

Sistem Rekomendasi *Restock* Barang Pada Toko Rizky Jaya Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

^{1*}Muhammad Ikhbal Rokhmad, ²Intan Nur Farida, ³Patmi Kasih
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹ixbalroxmad@gmail.com, ²Intannf@unpkediri.ac.id,
³patmikasih@unpkediri.ac.id

Abstrak—Minimarket merupakan toko modern yang sudah berkembang pesat saat ini dengan lokasi sudah tersebar di beberapa desa, keberadaannya yang dekat sekitar rumah membuat minimarket semakin diterima dalam masyarakat. Toko Rizky Jaya merupakan salah satu toko modern yang ada pada daerah Sawahan, Lengkong, Nganjuk. Toko Rizky Jaya menjual barang kebutuhan sehari-hari secara eceran maupun grosir. Toko Rizky Jaya banyak memberikan promo pada masyarakat agar selalu membeli kebutuhannya di toko. Permasalahan sering terjadi di toko Rizky Jaya terkait persediaan barang, tidak seimbang antara barang yang laku terjual dengan stok gudang yang sedikit, sebaliknya banyak barang yang tidak begitu laku terjual tetapi stok barang di gudang cukup banyak. Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh toko Rizky Jaya dengan menerapkan sebuah sistem rekomendasi persediaan barang menggunakan *Fuzzy Inference System* metode *Tsukamoto*. Sistem rekomendasi ini bisa memberikan perkiraan dan sebuah hasil persediaan barang yang harus ada pada tempat penyimpanan.

Kata Kunci—Sistem Rekomendasi; *Fuzzy Tsukamoto*; Persediaan Barang

Abstract—Minimarket is a modern store that has grown rapidly today with locations spread across several villages, its existence close to the house makes minimarkets increasingly accepted in the community. Rizky Jaya Shop is one of the modern stores in the Sawahan, Lengkong, Nganjuk area. Rizky Jaya stores sell daily necessities both retail and wholesale. Toko Rizky Jaya provides many promos to the public so that they always buy their needs at the store. Problems often occur in Rizky Jaya's store related to the supply of goods, the imbalance between goods that sell well and the small warehouse stock, on the contrary, many items that are not so sold but the stock of goods in the warehouse is quite large. The solution to the problem faced by the Rizky Jaya store is to implement a system of recommendation for inventory using the *Fuzzy Inference System* of the *Tsukamoto* method. This recommendation system can provide an estimate and a result of the inventory of goods that must be in storage.

Keywords—Recommendation System; *Fuzzy Tsukamoto*; Inventory

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Muhammad Ikhbal Rokhmad,
Teknik Informatika,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: ixbalroxmad@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 082232441428

I. PENDAHULUAN

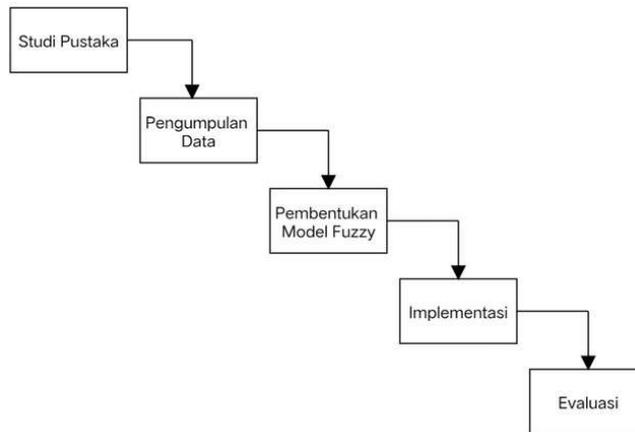
Minimarket adalah salah satu toko modern yang sedang berkembang saat ini, keberadaan minimarket semakin diterima dalam masyarakat untuk mencari kebutuhan sehari-hari dengan lokasi yang lebih dekat [1]. Sebuah minimarket sebenarnya adalah semacam toko kelontong tempat yang kecil tetapi menjual barang yang bervariasi dan lengkap, perbedaannya disini minimarket telah menggunakan konsep sistem swalayan, pembeli mengambil sendiri barang yang di butuhkan dari rak dan membayarnya di meja mesin kasir [2]. Seperti halnya toko modern Rizky Jaya, toko Rizky Jaya merupakan salah satu toko modern yang ada pada daerah Sawahan, Lengkong, Nganjuk. Toko Rizky Jaya menjual barang secara eceran maupun grosir, toko tersebut banyak memberikan promo pada barang mereka agar masyarakat akan selalu membeli kebutuhannya dalam toko.

