

SISTEM PREDIKSI STOCK BERAS BERDASARKAN MINAT PELANGGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO

Rizka Raphita Manurung

Universitas Harapan Medan, rizkaradindahmrg@gmail.com

Munjiat Setiani Asih

Universitas Harapan Medan, Jl. HM. Joni No. 70C, munjiat.stth@gmail.com

Andi Marwan Elhanafi

Universitas Harapan Medan, Jl. HM. Joni No. 70C, andimarwanelhanafi@gmail.com

ABSTRACT

Every company, be it a manufacturing company or a trading company, must maintain sufficient inventory so that the company's operations can run smoothly and efficiently. The most difficult thing to do in a rice sales business is to determine the amount of rice stock that will be used for sales. Therefore, in determining the stock of rice stocks in the sale of rice needed a system that can support decision making. In this study, the decision support system will be implemented to predict the need for rice stock. The method to be used in making this decision support system is Sugeno Fuzzy Logic. The point of this research is to build a system that is able to determine rice stock and be able to implement the Sugeno fuzzy method in determining rice stock based on sales. The system will be built with the Php programming language and use Unified Modeling Language to design the system workflow

Keywords:

Rice, inventory, sugeno fuzzy

ABSTRAK

Setiap perusahaan manufaktur maupun perusahaan perdagangan haruslah menjaga persediaan yang cukup agar kegiatan perusahaannya dapat berjalan secara lancar dan efisien. Hal yang tersulit dilakukan dalam suatu bisnis penjualan beras adalah menentukan jumlah persediaan Stock beras yang akan digunakan untuk penjualan. Oleh karena itu dalam penentuan persediaan Stock beras pada penjualan beras dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan. Pada penelitian ini akan mengimplementasikan Sistem pendukung keputusan ini dibuat untuk dapat memprediksi kebutuhan stock beras. Metode yang akan digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan ini adalah Logika fuzzy sugeno. Tujuan dari penelitian ini untuk Membangun sistem yang Mampu dalam melakukan penentuan stock beras dan mampu Mampu mengimplementasikan metode fuzzy sugeno dalam menentukan stock beras berdasarkan penjualan. Sistem akan dibangun dengan Bahasa pemrograman Php dan menggunakan Unified Modelling Language untuk merancang alur kerja sistem

Kata Kunci:

Beras, persediaan, fuzzy sugeno

1. PENDAHULUAN

Hampir semua bidang pekerjaan menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang dikembangkan dalam bentuk sistem informasi. Dalam sebuah perusahaan pasti mengalami banyak kendala. Kendala-kendala yang sering dialami adalah jumlah persediaan yang tidak memadai atau kehabisan stok dan kurangnya pengetahuan personil yang terlibat dalam persediaan produk, jenis produk yang paling laku terjual, produk yang terjualnya sedang, serta produk yang sangat jarang terjual serta produk yang tidak pernah terjual [1]. Setiap perusahaan baik itu perusahaan manufaktur maupun perusahaan harus menjaga persediaan yang cukup agar kegiatan operasi perusahaannya dapat berjalan dengan lancar dan efisien. Yang diperhatikan dalam hal ini adalah agar stok beras yang dibutuhkan hendaknya tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga dapat menjamin kelancaran penjualan. Tetapi hendaknya jumlah persediaan itu jangan terlalu besar sehingga modal yang tertanam dalam persediaan dan biaya-biaya yang dibebankan dengan adanya persediaan juga tidak terlalu banyak. Penting bagi setiap perusahaan untuk menentukan jumlah persediaan, karena hal ini dapat membantu agar dapat tercapainya suatu tingkat yang efisien dalam persediaan. Hal yang tersulit dilakukan dalam suatu bisnis penjualan beras adalah menentukan jumlah

persediaan Stock beras yang akan digunakan untuk penjualan. Oleh karena itu dalam penentuan persediaan Stock beras pada penjualan beras dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan. Keputusan ini dibuat untuk dapat memprediksi kebutuhan stock beras. Metode yang akan digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan ini adalah Logika fuzzy merupakan metodologi system untuk pemecahan masalah, yang memungkinkan keanggotaan berada antara 0 dan 1. Kasus yang diselesaikan oleh logika fuzzy yaitu kasus yang mempunyai sifat yang tidak pasti [2]. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Mampu membangun sistem pendukung keputusan penentuan stock beras dan Mampu mengimplementasikan metode *fuzzy* dalam menentukan stock beras berdasarkan penjualan.

