

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY MAMDANI UNTUK MENENTUKAN STOK BERAS DI TOKO AGUNG CAHAYA BERBASIS WEB

Yuda¹, Achmad Lutfi Fuadi^{2*}

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: ¹yudaajh45@gmail.com, ^{2*}dosen02524@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak—Bagaimana cara menangani penentuan stok beras dengan tepat sesuai dengan penjualan Untuk membangun sistem yang mampu melakukan penentuan stok beras secara cepat fuzzy mamdani Membuat rancangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan yang sedang berjalan melalui pemodelan, dan melukan pembuatan *Use Case diagram*, *Sequence diagram*, *Class diagram*, Desain *interface* untuk user lalu dilanjutkan dengan pembuatan codingan dan database yang sesuai dengan perancangan yang dibuat. untuk menentukan stok beras Beras tidak hanya di manfaatkan menjadi nasi, namun juga dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai makanan dan minuman seperti beras ketan, tapai, dan juga jamu beras kencur. *Fuzzy logic* ini memiliki tiga metode diantara nya Metode *Fuzzy Tsukamoto*, Sugeno, dan Mamdani dan dari ketiga metode Fuzzy ini memiliki mesin inferensi dan Defuzzifikasi yang berbeda.

Kata Kunci: Penentuan Stok Beras, Beras, Fuzzy Mamdani.

Abstract—How to handle rice stock determination appropriately according to sales To build a system that is able to determine rice stock quickly fuzzy mamdani Make a system design according to ongoing needs through modeling, and make *Usecase diagrams*, *Sequence diagrams*, *Class diagrams*, *Design the interface for the user* and then proceed with making coding and databases in accordance with the design made. To determine the stock of beras Rice is not only used as rice, but can also be used as raw material for various foods and beverages such as glutinous rice, tapai, and also herbal rice kencur. This fuzzy logic has three methods including the *Fuzzy Tsukamoto*, Sugeno, and Mamdani methods and from these three fuzzy methods they have different inference and defuzzification engines.

Keywords: Determination of Rice Stock, Rice, Fuzzy Mamdani

1. PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan yang sangat strategis. Beras sebagai bahan pangan masih merupakan kebutuhan pokok, sehingga kebutuhan beras lebih besar dari kebutuhan beras untuk industri, dll. Ada masyarakat yang mengkonsumsi makanan selain beras seperti roti, mie, dan pasta. Tetapi peran beras sebagai kebutuhan pokok utama masih sulit untuk digantikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan produksi beras untuk mengimbangi permintaan konsumen. Beras merupakan salah satu sumber makanan utama bagi masyarakat Indonesia dan seluruh negara Asia..

Dibandingkan dengan bahan makanan pokok lainnya, konsumsi beras nasional relatif besar, sehingga dapat terdistribusi secara merata dalam jumlah yang cukup dan terjangkau oleh masyarakat, meningkatkan pendapatan untuk para pengusaha penjual beras. Dalam setiap toko penjualan beras tentunya memiliki banyak masalah, masalah yang sering di alami adalah jumlah ketersediaan tidak cukup atau kehabisan stok. Setiap toko pastinya di haruskan menjaga ketersediaan stok yang cukup supaya penjualan dalam toko tersebut berjalan dengan lancar. Beras tidak hanya di manfaatkan menjadi nasi, namun juga dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai makanan dan minuman seperti beras ketan, tapai, dan juga jamu beras kencur. Inilah kenapa beras sangat dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia dan seluruh negara asia.

Fuzzy logic yaitu logika yang digunakan untuk menggambarkan ketidak pastian. Fuzzy logic ini memiliki tiga metode diantara nya Metode Fuzzy Tsukamoto, Sugeno, dan Mamdani dan dari ketiga metode Fuzzy ini memiliki mesin inferensi dan Defuzzifikasi yang berbeda. Sehingga, dengan menerapkan Metode Fuzzy logic ini tepat untuk menentukan stok beras pada penelitian ini.

Metode Sugeno merupakan salah satu Metode Logika Fuzzy. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Sistem Fuzzy Sugeno mengoreksi kelemahan sistem Fuzzy

murni dan menambahkan matematika sederhana sebagai bagian dari THEN. Pada Metode Sugeno Input berupa himpunan Fuzzy, tetapi output berupa konstanta atau persamaan linier. Defuzzyfikasi pada Metode Sugeno agresi berupa singleton-singelton.

