

PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI BAJU BATIK DI BATIK MERAK MANIS DENGAN METODE *FUZZY MAMDANI*

Dwi Rudi Setiawan¹⁾; Kustanto²⁾; Yustina Retno Wahyu Utami³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Informatika, STMIK Sinar Nusantara

¹⁾setiawan836@gmail.com; ²⁾kustanto@sinus.ac.id; ³⁾yustina.retno@sinus.ac.id

ABSTRACT

Determination of production is one of the important activities within a company because it affects the production process that requires careful calculation. At this stage, the problem will arise because of the uncertainty in the determination of production. Fuzzy logic is one method to analyze a system that contains uncertainty. In this research used the Mamdani method or known as Min-Max method. The purpose of this research is to build the application of the determination of the number of batik clothes production using Fuzzy Mamdani method. The variables used there are 3 namely: demand, inventory, and production. Data collection method used observation method, interview and literature study. The method to design the application system is DFD (Data Flow Diagram), ERD (Entity Relationship Diagram). The proposed system is developed using MySQL and PHP. The result of this research is an application to calculate the production amount of batik clothes, especially in Batik Merak Manis. Based on the results of 20 sample data obtained level performance of 99.51%.

Keywords: Fuzzy mamdani, Batik clothing products, Determination.

I. PENDAHULUAN

Penentuan produksi merupakan salah satu kegiatan penting di dalam suatu perusahaan karena mempengaruhi proses produksi sehingga memerlukan perhitungan yang matang. Pada tahap ini permasalahan akan timbul karena ada ketidakpastian dalam penentuan produksi karena dipengaruhi oleh banyak indikator sedangkan jika hanya mengandalkan manusia dalam penentuannya maka akan terjadi perbedaan dalam mengambil keputusan karena pengetahuan dan pengalaman seseorang dapat berbeda beda. Maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu pekerjaan tersebut sehingga dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan.

Logika fuzzy merupakan salah satu metode yang digunakan dalam sistem yang mengandung ketidakpastian. Pada penelitian ini digunakan metode mamdani atau dikenal dengan metode Min–Max. Masalah yang diangkat oleh penulis adalah tentang penentuan jumlah produksi baju batik dengan studi kasus yang penulis pilih adalah Batik Merak Manis. Di Batik Merak Manis indikator sebagai variabel yang digunakan untuk menentukan jumlah produksi adalah permintaan dan persediaan sebagai variabel input dan produksi sebagai variabel output.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang Penentuan Jumlah Produksi Roti di UD Mega Saputra Menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa penentuan jumlah produksi roti dari 20 data uji diperoleh tingkat kesesuaian sebesar 50%. perbedaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada metode yang digunakan[1]. Jika pada penelitian ini menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* sedangkan metode yang digunakan penulis adalah *fuzzy mamdani*. Persamaan dalam penelitian yang penulis angkat adalah masalah penelitiannya yaitu masalah penentuan jumlah produksi.

Penelitian selanjutnya tentang *Fuzzy Inference System Metode Mamdani* Dalam Penentuan Nilai Akhir Ujian Hafalan Al-Quran. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa *fuzzy inference system metode mamdani* dapat diterapkan dalam penentuan nilai akhir ujian hafalan Al-Quran berdasarkan kelancaran hafalan dan tajwid dengan diperolehnya nilai akhir sebesar 67,5 keanggotaan dari domain himpunan bilangan *fuzzy*[2]. Perbedaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada studi kasus yang dihadapi. Dan persamaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada metode yang digunakan yaitu metode *fuzzy mamdani*.

Penelitian selanjutnya tentang *Fuzzy Mamdani* Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Dosen Mengajar. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa logika *fuzzy* membantu dalam memberikan hasil yang tidak *crisp* dengan menggunakan kesamaran suatu nilai dan menunjukkan bahwa adanya korelasi antara variabel dosen dengan variabel nilai dalam menentukan keberhasilan dosen mengajar[3]. Persamaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada metode yang digunakan yaitu metode *mamdani*. Dan perbedaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada masalah penelitian yang diselesaikan.