Permasalahan di toko rizky jaya terkait persediaan barang, tidak seimbang antara barang yang sering laku terjual dengan stok gudang yang sedikit, sebaliknya banyak barang yang tidak begitu laku terjual tetapi stok barang di gudang cukup banyak [3]. Masalah sering muncul pada toko adalah sulitnya menentukan jumlah persediaan barang yang tepat. Melakukan pembelian barang berdasarkan data yang tidak akurat dapat memicu kekurangan persediaan dan kelebihan persediaan [4]. Beberapa masalah tersebut karena toko rizky jaya belum memiliki perancangan sistem prediksi persediaan barang yang bisa membantu menyeimbangkan antara pembelian barang dengan penjualan barang. Maka sistem rekomendasi bisa membantu pemilik toko rizky jaya dalam menentukan persediaan harus ada pada penyimpanan.

Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh Toko Rizky Jaya dengan menerapkan sebuah sistem rekomendasi persediaan barang menggunakan *Fuzzy Inference System* metode *Tsukamoto*. Sistem Rekomendasi adalah suatu aplikasi untuk menyediakan dan merekomendasikan suatu item dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan pengguna [5]. *Fuzzy Inference System* salah satu algoritma yang digunakan dalam sistem prediksi karena dapat digunakan untuk menghitung jumlah produksi yang akurat. Metode *fuzzy tsukamoto* adalah salah satu metode dalam logika *fuzzy* yang dapat digunakan untuk menghitung setiap konsekuen dari aturan *if-then* dengan menyajikan himpunan *fuzzy* yang terdiri dari fungsi keanggotaan yang monoton [6]. Berdasarkan penelitian sebelumnya metode *fuzzy tsukamoto* dapat digunakan secara efektif, penelitian yang dilakukan di Pabrik Minyak Kelapa Sawit dengan implementasi *fuzzy logic* pada penentuan produksi, dapat menghasilkan nilai produksi dan persediaan yang akurat [7]. Menentukan jumlah produksi nasi kucing pada angkringan [8]. prediksi jumlah produksi perhiasan berdasarkan jumlah permintaan dan persediaan barang pada toko emas [9]. Memprediksi pembelian barang pada toko Abila Collection [10].

II. METODE

Metode yang digunakan adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah sebuah metode pengembangan sistem atau software yang bersifat *sekuensial linier* yaitu proses pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan [11]. Tahapannya sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan melalui mencari referensi dengan mengumpulkan informasi dari jurnal yang bersangkutan dengan masalah yang diambil pada penelitian sebelumnya yang relevan dengan persediaan barang dan pada aplikasi prediksi, untuk mempermudah dalam melakukan penelitian ini. Tahapan ini melibatkan pemahaman mendalam mengenai logika *fuzzy* metode *tsukamoto* [12].

2.2 Pengumpulan Data

Tahap ini adalah kegiatan pengumpulan data, pencarian dan mempelajari tentang materi yang menghasilkan sekumpulan data untuk dianalisis untuk mendapatkan gambaran permasalahan sehingga diperoleh suatu informasi yang kemudian digunakan untuk menganalisis masalah yang sedang diteliti [13]. Untuk memenuhi kebutuhan data dilakukan wawancara untuk mencari informasi data yang berkaitan. Data yang dikumpulkan dari September 2022 sampai Agustus 2023 meliputi persediaan, penjualan dan pembelian.

2.3 Pembentukan Model Fuzzy

Pada langkah ini, model logika *fuzzy* dibangun dengan menerapkan metode *tsukamoto*. Langkah pertama adalah fuzzyfikasi yaitu menentukan variabel *fuzzy* himpunan *fuzzy*, kurva *fuzzy* dan nilai keanggotaan. Inferensi untuk menentukan yang *logic* berdasarkan *rule* yang ada. Komposisi untuk mencari nilai nilai dari setiap *rule* menggunakan fungsi min. Defuzzyfikasi menggunakan kaidah-kaidah yang berbobot.

2.4 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan sebagai konsekuensi dari perancangan sistem rekomendasi yang telah dilakukan. Penerjemahan dari proses desain ke dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dalam proses ini dilakukan pembuatan program sesuai dengan sistem. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam sistem ini adalah PHP, *database* yang digunakan untuk menyimpan data adalah MySQL [14].

