



Implementasi Algoritma Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Produksi Kue Berdasarkan Jumlah Persediaan Dan Permintaan

Anya Nailah Aurelia¹, Nova Ardana Saragih², Vanya Cannaya Carissa³, Sundari Retno Andani⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Indonesia
E-Mail : ¹aurelliaaa01@gmail.com, ²saragihnovaardana1@gmail.com, ³vanyaacc@gmail.com, ⁴sundariretnoandani@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Jun 01, 2024
Revised Jun 15, 2024
Accepted Jun 20, 2024

Kata Kunci:

Logika Fuzzy
Mamdani
Optimasi
Produksi
Kue

Keywords:

Fuzzy Logic
Mamdani
Optimization
Production
Cake

ABSTRAK

Keuntungan yang maksimal diperoleh dari penjualan yang maksimal. Penjualan yang maksimal artinya dapat memenuhi permintaan-permintaan yang ada. Apabila jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan kurang dari jumlah permintaan maka perusahaan akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Oleh karena itu, Perencanaan jumlah produk dalam suatu perusahaan sangatlah penting agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat dan dengan jumlah yang sesuai. Toko kue ange cookies sering mengalami ketidakstabilan permintaan konsumen terhadap produk kue yang terkadang tinggi dan rendah. Hal itu menjadi permasalahan yang sering dialami bagi toko ange cookies dalam menentukan perencanaan jumlah produksi, dimana toko ange cookies masih melakukan perencanaan jumlah produksi secara manual sehingga sangat tidak efektif dan tidak efisien. Hasil pengujian aplikasi ini, diketahui hasil dari data prediksi selama 1 tahun penuh dimana data prediksi tersebut diperoleh dari data dengan variabel persediaan dan variabel permintaan dari data bulan-bulan sebelumnya untuk di prediksi pada bulan selanjutnya. Hasil akhir yang diperoleh dari 12 data terdapat sebesar 301 kue diproduksi pada bulan juni dengan memasukkan variabel input yaitu jumlah permintaan sebesar 243 kue dan jumlah persediaan sebesar 125 kue.

ABSTRACT

Maximum profits are obtained from maximum sales. Maximum sales means being able to meet existing demands. If the number of products produced by the company is less than the amount demanded, the company will lose the opportunity to get maximum profits. Therefore, planning the number of products in a company is very important so that it can meet market demand appropriately and in appropriate quantities. The Ange Cookie cake shop often experiences instability in consumer demand for cake products, which is sometimes high and low. This is a problem that is often experienced by Ange Cookie shops in determining production quantity planning, where Ange Cookie shops still plan production quantities manually so that it is very ineffective and inefficient. The results of testing this application show the results of prediction data for 1 full year where the prediction data is obtained from data with supply variables and demand variables from data from previous months to be predicted for the following month. The final result obtained from 12 data was that 301 cakes were produced in June by entering input variables, namely the total demand of 243 cakes and the total supply of 125 cakes..

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.



Corresponding Author:

Anya Nailah Aurelia,
Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa
Jl. Jendral Sudirman, Blok A No.1-3, Pematang Siantar, Sumatera Utara, 21127
Email: aurelliaaa01@gmail.com