Metode Tsukamoto adalah perluasan dari penalaran monoton. Dalam metode Tsukamoto, semua hasil aturan IF-THEN harus direpresentasikan sebagai himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton. Akibatnya, turunan dari hasil inferensi untuk setiap aturan diberikan secara eksplisit (jelas) berdasarkan predikat (intensitas fokus) Kelebihan metode Tsukamoto adalah dapat memberikan jawaban berdasarkan informasi yang intuitif, kualitatif, tidak akurat dan ambigu (Ferdiansyah & Hidayat, 2018).

Fuzzy Mamdani merupakan metode yang sangat fleksibel dan toleran terhadap data yang ada. Fuzzy Mamdani memiliki keunggulan lebih intuitif, mudah di mengerti, dan diterima oleh banyak bagian dan lebih cocok untuk input manusia dari pada mesin. Berdasarkan logika fuzzy, maka dibuat model Fuzzy Mamdani yang dapat menganalisis stok beras. Metode tersebut akan penulis terapkan dalam kasus penentuan stok beras berdasarkan permintaan dan penjualan, karena Metode tersebutlah yang cocok untuk menyelesaikan masalah yang ada.

Toko Agung Cahaya adalah toko yang bergerak di bidang penjualan beras berdiri pada tahun 2010 dan memiliki beberapa pegawai. Toko tersebut menjual beras dari berbagai macam merk. Banyak nya permintaan beras dari masyarakat, toko tersebut mulai melakukan perhitungan stok (Stock Opname) beras secara rutin pada toko nya dan juga toko tersebut melakukan perhitungan untuk menentukan stok beras yang dilakukan secara manual, agar stok beras yang dibutuhkan masih tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga dapat menjamin kelancaran penjualan. Tetapi hendaknya jumlah stok tersebut jangan terlalu besar sehingga modal yang dikeluarkan dalam persediaan dan biaya-biaya yang dibebankan dengan adanya persediaan juga tidak terlalu banyak. Oleh karena itu, dalam menentukan stok beras saat menjual beras, diperlukan suatu sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan. Keputusan ini diambil dalam rangka mengantisipasi kebutuhan stok beras.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah melakukan wawancara secara langsung pada narasumber terkait permasalahan yang ada dan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini yaitu menentukan stok beras menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Studi literatur metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah dengan cara observasi, wawancara, dan menganalisa dokumen yang berkaitan.

Pada tahap berikutnya melakukan implementasi dan pengujian sistem yang akan dilakukan secara keseluruhan oleh user terhadap sistem yang sudah dibuat dalam waktu tertentu. Apakah aplikasi tersebut berjalan sesuai dengan perancangan yang udah dibuat atau tidak, apakah aplikasi tersebut dapat memecahkan masalah, dan apakah terdapat bug atau error pada aplikasi tersebut. Sehingga dapat dilakukan perbaikan pada aplikasi.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Hasil Metode Mamadani pertama kali diterbitkan pada tahun 1975 oleh Ibrahim Mamadani. Metode Mamdani disebut sebagai metode MIN-MAX (min-max inferensi) karena menggunakan fungsi nilai minimum dan fungsi agregasi maksimum.

- a. Metode Max dalam metode ini, Solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan mengambil nilai maksimum, menggunakannya untuk mengubah domain fuzzy, dan menggunakan operator OR (kombinasi) untuk menerapkannya pada output. Setelah semua hubungan dievaluasi, keluaran berisi kumpulan fuzzy yang mewakili kontribusi dari setiap persamaan. Umumnya Anda dapat menulis:
$$\mu_{sf}(xi) = \max(\mu_{sf}(xi), \mu_{kf}(xi))$$
dengan,
$$\mu_{sf}(xi) = \text{Nilai milik solusi fuzzy untuk aturan ke-}i$$
$$\mu_{kf}(xi) = \text{Nilai milik konsekuen fuzzy aturan ke-}i$$