1.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sekumpulan elemen yang saling berhubungan untuk membentuk suatu kesatuan dalam proses pemilihan berbagai alternatif tindakan guna menyelesaikan suatu masalah, sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan secara efektif dan efisien [3]

Sistem Pendukung Keputusan mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini dikemukakan oleh beberapa ahli, diantaranya Little Man dan Watson memberi definisi bahwa Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur [4]

1.2. Metode Sugeno

Metode Sugeno memiliki keserupaan dengan penggunaan metode mamdani, perbedaannya terletak pada *output*. Pada logika yang digunakan fuzzy Sugeno, sistemnya berupa konstanta yang tidak berupa himpunan fuzzy. Fungsi keanggotaan pada metode fuzzy Sugeno sering disebut fungsi *singleton* yaitu suatu fungsi keanggotaan yang memiliki nilai keanggotaan 1 pada fungsi aktual tunggal dan 0 pada fungsi aktual yang lain. Proses defuzzifikasi pada metode Sugeno lebih efisien daripada menggunakan metode Mamdani [5]. Hal ini dikarenakan metode fuzzy Sugeno menghitung fungsi *output rule* ke-*i*, akhir, dan output adalah sebuah *weight average*. Dibanding dengan metode mamdani yang harus menghitung luas di bawah kurva fungsi keanggotaan variabel keluaran. Kelebihan dari logika fuzzy Sugeno adalah dengan orde nol seringkali sesuai untuk berbagai kebutuhan pemodelan [6].

1.3. Pemrograman Web

Website adalah suatu jaringan yang dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks,serta data gambar, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*) [7]. Jaringan adalah Sekumpulan halaman yang terdiri dari beberapa halaman yang berisi informasi dalam bentuk data digital baik berupa text, gambar, video, audio, serta animasi lainnya yang disediakan melalui jalur koneksi internet”.

1.4. Fuzzy

Pada metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai output crisp/hasil yang tegas (*Z*) dicari dengan cara mengubah input (berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan). Metode defuzzifikasi yang digunakan dalam metode Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat/berbobot (Center Average Defuzzyfier) [8].

1.5. Xampp

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis [9].

1.6. Mysql

MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah table. Table terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel”. MySQL adalah database server open source yang cukup populer keberadaannya. Dengan

berbagai keunggulan yang dimiliki, membuat software database ini banyak digunakan oleh praktisi untuk membangun suatu project. Adanya fasilitas API (*Application Programming Interface*) yang dimiliki oleh Mysql, memungkinkan bermacam-macam aplikasi Komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemrograman dapat mengakses basis data MySQL [9].

1.7. Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Bagan alir (flowchart) adalah bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi [10].

1.8. UML (*Unified Modelling Language*)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan gambar untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis Objek. *Unified Modeling Language (UML)* bukanlah merupakan bahasa pemrograman tetapi model-model yang tercipta berhubungan langsung dengan berbagai macam bahasa pemrograman, sehingga memungkinkan melakukan pemetaan (*mapping*) langsung dari model-model yang dibuat dengan *Unified Modeling Language (UML)* dengan bahasa-bahasa pemrograman berorientasi obyek, seperti *Java* [11].