1. PENDAHULUAN

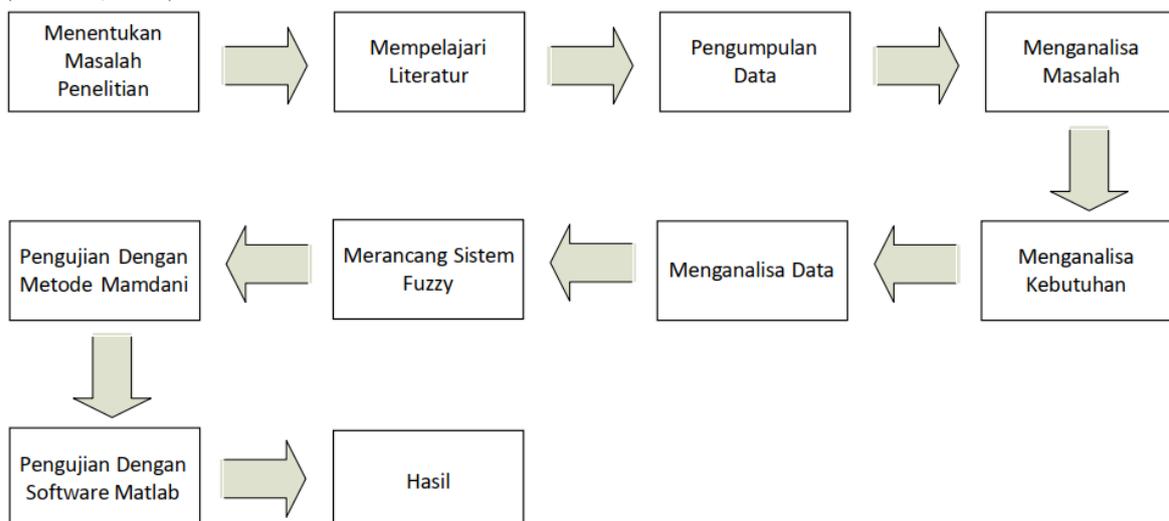
Produksi merupakan pusat pelaksanaan kegiatan yang konkrit bagi pengadaan suatu barang dan jasa pada suatu usaha dan perusahaan (Rumfot et al., 2024). Keuntungan yang maksimal diperoleh dari penjualan yang maksimal. Penjualan yang maksimal artinya dapat memenuhi permintaan-permintaan yang ada. Apabila jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan kurang dari jumlah permintaan maka perusahaan akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal (Nasution & Prakarsa, 2020). Toko ange cookies merupakan toko kue yang beralamat di jalan langkat 1 no 13 kota Pematangsiantar yang telah beroperasi sejak tahun 1991. Namun dalam menentukan jumlah produksi kue di waktu yang akan datang Toko ange cookies masih mengalami kendala yang membuat konsumen kecewa dan berujung pada penjualan yang menurun, banyak faktor yang menjadi kendala dalam kebijakan untuk dapat menentukan jumlah produksi yang akan diproduksi. Hal itu yang sering menjadi permasalahan bagi toko ange cookies dalam menentukan perencanaan jumlah produksi, dimana Toko ange cookies masih melakukan perencanaan jumlah produksi kue secara manual sehingga cara tersebut tidak efektif dan tidak efisien.

Logika Fuzzy merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidak pastian (Rumfot et al., 2024). Logika fuzzy dianggap mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika fuzzy diyakini dapat sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada. Salah satu model aturan fuzzy adalah model yang sering digunakan untuk membangun sistem yang penalarannya menyerupai intuisi atau perasaan manusia. Proses perhitungan cukup kompleks sehingga membutuhkan waktu relatif lama, tetapi model ini memberikan ketelitian yang tinggi (Friska Narulita & Ahmad, 2024).

Dengan adanya masalah tersebut, maka untuk menentukan jumlah produksi dalam memenuhi permintaan konsumen diperlukan suatu alternatif pemecahan masalah tanpa menambah fasilitas yang ada, yaitu dengan mengaplikasikan metode fuzzy. Penerapan metode fuzzy dalam perencanaan jumlah produksi barang, diharapkan perusahaan dapat mengatasi permintaan konsumen dengan optimal (Rahman & Yanti, 2023).

2. METODE PENELITIAN

Dalam menghasilkan keputusan yang maksimal hendaknya suatu penelitian harus mempunyai suatu kerangka kerja, agar hasil penelitian bisa berjalan dengan baik, berikut ini merupakan gambaran umum dari tahapan atau langkah – langkah kerangka kerja penelitian yang ditunjukkan seperti pada gambar 1 berikut ini (Triawan, 2019):



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan hasil kerangka kerja yang sudah dibuat, maka dapat diuraikan kerangka kerja sebagai berikut:

2.1 Menentukan Masalah Penelitian

Masalah yang dipilih adalah bagaimana menentukan jumlah produk kue yang diproduksi oleh Toko ange cookies dengan menggunakan Fuzzy logic metode Mamdani..

2.2 Mempelajari Literatur

Literatur-literatur yang digunakan untuk bahan referensi dalam penelitian ini adalah dari jurnal-jurnal ilmiah dan buku teori tentang *Fuzzy Logic* dan metode Mamdani. Literatur-literatur yang dipakai merupakan pedoman agar memudahkan proses penelitian ini.

2.3 Pengumpulan Data

Pada tahap kerangka kerja pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan data yang spesifik mengenai prediksi jumlah produk yang diproduksi. Penelitian dilakukan di Toko ange cookies yang beralamat di jalan langkat 1 no. 13 kota Pematangsiantar dengan cara wawancara langsung kepada pihak Toko yang menangani masalah produksi kue, sehingga diperoleh data yang lengkap dan akurat.