- b. Metode penjumlahan dalam metode ini, Himpunan diselesaikan dengan menggabungkan semua keluaran dari daerah fuzzy. Secara umum seseorang dapat menulis:

$$\mu_{sf}(xi) = \min(1, \mu_{sf}(xi) + \mu_{kf}(xi))$$

dengan,

$\mu_{sf}(xi)$ = Nilai milik solusi fuzzy untuk aturan ke-i

$\mu_{kf}(xi)$ = Nilai milik konsekuen fuzzy aturan ke-i

- c. Metode Probabilistik pada metode ini, solusi fuzzy diperoleh dengan mengkalikan semua data keluaran fuzzy. Secara umum, Anda dapat menulis:

$$\mu_{sf}(xi) = (\mu_{sf}(xi) + \mu_{kf}(xi)) - (\mu_{sf}(xi) * \mu_{kf}(xi))$$

dengan,

$\mu_{sf}(xi)$ = Nilai milik solusi fuzzy untuk aturan ke-i

$\mu_{kf}(xi)$ = Nilai milik konsekuen fuzzy aturan ke-i.

4. IMPLEMENTASI

Berikut adalah implementasi pada Metode Fuzzy Mamdani untuk menentukan stok beras yang harus di pesan:

Tabel 1. Data Penjualan

Stok awal	Penjualan	Stok akhir	Pemesanan
253	60	193	80
273	73	200	0
200	82	118	200
318	125	193	85
278	70	208	0
208	113	95	200
295	105	190	165
355	62	293	0
293	98	195	0
195	83	112	200

Tabel 2. Penentuan Variabel

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Stok akhir	[95-293]
	Penjualan	[60-125]
Output	Pemesanan	[0-200]

- 1) Fungsi keanggotaan variabel stok akhir.

$$\text{Stok Akhir } \mu_{sedikit} = \frac{293-x}{293-95} \quad 95 \leq x \leq 293 \quad \begin{matrix} x < 95 \\ x \geq 293 \end{matrix}$$

$$\text{Stok Akhir } \mu_{sedikit} = \frac{293-112}{293-95} = \frac{181}{198} = 0,91$$

$$\text{Stok Akhir } \mu_{banyak} = \frac{x-95}{293-95} \quad 95 \leq x \leq 293 \quad \begin{matrix} x < 95 \\ x \geq 293 \end{matrix}$$

$$\text{Stok Akhir } \mu_{banyak} = \frac{112-95}{293-95} = \frac{17}{198} = 0,09$$

- 2) Fungsi keanggotaan variabel penjualan

$$\text{Penjualan } \mu_{turun} = \frac{125-y}{125-60} \quad 60 \leq y \leq 125 \quad \begin{matrix} y < 60 \\ y \geq 125 \end{matrix}$$

$$\text{Penjualan } \mu_{turun} = \frac{125-83}{125-60} = \frac{42}{65} = 0,65$$

$$\text{Penjualan } \mu_{naik} = \frac{y-60}{125-60} \quad 60 \leq y \leq 125 \quad \begin{matrix} y < 60 \\ y \geq 125 \end{matrix}$$

$$3) \text{ Penjualan } \mu_{naik} = \frac{83-60}{125-60} = \frac{23}{65} = 0,35$$

Fungsi keanggotaan pemesanan

$$\text{Pemesana } \mu_{berkurang} = \frac{200-z}{200-0} \quad 0 \leq z \leq 200 \begin{matrix} z < 0 \\ z \geq 200 \end{matrix}$$

$$\text{Pemesana } \mu_{bertambah} = \frac{z-0}{200-0} \quad 0 \leq z \leq 200 \begin{matrix} z < 0 \\ z \geq 200 \end{matrix}$$

- 4) Fungsi implikasi pada fuzzy mamdani, pada fungsi implikasi menggunakan metode MIN.

[R1] IF penjualan TURUN = 0,65 dan stok akhir BANYAK = 0,09 THEN pemesanan BERKURANG, $\min = (0,65 | 0,09) = 0,09$

[R2] IF penjualan TURUN = 0,65 dan stok akhir SEDIKIT = 0,91 THEN pemesanan BERKURANG, $\min = (0,65 | 0,91) = 0,65$

[R3] IF penjualan NAIK = 0,35 dan stok akhir BANYAK = 0,09 THEN pemesanan BERTAMBAH, $\min = (0,35 | 0,09) = 0,09$

[R4] IF penjualan NAIK = 0,35 dan stok akhir SEDIKIT = 0,91 THEN pemesanan BERTAMBAH, $\min (0,35 | 0,91) = 0,35$

