



## Similarity Report

### Metadata

Name of the organization

**Universitas Muhammadiyah Sidoarjo**

Title

**Template UMSIDA - Persediaan Rumput Laut Basah Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani pada Industri Makanan**

Author(s)

Coordinator

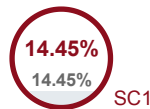
**perpustakaan umsidadrist**

Organizational unit

**Perpustakaan**

### Record of similarities

SCs indicate the percentage of the number of words found in other texts compared to the total number of words in the analysed document. Please note that high coefficient values do not automatically mean plagiarism. The report must be analyzed by an authorized person.

**4879**

Length in words

**33973**

Length in characters

### Alerts

In this section, you can find information regarding text modifications that may aim at temper with the analysis results. Invisible to the person evaluating the content of the document on a printout or in a file, they influence the phrases compared during text analysis (by causing intended misspellings) to conceal borrowings as well as to falsify values in the Similarity Report. It should be assessed whether the modifications are intentional or not.

|                                  |    |    |
|----------------------------------|----|----|
| Characters from another alphabet | ß  | 16 |
| Spreads                          | A→ | 1  |
| Micro spaces                     |    | 29 |
| Hidden characters                | ␣  | 0  |
| Paraphrases (SmartMarks)         | ⓐ  | 34 |

### Active lists of similarities

This list of sources below contains sources from various databases. The color of the text indicates in which source it was found. These sources and Similarity Coefficient values do not reflect direct plagiarism. It is necessary to open each source, analyze the content and correctness of the source crediting.

#### The 10 longest fragments

Color of the text

| NO | TITLE OR SOURCE URL (DATABASE)                                                                                                                    | NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS) |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | <a href="https://ejournal.itn.ac.id/index.php/mnemonic/Instructions">https://ejournal.itn.ac.id/index.php/mnemonic/Instructions</a>               | 73 1.50 %                             |
| 2  | <a href="https://www.atlantis-press.com/article/126009516.pdf">https://www.atlantis-press.com/article/126009516.pdf</a>                           | 35 0.72 %                             |
| 3  | <a href="https://ijins.umsida.ac.id/index.php/ijins/article/view/1131/1295">https://ijins.umsida.ac.id/index.php/ijins/article/view/1131/1295</a> | 33 0.68 %                             |
| 4  | Pengukuran Kepuasan Pelanggan Menggunakan Konsep Fuzzy Inference System<br>Yusran Rio Rahmat;                                                     | 30 0.61 %                             |

|    |                                                                                                                                                                                               |           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5  | <a href="https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/456">https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/456</a>                                                   | 27 0.55 % |
| 6  | Pengelolaan Persediaan Sparepart Pada Perusahaan Penyedia dan Layanan Alat Berat<br>Farida Djumiati Sitania, Wahyuda,Bayu Ari Pratama;                                                        | 27 0.55 % |
| 7  | <a href="https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/6868/49213/54923">https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/6868/49213/54923</a>             | 25 0.51 % |
| 8  | Critical Component Analysis Of Amc 36-800/Ma An Shan Lathe Using Failure Mode And Effect Analysis<br>And Fault Tree Analysis Methods<br>Rizqi Akhmad Wasiur, Hidayat Hidayat,Fuad Achmad Nur; | 24 0.49 % |
| 9  | <a href="https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7619/54614/60691">https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7619/54614/60691</a>             | 23 0.47 % |
| 10 | The Application Of Multi-Sensor Data Fusion Method with Fuzzy Time Series Model to Improve Indoor<br>Water Prediction Accuracy Quality<br>Bayu Erfianto,Khoiri Isfa' Bil;                     | 19 0.39 % |

from RefBooks database (4.53 %)

| NO                      | TITLE                                                                                                                                                                                                                                                                              | NUMBER OF IDENTICAL WORDS<br>(FRAGMENTS) |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Source: Paperity</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |
| 1                       | Prediksi Produksi Rokok Klobot Menggunakan Metode Logika Fuzzy Mamdani<br>Al-Faruq Rizqi Noval, Hindarto Hindarto;                                                                                                                                                                 | 58 (6) 1.19 %                            |
| 2                       | A novel approach to wastewater treatment control: A self-organizing fuzzy sliding mode controller<br>Ganesan Ezhilarasan,Kumara Varuna;                                                                                                                                            | 32 (3) 0.66 %                            |
| 3                       | Pengukuran Kepuasan Pelanggan Menggunakan Konsep Fuzzy Inference System<br>Yusran Rio Rahmat;                                                                                                                                                                                      | 30 (1) 0.61 %                            |
| 4                       | Pengelolaan Persediaan Sparepart Pada Perusahaan Penyedia dan Layanan Alat Berat<br>Farida Djumiati Sitania, Wahyuda,Bayu Ari Pratama;                                                                                                                                             | 27 (1) 0.55 %                            |
| 5                       | Critical Component Analysis Of Amc 36-800/Ma An Shan Lathe Using Failure Mode And Effect Analysis<br>And Fault Tree Analysis Methods<br>Rizqi Akhmad Wasiur, Hidayat Hidayat,Fuad Achmad Nur;                                                                                      | 24 (1) 0.49 %                            |
| 6                       | The Application Of Multi-Sensor Data Fusion Method with Fuzzy Time Series Model to Improve Indoor<br>Water Prediction Accuracy Quality<br>Bayu Erfianto,Khoiri Isfa' Bil;                                                                                                          | 19 (1) 0.39 %                            |
| 7                       | EVALUASI SUPPLIER KEMASAN DUS DENGAN MENERAPKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY<br>PROCESS (AHP) (STUDI KASUS DI PT INNOVATION)<br>Lestari Sri Universitas Muhammadiyah Tangerang, Fauzi Choirul Universitas Muhammadiyah<br>Tangerang;                                                | 10 (1) 0.20 %                            |
| 8                       | Peramalan Permintaan Produk Cable Ladder pada Perusahaan Manufaktur Cable Support System and<br>Electrical Switchboard menggunakan Metode Time Series Forecasting<br>Alfa Bonitasari Nurul, Az Zahra Laykha Fitriani, Solikhah Umi Nurul, Setiadi Muhamad Aldi, Dimas<br>Novrisal; | 10 (1) 0.20 %                            |
| 9                       | Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut<br>Ida Nabillah, Indra Ranggadara;                                                                                                                                                                     | 6 (1) 0.12 %                             |
| 10                      | Jersey Production Quality Control Using Six Sigma and FMEA Methods To Minimize Product Defects<br>Jasmine Indy Aurelia, Salma Sheila Amalia, Hadi Susanto;                                                                                                                         | 5 (1) 0.10 %                             |