2.4 Menganalisa Masalah

Dalam menganalisa masalah yang dilakukan, peneliti menggunakan metode deskriptif. Penelitian deskriptif tidak melakukan manipulasi atau memberikan perlakuan-perlakuan tertentu terhadap variabel atau merancang sesuatu yang diharapkan terjadi pada variabel, tetapi semua kegiatan, keadaan, kejadian, aspek, komponen atau variabel berjalan sebagaimana adanya. Pada tahap ini data yang telah ada dikumpulkan, disusun dan dikelompokkan serta dianalisis sehingga diperoleh gambaran yang jelas pada masalah yang akan dibahas.

2.5 Menganalisa Kebutuhan

Setelah data dikumpulkan dan sudah menganalisa masalahnya, kemudian dilakukan analisa terhadap kebutuhan untuk mengetahui apa saja yang diperlukan dalam penelitian ini baik itu kebutuhan sistem maupun kebutuhan data yang digunakan.

2.6 Menganalisa Data

Menganalisa data bertujuan untuk melakukan pengelompokan data-data yang dapat memudahkan penulis melakukan tahap berikutnya, sesuai judul penelitian yang menggunakan teori logika *fuzzy* dengan metode Mamdani, untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap data- data yang akan digunakan sebagai parameter dalam mengimplementasikan perancangan ke sistem.

2.7 Merancang Sistem Fuzzy

Setelah dilakukan tahap analisa data dan data sudah dikelompokkan maka pada tahap ini akan membahas tentang perancangan sistem dengan menentukan rancangan input, rule-rule, dan output yang akan diperlukandi dalam menentukan jumlah produksi kue pada Toko ange cookies.

2.8 Pengujian Data dengan Metode Mamdani

Setelah dilakukan tahap perancangan maka *fase* selanjutnya adalah pengujian terhadap hasil data yang telah ditentukan, pada tahap ini penulis melakukan pengujian secara manual terhadap data yang telah diperoleh sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan dimana metode yang digunakan yaitu Mamdani, adapun mekanisme pengujian yang dilakukan dengan metode ini melalui 4 (empat) tahapan yaitu:

2.8.1 Fuzzyfikasi

Pada metode Mamdani, baik variabel *input* maupun *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan.

2.8.2 Pembentukan Basis Pengetahuan (*Rule* dalam bentuk IF.THEN)

Menentukan *rule-rule* yang akan digunakan sebagai basis pengetahuan dalam pengujian terhadap data yang dilakukan.

2.8.3 Aplikasi Fungsi Implikasi

Menggunakan fungsi *MIN* dan komposisi antar *rule* menggunakan fungsi (*MAX* (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru).

2.8.4 Defuzzyfikasi (Penegasan)

Input dari defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari aturan komposisiaturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut.

2.9 Pengujian Data dengan Software Matlab

MATLAB (Matrix Laboratory) adalah suatu program untuk analisis dan komputasi numerik dan merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matriks. Software Matlab memiliki pengaplikasian yang berbeda-beda khususnya dalam pengaplikasian yang membutuhkan perhitungan secara matematis. Penting untuk mengetahui bahwa Matlab melakukan seluruh perhitungan matematis dalam bentuk matriks. Tahap kerangka kerja ini dilakukan pengujian dengan penerapan metode yang digunakan untuk melihat hasil sebuah sistem yang telah dirancang apakah sudah sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dalam memprediksi

jumlah produksi kue pada Toko ange cookies dan pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy Mamdani dan Tools Software Matlab R2011b.

2.10 Hasil

Berdasarkan tahapan kerangka kerja yang dimulai dari Menentukan Masalah Penelitian sampai dengan Pengujian Data dengan Software Matlab yang sudah dilakukan, maka langkah selanjutnya yaitu pengambilan keputusan berdasarkan hasil yang diperoleh dengan melihat perbandingan analisa teori fuzzy logic dan penerapan metode mamdani serta pengujian melalui software Matlab R2011b, untuk memprediksi jumlah produksi kue pada Toko ange cookies.

3. HASIL AND PEMBAHASAN

Logika fuzzy adalah logika yang dapat digunakan untuk menganalisis masalah yang mengandung ketidak pastian, salah satu contohnya proses prediksi. Logika ini dianggap mampu untuk memetakan suatu input ke dalam suatu output tanpa mengabaikan faktor – faktor yang ada (Dary Daffa Haque, 2023).