Penelitian selanjutnya tentang Penerapan Metode *Fuzzy Mamdani* Dalam Memprediksi Tingginya Pemakaian Listrik (Studi Kasus Kelurahan Abc). Dari penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa pengujian yang dilakukan dengan matlab berhasil menentukan besaran pemakaian listrik berdasarkan hasil pengujian data uji dengan variabel luas rumah seluas 55Meter persegi, perlengkapan 2 unit dan tegangan 900 watt diperoleh hasil dengan nilai 59,8 yang nilai tersebut masuk dalam rentang nilai Rendah[4]. Perbedaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada masalah penelitiannya. Dan persamaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada metode *mamdani* yang sama dengan penulis gunakan.

Penelitian selanjutnya tentang Implementasi Metode *Fuzzy Mamdani* untuk Menentukan Jenis Ikan Konsumsi Air Tawar Berdasarkan Karakteristik Lahan Budidaya Perikanan. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa kondisi pH dan kandungan O₂ tidak begitu berpengaruh kepada rekomendasi jenis ikan. Dan metode *fuzzy mamdani* bisa diterapkan untuk penyelesaian permasalahan perikanan. Hal ini berdasarkan hasil uji yang dilakukan dengan nilai parameter yaitu ketinggian 90cm, kedalaman 275cm., suhu 23 derajat, pH 5 derajat keasaman, kandungan oksigen 11ppm dan kadar gula 250ppm diperoleh bahwa untuk lahan tersebut berdasarkan perhitungan *fuzzy mamdani* ikan direkomendasikan adalah ikan Nila[5]. Perbedaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada masalah penelitian dan persamaan dengan penelitian yang penulis angkat adalah pada metode yang digunakan yaitu metode *fuzzy mamdani*[5].

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data yang lengkap dan akurat dilakukan pengumpulan data dengan cara: wawancara, observasi dan studi pustaka sedangkan metode yang digunakan untuk teknik pengembangan sistem adalah Daur Hidup Pengembangan Sistem (*System Development Life Cycle*) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisa Sistem

Untuk mengembangkan sistem ini dibutuhkan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Perangkat lunak yang digunakan terdiri dari teks editor, scripting language dan database. Sedangkan perangkat keras berupa komputer untuk menjalankan sistem.

2. Desain Sistem

Desain sistem meliputi perancangan struktur data dengan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). Perancangan interface sistem menggunakan Bahasa Web Programming PHP yang dibuat dengan upaya pemakai mudah mengerti (*user friendly*).

3. Pembuatan Sistem

Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta menggunakan *Sublime Text 3* sebagai kode editor, *Apache* sebagai *Web Server*, *Mysql* sebagai *Database*.

4. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem dilakukan dengan menggunakan uji validasi dimana membandingkan hasil perhitungan yang dilakukan di lapangan dengan hasil perhitungan yang menerapkan metode *fuzzy mamdani*.

5. Implementasi Hasil

Pada Tahap ini program ditampilkan di komputer pada browser *Google Chrome* dengan kriteria program dapat digunakan dengan mudah dan dipahami oleh user. Pada tahap ini perlu ditegaskan mengenai pemakaian program pada calon user.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan sistem penerapan metode *fuzzy mamdani* untuk penentuan jumlah produksi baju batik di batik merak manis dilakukan persiapan data serta perancangan sistem guna memperjelas pembahasan yaitu

Diagram Konteks, *Entity Relationship Diagram*, implementasi, dan pengujian validitas sistem.

4.1 Persiapan Data

Pada tahap ini menyiapkan data permintaan dan data persediaan serta data penentuan produksi berupa nilai maksimal dan minimal dari masing-masing variabel sebagai batas nilai domain dan kesemuanya diperlukan untuk mendapatkan hasil penentuan jumlah produksi baju batik.