2.5 Evaluasi

Pada tahap ini akan menentukan apakah sistem rekomendasi ini telah sesuai atau sebaliknya serta melakukan pemeliharaan terhadap program yang telah selesai, jika ditemukannya kesalahan program akan dilakukannya perbaikan guna membuat program berjalan dengan lancar, hasil evaluasi ini akan menentukan apakah sistem rekomendasi berjalan dengan baik atau tidak [15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan berupa hasil rekap penjualan bulanan selama 1 tahun dari bulan September 2022 sampai Agustus 2023. Produk yang digunakan hanya satu yaitu mie secepat. Tabel 1 menggunakan kriteria Persediaan, Penjualan dan Pembelian.

Tabel 1. Data Penjualan

Bulan	Persediaan	Penjualan	Pembelian
September 2022	102	99	126
Oktober 2022	99	0	0
-	-	-	-
Agustus 2023	220	137	120

Setelah data penjualan sudah terbentuk selanjutnya mencari nilai terendah (min), nilai rata-rata (avg) dan nilai tertinggi (max) pada semua kriteria berdasarkan data diatas.

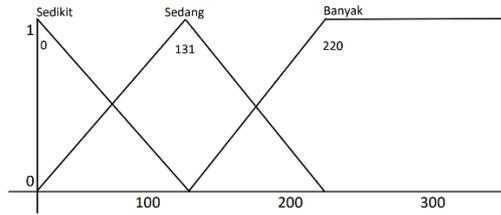
Tabel 2. Hasil Perhitungan

kriteria	persediaan	penjualan	pembelian
Min	0	0	0
Avg	131	134	190
Max	220	220	360

3.2 Penyelesaian Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Untuk memprediksi jumlah persediaan stok barang, menggunakan data persediaan 220 dan penjualan 137.

3.2.1 Fuzzyfikasi



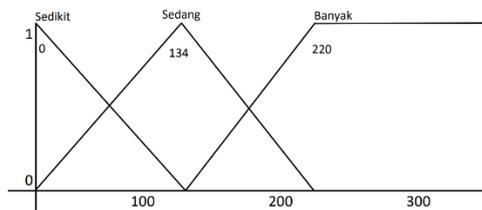
Gambar 2. Variabel Persediaan

Nilai keanggotaan himpunan dari variabel Persediaan :

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(220) = x \geq 131, \text{ maka } 0$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedang}}(220) = 131 \leq x \leq 220, \text{ maka } \frac{220-220}{220-130} = \frac{0}{90} = 0$$

$$\mu_{\text{PersediaanBanyak}}(220) = x \geq 220, \text{ maka } 1$$



Gambar 3. Variabel Penjualan

Nilai keanggotaan himpunan dari variabel Penjualan :

$$\mu_{\text{PenjualanSedikit}}(137) = x \geq 134, \text{ maka } 0$$

$$\mu_{\text{PenjualanSedang}}(137) = 133 \leq x \leq 220, \text{ maka } \frac{220-137}{220-134} = \frac{83}{86} = 0,965$$

$$\mu_{\text{PenjualanBanyak}}(137) = 133 \leq x \leq 220, \text{ maka } \frac{137-134}{220-134} = \frac{3}{86} = 0,035$$

3.2.2 Inferensi

Diperoleh aturan *fuzzy* dalam rekomendasi barang :

Tabel 3. Aturan *Fuzzy*

Aturan	Input		output
	Persediaan	Penjualan	Pembelian
1	Sedikit	Sedikit	Sedang
2	Sedikit	Sedang	Sedikit
3	Sedikit	Banyak	Banyak
4	Sedang	Sedikit	Banyak
5	Sedang	Sedang	Sedang
6	Sedang	Banyak	Sedikit
7	Banyak	Sedikit	Banyak
8	Banyak	Sedang	Banyak
9	Banyak	Banyak	Sedang