Dalam logika fuzzy terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan produksi kue. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan produksi kue adalah metode Mamdani. Metode ini dipilih karena fleksibel dan toleran terhadap data yang ada. Keuntungan dari metode ini adalah lebih intuitif, lebih mudah dipahami, diterima oleh banyak orang, dan lebih cocok untuk di input manusia daripada mesin. Berdasarkan logika fuzzy, telah dibuat model fuzzy Mamdani yang dapat menganalisis produksi kue.

Permasalahan yang dialami perusahaan diselesaikan menggunakan perhitungan Logika Fuzzy mamdani dimulai dengan pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan defuzzifikasi. Berdasarkan tahapan fuzzy logic mamdani ini maka diperlukan sampel data untuk melakukan perhitungan prediksi jumlah barang yang akan diproduksi. Perhitungan fuzzy logic mamdani menggunakan 2 variabel input yaitu permintaan dan persediaan barang.

Variabel beserta himpunan yang dibutuhkan untuk perhitungan optimasi produksi barang menggunakan sampel data 1 tahun terakhir yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Data Permintaan, Persediaan dan Produksi Tahun 2023 - 2024

Bulan (Tahun)	Permintaan	Persediaan	Produksi
Juni (2023)	160	88	166
Juli (2023)	133	94	120
Agustus (2023)	215	81	240
September (2023)	237	106	300
Oktober (2023)	128	169	100
November (2023)	116	141	90
Desember (2023)	138	115	120
Januari (2024)	186	97	200
Februari (2024)	155	111	130
Maret (2024)	162	86	180
April (2024)	370	104	400
Mei (2024)	158	134	170

Berdasarkan tabel 1, permintaan terbesar mencapai 370, dan permintaan terkecil mencapai 116. Persediaan kue terbanyak 169, dan terkecil mencapai 81. Saat ini Toko Ange Cookies hanya mampu memproduksi paling banyak perbulannya maximum 500, dan diharapkan dapat memproduksi sedikitnya 90 kue.

Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan menentukan variabel dan semesta pembicaraan, dilanjutkan dengan membentuk himpunan fuzzy. Penentuan variabel dan semesta pembicaraan dari hasil pengambilan data dapat diperoleh pada tabel 2. Sedang himpunan fuzzy ditampilkan pada tabel 3 berikut :

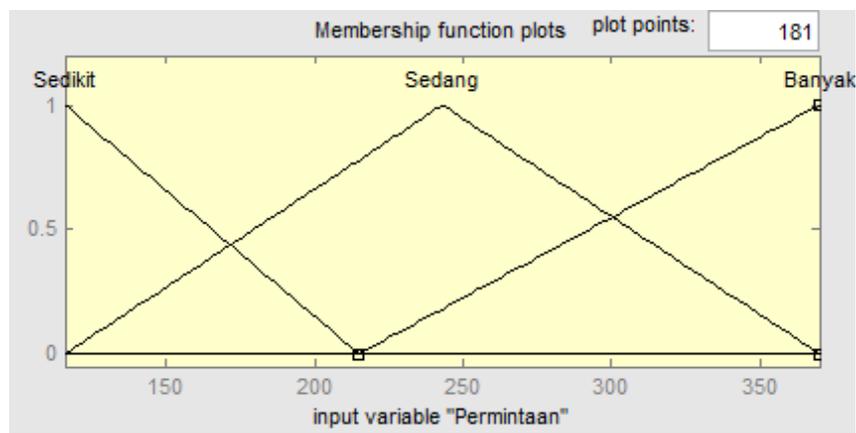
Tabel 2. Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	Permintaan	[116 – 370]	Jumlah permintaan kue sebulan
	Persediaan	[81 – 169]	Jumlah persediaan kue sebulan
Output	Jumlah produksi	[90 – 500]	Kapasitas produksi toko