4.2 Penentuan Jumlah Produksi

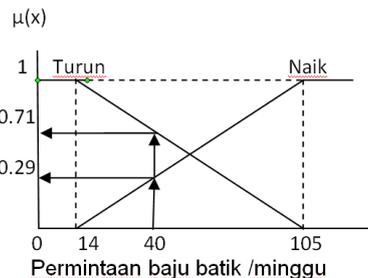
Batik Merak Manis memiliki sumber daya yang mampu memproduksi baju batik hingga 240 buah baju batik dalam satu kali produksi setiap minggunya. Tetapi untuk efisiensi sumber daya yang diharapkan Batik Merak Manis paling tidak memproduksi minimal 140 buah baju batim dalam satu kali produksi per minggunya. Masalah yang dihadapi Batik Merak Manis adalah tidak tentunya permintaan baju batik yang bervariasi antara 14 sampai 105 setiap minggu nya. Adapun tempat penyimpanan juga harus dibatasi yaitu paling tidak maksimal 140 buah baju batik dan persediaan minimal diharapkan tidak kurang dari 70 buah baju batik. Pada hari tertentu Batik Merak Manis memperoleh permintaan sebanyak 40 buah baju batik dan persediaan di gudang saat itu 100 buah baju batik. Hitunglah dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* berapa buah baju batik yang harus diproduksi pada minggu itu.

❖ *Fuzzifikasi*

Perhitungan *fuzzifikasi* atau pembentukan himpunan *fuzzy* untuk himpunan *fuzzy* Naik pada variabel permintaan dan himpunan *fuzzy* Banyak pada variabel persediaan merujuk pada rumus. Untuk himpunan *fuzzy* Turun pada variabel permintaan dan himpunan *fuzzy* sebagai berikut.:

1. Permintaan

Fuzzifikasi atau pembentukan himpunan *fuzzy* Naik dan Turun pada variabel permintaan seperti pada Gambar 1.



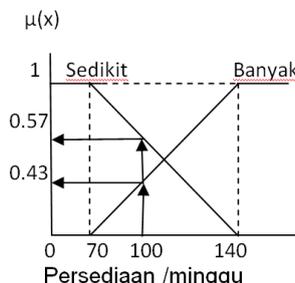
Gambar 1 Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan

$$\mu_{Naik} = \frac{x - Min}{Max - Min} = \frac{40 - 14}{105 - 14} = 0.286$$

$$\mu_{Turun} = \frac{Max - x}{Max - Min} = \frac{105 - 40}{105 - 14} = 0.714$$

2. Persediaan

Fuzzifikasi atau pembentukan himpunan *fuzzy* Sedikit dan Banyak pada variabel permintaan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan

$$\mu_{Banyak} = \frac{x - Min}{Max - Min} = \frac{100 - 70}{140 - 70} = 0.429$$

$$\mu_{Sedikit} = \frac{Max - x}{Max - Min} = \frac{140 - 100}{140 - 70} = 0.571$$

❖ Aplikasi Fungsi Implikasi

Aplikasi fungsi implikasi terdiri dari fungsi aplikasi yaitu yang digunakan adalah *Min* kemudian aturan *fuzzy* yang merujuk pada aturan bentuk umum fungsi implikasi dan Operasi fungsi implikasi.

Penentuan produksi memiliki 4 aturan:

- [R1] IF Permintaan Turun AND Persediaan Banyak THEN Produksi Berkurang.
- [R2] IF Permintaan Turun AND Persediaan Sedikit THEN Produksi Berkurang.
- [R3] IF Permintaan Naik AND Persediaan Banyak THEN Produksi Bertambah.

[R4] IF Permintaan Naik AND Persediaan Sedikit THEN Produksi Bertambah.