from the home database (0.00 %)

| NO | TITLE | NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS) |
|----|-------|---------------------------------------|
|----|-------|---------------------------------------|

from the Database Exchange Program (0.29 %)

| NO | TITLE                                                                                          | NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS) |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | Anu_Muiste_MA<br>5/13/2025<br>Eesti Kunstiakadeemia (Eesti Kunstiakadeemia/ Disainiteaduskond) | 14 (1) 0.29 %                         |

from the Internet (9.63 %)

| NO | SOURCE URL                                                                                                                                                                                                                          | NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS) |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | <a href="https://ijins.umsida.ac.id/index.php/ijins/article/view/1131/1295">https://ijins.umsida.ac.id/index.php/ijins/article/view/1131/1295</a>                                                                                   | 125 (11) 2.56 %                       |
| 2  | <a href="https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/6868/49213/54923">https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/6868/49213/54923</a>                                                   | 96 (7) 1.97 %                         |
| 3  | <a href="https://ejournal.itn.ac.id/index.php/mnemonic/Instructions">https://ejournal.itn.ac.id/index.php/mnemonic/Instructions</a>                                                                                                 | 73 (1) 1.50 %                         |
| 4  | <a href="https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3915/27796/31530">https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3915/27796/31530</a>                                                   | 41 (3) 0.84 %                         |
| 5  | <a href="https://www.atlantis-press.com/article/126009516.pdf">https://www.atlantis-press.com/article/126009516.pdf</a>                                                                                                             | 35 (1) 0.72 %                         |
| 6  | <a href="https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/456">https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/456</a>                                                                                         | 33 (2) 0.68 %                         |
| 7  | <a href="https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7619/54614/60691">https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7619/54614/60691</a>                                                   | 23 (1) 0.47 %                         |
| 8  | <a href="https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-NonDegree-8519-KATA%20PENGANTAR.pdf">https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-NonDegree-8519-KATA%20PENGANTAR.pdf</a>                                                         | 17 (2) 0.35 %                         |
| 9  | <a href="http://repositoryperpustakaanpoltekkespadang.site/1388/1/Betul%20new_KARYA_TULIS_ILMIAH_%28H_AMINAH%29.pdf">http://repositoryperpustakaanpoltekkespadang.site/1388/1/Betul%20new_KARYA_TULIS_ILMIAH_%28H_AMINAH%29.pdf</a> | 15 (1) 0.31 %                         |
| 10 | <a href="https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3887/27573/31186">https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3887/27573/31186</a>                                                   | 12 (1) 0.25 %                         |

## List of accepted fragments (no accepted fragments)

| NO | CONTENTS | NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS) |
|----|----------|---------------------------------------|
|----|----------|---------------------------------------|

Wet Seaweed Inventory Using the Fuzzy Mamdani Method in the Food Industry  
[Persediaan Rumput Laut Basah Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani pada Industri Makanan]

Fajar Ardian Cahyo Putra<sup>1)</sup>, Tedjo Suknomo <sup>\*,2)</sup>

1,2) **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia** \*Email Penulis Korespondensi: [thedjoss@umsida.ac.id](mailto:thedjoss@umsida.ac.id)

**Page | 1 2 | Page Page | 3 Abstract.** In the digital era, accurate decision-making in inventory management is crucial to support production and meet demand. Issues such as overstock (15%) and shortage (4%) often arise due to unpredictable demand fluctuations, making reliable control systems and forecasting methods essential. This study applies the Fuzzy Mamdani logic to address uncertainty, analyze raw material inventory, assess shortage risks, and provide data-driven recommendations for management. Fuzzy Mamdani was chosen for its ability to handle uncertain data, mimic human reasoning, and generate intelligent control systems with accurate evaluations. The results show an inventory prediction of 524 tons for 26 tons of production and 28 tons of demand (October), with a MAPE of 41.475% (categorized as fair). Methodologically, Fuzzy Mamdani proves effective in dealing with uncertainty; practically, it supports decision-making in inventory management. Rule-based inference is the key factor in determining the output of the decision support system.

Keywords - Decision Support System; Inventory Control; Food Industry; Fuzzy Logic.

**Abstrak.** Dalam era digital, keputusan tepat dalam pengelolaan persediaan sangat penting untuk mendukung produksi dan memenuhi permintaan. Permasalahan kelebihan (15%) dan kekurangan (4%) stok sering muncul akibat fluktuasi permintaan yang sulit diprediksi, sehingga dibutuhkan sistem pengendalian dan metode peramalan andal. Penelitian ini menggunakan logika Fuzzy Mamdani untuk mengatasi ketidakpastian, menganalisis persediaan bahan baku, risiko kekurangan, serta memberikan rekomendasi berbasis data bagi manajemen. Fuzzy Mamdani dipilih karena mampu mengelola data tidak pasti, menyerupai cara berpikir manusia, dan menghasilkan sistem kontrol cerdas dengan penilaian akurat. Hasil penelitian menunjukkan prediksi persediaan 524 ton untuk produksi 26 ton dan permintaan 28 ton (Oktober), dengan MAPE 41,475% (kategori cukup). Secara metodologis, fuzzy Mamdani efektif menangani ketidakpastian; secara praktis, metode ini mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen persediaan. Inferensi berbasis aturan menjadi faktor utama dalam menentukan output sistem pendukung keputusan.

Kata Kunci - Sistem Pendukung Keputusan; Pengendalian Persediaan; Industri Makanan; Logika Fuzzy.

I. Pendahuluan

Dalam era digital yang terus berkembang, pengambilan keputusan yang efektif merupakan faktor penting untuk mencapai kesuksesan bagi perusahaan[1]. Terutama dalam konteks persediaan, penetapan jumlah persediaan yang ideal sangat penting untuk memenuhi hasil produksi[2].

Persediaan merujuk pada seluruh barang dan peralatan yang dimiliki oleh perusahaan untuk proses produksi serta keberlanjutan kegiatan di dalam perusahaan[3]. Hal ini dilakukan sesuai dengan permintaan dari konsumen dan berlaku di berbagai sektor industri[4]. Oleh karena itu, diperlukan cara yang tepat untuk mengatasi masalah persediaan tersebut agar dapat meningkatkan hasil produksi yang diinginkan[5].

