JDSP
Jurnal Data Science Penusa

Implementasi Metode Fuzzy Mamdani Dalam Memprediksi Pengeluaran Apbdes (Studi Kasus: Kantor Desa Sei Buluh)

Hendra Syahputra[1)*], Murni Marbun[2)]
[1,2)] STMIK Pelita Nusantara, Teknik Informatika,
[1)] hendrasyahputra1906@gmail.com
[2)] dimpleflorence03@gmail.com

Received: 30 Januari 2025 Accepted: 10 Februari 2025 Published: 22 Februari 2025
Pg. 257-264

OPEN ACCESS

***Penulis Koresponden**

Kata Kunci: Fuzzy Mamdani, APBDes, Prediksi Pengeluaran, Pengelolaan Keuangan Desa, Studi Kasus Kantor Desa Sei Buluh

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Fuzzy Mamdani dalam memprediksi pengeluaran Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa (APBDes) di Kantor Desa Sei Buluh. Penggunaan metode Fuzzy Mamdani memungkinkan analisis yang lebih tepat dan akurat terhadap data pengeluaran, dengan mempertimbangkan ketidakpastian dan variabilitas yang terdapat dalam faktor-faktor yang mempengaruhi pengeluaran desa. Dalam penelitian ini, beberapa variabel seperti jumlah penduduk, tingkat kebutuhan dasar, dan tingkat pendapatan desa dianalisis menggunakan pendekatan Fuzzy Mamdani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat memberikan prediksi yang lebih baik dan dapat diandalkan, sehingga membantu pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam pengelolaan keuangan desa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengelola desa dalam merancang dan mengimplementasikan strategi pengelolaan keuangan yang lebih efisien.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi telah mengubah paradigma dalam pengelolaan kantor desa, menciptakan dampak positif yang signifikan. Penerapan sistem informasi administrasi desa telah mempermudah proses administratif, meningkatkan efisiensi, dan mengoptimalkan pelayanan kepada masyarakat. Dengan adanya teknologi informasi, kantor desa kini dapat mengelola data kependudukan, pembayaran pajak, serta administrasi lainnya secara lebih akurat dan efektif. Selain itu, akses cepat terhadap informasi dan komunikasi yang ditingkatkan memungkinkan interaksi yang lebih efisien antara pemerintah desa dan warganya, menciptakan tata kelola yang lebih transparan dan responsif terhadap kebutuhan lokal. Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas layanan publik, tetapi juga memperkuat keterlibatan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan di tingkat desa, sama halnya pada Desa Sei Buluh.

Kantor Desa Sei Buluh beralamat di Desa Sei Buluh Kecamatan Teluk Mengkudu Dusun 1 Simpang Tanah Raja, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara, 20995. Kantor Desa Sei Buluh adalah pusat pelayanan masyarakat yang berlokasi di tengah keindahan alam, menjadi simpul utama untuk berbagai kegiatan administratif dan pemberdayaan masyarakat setempat. Dengan tenaga pelayanan yang profesional, kantor ini menjadi tempat penting dalam mengelola berbagai urusan desa, mempromosikan partisipasi aktif warga, dan menjaga keharmonisan hidup bersama di lingkungan Sei Buluh. Kantor Desa ini juga melaksanakan kegiatan pemerintah sesuai dengan Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa (APBDes). Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa (APBDes) adalah suatu perencanaan dan pengelolaan keuangan di tingkat desa. Ini merupakan instrumen pengaturan pendapatan dan belanja yang disusun oleh pemerintah desa setiap tahunnya. APBDes memuat rincian pendapatan yang akan diperoleh desa dan alokasi penggunaannya untuk berbagai program dan kegiatan pembangunan yang diutamakan untuk kesejahteraan masyarakat desa. Dengan menggunakan APBDes, desa dapat lebih terorganisir dalam merencanakan, mengelola, dan memonitor sumber daya keuangannya untuk meningkatkan kualitas hidup dan infrastruktur desa.