- [R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK THEN Produksi BERKURANG;
 α -predikat₁ = $\mu_{Pmt_tu} \cap \mu_{Psd_ba}$
 = $\text{Min}(0.714; 0.429)$
 = 0.429
- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERKURANG;
 α -predikat₂ = $\mu_{Pmt_tu} \cap \mu_{Psd_sd}$
 = $\text{Min}(0.714; 0.571)$
 = 0.571
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK THEN Produksi BERTAMBAH;
 α -predikat₃ = $\mu_{Pmt_na} \cap \mu_{Psd_ba}$
 = $\text{Min}(0.286; 0.429)$
 = 0.286
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH;
 α -predikat₄ = $\mu_{Pmt_na} \cap \mu_{Psd_sd}$
 = $\text{Min}(0.286; 0.571)$
 = 0.286

❖ Komposisi Aturan

Berdasarkan hasil fungsi implikasi dari tiap aturan, digunakan metode MAX untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Proses penggabungan fungsi keanggotaan dengan menggunakan Metode Max dilakukan dengan menggunakan perumusan:

$$\mu_{sf}(x_i) = \max \{ \mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i) \} \dots\dots(1)$$

dengan $\mu_{sf}(x_i)$ menyatakan nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke- i, $\mu_{kf}(x_i)$ menyatakan nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy aturan ke- i. Tahap selanjutnya yaitu menentukan komposisi aturannya.

$$\mu_{sf}(x) = \max \{ \mu_{sedikit}(x), \mu_{naik}(x) \}$$

$$\mu_{sf}(x) = \max \{ 0.571, 0.286 \}$$

Kemudian daerah hasil dibagi menjadi 3 bagian, yaitu A1, A2 dan A3. Kemudian mencari nilai a1 dan a2 dimana a1 merupakan batas antara daerah hasil A1 dan A2 dan a2 merupakan batas daerah hasil A2 dan A3.

Pada saat $\mu_{naik}(z_1) = 0.286$, nilai z_1 dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\alpha_1 \frac{\alpha_1 - 140}{240 - 140} = 0.286$$

$$\alpha_1 = (140 + (0.286 (240 - 140)))$$

$$\alpha_1 = 168.6$$

Pada saat $\mu_{sedikit}(z_2) = 0.571$, nilai z_2 dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\alpha_2 \frac{\alpha_2 - 140}{240 - 140} = 0.571$$

$$\alpha_2 = (140 + (0.571 (240 - 140)))$$

$$\alpha_2 = 197.1$$

$$\mu[z] = \begin{cases} 0.286; & z \leq 168.6 \\ \frac{z-140}{240-140}; & 168.6 \leq z \leq 197.1 \\ 0.571; & z \geq 197.1 \end{cases}$$

❖ Defuzzifikasi

Metode penegasan yang akan digunakan adalah metode centroid yang merujuk pada rumus (6). Untuk itu, pertama-tama kita hitung momen untuk setiap daerah yang telah dibagi pada tahap komposisi aturan. Proses dalam menentukan titik pusat daerah fuzzy dilakukan dengan menggunakan perumusan:

$$Z^* = \frac{\int_z \mu(z) z dz}{\int_z \mu(z) dz} \dots\dots\dots(2)$$

dengan Z^* menyatakan nilai hasil defuzzifikasi /titik pusat daerah fuzzy, $\mu(z)$ menyatakan nilai keanggotaan, dan $\int_z \mu(z) z dz$ menyatakan momen untuk semua daerah hasil komposisi aturan. Proses penentuan momen untuk setiap daerah. Untuk Momen 1,2 dan 3 adalah sebagai berikut:

$$M1 = \int_0^{168.6} (0.286)z dz = 0.143z^2 \Big|_0^{168.6} = 4064.912$$

$$M2 = \int_{168.6}^{197.1} \frac{(z - 140)}{(240 - 140)} z dz$$

$$= \int_{168.6}^{197.1} (z^2 - 14z) dz = 0.333z^3 - 7z^2 \Big|_{168.6}^{197.1} = 2252.30085$$