Kesulitan yang terkait dengan penanganan dan pengelolaan persediaan selama penelitian di perusahaan tersebut menunjukkan adanya kelebihan persediaan (overstock) sebesar 15% serta kekurangan bahan baku (outstock) yang mencapai 4%[6]. Kondisi ini disebabkan karena tidak terpenuhinya bahan baku yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan produksi sebagai respon terhadap permintaan, dan dapat mempengaruhi kapasitas penyimpanan di gudang[7]. Hal ini mengakibatkan kerugian akibat produksi yang berlebihan dan menimbulkan permasalahan bagi perusahaan[8]. Perubahan dalam permintaan yang tidak dapat diprediksi dapat menciptakan suatu keadaan di mana diperlukan metode untuk menentukan besarnya keluaran produk, agar perusahaan dapat mencegah kerugian, serta mengoptimalkan jumlah produksi[9]. Dengan demikian, perusahaan harus mempunyai rencana pengendalian stok yang terencana dan didukung oleh sistem perkiraan permintaan yang tepat. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, membahas tentang masalah ketidakpastian dalam menentukan persediaan[10]. penanganan masalah tersebut dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto melalui perangkat lunak Matlab, sehingga diperoleh hasil yang diharapkan dari variabel yang telah diteliti[11]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis persediaan bahan baku dan risiko kekurangan bahan baku, serta memberikan saran berdasarkan data untuk pengelolaan persediaan yang lebih efisien[12]. Dalam penelitian ini logika Fuzzy Mamdani digunakan untuk mengelola data yang tidak pasti, serta terinspirasi oleh cara berpikir manusia[13]. Dan dapat membuka sistem kontrol cerdas yang bisa membuat penilaian yang akurat dalam situasi yang sangat tidak pasti[14]. Himpunan fuzzy memiliki hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode konvensional di sistem tertanam[15]. Logika fuzzy dipilih karena kemampuannya dalam mengelola ketidakpastian saat menentukan prioritas kejadian, sehingga memudahkan dalam proses penerapannya[16].

Sampai saat ini, kajian yang secara khusus mengaplikasikan logika fuzzy Mamdani dalam pengelolaan stok bahan baku basah pada industri pengolahan rumput laut masih belum ditemukan[17]. Industri ini memiliki karakteristik unik dan tantangan tersendiri dalam manajemen bahan bakunya[18]. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dengan mengembangkan model estimasi stok berbasis logika fuzzy yang ditujukan untuk bahan baku basah, suatu pendekatan yang masih jarang diterapkan dalam konteks industri makanan, khususnya pada subsektor pengolahan rumput laut[19].

## II. Metode

### Sumber Data

Penelitian ini dilakukan di suatu industri makanan yang bergerak dibidang pengolahan rumput laut di wilayah Pasuruan. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan. Terdapat tiga tahap penelitian yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian.

### Variabel

Beberapa variabel diperlukan untuk mengidentifikasi data yang digunakan dalam perhitungan dan analisis masalah. Beberapa faktor seperti permintaan, persediaan dan produksi dapat mempengaruhi proses produksi[20]. Dalam penelitian ini terdapat dua pengumpulan data yaitu pengumpulan data primer dengan melakukan wawancara pada pihak yang bertanggung jawab langsung dari perusahaan tersebut guna mendapatkan data mengenai data permintaan, data persediaan, serta data produksi[21]. Dan pengumpulan data sekunder yaitu data permintaan, data persediaan, data produksi[22].

### Desain Penelitian

Logika fuzzy mamdani digunakan untuk menentukan jumlah persediaan bahan baku. Dalam melakukan kegiatan penelitian, hal penting yang perlu diperhatikan adalah menyusun alur[23]. Pada tahap penyelesaian penelitian terdapat beberapa langkah yang harus diikuti, seperti gambar desain penelitian sebagai berikut:

Gambar 1. Desain Penelitian Logika Fuzzy

### Tahapan Serta Alat Analisis Logika Fuzzy Mamdani

- 1.
2. A. Fuzzyfikasi
3. Langkah awal dalam menggunakan metode mamdani yaitu membentuk himpunan fuzzy, dimana nilai-nilai input di ubah menjadi fungsi keanggotaan fuzzy[24]. Dalam penelitian ini, telah diidentifikasi tiga variabel fuzzy yang menjadi fokus utama yaitu:

#### 1. Produksi

Terbagi menjadi dua himpunan fuzzy, yakni: BERKURANG, dan BERTAMBAH.

#### 2. Permintaan

Terbagi menjadi dua himpunan fuzzy, yakni: SEDIKIT, dan BANYAK.

#### 3. Persediaan

Terbagi menjadi dua himpunan fuzzy, yakni: TURUN, dan NAIK.

Berikut adalah rumus untuk perhitungan domain:

Produksi Berkurang =

Permintaan Sedikit =

Persediaan Turun =

Representasi linier naik, fungsi keanggotaannya berbentuk:

Gambar 2. Linier Naik

$\mu [x] =$

**Keterangan :**

**a = nilai terkecil dalam variabel**

**b = nilai terbesar dalam variabel**

**x = nilai variable**

Gambar 3. Linier Turun  
 $\mu[x]=$

Keterangan :

a = nilai terkecil dalam variabel

b = nilai terbesar dalam variabel

x = nilai variabel

Representasi kurva segitiga, fungsi keanggotaannya ialah:

Gambar 4. Kurva Segitiga

Segitiga [x;a,b,c]=

Keterangan :

**a = nilai terkecil dalam variabel**

**b = nilai terbesar dalam variabel**

**x = nilai variabel**

## B. Inferensi

Langkah selanjutnya setelah proses fuzzifikasi adalah merumuskan aturan atau perintah fuzzy. Proses ini melibatkan kombinasi dari setiap himpunan variabel input[25]. Dalam penelitian ini, variabel permintaan digambarkan oleh himpunan fuzzy yang dibagi menjadi dua himpunan fuzzy sedikit, dan banyak. Sementara itu, variabel persediaan diklasifikasikan menjadi himpunan fuzzy turun, dan naik[26]. Untuk variabel produksi, kita menggunakan himpunan fuzzy yang terdiri dari berkurang dan bertambah. Secara lebih rinci, desain fuzzy Inference System (FIS) dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 5. Inference