Pengelolaan APBDes di Desa Sei Buluh sering mengalami kendala karena pengeluaran APBDes setiap

tahun tidak sesuai dengan pendapatan, sehingga beberapa program dan kegiatan pembangunan tidak dapat dilaksanakan secara keseluruhan. Ketidaksesuaian tersebut dikarenakan adanya pengeluaran APBDes yang tidak terduga sehingga anggaran yang sudah ditetapkan melebihi pendapatan yang diperoleh. Ketidakpastian ini menyulitkan dalam menentukan alokasi dana untuk berbagai kegiatan, sehingga anggaran menjadi tidak seimbang dan menyebabkan kemunduran dalam progres pembangunan. Oleh karena itu diperlukan melakukan prediksi pengeluaran dana APBDes dengan lebih cermat dan menyeluruh. Dengan demikian, desa dapat mengidentifikasi potensi kebutuhan tambahan dan mengambil langkah-langkah preventif untuk memastikan dana tersedia sesuai dengan rencana, sehingga program-program pembangunan dapat berjalan lancar dan efisien. Hal tersebut dapat diatas dengan membangun sistem yang dapat memprediksi pengeluaran APBDes, sistem tersebut adalah sistem prediksi.

Sistem Prediksi memiliki beberapa metode, salah satunya adalah metode Fuzzy Mamdani. Fuzzy Mamdani adalah metode yang menggunakan sekumpulan IF-THEN rule dan diperoleh dari operator/ pakar yang berpengalaman. Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min untuk mendapatkan output (Maryam et al., 2021). Pada penelitian terdahulu yang berjudul "Prediksi Jumlah Produksi Tahu Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani" didapatkan hasil bahwa prediksi menunjukkan apabila permintaan terhadap tahu sebanyak 350 bak dan persediaan 1070 maka hasil produksinya adalah 291.25. Kondisi ini menunjukkan jika permintaan pada tingkat sedang dan persediaan tinggi maka produksi rendah (Panigoro et al., 2021). Pada penelitian terdahulu yang berjudul "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Sistem Prediksi Calon Penerima Program Keluarga Harapan" didapatkan hasil h sistem prediksi yang memiliki nilai akurasi sebesar 87% dan sistem prediksi ini dapat dijadikan acuan dalam proses penentuan calon penerima bantuan oleh pendamping pkh atau ketua penerima program (Kurniadi et al., 2022). Pada penelitian terdahulu yang berjudul "Perancangan Sistem Prediksi Kebutuhan Stok Darah Bagi Organisasi Non-Profit Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani" disimpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Mamdani dalam memprediksi kebutuhan stok darah telah memberikan tingkat keakuratan yang memadai, meskipun hanya menggunakan 24 aturan. Metode ini mampu memberikan prediksi yang mendekati kebutuhan sebenarnya. Untuk meningkatkan tingkat keakuratan, penambahan aturan yang lebih komprehensif dan penggunaan dataset yang lebih luas disarankan (Edi, 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diangkat sebuah penelitian yang berjudul "Implementasi Metode Fuzzy Mamdani Dalam Memprediksi Pengeluaran APBDes (Studi Kasus: Kantor Desa Sei Buluh)".

TINJAUAN LITERATUR

Prediksi

Prediksi merupakan suatu kegiatan untuk membuat sebuah keputusan mengenai kemungkinan masa yang akan datang yang di dasari oleh sebuah kejadian sekarang dan kejadian masa lalu. Prediksi sendiri dapat digunakan sebagai dasar atau bahan pertimbangan untuk merancang konsep jangka pendek menengah ataupun jangka panjang pada perusahaan. Kesalahan (error) sebisa mungkin untuk di minimalisir dengan menggunakan metode perhitungan satuan angka atau kuantitatif agar hasil prediksi lebih baik (Riyadi et al., 2022)

Fuzzy Mamdani

Metode *Fuzzy* Mamdani sering juga dikenal dengan nama metode min-max. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* diperlukan 4 tahapan, diantaranya (Edi, 2023):

a. Pembentukan Himpunan Fuzzy
   Pada metode Fuzzy *Mamdani* baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *Fuzzy*, dan di setiap variabel *input* maupun *output* terdapat variabel linguistik.
b. Aplikasi Fungsi Implikasi
   Pada metode *Fuzzy* Mamdani, setelah diperoleh variabel *input* dan *output*, Langkah selanjutnya adalah menentukan aplikasi fungsi implikasi.
c. Komposisi Aturan
   Setelah diperoleh hasil dari fungsi implikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan komposisi tiap-

tiap aturan dan metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *Fuzzy*, yaitu metode MAX (*maximum*).

d. Defuzzifikasi
Input dari proses *Defuzzy* adalah suatu himpunan *Fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada *domain* himpunan *Fuzzy* tersebut. Salah satu metode dari *Defuzzyfikasi* adalah metode *centroid*. Metode *centroid* dapat disebut *Center of Area* (*Center of Gravity*) adalah metode yang paling lazim dan paling banyak diusulkan oleh banyak peneliti untuk digunakan.