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

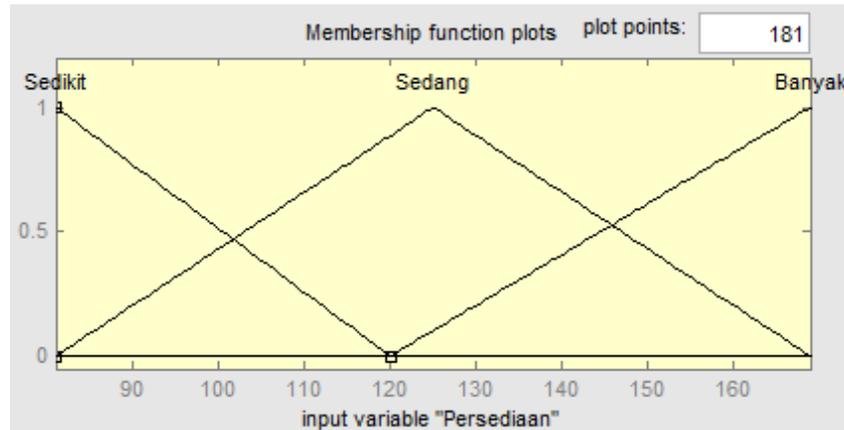
Fungsi	Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Permintaan	Sedikit	[116 – 370]	[116 – 215]
		Sedang		[116 – 370]
		Banyak		[215 – 370]
Input	Persediaan	Sedikit	[81 – 169]	[81 – 120]
		Sedang		[81 – 169]
		Banyak		[120 – 169]
Output	Jumlah produksi	Sedikit	[90 – 500]	[90 – 240]
		Sedang		[90 – 500]
		Banyak		[240 – 500]

Berdasarkan tabel 1, permintaan terbesar mencapai 240, dan permintaan terkecil mencapai 105. Persediaan barang terbanyak 173, dan terkecil mencapai 82. Saat ini UD. Anugrah Tani hanya mampu memproduksi paling banyak 400, dan diharapkan dapat memproduksi sedikitnya 50 pupuk. Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel permintaan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.



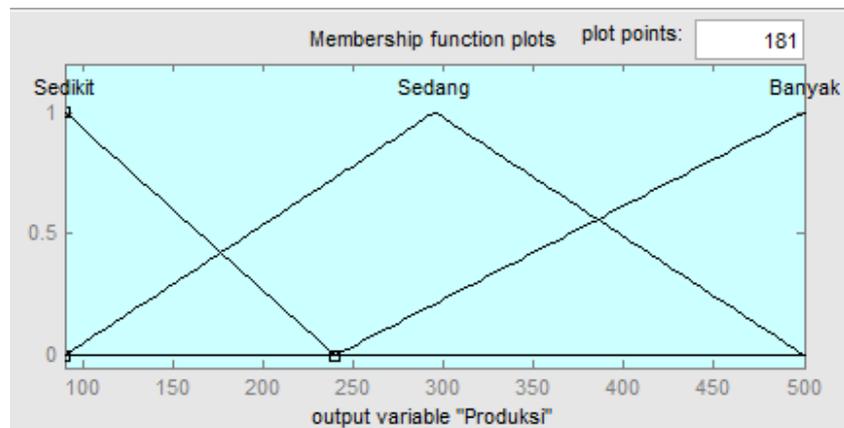
Gambar 2. Input Variabel Permintaan

Dari gambar 2 dapat dilihat fungsi keanggotaan variabel permintaan, meliputi kurva penyusutan untuk himpunan sedikit dan kurva pertumbuhan untuk himpunan banyak. Sedangkan kurva PI untuk himpunan sedang. Berikutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel persediaan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Input Variabel Persediaan

Dapat dilihat dari gambar 3 fungsi keanggotaan variabel persediaan, meliputi kurva penyusutan untuk himpunan sedikit dan kurva pertumbuhan untuk himpunan banyak. Sedangkan kurva PI untuk himpunan sedang. Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel jumlah produksi. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Input Variabel Produksi

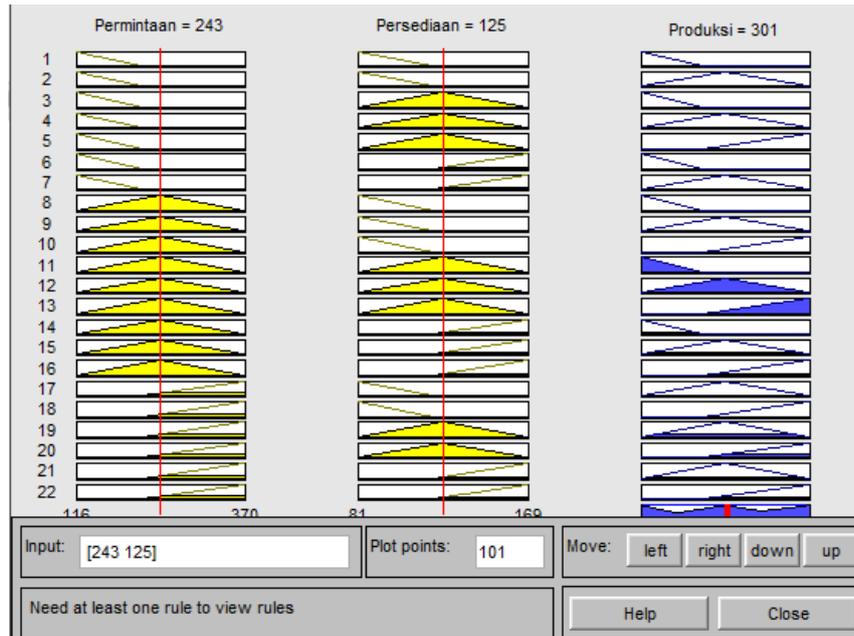
Dari gambar 4 dapat dilihat fungsi keanggotaan variabel jumlah produksi, meliputi kurva penyusutan untuk himpunan sedikit dan kurva pertumbuhan untuk himpunan banyak. Sedangkan kurva PI untuk himpunan sedang.