- 5) Komposisi aturan, pada komposisi aturan ini menggunakan metode MAX.

$$[R1] = \frac{\text{maxpemesanan} - Z_1}{\text{max} - \text{min}}$$

$$0,09 = \frac{200 - Z_1}{200 - 0}$$

$$0,09 = \frac{200 - Z_1}{200}$$

$$0,09 \times 200 = 200 - Z_1$$

$$Z_1 = 200 - 18 = 182$$

$$[R2] = \frac{\text{maxpemesanan} - Z_2}{\text{max} - \text{min}}$$

$$0,65 = \frac{200 - Z_2}{200 - 0}$$

$$0,65 = \frac{200 - Z_2}{200}$$

$$0,65 \times 200 = 200 - Z_2$$

$$Z_2 = 200 - 130 = 70$$

$$[R3] = \frac{Z_3 - \text{maxpemesanan}}{\text{max} - \text{min}}$$

$$0,09 = \frac{Z_3 - 0}{200 - 0}$$

$$0,09 = \frac{Z_3 - 0}{200}$$

$$0,09 \times 200 = Z_3 - 0$$

$$Z_3 = 0 + 18 = 18$$

$$[R4] = \frac{Z_4 - \text{maxpemesanan}}{\text{max} - \text{min}}$$

$$0,35 = \frac{Z_4 - 0}{200 - 0}$$

$$0,35 = \frac{Z_4 - 0}{200}$$

$$0,35 \times 200 = Z_4 - 0$$

$$Z_4 = 0 + 70 = 70$$

6) Tahap akhir (Defuzzyfikasi)

$$Z = \frac{\sum_{j=1}^n Z_j \mu(Z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(Z_j)}$$

$$Z = \frac{(Z_1 * [R1]) + (Z_2 * [R2]) + (Z_3 * [R3]) + (Z_4 * [R4])}{[R1] + [R2] + [R3] + [R4]}$$

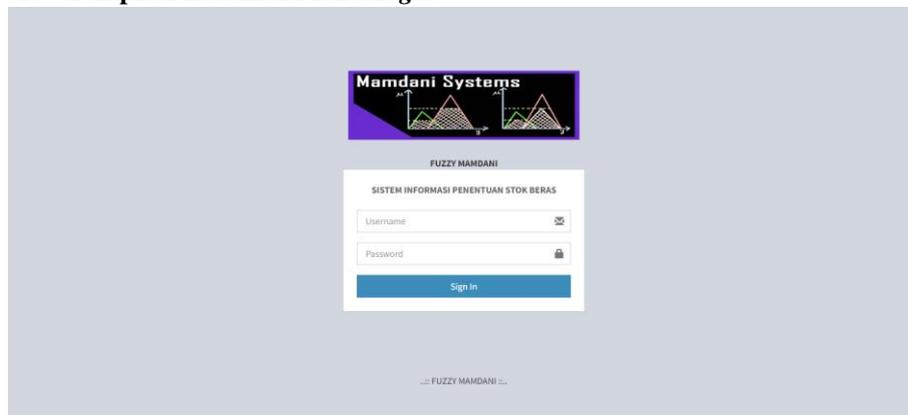
$$Z = \frac{(182 * 0,09) + (70 * 0,65) + (18 * 0,09) + (70 * 0,35)}{0,09 + 0,65 + 0,09 + 0,35}$$