3.2.3 Komposisi

R1 PersediaanSedikit PenjualanSedikit PembelianSedang

$$a_1 = \min (\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(x) \cdot \mu_{\text{PenjualanSedikit}}(x)), \min (0 \cdot 0) = 0$$

$$z_1 = 0$$

R2 PersediaanSedikit PenjualanSedang Pembelian Sedikit

$$a_2 = \min (\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(x) \cdot \mu_{\text{PenjualanSedang}}(x)), \min (0 \cdot 0,965) = 0$$

$$z_2 = 190$$

R9 PersediaanBanyak PenjualanBanyak PembelianSedang

$$a_9 = \min (\mu_{\text{PersediaanBanyak}}(x) \cdot \mu_{\text{PenjualanBanyak}}(x)), \min (1 \cdot 0,035) = 0,035$$

$$z_9 = \frac{z_9 - 0}{190 - 0} = 6,650$$

3.2.4 Defuzzyfikasi

$$z = \frac{(a_1 \times z_1) + (a_2 \times z_2) + \dots + (a_9 \times z_9)}{a_1 + a_2 + \dots + a_9} \tag{4}$$

$$z = \frac{341}{1} z = 341$$

Maka jumlah persediaan mie sedap goreng yang harus dipenuhi sebanyak 341.

3.3 Tampilan *Website* Prediksi

3.3.1 Halaman Tampil Data

Data Produk						
No	Tanggal	Nama Produk	Persediaan	Penjualan	Pembelian	Aksi
1	September 2022	mie sedaap	109	99	126	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
2	October 2022	mie sedaap	99	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
3	November 2022	mie sedaap	0	192	318	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
4	December 2022	mie sedaap	192	61	80	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
5	January 2023	mie sedaap	61	112	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
6	February 2023	mie sedaap	112	101	240	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
7	March 2023	mie sedaap	101	105	240	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
8	April 2023	mie sedaap	105	208	360	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
9	May 2023	mie sedaap	208	184	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
10	June 2023	mie sedaap	184	185	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
11	July 2023	mie sedaap	185	220	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
12	August 2023	mie sedaap	220	137	120	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus

Gambar 5. Tampilan Tampil Data

Tampilan ini merupakan halaman untuk melihat dan pengisian data, data tersebut digunakan untuk prediksi.

3.3.2 Halaman Hasil

Hasil		
Nilai :		
Min Pembelian : 0 Maks Pembelian : 132 Max Pembelian : 220	Min Penjualan : 0 Maks Penjualan : 134 Max Penjualan : 220	Min Pembelian : 0 Maks Pembelian : 193 Max Pembelian : 300
Fuzzyifikasi :		
uPembelianSedikit : 0 uPembelianSedang : 0 uPembelianBanyak : 1 uPenjualanSedikit : 0 uPenjualanSedang : 0,965 uPenjualanBanyak : 0,035		
Inferensi :		
1. If Pembelian Sedikit dan Penjualan Sedikit THEN Sedang 2. If Pembelian Sedikit dan Penjualan Sedang THEN Sedikit 3. If Pembelian Sedikit dan Penjualan Banyak THEN Banyak 4. If Pembelian Sedang dan Penjualan Sedikit THEN Banyak 5. If Pembelian Sedang dan Penjualan Sedang THEN Sedang 6. If Pembelian Sedang dan Penjualan Banyak THEN Sedikit 7. If Pembelian Banyak dan Penjualan Sedikit THEN Banyak 8. If Pembelian Banyak dan Penjualan Sedang THEN Banyak 9. If Pembelian Banyak dan Penjualan Banyak THEN Sedang		
Defuzzyifikasi :		
341,308 (1 + 341,308)		
Rekomendasi bulan berikutnya adalah : 341		

Gambar 6. Tampilan Hasil

Halaman hasil ini akan digunakan untuk melakukan perhitungan persediaan barang dan menampilkan hasilnya dari produk mie secepat.

3.4 Hasil

Hasil perhitungan dengan menggunakan data penjualan dari salah satu produk yang ada pada toko Rizky Jaya. Data tersebut hasil rekap bulanan selama satu tahun pada bulan September 2022 sampai dengan Agustus 2023 yang meliputi persediaan, penjualan dan pembelian. Menunjukkan bahwa perhitungan manual didapatkan hasil yaitu sebanyak 341 barang, sedangkan dengan perhitungan sistem rekomendasi yang telah dibuat sebanyak 341 barang, menghasilkan nilai perhitungan yang sama.