$$M3 = \int_{197.1}^{240} (0.571)z dz = 0.285z^2 \Big|_{197.1}^{240} = 5353.57$$

Kemudian dihitung luas setiap daerah (A) yaitu A1, A2 & A3 sebagai berikut:

$$A1 = 168.6 * 0.286 = 48.2196$$

$$A2 = (0.286 + 0.571) * (197.1 - 168.6)/2 = 12.21225$$

$$A3 = (240 - 197.1) * 0.571 = 24.4959$$

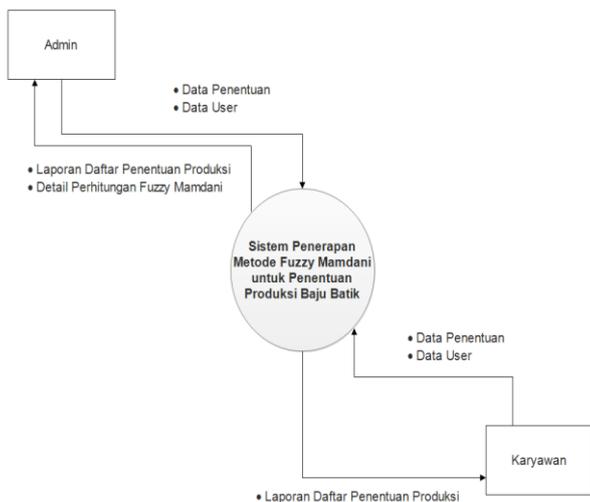
Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh titik pusat dari daerah fuzzy yaitu :

$$z = \frac{4064.912 + 2252.30085 + 5353.57}{48.2196 + 12.21225 + 24.4959} = 137.4202$$

Hasil nilai “z” kemudian dapat dibulatkan, sehingga didapat hasil penentuan jumlah produksi baju batik sebanyak **137**.

4.3 Diagram Konteks

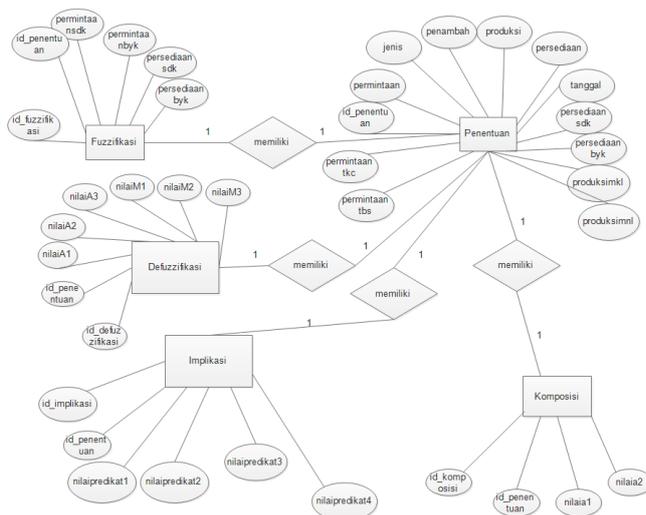
Diagram Konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup sistem. Diagram Konteks merupakan level tertinggi dari *Data Flow Diagram* yang menggambarkan seluruh input ke dalam sistem atau output dari sistem yang memberi gambaran tentang keseluruhan sistem.



Gambar 3. Diagram Konteks

4.4 Entity Relationship Diagram

ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD juga juga menggambarkan hubungan antara satu entitas dengan entitas yang memiliki jumlah atribut dengan entitas yang lain dalam suatu sistem yang terintegrasi. Untuk menggambarkannya digunakan beberapa notasi dan simbol.