METODE PENELITIAN



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Dari gambar 1 dapat dijelaskan seperti berikut:

1. Identifikasi Masalah
Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai permasalahan-permasalahan pokok pada penelitian yang dilakukan. Mengetahui masalah yang berkaitan dengan pengeluaran dana APBDes pada Kantor Desa Sei Buluh.
2. Pengumpulan Data
Dalam penelitian ini pengumpulan data dengan cara:
   a. Pada tahap ini wawancara kepada narasumber Bapak Subandi, selaku Kepala Desa Sei Buluh. Dari hasil wawancara didapatkan data APBDes didalamnya terdapat data Pendapatan Desa, Uraian Belanja Desa, Anggaran, Realisasi.
   b. Dalam penelitian ini observasi merupakan kegiatan mengamati secara langsung tanpa mediator sesuatu objek untuk melihat dengan dekat kegiatan yang dilakukan objek tertentu. Dari hasil observasi ditemukan masalah dimana pengeluaran APBDes tidak sesuai dengan pendapatan, menyebabkan kendala dalam pelaksanaan program dan kegiatan pembangunan karena anggaran melebihi pendapatan yang diperoleh. Ketidakpastian ini sulit dalam menentukan alokasi dana untuk

berbagai kegiatan, mengakibatkan anggaran tidak seimbang dan kemunduran progres pembangunan.

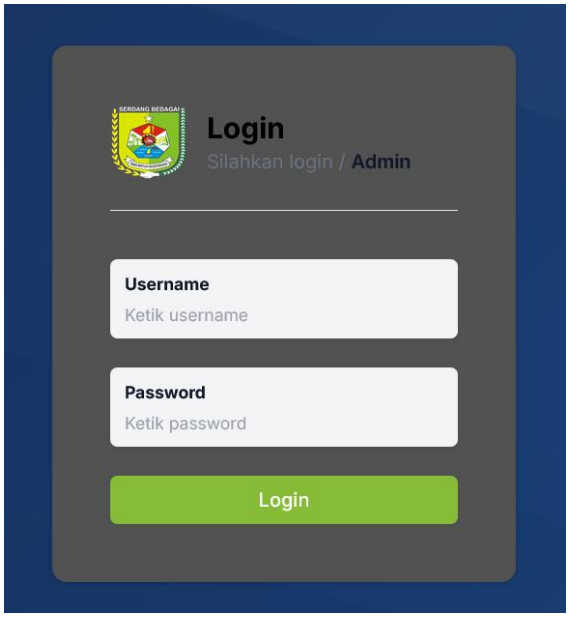
c. Studi pustaka merupakan kajian teoritis, referensi serta literatur ilmiah yang berkaitan pokok pembahasan tugas akhir.

3. Analisis Data
   Pada tahap ini menganalisa data agar menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut bisa dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan.
4. Penerapan Metode *Fuzzy* Mamdani
   Penerapan metode *Fuzzy* Mamdani dalam memprediksi pengeluaran APBDes pada Kantor Desa Sei Buluh.
5. Merancang Sistem
   Pada tahap ini merancang sistem dengan menggunakan pemodelan visual *Unifed Modelling Language* (UML).
6. Membangun Sistem
   Pada tahap ini dilakukan membangun sistem sesuai dengan rancangan dan kebutuhan yang digunakan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor)* dan sistem manajemen basis data menggunakan MySQL *(My Structured Query Language)*.
7. Pengujian Sistem
   Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari aplikasi yang sedang dikembangkan.
8. Implementasi Sistem
   Tahapan implementasi dilakukan setelah setelah sistem dibangun dan pengujian sistem berhasil sesuai dengan tujuan penelitian.

HASIL PENELITIAN

Pada tahap implementasi ini akan menampilkan hasil sistem yang dibangun cara kerja dari setiap tampilan sistem.