$$Z = \frac{16,38 + 45,5 + 1,62 + 24,5}{1,18}$$

$$Z = \frac{88}{1,18}$$

$$Z = 74,5 (75)$$

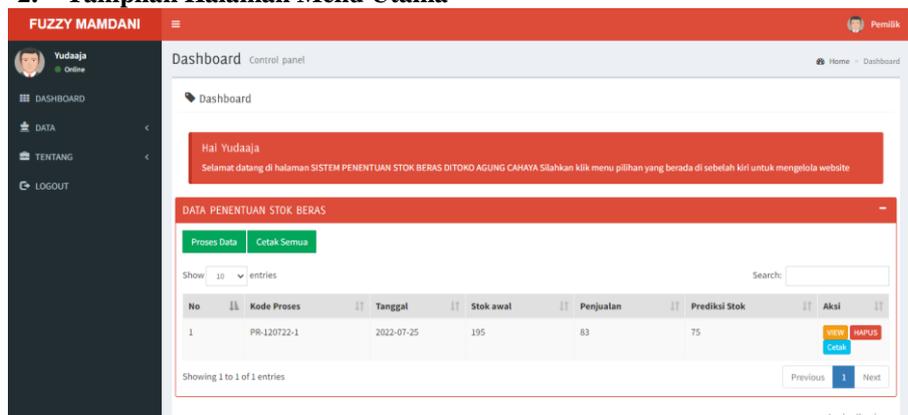
1. Tampilan Halaman Menu Login



Gambar 1. Tampilan Halaman Menu Login

Gambar di atas merupakan halaman Login nanti nya digunakan untuk pengguna menuliskan username dan password untuk masuk kehalaman utama pada aplikasi.

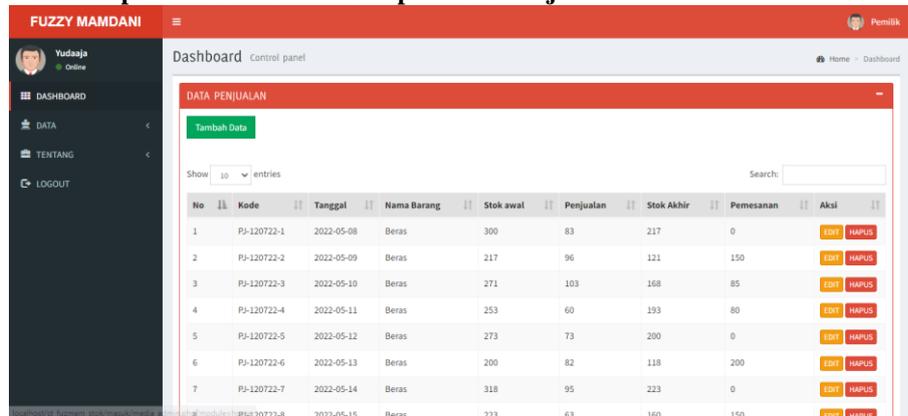
2. Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 2. Tampilan Halaman Menu Utama

Gambar di atas merupakan halaman utama ketika pengguna sudah melakukan Login pada aplikasi ini.

3. Tampilan Halaman Menu Input Data Penjualan

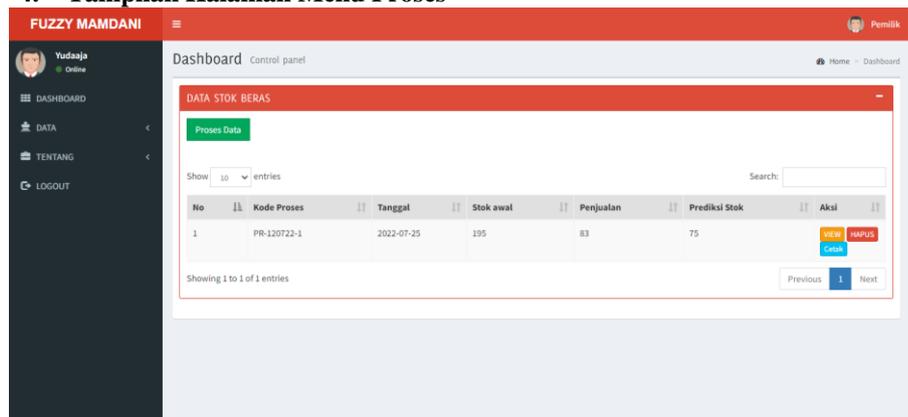


No	Kode	Tanggal	Nama Barang	Stok awal	Penjualan	Stok Akhir	Pemesanan	Aksi
1	PJ-120722-1	2022-05-08	Beras	300	83	217	0	EDIT HAPUS
2	PJ-120722-2	2022-05-09	Beras	217	96	121	150	EDIT HAPUS
3	PJ-120722-3	2022-05-10	Beras	271	103	168	85	EDIT HAPUS
4	PJ-120722-4	2022-05-11	Beras	253	60	193	80	EDIT HAPUS
5	PJ-120722-5	2022-05-12	Beras	273	73	200	0	EDIT HAPUS
6	PJ-120722-6	2022-05-13	Beras	200	82	118	200	EDIT HAPUS
7	PJ-120722-7	2022-05-14	Beras	318	95	223	0	EDIT HAPUS
8	PJ-120722-8	2022-05-15	Beras	223	63	160	150	EDIT HAPUS

Gambar 3. Tampilan Halaman Menu Input Data Penjualan

Gambar di atas merupakan menu input yang digunakan pengguna untuk menginput data penjualan supaya data penjualan tersebut langsung tersimpan dalam database.