## C. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses mengubah atau mengembalikan hasil fuzzy menjadi nilai crisp dengan merujuk pada fungsi keanggotaan yang telah ditentukan[27]. Dalam proses defuzzifikasi, input yang digunakan adalah himpunan fuzzy yang dihasilkan dari komposisi aturan fuzzy, sedangkan hasilnya adalah nilai yang berada dalam lingkup himpunan fuzzy tersebut[ 28]. Para peneliti menggunakan metode centroid area, yang dilakukan dengan membagi luas momen dengan luas keseluruhan area[ 7]. Defuzzifikasi digunakan untuk memperoleh keluaran logika yang jelas (crisp) sebagai hasil dari proses fuzzy[15]. Dalam metode mamdani untuk proses defuzzifikasi atau penegasan, terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan. Namun dalam penelitian ini metode yang diterapkan adalah metode centroid. Pemilihan metode logika fuzzy Mamdani dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristiknya yang sesuai untuk pengambilan keputusan berbasis linguistik dan penalaran manusia. Mamdani juga lebih mudah dipahami karena menggunakan aturan IF-THEN yang menyerupai logika manusia dalam menyusun keputusan. Hal ini menjadikannya cocok untuk diterapkan pada sistem pengendalian persediaan bahan baku yang memiliki variabel tidak pasti, seperti produksi dan permintaan. Dalam proses defuzzifikasi, digunakan metode centroid (titik pusat area) karena metode ini menghasilkan nilai crisp yang mewakili keseimbangan distribusi himpunan fuzzy secara menyeluruh. Defuzzifikasi sendiri adalah proses untuk mengubah hasil fuzzy menjadi keluaran numerik yang jelas (crisp) dengan merujuk pada fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Inputnya berupa himpunan fuzzy hasil komposisi aturan fuzzy, sementara output-nya adalah nilai tunggal yang berada dalam rentang semesta pembicaraan fuzzy tersebut. Metode centroid dipilih karena paling umum digunakan dalam implementasi fuzzy Mamdani, serta menghasilkan keputusan yang stabil dan representatif secara matematis dengan cara membagi momen luas dengan total luas area kurva keanggotaan fuzzy. Oleh karena itu, kombinasi logika fuzzy Mamdani dengan defuzzifikasi centroid memberikan landasan yang kuat baik secara teoritis maupun praktis dalam sistem pengambilan keputusan persediaan bahan baku rumput laut basah ini.

$Z^* =$

**Keterangan:  $Z^*$  = nilai hasil defuzzifikasi  $Z$  = nilai output pada aturan ke-i  $\mu(z)$  = derajat keanggotaan nilai output pada aturan ke-i**

## III. Hasil dan Pembahasan

### 1. Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan serangkaian wawancara dengan pihak penanggung jawab dalam persediaan bahan baku di sebuah perusahaan yang beroperasi di sektor industri makanan. dimana bahan baku utama menggunakan rumput laut yang masih dalam keadaan basah, kemudian di keringkan dan di proses hingga menjadi bubuk tepung.

Berikut merupakan data produksi, permintaan, dan persediaan di tahun 2022-2023 pada perusahaan makanan terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Inventory Tahun 2022 -2023

| Bulan         | PRODUKSI | (Bubuk tepung/ton) | PERMINTAAN | (ton) | PERSEDIAAN | (Rumput Laut Basah/ton) |
|---------------|----------|--------------------|------------|-------|------------|-------------------------|
| Oktober 2022  | 26       | 28                 | 300        |       |            |                         |
| November 2022 | 28       | 27                 | 310        |       |            |                         |
| Desember 2022 | 30       | 32                 | 310        |       |            |                         |
| Januari 2023  | 27       | 28                 | 330        |       |            |                         |
| Februari 2023 | 28       | 29                 | 320        |       |            |                         |
| Maret 2023    | 26       | 29                 | 330        |       |            |                         |
| April 2023    | 30       | 31                 | 320        |       |            |                         |

|                |     |     |      |
|----------------|-----|-----|------|
| Mei 2023       | 38  | 35  | 410  |
| Juni 2023      | 32  | 30  | 400  |
| Juli 2023      | 30  | 31  | 320  |
| Agustus 2023   | 29  | 32  | 330  |
| September 2023 | 28  | 30  | 330  |
| TOTAL          | 352 | 362 | 4010 |

## 2. Pengolahan Data

### 1. Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzyfikasi)

Terdapat tiga variabel fuzzy yang dimodelkan, yaitu variabel produksi, permintaan, dan persediaan. Setiap variabel tersebut memiliki dua himpunan fuzzy yang berbeda. Selanjutnya, kita akan mendefinisikan ruang lingkup pembicaraan untuk setiap variabel fuzzy beserta domain dari himpunan fuzzy yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Ruang Pembicara

| Fungsi | Variabel   | Ruang Pembicara                 | Nama Himpunan Fuzzy      | Kisaran data Produksi |
|--------|------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Input  | Produksi   | Permintaan                      | 26-38 (Bubuk Tepung/Ton) | 27-35 (Ton)           |
|        | SEDIKIT    | BANYAK                          | 26-32 32-38              | 27-31 31-35           |
| Output | Persediaan | 300-410 (Rumput laut basah/ton) | TURUN NAIK               | 300-355 355-410       |

Perhitungan Domain:

#### 1. Variabel Produksi

Produksi Berkurang =  
= 32 ton bubuk tepung

#### 2. Variabel Permintaan

Permintaan Sedikit =  
= 31 ton

#### 3. Variabel Persediaan

Persediaan Turun =  
= 355 ton rumput laut basah

Langkah selanjutnya mendefinisikan fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan fuzzy dari setiap variabel fuzzy yang dapat dilihat dibawah ini.

#### a. Produksi

Berdasarkan data produksi (x) memiliki nilai paling banyak sebesar 38 ton di bulan Mei dan paling sedikit sebesar 26 ton di bulan Oktober dan Maret, Maka fungsi keanggotaan dirumuskan :

Gambar 6. Grafik Produksi

$\mu_{\text{Berkurang}}[x] =$

$\mu_{\text{Bertambah}}[x] =$

Apabila produksi mencapai 27, maka derajat keanggotaan pada setiap himpunan fuzzy adalah:

#### 1. Himpunan fuzzy Berkurang, :

$\mu_{\text{Produksi Berkurang}}[27] =$   
=  
= 0,916

#### 2. Himpunan fuzzy Bertambah

$\mu_{\text{Produksi Bertambah}}[27] =$   
=  
= 0,083

#### b. Permintaan

Berdasarkan data permintaan (x) memiliki nilai paling banyak sebesar 35 ton di bulan Mei dan paling sedikit sebesar 27 ton di bulan November, Maka fungsi keanggotaan dirumuskan :

Gambar 7. Grafik Permintaan

$\mu_{\text{Sedikit}}[y] =$

$\mu_{\text{Banyak}}[y] =$

Apabila persediaan mencapai 28 ton, maka derajat keanggotaan pada setiap himpunan fuzzy adalah:

3. Himpunan fuzzy Sedikit,  $\mu_{\text{Permintaan Sedikit}} =$   
=  
= 0,875

#### 4. Himpunan fuzzy Banyak,

$\mu_{\text{Permintaan Banyak}} =$   
=  
= 0,125

#### c. Persediaan

Berdasarkan data persediaan (x) memiliki nilai paling naik sebesar 410 ton di bulan Mei dan paling turun sebesar 300 ton di bulan Oktober, Maka fungsi keanggotaan dirumuskan :

Gambar 8. Grafik Persediaan

$\mu_{\text{Turun}}[x] =$

$\mu_{\text{Naik}}[x] =$

## 2. Inference

Pada tahap inferensi, berarti mengintegrasikan atau mengkombinasikan aturan-aturan yang terdapat dalam data dengan memanfaatkan aturan fuzzy. Aturan penalaran fuzzy dapat dibentuk berdasarkan informasi yang tersedia, sebagaimana disajikan dalam table 3.