1.9. Metode Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan perancangan ini adalah:

1. Penelitian Pustaka (*Library Research*)
Pada tahap ini, dilakukan pencarian informasi dan referensi melalui buku-buku, *internet*, atau bahan lainnya yang berkaitan dengan topik yang dibahas
2. Pengumpulan Data
Pada tahap ini mengumpulkan bahan-bahan berupa *hardware*, *software* dan buku-buku yang berhubungan dengan perancangan yang dibuat.
3. Analisis perancangan sistem
Pada tahap ini meliputi tahap perencanaan, kebutuhan sistem, desain sistem serta pengujian sistem dan merangkumnya sehingga dapat ditarik kesimpulan yang dijadikan tolak ukur pembuatan dan pengembangan sistem dan menggunakan metode fuzzy sugeno dalam melakukan peramalan stok beras
4. Implementasi dan pengujian sistem
Pada tahap ini, dilakukan implementasi dan pengujian sistem berdasarkan rancangan yang dilakukan pada tahap sebelumnya.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini akan dibahas algoritma fuzzy Sugeno dalam menentukan prediksi persediaan beras berdasarkan pengamatan terhadap bukti langsung Pembentukan Himpunan Fuzzy Dalam pembentukan himpunan fuzzy metode sugeno yang akan diimplementasikan kedalam penelitian rancang bangun sistem prediksi persediaan beras dibagi menjadi variabel sebagai berikut:

1. Variabel Input yang digunakan adalah *stock max*, *stock min* dan *permintaan max*, *permintaan min*.
2. Variabel Output yang digunakan adalah pembelian.

Contoh Kasus:

Tabel 1. Data penjualan perton

Tanggal	Produksi	permintaan	persediaan
01/7/2020	12	10	2
02/7/2020	14	7	9
03/7/2020	1	7	2
04/7/2020	12	8	6
05/7/2020	1	1	6
06/7/2020	13	7	12
07/7/2020	12	8	16
08/7/2020	1	7	9
09/7/2020	5	7	7
10/7/2020	12	8	11
11/7/2020	5	8	8
12/7/2020	1	1	8

13/7/2020	12	7	13
14/7/2020	1	8	5
15/7/2020	12	8	13
16/7/2020	12	8	16
17/7/2020	1	7	10
18/7/2020	12	8	10
19/7/2020	1	1	15
20/7/2020	12	7	19
21/7/2020	12	8	8
22/7/2020	1	8	11
23/7/2020	12	7	4
24/7/2020	1	7	9
25/7/2020	1	7	2
26/7/2020	12	1	2
27/7/2020	12	7	7
28/7/2020	1	8	11
29/7/2020	12	7	4
30/7/2020	1	8	8
31/7/2020	1	1	8

Tabel 2. Data contoh perhitungan fuzzy Sugeno

Variabel		Satuan
Linguistik	Numerik	
Permintaan Rendah	1	Ton/hari
Permintaan tinggi	10	Ton/hari
Persediaan Tinggi	19	Ton/hari
Persediaan Rendah	2	Ton/hari
Produksi rendah	1	Ton/hari
Produksi tinggi	14	Ton/hari
Permintaan tinggi	10	Ton/hari
Permintaan rendah	1	Ton/hari
Persediaan	16	Ton/hari
permintaan	20	Ton/hari

Berikut adalah contoh perhitungan yang akan dilakukan dengan menggunakan data yang disajikan dalam tabel diatas:

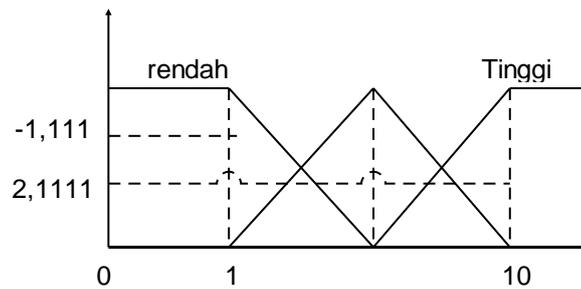
2.1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pemintaan			
	$1, x < 1$		$0, x < 1$
$\mu_{\text{permintaan NAIK}}(x)$	$(10-x)/9, 1 \leq x \leq 10$	$\mu_{\text{permintaan TURUN}}(x)$	$(x-1)/9, 1 \leq x \leq 10$
	$0, x > 10$		$1, x > 10$
Persediaan			
$\mu_{\text{persediaan BANYAK}}(y)$	$1, y < 2$	$\mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(y)$	$0, y < 22$