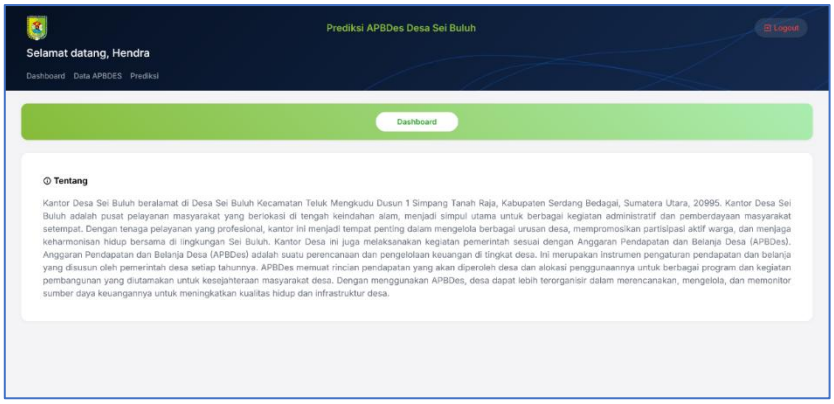
1. Tampilan Halaman Login



Gambar 2 Tampilan Halaman Login

Sebelum masuk pada menu utama maka akan terdapat menu login seperti gambar diatas. Dalam menu login terdiri dari *Username* dan *Password*. *User* harus mengisi *Username* dan *Password* agar dapat masuk ke menu utama aplikasi. Isilah *Username* dan *Pasword* sesuai dengan yang telah ditentukan. Setelah *Username* dan *Password* dimasukkan dengan benar maka akan langsung menampilkan menu utama aplikasi.

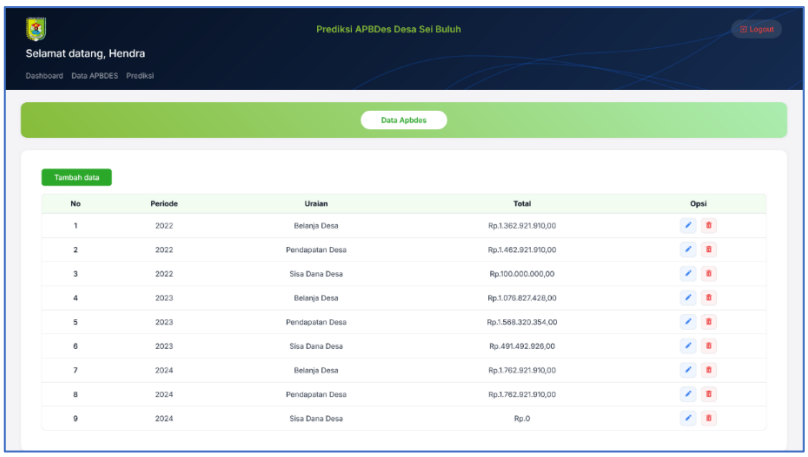
2. Tampilan Halaman Utama



Gambar 3 Tampilan Halaman Utama

Pada menu utama akan menampilkan beberapa menu yang akan digunakan dalam sistem prediksi APBDes pada Desa Sei Buluh.

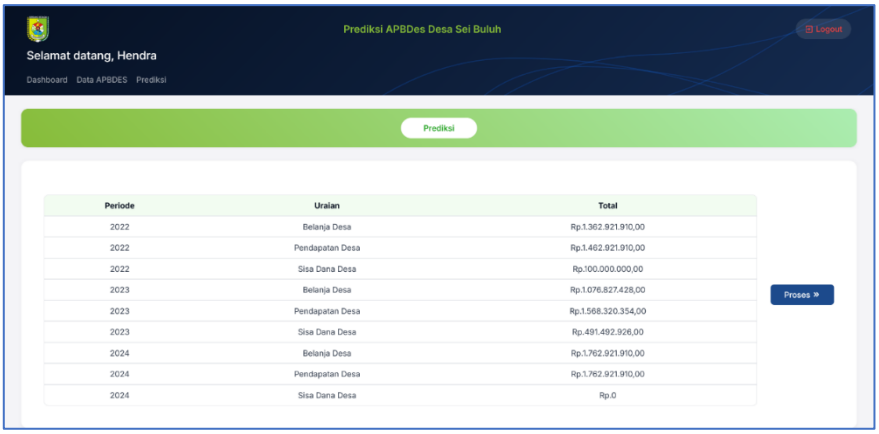
3. Tampilan Halaman APBDes



Gambar 4 Tampilan Halaman APBDes

Pada menu periode kita dapat mengelola data APBDes mulai dari menambah, mengedit dan menghapus data APBDes sesuai kebutuhan.