Tabel 3. Rule Inference Fuzzy

| Aturan | Produksi  | Permintaan | Fungsi Implikasi | Persediaan |
|--------|-----------|------------|------------------|------------|
| R1     | Berkurang | Sedikit    | Turun            |            |
| R2     | Berkurang | Banyak     | Turun            |            |
| R3     | Berkurang | Sedikit    | Naik             |            |
| R4     | Bertambah | Banyak     | Naik             |            |

Aturan-aturan ini diambil berdasarkan pendapat beberapa jurnal ilmiah, Aturan (rule) dalam logika fuzzy ditentukan berdasarkan keputusan dari sejumlah ahli dan dipilih sesuai dengan keadaan yang akan terjadi dalam situasi mendatang.

### A. Penentuan Derajat Keanggotaan

Perhitungan tingkat keanggotaan didasarkan pada atribut yang ditentukan pada dua variabel sebelumnya untuk menentukan pengoptimalan persediaan mulai dari Oktober hingga September 2023.

#### a). Penentuan Derajat Keanggotaan pada Variabel Produksi (BERKURANG - BERTAMBAH)

Jika diketahui pada bulan Januari terdapat produksi sebanyak 26 ton, maka:

$\mu[x]_{\text{BERKURANG}} =$

$\mu[x]_{\text{BERKURANG}}(26) =$   
 $= 1$

$\mu[x]_{\text{BERTAMBAH}} =$

$\mu[x]_{\text{BERTAMBAH}}(38) =$   
 $= 0$

Tabel 4. Derajat Keanggotaan Variabel Produksi

| Bulan     | Produksi (Bubuk tepung/ton) | $\mu(\text{Rata-Rata})$ | BERKURANG $\mu[x](\text{Rata-Rata})$ | BERTAMBAH |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Oktober   | 26                          | 1,000                   | 0,000                                |           |
| November  | 28                          | 0,800                   | 0,167                                |           |
| Desember  | 30                          | 0,667                   | 0,333                                |           |
| Januari   | 27                          | 0,917                   | 0,083                                |           |
| Februari  | 28                          | 0,833                   | 0,167                                |           |
| Maret     | 26                          | 1,000                   | 0,000                                |           |
| April     | 30                          | 0,667                   | 0,333                                |           |
| Mei       | 38                          | 0,000                   | 1,000                                |           |
| Juni      | 32                          | 0,500                   | 0,500                                |           |
| Juli      | 30                          | 0,667                   | 0,333                                |           |
| Agustus   | 29                          | 0,750                   | 0,250                                |           |
| September | 28                          | 0,833                   | 0,167                                |           |

Dalam variabel produksi ditemukan bahwa nilai terendah terjadi pada bulan Oktober dan Maret sebesar 26 ton, sementara nilai tertinggi terjadi pada bulan Mei dengan jumlah 38 ton. Oleh karena itu, dalam perhitungan derajat keanggotaan pada kurva berkurang nilai domain dimulai dari sisi kiri, yang menunjukkan keanggotaan tinggi hingga keanggotaan yang lebih rendah. Dengan demikian pada bulan Oktober dan Maret menghasilkan nilai keanggotaan sebesar 1, sedangkan pada bulan Mei menghasilkan nilai keanggotaan sebesar 0. Dalam kurva bertambah yang merupakan kebalikan dari kurva berkurang, nilai domain dimulai dari sisi kanan atau dari tingkat keanggotaan rendah ke tinggi. Dengan demikian nilai 1 terdapat pada bulan Mei, sementara nilai 0 terdapat pada bulan Maret dan Oktober.

#### b). Penentuan derajat keanggotaan pada variabel .permintaan (SEDIKIT- BANYAK)

Jika diketahui pada bulan Oktober terdapat permintaan sebanyak 28 ton, maka:

$\mu[x]_{\text{SEDIKIT}} =$

$\mu[x]_{\text{SEDIKIT}}(26) =$   
 $= 0,875$

$\mu[x]_{\text{BANYAK}} =$

$\mu[x]_{\text{BANYAK}}(28) =$

= 0,125

Tabel 5. Derajat Keanggotaan Variabel Permintaan

| Bulan     | PERMINTAAN (ton) | $\mu$ (Rata-Rata) SEDIKIT | $\mu[x]$ (Rata-Rata) BANYAK |
|-----------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Oktober   | 28               | 0,875                     | 0,125                       |
| November  | 27               | 1,000                     | 0,000                       |
| Desember  | 32               | 0,375                     | 0,625                       |
| Januari   | 28               | 0,875                     | 0,125                       |
| Februari  | 29               | 0,750                     | 0,250                       |
| Maret     | 29               | 0,750                     | 0,250                       |
| April     | 31               | 0,500                     | 0,500                       |
| Mei       | 35               | 0,000                     | 1,000                       |
| Juni      | 30               | 0,625                     | 0,375                       |
| Juli      | 31               | 0,500                     | 0,500                       |
| Agustus   | 32               | 0,375                     | 0,625                       |
| September | 30               | 0,625                     | 0,375                       |

Dalam variabel permintaan ditemukan bahwa nilai terendah terjadi pada bulan November sebesar 27 ton, sementara nilai tertinggi terjadi pada bulan Mei dengan jumlah 35 ton. Oleh karena itu, dalam perhitungan derajat keanggotaan pada kurva sedikit nilai domain dimulai dari sisi kiri yang menunjukkan keanggotaan tinggi hingga keanggotaan yang lebih rendah. Dengan demikian pada bulan November menghasilkan nilai keanggotaan sebesar 0, sedangkan pada bulan Mei menghasilkan nilai keanggotaan sebesar 1. Dalam kurva banyak yang merupakan kebalikan dari kurva sedikit, nilai domain dimulai dari sisi kanan atau dari tingkat keanggotaan rendah ke tinggi. Dengan demikian nilai 1 terdapat pada bulan Mei, sementara nilai 0 terdapat pada bulan November.

c). Menghitung Predikat Aturan dan Nilai Z

Langkah selanjutnya setelah melakukan inferensi adalah menggunakan metode MIN dengan cara mengambil nilai minimum sesuai aturan (rule) yang telah dibuat. Dengan tujuan untuk memodifikasi operator OP (gabungan). Berikut perhitungan aturan dan nilai z.