$(19-y)/17, 2 \leq y \leq 19$	$(y-2)/17, 2 \leq y \leq 19$
$0, y > 19$	$1, y > 19$

$permintaan\ \mu_{turun}\ 20 = \frac{10-20}{9} = -1,111$

$permintaan\ \mu_{naik}\ 20 = \frac{20-1}{9} = 2,1111$



Gambar 1. Fungsi Keanggotaan dari Variabel permintaan 22 Ton/hari

Keterangan gambar 1 dijelaskan bahwa dalam variable penjualan dapat diketahui range nilai sebagai berikut:

Permintaan rendah range nya 0 – 1

Permintaan sedang range nya 2 – 5

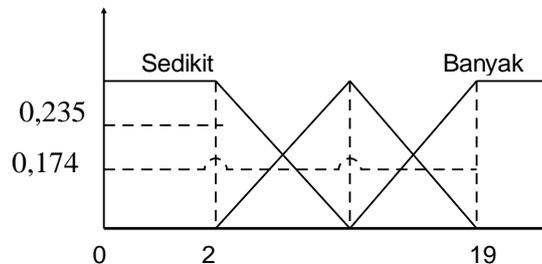
Permintaan tinggi range nya 6 - 10

Nilai keanggotaan permintaan 20 Ton perhari, Nilai keanggotaan himpunan rendah dan tinggi dari nilai variabel

Persediaan yang dapat dicari dengan : **Persediaan = 16 Ton**

$Persediaan\ sedikit\ 16 = \frac{19-16}{17} = 0,174$

$persediaan\ banyak\ 16 = \frac{16-12}{17} = 0,235$



Gambar 2. Fungsi dari Variabel Persediaan 16 Ton/hari

Keterangan gambar 2 dijelaskan bahwa dalam variable persediaan dapat diketahui range nilai sebagai berikut:

Persediaan sedikit range nya 0 – 2

Persediaan sedang range nya 3 – 10

Persediaan banyak range nya 11 - 19

Permintaan: $x=20$;

$\mu_{permintaan\ TURUN}(20)=(10-20)/9=-1.1111111111111111$;

$\mu_{permintaan\ NAIK}(20)=(20-1)/9=2.1111111111111111$;

Persediaan: $y=16$;

$\mu_{persediaan\ SEDIKIT}(16)=(19-16)/17=0.17647058823529$;

$\mu_{persediaan\ BANYAK}(16)=(16-12)/17=0.82352941176471$;

2.2. Penerapan Fungsi Implikasi

Nilai α -predikat dan Z dari setiap aturan

Rule 1 : IF permintaan TURUN and persediaan BANYAK THEN produksi barang = permintaan - persediaan

$\alpha\text{-predikat}_1 = \mu_{permintaan\ TURUN} \cap \mu_{persediaan\ BANYAK}$

$$\begin{aligned}
&= \min(\mu_{\text{permintaan TURUN}}(20) \cap \mu_{\text{persediaan BANYAK}}(16)) \\
&= \min(-1.111111111111, 0.82352941176471) \\
&= -1.111111111111
\end{aligned}$$

Dari konsekuensi Rule 1: $z_1 = \text{permintaan} - \text{persediaan} = 20 - 16$
diperoleh $z_1 = 4$

Rule 2 : *IF permintaan TURUN and persediaan SEDIKIT THEN produksi barang = permintaan*

$$\begin{aligned}
\alpha\text{-predikat}_2 &= \mu_{\text{permintaan TURUN}} \cap \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} \\
&= \min(\mu_{\text{permintaan TURUN}}(20) \cap \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(16)) \\
&= \min(-1.111111111111, 0.17647058823529) \\
&= -1.111111111111
\end{aligned}$$

Dari bagian konsekuensi Rule 2: $z_2 = \text{permintaan} = 20$
diperoleh $z_2 = 20$

Rule 3 : *IF permintaan NAIK and persediaan BANYAK THEN produksi barang = permintaan*

$$\begin{aligned}
\alpha\text{-predikat}_2 &= \mu_{\text{permintaan NAIK}} \cap \mu_{\text{persediaan BANYAK}} \\
&= \min(\mu_{\text{permintaan NAIK}}(20) \cap \mu_{\text{persediaan BANYAK}}(16)) \\
&= \min(2.111111111111, 0.82352941176471) \\
&= 0.82352941176471
\end{aligned}$$