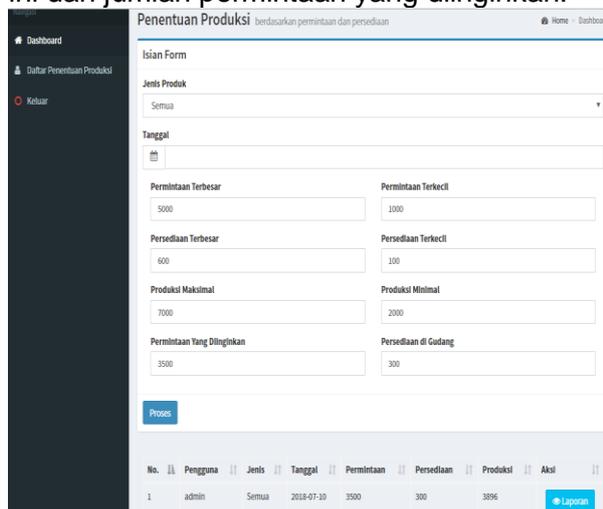


Gambar 4. ERD

4.5 Implementasi

1. Halaman *Input* Penentuan Produksi

Halaman ini digunakan untuk *input* data penentuan produksi baju batik. Dimana *user* dapat menginputkan data maksimal dan minimal dari data penentuan produksi dan data *testing* yang terdiri dari jumlah persediaan saat ini dan jumlah permintaan yang diinginkan.



Gambar 5. Tampilan Input

2. Halaman Daftar Penentuan Produksi

Halaman ini digunakan untuk melihat keseluruhan data yang telah diproses sebelumnya.

Gambar 6. Tampilan Daftar Penentuan

3. Halaman Laporan Penentuan Produksi
 Halaman ini merupakan kelanjutan dari halaman daftar penentuan ketika pengguna klik tombol “laporan”.

DATA	NILAI
Pengguna	admin
Jenis Batik	Semua
Tanggal	2018-07-09
Permintaan Terbesar	100
Permintaan Terkecil	20
Persediaan Terbesar	70
Persediaan Terkecil	30
Produksi Maksimal	120
Produksi Minimal	20
Permintaan	50
Persediaan	30
Produksi	83

Gambar 7. Tampilan Laporan Penentuan

4. Halaman Detail Perhitungan
 Halaman ini merupakan kelanjutan dari halaman daftar penentuan ketika pengguna klik tombol “detail perhitungan”.

Permintaan		Persediaan	
Turun	Nalik	Sedikit	Banyak
0,375	0,625	0,4	0,6

Gambar 8. Tampilan Detail Perhitungan

4.6 Pengujian Validitas

Uji validitas menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Pengujian validitas menggunakan 20 data uji menggunakan data penentuan produksi sebagai batas nilai domain. Tabel data penentuan produksi disajikan pada Tabel 1 dan adapun tabel perhitungan MAPE dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Penentuan Produksi

No	Data	Jumlah
1	Permintaan Terbesar	105
2	Permintaan Terkecil	14
3	Persediaan Terbesar	140
4	Persediaan Terkecil	70
5	Produksi Terbesar	240
6	Produksi Terkecil	140

Tabel 2. Tabel Perhitungan MAPE

No (t)	Permintaan	Persediaan	Perhitungan di Lapan gan (ft)	Perhitu ngan dengan Metode Fuzzy Mamda ni (xt)	ft - xt	ft-xt / ft
1	40	100	140	137	3	0,0214
2	37	86	150	150	0	0,0000
3	80	70	205	205	0	0,0000
4	100	90	185	185	0	0,0000
5	80	125	150	152	2	0,0133
6	70	90	140	139	1	0,0071
7	70	130	160	160	0	0,0000
8	35	100	145	144	1	0,0069
9	25	85	170	170	0	0,0000
10	35	70	205	205	0	0,0000
11	65	100	130	126	4	0,0308
12	70	78	170	167	3	0,0176
13	80	70	205	205	0	0,0000
14	37	78	170	170	0	0,0000
15	51	92	135	135	0	0,0000
16	39	70	205	205	0	0,0000
17	38	86	150	150	0	0,0000
18	39	78	170	170	0	0,0000
19	58	90	135	135	0	0,0000
20	67	104	125	125	0	0,0000
Jumlah						0,0972

Dari Tabel 2 diatas, dapat dihitung persentase tingkat *error* sistem menggunakan MAPE.