R[1] IF Produksi Berkurang AND Permintaan Sedikit THEN Persediaan Turun

$\mu$ Produksi Berkurang, Permintaan Sedikit[28])

= MIN(1 : 0,875)

= 0,875

Substitusi ke Rumus Himpunan Persediaan Turun

$\mu$ Persediaan Bertambah [z] =

=  $410 - (410 - 300) * 0,875 = 110$

= 313,750

R[2] IF Produksi Berkurang AND Permintaan Banyak THEN Persediaan Turun

$\mu$ Produksi Berkurang[26] , Permintaan Banyak[28])

= MIN(1 : 0,125)

= 0,125

Substitusi ke Rumus Himpunan Persediaan Turun

$\mu$ Persediaan Bertambah [z] =

=  $410 - (410 - 300) * 0,125$

= 396,250

R[3] IF Produksi Berkurang AND Permintaan Sedikit THEN Persediaan Naik

$\mu$ Produksi Berkurang[26] , Permintaan Sedikit[28])

= MIN(1 : 0,875)

= 0,875

Substitusi ke Rumus Himpunan Persediaan Naik

$\mu$ Persediaan Bertambah [z] =

=  $0,875 * (410 - 300) + 300$

= 396,250

R[4] IF Produksi Bertambah AND Permintaan Banyak THEN Persediaan Naik

$\mu$ Produksi Bertambah[26] , Permintaan Banyak[28])

= MIN(0 : 0,125)

= 0

Substitusi ke Rumus Himpunan Persediaan Naik

$\mu$ Persediaan Bertambah [z] =

=  $0 * (410 - 300) + 300$

= 300

### 3. Defuzzyfikasi

Defuzzifikasi, yang sering disebut sebagai penegasan, adalah tahap terakhir dalam proses penghitungan logika fuzzy. Proses ini dilakukan dengan cara menentukan nilai rata-rata dari setiap masukan dan keluaran yang telah dihitung sebelumnya. Untuk menentukan nilai yang jelas, langkah yang diambil adalah membagi area menjadi tiga bagian yang masing-masing memiliki luas A1, A2, dan A3, serta menghitung momen untuk nilai keanggotaan masing-masing yang dinamakan M1, M2, dan M3.



## Gambar 9. Defuzzyfikasi

Perhitungan nilai t:

$$= 0,125$$

$$t1 = (0,125 * 110) + 300 = 313,750$$

$$= 0,916$$

$$t2 = (0,916 * 110) + 300 = 400,760$$

Perhitungan daerah hasil:

$$PD =$$

Menghitung luas momen:

$$M1 = (0,125) z dz$$

$$=$$

$$= 6.152,441$$

$$M2 = z dz$$

$$=$$

$$= 25.802,520$$

$$M3 = (0,916) z dz$$

$$=$$

$$= 3.431,071$$

Menghitung luas area setiap daerah:

$$A1 = 110 \times (0,125)$$

$$= 13,750$$

$$A2 =$$

$$=$$

$$= 45,288$$

$$A3 = 0,916 \times (410 - 400,76) = 8,482$$

Menghitung Centroid Of Area

$$ZCOA =$$

$$ZCOA =$$

$$ZCOA =$$

$$ZCOA = 524,082$$

## Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan jumlah persediaan bahan baku yang optimal pada perusahaan makanan. Prediksi persediaan bahan baku yang efisien dicapai dengan menerapkan metode logika fuzzy mamdani dalam perhitungan persediaan. Penelitian ini mengutamakan penerapan logika fuzzy yang memiliki kemampuan untuk memberikan kontribusi signifikan dalam menyelesaikan masalah yang bersifat tidak jelas atau tidak pasti.

Setelah melakukan pengujian sampel dengan target produksi 26 dan permintaan 28, jumlah ideal persediaan bahan baku rumput laut yang **dihitung menggunakan metode fuzzy Mamdani adalah sekitar 524,082, yang dapat dibulatkan menjadi 524 ton** rumput laut basah. Sebagai tambahan, beberapa percobaan lainnya juga dilakukan dengan menggunakan data dari perusahaan makanan menggunakan software matlab 2015a terlihat pada tabel 6

ersamaan **matematik harus diberi nomor secara berurutan dan dimulai dengan (1) sampai akhir makalah termasuk appendix. Penomoran ini harus diawali dan diakhiri dengan kurung buka dan kurung tutup dan rata kanan. Tambahkan satu garis kosong di atas dan di bawah persamaan. Ukuran pada persamaan adalah Full 11pt, Subscript/superscript 8 pt, Sub-Subscript/superscript 6pt, Symbol 12 pt, Sup-symbol 10 pt. Sisipkan (insert) equation untuk menuliskan persamaan matematika dengan style math.**

Tabel 6. Pengujian Sampel

| NO | Input                       | Output           | Hasil Logika Fuzzy Persediaan (Rumput Laut Basah/ton) |
|----|-----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|
|    | Produksi (Bubuk tepung/ton) | Permintaan (ton) |                                                       |
| 1  | 26                          | 28               | 168                                                   |
| 2  | 28                          | 27               | 167                                                   |
| 3  | 30                          | 32               | 173                                                   |
| 4  | 27                          | 28               | 168                                                   |
| 5  | 28                          | 29               | 171                                                   |
| 6  | 26                          | 29               | 171                                                   |
| 7  | 30                          | 31               | 205                                                   |
| 8  | 38                          | 35               | 393                                                   |
| 9  | 32                          | 30               | 205                                                   |
| 10 | 30                          | 31               | 205                                                   |
| 11 | 29                          | 32               | 173                                                   |
| 12 | 28                          | 30               | 174                                                   |

Contoh hasil dari perhitungan pada bulan Oktober menggunakan perangkat lunak MATLAB 2015a yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Gambar 10. Hasil Defuzzykasi

Untuk menilai keakuratan metode dalam mengukur hasil produksi, perhitungan menggunakan MAPE dapat dilakukan untuk menunjukkan seberapa besar kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai yang sebenarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah agar metode mean absolute percentage error (MAPE) dapat digunakan oleh masyarakat umum, karena metode ini sangat mudah dipahami dan diterapkan untuk memperkirakan tingkat akurasi dalam peramalan. Nilai MAPE yang lebih rendah menunjukkan bahwa prediksi yang dihasilkan lebih akurat. MAPE menggunakan nilai hasil prediksi untuk menilai akurasi ramalan. Dalam perhitungan MAPE, terdapat kisaran yang digunakan sebagai tolok ukur untuk menilai suatu prediksi. Berikut kriteria nilai MAPE dirinci dalam tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Nilai MAPE

| Nilai MAPE | Kriteria    |
|------------|-------------|
| < 10%      | Sangat Baik |
| 10% – 20%  | Baik        |
| 20% – 50%  | Cukup       |
| > 50%      | Buruk       |