Dari himpunan produksi barang BERTAMBAH: $z_3 = \text{permintaan} = 20$
diperoleh $z_3 = 20$

Rule 4 : *IF permintaan NAIK and persediaan SEDIKIT THEN produksi barang = 1.25 * permintaan - persediaan*

$$\begin{aligned}
\alpha\text{-predikat}_2 &= \mu_{\text{permintaan NAIK}} \cap \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} \\
&= \min(\mu_{\text{permintaan NAIK}}(20) \cap \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(16)) \\
&= \min(2.111111111111, 0.17647058823529) \\
&= 0.17647058823529
\end{aligned}$$

Dari himpunan produksi barang BERTAMBAH: $z_4 = 1.25 * \text{permintaan} - \text{persediaan} = 1.25 * 20 - 16$
diperoleh $z_4 = 9$

2.3. Hasil defuzifikasi

Menghitung z akhir dengan merata-rata semua z berbobot

$$\begin{aligned}
z &= (\alpha\text{-predikat}_1 * z_1 + \alpha\text{-predikat}_2 * z_2 + \alpha\text{-predikat}_3 * z_3 + \alpha\text{-predikat}_4 * z_4) / (\alpha\text{-predikat}_1 + \alpha\text{-predikat}_2 + \alpha\text{-predikat}_3 + \alpha\text{-predikat}_4) \\
&= (-1.111111111111 * 4 + 1.111111111111 * 20 + 0.82352941176471 * 20 + 0.17647058823529 * 9) / \\
&= (1.111111111111 + 1.111111111111 + 0.82352941176471 + 0.17647058823529) = -8.6078431372549 / \\
&= 1.22222222222222 = 7.0427807486631
\end{aligned}$$

Jadi jumlah yang harus diproduksi (z) = **7.0427807486631**

Berdasarkan proses perhitungan metode fuzzy sugeno mulai dari tahapan pembentukan himpunan fuzzy, penerapan fungsi implikasi dan defuzifikasi hasilnya bahwa dalam melakukan persediaan stock beras dalam jumlah 7 Ton

Tabel 3. Himpunan Fuzzy Defuzifikasi

Variabel	Range	Keterangan
0	0 – 5	Tidak tersedia
1	7 - 100	Tersedia

2.4. Implementasi Aplikasi

Implementasi dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman yang akan digunakan. Tujuan Implementasi untuk mengkonfirmasi modul program perancangan kepada pengguna sistem sehingga user dapat memberi masukan kepada pembangun sistem. Pada sistem dalam menentukan persediaan stok beras dengan menggunakan metode fuzzy sugeno yang menggunakan bahasa pemrograman php dan basis data MySQL yang dapat dijalankan.

Berikut contoh tampilan antar muka menu hasil pengujian:

Tampilan menu hasil metode fuzzy sugeno dari proses sistem dalam menentukan persediaan stok beras, berikut ini hasil fuzzy sugeno yang sudah dibangun lihat pada Gambar 4.

FUZZY

SISTEM INFERENSI FUZZY METODE SUGENO

User Aktif : Administrator
21:29:25

[1] Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzyfication)

Permintaan		Persediaan	
Permintaan NAIK(X)	$1, x < 1$ $(10-x)/9, 1 \leq x \leq 10$ $0, x > 10$	Permintaan TURUN(X)	$0, x < 1$ $(x-1)/9, 1 \leq x \leq 10$ $1, x > 10$
Persediaan BANYAK(Y)	$1, y < 2$ $(19-y)/17, 2 \leq y \leq 19$ $0, y > 19$	Persediaan SEDIKIT(Y)	$0, y < 2$ $(y-2)/17, 2 \leq y \leq 19$ $1, y > 19$