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \left(\frac{\sum_{t=1}^n \frac{|ft-xt|}{ft}}{n} \right) \times 100\% \\
 &= \frac{0,0972 \times 100\%}{20} \\
 &= 0,49\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian validitas yang dilakukan sebanyak 20 kali pengujian, didapat tingkat persentase *error* sebesar 0,49% atau

tingkat akurasi sebesar 99,51%. Persentase yang didapat berdasarkan 20 data uji ini tidak dapat menjadikan tolok ukur jika data penentuan produksi pada Tabel 1 berubah.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai penerapan metode *Fuzzy Mamdani* untuk menentukan jumlah produksi baju batik di Batik Merak Manis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari kasus yang ada di Batik Merak Manis bisa diketahui bagaimana menerapkan metode *fuzzy mamdani* untuk menentukan jumlah produksi baju batik yaitu dengan melalui 4 langkah. Pertama menentukan himpunan *fuzzy*, kedua aplikasi fungsi implikasi, ketiga komposisi aturan, dan keempat *defuzzifikasi*.
2. Pembangunan program penerapan metode *fuzzy mamdani* untuk penentuan jumlah produksi baju batik di Batik Merak Manis dimulai dengan melakukan perancangan sistem dengan menggunakan *Data Flow Diagram*, kemudian dilanjutkan dengan desain *interface*, kemudian desain *database*, selanjutnya pada konstruksi sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *Sublime Text* sebagai *editor* kemudian program di tes menggunakan browser *Google Chrome*.
3. Hasil perhitungan dengan menerapkan metode *fuzzy mamdani* untuk penentuan jumlah produksi baju batik di Batik Merak Manis didapat persentase tingkat akurasi sebesar 99,51%.

5.2. Saran

Berdasarkan simpulan hasil penelitian, saran yang perlu disampaikan adalah sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini digunakan 3 variabel dalam menentukan jumlah produksi yaitu permintaan dan persediaan sebagai variabel *input* dan produksi sebagai variabel *output*. Untuk penelitian selanjutnya variabel lain dapat ditambahkan sehingga banyak kemungkinan yang bisa menjadi pertimbangan untuk menentukan hasil *output*.
2. Pada penelitian ini Batik Merak Manis menggunakan analisis ekonomis dalam menentukan nilai maksimal dan minimal

dari data produksi akan tetapi dalam penelitian ini tidak dibahas terkait bagaimana analisis ekonomis dalam menentukan nilai maksimal dan minimal dari data produksi. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dibahas mengenai analisis dalam menentukan nilai maksimal dan minimal dari data produksi.

3. Pada penelitian ini tidak ada variabel *input* yang dominan dalam menentukan *output* penentuan jumlah produksi sehingga semua variabel mempunyai pengaruh yang sama terhadap *output* penentuan jumlah produksi. Untuk penelitian selanjutnya terdapat *input* bersifat dominan yang berpengaruh terhadap *output*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. M. Herdiastuti, B. Widada and Y. R. W. Utami, "Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Jumlah Produksi Roti," *Jurnal TIKomSiN*, 2016.
- [2] K. Hati, "Fuzzy Inference System Metode Mamdani Dalam Penentuan Nilai Akhir Ujian Hafalan Al-Qur'an," *BINA INSANI ICT JOURNAL*, 2016.
- [3] S. R. Andani, "Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Dosen Mengajar," *Seminar Nasional Informatika*, 2013.
- [4] E. V. Haryanto and F. Nasari, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Memprediksi Tingginya Pemakaian Listrik (Studi Kasus Kelurahan ABC)," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2015.
- [5] A. Wirawan and A. , "Implementasi Metode Fuzzy Mamdani untuk Menentukan Jenis Ikan Konsumsi Air Tawar Berdasarkan Karakteristik Lahan Budidaya Perikanan," *Jurnal Berkala MIPA*, 24(1), 2014.