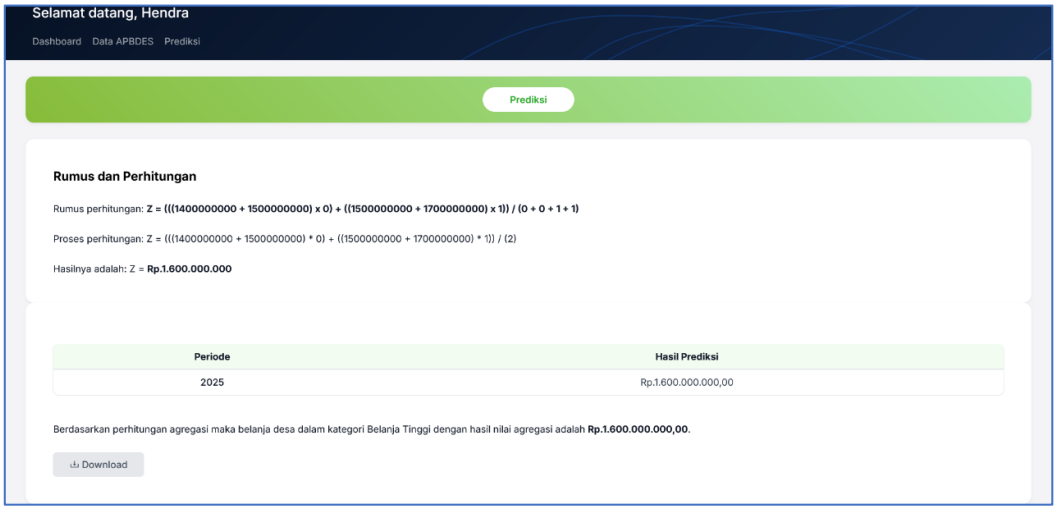
4. Tampilan Halaman Prediksi



Gambar 5 Tampilan Halaman Prediksi

Pada menu master kita dapat mengelola data prediksi mulai dari menambah, mengedit dan menghapus data prediksi sesuai kebutuhan.

5. Tampilan Halaman Hasil Prediksi



Gambar 6 Tampilan Halaman Hasil Prediksi

Pada halaman prediksi admin akan melakukan penerapan *Fuzzy Mamdani* untuk melakukan proses prediksi APBDes pada Desa Sei Buluh.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini menggunakan *black box testing* yaitu agar dapat menemukan kesalahan fungsi pada program. Dengan menggunakan *black box testing* ini agar dapat mengetahui apakah program aplikasi tersebut sesuai dengan *output* yang diharapkan. Jika *input* yang diberikan proses sesuai dengan *output* yang diharapkan maka program yang di buat sudah benar, tetapi jika *output* yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan maka harus melakukan perbaikan pada program tersebut.

Tabel 1 Pengujian Sistem

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Di Harapkan	Keterangan
1	Memasukkan Username dan Password di halaman login.	Admin dapat masuk ke halaman menu utama.	Berhasil
2	Sistem menambah data APBDes	Data APBDes bertambah	Berhasil
3	Sistem mengubah data APBDes	Data APBDes berubah	Berhasil
4	Sistem menghapus data APBDes	Data APBDes terhapus	Berhasil
5	Sistem proses prediksi	Penerapan metode *Fuzzy Mamdani* dalam memprediksi APBDes pada Desa Sei Buluh	Berhasil

PEMBAHASAN

Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan sistem yang dibangun antara lain:

1. Sistem ini diharapkan dapat dengan mudah digunakan oleh pihak Kantor Desa untuk prediksi APBDes.
2. Sistem yang dibangun dapat efisien dalam prediksi APBDes agar lebih tepat sasaran.