4. Tampilan Halaman Menu Proses



No	Kode Proses	Tanggal	Stok awal	Penjualan	Prediksi Stok	Aksi
1	PR-120722-1	2022-07-25	195	83	75	VIEW HAPUS Cetak

Gambar 4. Tampilan Halaman Menu Proses

Gambar di atas ini merupakan halaman menu proses yang digunakan untuk menginput data yang ingin di proses yang nantinya output dari data yang diproses tadi berupa penentuan stok beras yang harus di pesan.

5. KESIMPULAN

Penentuan stok beras menggunakan metode Fuzzy Mamadani dapat dijadikan sebagai salah satu solusi untuk menentukan stok beras yang harus di pesan agar tidak terjadi kekurangan stok beras supaya mempercepat penentuan stok beras yang harus dipesan, sehingga dapat memperlancar penjualan dan usaha pada toko beras. Kesimpulan penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut

- Aplikasi ini dapat membantu perhitungan stok beras yang masih dilakukan secara manual sehingga tidak memakan waktu yang lama.
- Dengan adanya aplikasi ini dapat untuk menentuka stok beras yang akurat berdasarkan penjualan.
- Dengan menggunakan aplikasi ini dapat menentukan stok beras yang kurang akurat sehingga stok tersebut tersedia dalam jumlah yang cukup.
- Aplikasi ini dapat membantu pengusaha toko beras untuk menentukn stok beras agar stok beras masih tersedia dalam jumlah yang cukup.

REFERENCES

- Amalia, Ismy. *PENERAPAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PRODUKSI BERAS*. Diss. University of Technology Yogyakarta, 2020.
- Candana, EW Hary, I. Gede Aris Gunadi, and D. G. H. Divayana. "PERBANDINGAN FUZZY TSUKAMOTO, MAMDANI DAN SUGENO DALAM PENENTUAN HARI BAIK PERNIKAHAN BERDASARKAN WARIGA MENGGUNAKAN CONFUSION MATRIX." *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK)* 6.2 (2021).
- Dharmalau, Andy, and Indra Hiswara. "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Standar Karyawan Toko." *JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA* (2021): 152-157.
- Dharmalau, Andy, and Indra Hiswara. "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Standar Karyawan Toko." *JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA* (2021): 152-157.
- Hasan, Syahril, and Nurlaila Muhammad. "Sistem Informasi Pembayaran Biaya Studi Berbasis Web Pada Politeknik Sains Dan Teknologi Wiratama Maluku Utara." *IJIS-Indonesian Journal On Information System* 5.1 (2020).
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan use case (UML): evaluasi terhadap beberapa kesalahan dalam praktik. *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, 5(1), 77.
- Manurung, Rizka Raphita, Munjiat Setiani Asih, and Andi Marwan Elhanafi. "SISTEM PREDIKSI STOCK BERAS BERDASARKAN MINAT PELANGGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO." *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI*. Vol. 1. No. 1. 2020.
- Nurkholis, Eko, Ardi Sanjaya, and Ahmad Bagus Setiawan. "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Dalam Penentuan Harga Sewa Mobil." *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*. Vol. 3. No. 1. 2019.
- Prayitno, Hilman, Fhaisal Anwar, and Dede Abdurahman. "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI STOK BERAS DI GUDANG BULOG TEGALGIRANG." *Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)* 1 (2019).
- Prihandoyo, M. Teguh. "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web." *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT* 3.1 (2018): 126-129.
- Purba, Yehezkiel, and Markus Deboby Nainggolan. "Implementasi Logika Fuzzy Dengan Metode Tsukamoto Untuk Menentukan Tingkat produksi Beras Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan." *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)* 1.3 (2020): 87-92.
- Andaru, A. N. D. R. Y. "Pengertian database secara umum." *OSF Prepr* (2018): 2.
- Sutara, Beben, and Heri Kuswanto. "Analisa perbandingan fuzzy logic metode Tsukamoto, Sugeno, Mamdani dalam penentuan keluarga miskin." *Infotekmesin* 10.2 (2019): 75-86.