Berikutnya dilakukan pembentukan aturan logika fuzzy. Beberapa aturan – aturan yang dapat dibentuk berdasarkan data – data yang ada adalah sebagai berikut :

- 1) if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Sedikit)
- 2) if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 3) if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Sedikit)
- 4) if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 5) if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Banyak)
- 6) if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan is Banyak) then (Jumlah Produksi is Sedikit)
- 7) if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan is Banyak) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 8) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Sedikit)
- 9) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 10) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Banyak)
- 11) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Sedikit)
- 12) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 13) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Banyak)
- 14) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Banyak) then (Jumlah Produksi is Sedikit)
- 15) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Banyak) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 16) if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan is Banyak) then (Jumlah Produksi is Banyak)

- 17) if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 18) if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Banyak)
- 19) if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 20) if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan is Sedang) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 21) if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan is Banyak) then (Jumlah Produksi is Sedang)
- 22) if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan is Banyak) then (Jumlah Produksi is Banyak)

Langkah terakhir adalah penegasan (defuzzyfikasi). Penegasan dilakukan dengan menggunakan softwarematlab R2011b toolbox fuzzy. Penalaran fuzzy dengan menggunakan metode centroid digambarkan seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Penalaran Fuzzy dengan metode centroid

Dari gambar 5 dapat dilihat hasil pengujian dengan metode centroid dengan input jumlah permintaan sebesar 243 kue dan jumlah persediaan sebesar 125 kue menghasilkan output jumlah produksi sebesar 301 kue.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penelitian ini penerapan metode Fuzzy Mamdani dalam perancangan sistem prediksi produksi barang merupakan pendekatan yang tepat untuk memprediksi produksi barang dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang kompleks dan tidak pasti. Metode Fuzzy Mamdani menggunakan aturan-aturan linguistik dan variabel – variabel kabur untuk menggambarkan kondisi nyata. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa dengan pengolahan data pada metode fuzzy mamdani yang menggunakan penegasan (defuzzyfikasi) dengan metode centroid dapat menentukan jumlah produksi yang ada. Dimana, hasil yang didapatkan untuk jumlah produksi pada bulan juni 2024 sebesar 301 kue diperoleh dengan memasukkan variabel input yaitu jumlah permintaan sebesar 243 kue dan jumlah persediaan sebesar 125 kue.

ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih disampaikan kepada Toko Ange Cookies dan pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini

REFERENCES

- Dary Daffa Haque, M. (2023). Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Optimasi Persediaan Stok Makanan Hewan. *Media Online*, 4(1), 427–437. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i1.1160>
- Friska Narulita, L., & Ahmad, I. (2024). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Prediksi Produksi Barang. *Luvia Friska Narulita Dan Ququh Imanuddin Ahmad MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary*, 2(1), 1016–1026. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple>INSTITERCOMPUBLISHER<https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple>
- Nasution, V. M., & Prakarsa, G. (2020). Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 129. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1719>
- Rahman, M. F., & Yanti, F. (2023). Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimisasi Produksi Mebel Menggunakan Metode Mamdani. *Jurnal Informatika MULTI*, 1(3), 172–181. <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/jim>
- Rumfot, R., Lesnussa, Y. A., & Rahakbauw, D. L. (2024). Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno Dan Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Produksi Batu Pecah. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 12(1), 157–168. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v12n1.p157-168>
- Triawan, M. (2019). Fuzzy Logic Mamdani Untuk Menentukan Jumlah Produksi Teh Pada PTPN VII (Persero) Fuzzy Logic Mamdani to Determine the Number of Tea Production at PTPN VII (Persero). *Cogito Smart Journal* /, 5(1), 66–78.