Kelemahan Sistem

Adapun kelemahan sistem yang dibangun antara lain:

1. Hanya dapat memprediksi pengeluaran APBDes pada Kantor Desa Sei Buluh.\
2. Sistem ini tidak selalu benar. Meskipun saat pembuatan telah berkonsultasi dengan para ahli dan jurnal-jurnal terkait, sistem ini tetap tidak sempurna atau tidak selalu benar.

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan agregasi, belanja desa termasuk dalam kategori Belanja Tinggi dengan hasil nilai agregasi sebesar Rp. 1.600.000.000. Hal ini menunjukkan bahwa, dengan mempertimbangkan kondisi sisa dana yang rendah serta pendapatan desa yang berada dalam kategori sedang dan tinggi, alokasi belanja yang ideal diprediksi sebesar Rp. 1.600.000.000. Selain itu, perancangan dan pembuatan sistem berbasis website telah dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data.

REFERENCES

Arianti, T., Fa'izi, A., Adam, S., & Mira Wulandari. (2022). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram Uml (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah Komputer …*, *1*(1), 19–25. Https://Journal.Polita.Ac.Id/Index.Php/Politati/Article/View/110/88

Edi, E. (2023). Perancangan Sistem Prediksi Kebutuhan Stok Darah Bagi Organisasi Non Profit Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Majalah Ilmiah METHODA*, *13*(3), 261–267. Https://Doi.Org/10.46880/Methoda.Vol13no3.Pp261-267

Hari Utami, F. (2022). Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP Dan Mysql. *Jurnal Media Infotama*, *18*(1), 341139.

Khalil, M. (2022). *Perbandingan Logika Fuzzy Metode Mamdani Dan Sugeno Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Roti*. 822–832.

Kholifah, S. B. N., & Nurmiati, S. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Jasa Make-Up Artist (Mua) Berbasis Web. *Jurnal Rekayasa Nformasi*, *11*(2), 146–152.

Kurniadi, D., Nuraeni, F., & Jaelani, D. (2022). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Sistem Prediksi Calon Penerima Program Keluarga Harapan. *Jurnal Algoritma*, *19*(1), 151–162. Https://Doi.Org/10.33364/Algoritma/V.19-1.1016

Maryam, S., Bu'ulolo, E., & Hatmi, E. (2021). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Bekas. *Journal Of Informatics, Electrical And Electronics Engineering*, *1*(1), 10–14. Https://Djournals.Com/Jieee/Article/View/54%0Ahttps://Djournals.Com/Jieee/Article/Download/54/164

Nabilfathin, A., & Rusindiyanto. (2022). *Perancangan Alat Monitoring Kondisi Lingkungan Dan Prediksi Cuaca Bertenaga Surya Berbasis Mikrokontroler Indonesia Merupakan Negara Pertanian Di Mana Pertanian Memegang Peranan Penting Dari Keseluruhan Perekonomian Nasional . Hal Ini Dapat Ditunjukkan Da*. *09*(01).

Ningsih, L. W., & Nababan, A. A. (2021). Perancangan Aplikasi Untuk Prediksi Pengeluaran Dana Desa Dengan Metode Algoritma Moving Average. *JIKOMSI (Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informas)*, *3*(3), 103–108.

Panigoro, S., Dalai, H., & Yunus, W. (2021). Prediksi Jumlah Produksi Tahu Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Jurnal Nasional Cosphi*, *5*(2), 2597–9329.

Riyadi, T. S., Kurniadi, D., & … (2022). Penerapan Metode WMA (Weighted Moving Average) Untuk Memprediksi Pengeluaran Biaya Keuangan Pada Pt. Gotrans Logistics International Cabang Semarang. … *Unissula (KIMU) Klaster …*, *7*(Kimu 7), 243–250. Http://Jurnal.Unissula.Ac.Id/Index.Php/Kimueng/Article/View/20573%0Ahttp://Jurnal.Unissula.Ac.Id/Index.Php/Kimueng/Article/Viewfile/20573/6674

Syauqi, A., & Nabyla, F. (2022). *Sistem Informasi Persediaan Barang Menggunakan Codeigniter (Studi Kasus Universitas Peradaban)*. *3*(2), 20–24.

Yaqin, M. A., Naja, S., Al-Azhar, S. K., & Mahbullah, K. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Pada Analisis RFM Untuk Menentukan Indeks Produk Pada Permainan Hayday. *Prosiding SENIATI*, *5*, 50–56