IV. KESIMPULAN

Analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode *fuzzy tsukamoto* dapat diterapkan pada sistem rekomendasi dengan menggunakan data persediaan, penjualan dan pembelian. Sistem rekomendasi ini berhasil diterapkan dan menghasilkan nilai akurasi yang baik dan mampu memberikan solusi untuk menghitung prediksi persediaan barang. Dalam contoh kasus ini, perhitungan sistem rekomendasi metode *fuzzy tsukamoto* menunjukkan jumlah persediaan barang yang harus pada bulan berikutnya adalah 341. Sistem rekomendasi persediaan barang ini bisa membantu pemilik toko Rizky Jaya untuk menentukan berapa banyak persediaan barang pada tempat penyimpanan, agar barang yang tersedia dalam jumlah yang cukup dan mampu menanggulangi penumpukan maupun kekurangan barang pada tempat penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Saputra, R. I. Rosihan, W. Spalanzani, R. Kumalasari, and H. Riyanti, "ANALISIS PERILAKU KONSUMEN DALAM MEMUTUSKAN MINIMARKET SEBAGAI TEMPAT BERBELANJA," Jurnal Rekavasi, vol. 10, no. 1, 2022, doi: 10.34151/rekavasi.v10i1.3880.

- [2] E. Elisa, "Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori," *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 472–478, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i2.280.
- [3] A. Ardaneswari and E. Sedyono, "Pemanfaatan Aplikasi Point of Sales Untuk Prediksi Stock Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.24912/computatio.v4i1.8740.
- [4] S. P. Adithama, F. K. S. Dewi, and E. Hariyadi, "Penerapan Algoritma Apriori dan Fuzzy Tsukamoto untuk Rekomendasi Jumlah Pembelian Barang dan Promo pada Toko Serba Ada," *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.30595/juita.v8i2.7142.
- [5] D. Kurniawan and P. Kasih, "Sistem Rekomendasi Menu Paket Miklur Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi (SEMNAS INOTEK)*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.29407/inotek.v5i1.910.
- [6] Bagus Dwi Prasetya, R. W. Syaputri, F. Annisa, A. B. Wardana, and I. N. Farida, "Sistem Prediksi Jumlah Produksi Tahu Takwa Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web," *Generation Journal*, vol. 7, no. 3, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i3.21148.
- [7] F. R. Naibaho, "FUZZY LOGIC METODE TSUKAMOTO UNTUK PREDIKSI PRODUKSI CPO DENGAN PERMINTAAN BERSIFAT STOKASTIK PADA PT. TOR GANDA," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1607.
- [8] M. H. Pradipta, R. Helilintar, and A. B. Setiawan, "Prediksi Jumlah Produksi Nasi Kucing di Angkringan Nasi Kucing 68 Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi (SEMNAS INOTEK)*, vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.29407/inotek.v4i2.158.
- [9] Moh. R. Rizakatama, R. K. Niswatin, and J. Sahertian, "Prediksi Jumlah Produksi Perhiasan Berdasarkan Jumlah Permintaan dan Persediaan Barang Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.29407/inotek.v4i1.169.
- [10] A. M. Putra, T. Rismawan, and S. Bahri, "IMPLEMENTASI METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA SISTEM PREDIKSI PEMBELIAN BARANG TOKO ABILA COLLECTION BERBASIS WEBSITE," *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.26418/coding.v9i01.45903.
- [11] A. B. Setiawan, J. Sulaksono, and R. Wulanningrum, "Penerapan Sistem Informasi Berbasis Website di Pondok Pesantren Kota Kediri," *Generation Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 2580–4952, 2019, doi: 10.29407/gj.v3i1.12707.
- [12] Mukhozin, R. K. Niswatin, and L. S. Wahyuniar, "SISTEM PENJUALAN OBAT MENGGUNAKAN ALGORITMA FIFO (Apotik Mujur Sehat)," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.29407/inotek.v6i2.2562.
- [13] N. Wulandari, I. N. Farida, and U. Mahdiyah, "Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Pengadaan Barang Di Toko N-Case," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.29407/inotek.v6i1.2534.
- [14] A. B. Setiawan and J. Sulaksono, "SISTEM INFORMASI MANAJEMEN SANTRI DI PONDOK PESANTREN AL ISHLAH KOTA KEDIRI," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 4, no. 2, 2019, doi: 10.21107/nero.v4i2.122.
- [15] A. Afandi, I. N. Farida, and U. Mahdiyah, "Penerapan Algoritma Apriori Dan Metode Moving Average Untuk Prediksi Stok Barang," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.29407/inotek.v6i2.2624.