Produksi

Produki tidak mempunyai himpunan fuzzy

Permintaan: x=20;
 Permintaan TURUN(20)=(10-20)/9=-1.1111111111111111;
 Permintaan NAIK(20)=(20-1)/9=2.1111111111111111;
 Persediaan: y=16;
 Persediaan SEDIKIT(16)=(19-16)/17=0.1764705882352941;
 Persediaan BANYAK(16)=(16-2)/17=0.82352941176471;

[2] Penerapan Fungsi Implikasi

Nilai α -predikat dan Z dari setiap aturan

Rule 1 : IF permintaan TURUN and persediaan BANYAK THEN produksi barang = permintaan - persediaan
 α -predikat₁ = Permintaan TURUN \cap Persediaan BANYAK
 α -predikat₁ = min(Permintaan TURUN(20) \cap Persediaan BANYAK(16))
 α -predikat₁ = min(-1.1111111111111111, 0.82352941176471)
 α = -1.1111111111111111
 Dari konsekuensi Rule 1: z₁ = permintaan - persediaan = 20 - 16
 diperoleh z₁ = 4

Rule 2 : IF permintaan TURUN and persediaan SEDIKIT THEN produksi barang = permintaan
 α -predikat₂ = Permintaan TURUN \cap Persediaan SEDIKIT

Gambar 4. Tampilan Menu hasil fuzzy sugeno

3. KESIMPULAN

Pada sub bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan-kesimpulan dari pembuatan Sistem persediaan barang dengan metode fuzzy sugeno yang dibuat dengan menggunakan PHP. Kesimpulan ini didapatkan berdasarkan perkembangan selama proses pembuatan sistem. Kesimpulan-kesimpulan tersebut antara lain:

1. Sistem prediksi produksi beras yang dibangun dapat membantu bagian manajemen dalam melakukan peramalan terhadap produksi beras dengan metode *fuzzy* sugeno.
2. Prediksi jumlah produksi dapat dihitung dengan menggunakan 2 himpunan *fuzzy* (himpunan banyak dan himpunan sedikit) dan 3 *attribut* yaitu produksi, permintaan konsumen, persediaan produk, dan produksi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Meilina, N. Rosanti, and N. Astryani, "Produksi Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android," *J. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, no. November, pp. 1–2, 2017.
- [2] Munjiat Setiani Asih, "Sistem Pendukung Keputusan Fuzzy Mamdani pada Alat Penyiraman Tanaman Otomatis," *Query J. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 41–52, 2018.
- [3] Saefudin, & Wahyuningsih, S. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada RSUD Serang. *Jurnal Sistem Informasi*, 1(1), 33.
- [4] F., & Permana, S. D. H. (2015). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer Dan Jaringan Yang Terfavorit Dengan Menggunakan Multi-Criteria Decision Making. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201521123>
- [5] S. L. M. Sitio, "Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika)," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 3, no. 2, p. 104, 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i2.1522.
- [6] C. A. Oktavia and R. Maulidi, "Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Reward Pada Game Edukasi Aku Bisa," *JUTI J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 17, no. 2, p. 117, 2019, doi:

- 10.12962/j24068535.v17i2.a825.
- [7] M. Destiningrum and Q. J. Adrian, "Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre)," *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 2, p. 30, 2017, doi: 10.33365/jti.v11i2.24.
- [8] Anggun, A., Marisa, F., & Wijaya, I. D. (2016). Sistem Penunjang Keputusan Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 1(1), 27–32. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v1i1.405>
- [9] Palit, R. V, Rindengan, Y. D. Y., & Lumenta, A. S. M. (2017). Rancangan Sistem Informasi Keuangan Gereja Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 1–7.
- [10] Verawati, & Liksha, P. D. (2018). Aplikasi Akuntansi Pengolahan Data Jasa Service Pada Pt. Budi Berlian Motor Lampung. *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi (JUSITA)*, 1(1), 1–14
- [11] Listiyono, H., & Anwar, sariyun naja. (2017). Perancangan Unified Modelling Language aplikasi Sarana Prasarana Pendukung Pariwisata Kota Semarang. *Proceeding SENDI*, 2(1), 90–95. Retrieved from <http://www.unej.ac.id/pdf/yanti-uml.pdf>