Perbandingan pada persediaan bahan baku rumput laut yang sebelum dan sesudah di fuzzy logic mamdani dan hasil nilai MAPE dapat dirinci pada tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Nilai MAPE

| Bulan     | Persediaan (A1) | Fuzzy | (F1) | Error | (A1- F1) | (A1 → F1) | A1 |
|-----------|-----------------|-------|------|-------|----------|-----------|----|
| Oktober   | 300             | 168   | 132  | 0.440 |          |           |    |
| November  | 310             | 167   | 143  | 0.461 |          |           |    |
| Desember  | 310             | 173   | 137  | 0.442 |          |           |    |
| Januari   | 330             | 168   | 162  | 0.491 |          |           |    |
| Februari  | 320             | 171   | 149  | 0.466 |          |           |    |
| Maret     | 330             | 171   | 159  | 0.482 |          |           |    |
| April     | 320             | 205   | 115  | 0.359 |          |           |    |
| Mei       | 410             | 393   | 17   | 0.041 |          |           |    |
| Juni      | 400             | 205   | 195  | 0.487 |          |           |    |
| Juli      | 320             | 205   | 115  | 0.359 |          |           |    |
| Agustus   | 330             | 173   | 157  | 0.476 |          |           |    |
| September | 330             | 174   | 156  | 0.473 |          |           |    |
| TOTAL     |                 |       |      | 4,977 |          |           |    |

Perhitungan MAPE:

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \\ &= \times 100\% \\ &= 41,475\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan MAPE tersebut memiliki nilai kesalahan sebesar 41,475% hasil tersebut termasuk dalam kriteria cukup. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa metode ini dapat efektif digunakan untuk melakukan pengendalian persediaan bahan baku pada perusahaan makanan.

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis pengendalian persediaan rumput laut basah dengan menggunakan metode logika fuzzy Mamdani, dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini mampu memberikan prediksi jumlah persediaan yang cukup akurat dan aplikatif. Berdasarkan uji coba data bulan Oktober, dengan produksi sebesar 26 ton bubuk tepung dan permintaan sebesar 28 ton, sistem fuzzy menghasilkan estimasi kebutuhan persediaan rumput laut basah sebesar 524,082 ton, yang dibulatkan menjadi 524 ton. Apabila diasumsikan bahwa proses pengolahan menghasilkan bubuk tepung sebesar 20-25% dari berat bahan baku rumput laut basah, maka jumlah yang diprediksi tersebut tergolong sesuai dengan kebutuhan produksi aktual. Meskipun hasil evaluasi akurasi menggunakan metode MAPE menunjukkan nilai kesalahan sebesar 41,475% (kategori "cukup"), hasil ini tetap dapat diterima dalam konteks pengambilan keputusan pada sistem yang mengandung ketidakpastian atau ketidaktepatan data. Secara metodologis, penelitian ini memberikan kontribusi penting melalui penerapan logika fuzzy Mamdani sebagai pendekatan alternatif dalam pengendalian persediaan, yang terbukti mampu menangani kondisi data yang tidak pasti secara fleksibel. Secara praktis, metode ini dapat dijadikan sebagai alat bantu manajemen persediaan bahan baku rumput laut basah di perusahaan makanan, guna meningkatkan efisiensi produksi, menghindari overstock maupun outstock, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif. Selain itu, hasil penelitian ini juga mencakup perbaikan pada tata letak sistem pengambilan keputusan berbasis fuzzy, termasuk penyesuaian fungsi keanggotaan, penambahan aturan inferensi yang relevan, dan penyusunan ulang distribusi nilai  $\alpha$ -cut yang lebih representatif. Dari keseluruhan metode yang digunakan, tahap inferensi fuzzy berbasis aturan (rule-based inference) terbukti memberikan kontribusi paling signifikan dalam menentukan output prediksi sistem, karena secara langsung menghubungkan kondisi produksi dan permintaan dengan hasil akhir berupa jumlah persediaan. Dengan demikian, metode logika fuzzy Mamdani terbukti efektif, fleksibel, dan layak direkomendasikan untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan bahan baku pada industri makanan berbasis rumput laut

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas karuniaNya. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak, tidak akan terwujud dengan baik bagi saya menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada pihak yang mendukung selama proses pembuatan penelitian ini yaitu Orang tua saya, teman-teman saya, para dosen pembimbing saya serta para informan yang telah membantu memberikan informasi pada saat wawancara. Juga kami mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Sains dan Teknologi terutama program studi Teknik Industri yang telah memberikan kesempatan serta kontribusi sehingga mempermudah dalam melakukan penelitian ini

Referensi

1. D. Rifai and F. Fitriyadi, "Penerapan Logika Fuzzy Sugeno dalam Keputusan Jumlah Produksi Berbasis Website," *Hello World J. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 102-109, 2023, doi: 10.56211/helloworld.v2i2.297.
2. Herdy Alfiansyah, Zeny Fatimah Hunusalela, and Theresia Evy Yulianty Nadeak, "Pengoptimalan Persediaan Bahan Baku Natur E DN Revitalizing dengan Metode Fuzzy Mamdani dan Algoritma Within Wagner pada PT Darya Varia Laboratoria," *J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 2, pp. 152-158, 2023, doi: 10.25105/jti.v13i2.17557.
3. J. A. P. de Oliveira, P. Wanke, J. Antunes, and Y. Tan, "Unveiling the impact of information vagueness on carbon emission inventories using fuzzy sets," *Energy Econ.*, vol. 148, no. March 2024, p. 108672, 2025, doi: 10.1016/j.eneco.2025.108672.
4. S. Sukardi, A. Prasetyo, and A. Nugroho, "Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Time and Motion Study pada Industri Makanan Ringan," *J. Tek. Ind.*, vol. 21, no. 1, pp. 45-52, 2020.
5. I. Dwi Antoni and Y. Findawati, "Implementasi Logika Fuzzy Untuk Menentukan Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Tsukamoto," *Smatika J.*, vol. 14, no. 01, pp. 61-70, 2024, doi: 10.32664/smatika.v14i01.1168.
6. A. Saputra, S. Rahayu, and H. Windyatri, "Analisis Peningkatan Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) Mesin Surface Mount Technology ( SMT ) Melalui Failure Mode And Effect Analysis ( FMEA ) ( Studi Kasus: PT . Sharp Elektronik Indonesia ) Pendahuluan Metode Penelitian," vol. 4, no. 3, pp. 537-547, 2025.
7. S. Agrawal, B. K. Patle, and S. Sanap, "Navigation control of unmanned aerial vehicles in dynamic collaborative indoor environment using probability fuzzy logic approach," *Cogn. Robot.*, vol. 5, no. March, pp. 86-113, 2025, doi: 10.1016/j.cogr.2025.02.002.
8. M. Esmaeili, A. Anjomshoe, N. Shahsavari-Pour, P. Srisurin, and R. Banomyong, "An optimization similarity fuzzy inference method for traffic signal control at an isolated intersection," *Multimodal Transp.*, vol. 4, no. 4, p. 100234, 2025, doi: 10.1016/j.multra.2025.100234.
9. H. C. Alam and N. Baldah, "Evaluasi Strategi Pengendalian Persediaan Buah Menggunakan Min-Max dan SWOT Analysis," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 2, pp. 457-465, 2025, doi: 10.55826/jtmit.v4i2.678.
10. M. Rofih, S. Rahayu, and T. N. Wiyatno, "Postural Risk Analysis Based on Rapid Upper Limb Assessment ( RULA ) Method for Manual Handling Workers in the Food Industry," vol. 4, no. 3, pp. 652-660, 2025.
11. V. Kumara and E. Ganesan, " A novel approach to wastewater treatment control: a self-organizing fuzzy sliding mode controller," *IAES Int. J. Artif. Intell.*, vol. 13, no. 3, pp. 2796-2807, 2024, doi: 10.11591/ijai.v13.i3.pp2796-2807.
12. Fauzan Ahmad, N. Syauqi B N, D. Kurniawan, and T. A. Pamungkas, " Analisis Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Industri Ritel Sepatu," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 45-51, 2025, doi: 10.55826/jtmit.v4i1.469.
13. R. K. Pratama, A. A. Karim, and C. D. P. Hertadi, "Perencanaan Stok Pengaman dan Titik Pemesanan Ulang dengan Metode Time Series pada Perusahaan Furniture Di Kalimantan," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 3, pp. 200-211, 2023, doi: 10.55826/jtmit.v2i3.256.
14. Wahyu Syaputra, N. Fakhri G, S. R. Ardian, and A. J. Nugroho, "Integrasi Metode FMEA Dan FTA Dalam Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Bengkel Bubut," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 47- 56, 2024, doi: 10.55826/jtmit.v3i1.254.
15. E. Bottani, M. Di Nardo, L. Monferdini, and T. Murino, "Mapping LARGS criteria and relationships for supplier selection using a fuzzy hybrid approach," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 206, no. May, 2025, doi: 10.1016/j.cie.2025.111252.
16. S. Sarbaini, D. Yanti, and Nazaruddin, "Prediksi Harga Beras Belida Di Kota Pekanbaru Menggunakan Fuzzy Time Series Cheng," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 3, pp. 234-241, 2023, doi: 10.55826/jtmit.v2i3.183.
17. J. Khan et al., "Optimizing alpha-beta filter for enhanced predictions accuracy in industrial applications using Mamdani fuzzy inference system," *Alexandria Eng. J.*, vol. 119, no. February, pp. 598-608, 2025, doi: 10.1016/j.aej.2025.01.116.
18. K. Pujaru, S. Adak, T. K. Kar, S. Patra, and S. Jana, "A Mamdani fuzzy inference system with trapezoidal membership functions for investigating fishery production," *Decis. Anal. J.*, vol. 11, no. May, p. 100481, 2024, doi: 10.1016/j.dajour.2024.100481.
19. E. Khalil and M. Akter, "Prediction of seam strength of cotton canvas fabric using fuzzy logic," *Results Control Optim.*, vol. 17, no. October, p. 100502, 2024, doi: 10.1016/j.rico.2024.100502.
20. M. R. Lumban Batu, "Analisis Pengendalian Stock Untuk Menentukan Efektivitas Biaya Menggunakan Metode Aktual, Eoq, Poq, Dan Min-Max," *Primanomics J. Ekon. Bisnis*, vol. 21, no. 1, pp. 102-111, 2023, doi: 10.31253/pe.v21i1.1766.
21. W. Kim, J. Lee, J. Shim, S. Cho, and H. Cho, "Fuzzy logic-based filtering for defect detection in automated X-ray inspection during the production of lithium-ion battery pouch cells," *Nucl. Eng. Technol.*, vol. 57, no. 10, p. 103739, 2025, doi: 10.1016/j.net.2025.103739.
22. C. Napole, O. Barambones, M. Derbeli, and I. Calvo, "Design and experimental validation of a piezoelectric actuator tracking control based on fuzzy logic and neural compensation," *Fuzzy Sets Syst.*, vol. 464, p. 108449, 2023, doi: 10.1016/j.fss.2022.12.005.
23. O. G. L. Vivian, O. G. L. Alessandra, C. B. N. Esther, L. R. Danny, and S. Q. J. Jesús, "Prioritization of Incident Management Process using ITIL-Fuzzy for Informatics Development Sector of Private Universities," *Int. J. Fuzzy Log. Intell. Syst.*, vol. 25, no. 1, pp. 37-54, 2025, doi: 10.5391/IJFIS.2025.25.1.37.
24. A. Kareem and V. Kumara, "A Novel Fuzzy Logic Based Operating System Scheduling Scheme," *Int. J. Fuzzy Log. Intell. Syst.*, vol. 24, no. 1, pp. 30-42, 2024, doi: 10.5391/IJFIS.2024.24.1.30.
25. A. Saelan, "Logika Fuzzy," *Makal. If2091 Strukt. Disk. Tahun 2009*, vol. 1, no. 13508029, pp. 1-5, 2009.
26. M. K. Timur, "Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto," *Jiko (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 23-29, 2023.
27. J. Huang, M. Abadi, and J. Yeow, "Policy framework for facilitating reverse logistics in circular construction: an integrated Fuzzy-DEMATEL and system dynamics approach," *Waste Manag.*, vol. 204, no. April, p. 114963, 2025, doi: 10.1016/j.wasman.2025.114963.
28. N. Gupta, P. Garg, and N. Ahuja, "An integrated pythagorean fuzzy delphi-AHP-CoCoSo approach for exploring barriers and mitigation strategies for sustainable supply chain in the food industry," *Supply Chain Anal.*, vol. 10, no. August 2024, p. 100105, 2025, doi: 10.1016/j.sca.2025.100105..