

Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Jumlah Produksi Teh Poci Mutiara

Agung Purwanto¹, Octo Bian Limet², Saiful Rijal³

¹. Sistem Informasi, Universitas Darwan Ali, Kotawaringin Timur, Sampit, Kalimantan Tengah

^{2,3}. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Darwan Ali, Kotawaringin Timur, Sampit, Kalimantan Tengah

e-mail: purwanto.agoeng@gmail.com, octobianlimet@gmail.com, saifullrijal@gmail.com

Abstrak

Usaha Mikro Kecil Menengah Teh Poci Mutiara merupakan salah satu usaha yang mengolah teh dan minuman lainnya. Usaha Kecil Menengah Teh Poci Mutiara mengolah teh sesuai jumlah permintaan, namun jumlah permintaan yang tidak menentu setiap minggunya membuat pelaku usaha kesulitan untuk menentukan berapa produksinya. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah produksi teko agar dapat memenuhi permintaan konsumen. dengan menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. Hasil penelitian dengan Metode Fuzzy Tsukamoto diperoleh akurasi jumlah produksi sebanyak 119 cup, prediksi ini bertujuan untuk membantu usaha mengurangi kerugian dan biaya produksi.

Kata kunci— Teh Poci, Produksi, Tsukamoto

Abstract

Micro, Small-Medium Enterprises Teh Poci Mutiara is one of the businesses that processes tea and other drinks. The Small-Medium Enterprises of Teh Poci Mutiara process tea according to the amount of demand, but the number of requests that is uncertain every week makes it difficult for business actors to determine how much to produce. This study aims to predict the amount of teapot production in order to meet consumer demand. by using the Fuzzy Tsukamoto Method. The results of the research with the Fuzzy Tsukamoto Method obtained an accuracy of the production amount of 119 cups, this prediction aims to help businesses reduce losses and production costs.

Keywords—Tea Poci, Production, Tsukamoto

1. PENDAHULUAN

Produksi diartikan sebagai proses transformasi masukan menjadi keluaran [1]. Persediaan bahan baku yang tepat sangat penting untuk memastikan produksi dapat berjalan dengan lancar. Bahan baku merupakan faktor penting dalam pembentukan barang jadi, sehingga manajemen bahan baku harus diperhatikan dengan baik karena tanpa bahan baku yang tepat dan tersedia pada waktu yang tepat, produksi tidak dapat berlangsung [2]. Manajemen bahan baku harus dilakukan dengan baik untuk memastikan ketersediaan bahan baku yang dibutuhkan dan mengoptimalkan stok bahan baku [3]. Prediksi produksi juga sangat penting untuk menentukan kebutuhan bahan baku dan mengatur pemesanan persediaan [4]. Ini akan membantu mengurangi biaya persediaan yang tidak perlu dan menjamin bahwa produksi dapat berlangsung tanpa hambatan. Selain itu, ketidakpastian jumlah permintaan dan persediaan produk dalam gudang juga harus dipertimbangkan dalam memproduksi suatu produk untuk menghindari kelebihan atau kekurangan stok yang merugikan bagi perusahaan.

Dalam penentuan jumlah produksi, usaha kecil harus memperhatikan tingkat permintaan pasar dan kapasitas produksi yang dimilikinya. Proses ini dilakukan untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan, serta mencapai maksimasi keuntungan bagi usaha tersebut. Namun, karena kebutuhan dan minat pelanggan selalu berubah, usaha kecil harus selalu menyesuaikan produksinya dan meminimalisasi produk sisa. Produksi yang baik bertujuan untuk menghasilkan output yang bermanfaat, memiliki nilai mutu dan pasti aman di konsumsi bagi konsumen. Teh Poci merupakan salah satu produk minuman yang menjadi kegemaran dan diolah oleh beberapa lapak di Kotawaringin Timur. Di harapkan kehadiran produk Teh Poci ini dapat membantu memenuhi kebutuhan konsumen akan cita rasa teh dengan varian rasa.

Teh Poci Mutiara adalah salah satu lapak yang mengolah teh poci di Kotawaringin Timur, yang lokasinya berada di Jln R.A.Kartini. Mengolah teh poci menjadi hal biasa yang dilakukan guna memuaskan hasrat konsumennya. Sedari awal produksi sampai sekarang, Teh Poci Mutiara masih mengimplementasikan cara sederhana dalam proses pengerjaannya, yang di mana bertumpu pada jumlah permintaan untuk menentukan jumlah produksi tiap minggu. Namun, kendala yang umum terjadi adalah menentukan jumlah produksi yang tidak menentu, sehingga dapat menyebabkan kerugian dan penumpukan stok produk yang diproduksi.

Permasalahan yang ada pada Toko Teh Poci Mutiara adalah permintaan yang tidak menentu setiap minggunya, sehingga membuat pihak Teh Poci Mutiara sulit dalam menentukan jumlah produksi yang tepat. Hal ini menyebabkan masalah dalam perencanaan produksi dan dapat menyebabkan kerugian, seperti penumpukan stok produk yang tidak laku dan kurangnya persediaan produk untuk memenuhi permintaan konsumen. Ketidaktepatan jumlah produksi dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar, baik karena kurangnya persediaan barang yang diakibatkan jumlah produksi yang terlalu rendah, maupun karena berlebihan persediaan barang yang diakibatkan jumlah produksi yang terlalu tinggi. Hal ini dapat menyebabkan kerugian finansial, serta menurunkan efisiensi proses produksi. Selain itu, faktor-faktor seperti kondisi pekerja juga dapat mempengaruhi proses produksi sehingga dapat menyebabkan ketidaktepatan jumlah produksi. Oleh karena itu, perhitungan jumlah produksi yang tepat dan mengukur faktor-faktor yang mempengaruhi produksi sangat penting untuk mengurangi risiko kerugian dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Untuk mengatasi permasalahan jumlah permintaan yang tidak menentu pada Toko Teh Poci Mutiara, diperlukan proses prediksi untuk mengetahui jumlah Teh Poci yang harus diproduksi agar dapat memenuhi jumlah permintaan. Salah satu cara untuk melakukan prediksi ini adalah dengan menggunakan metode Tsukamoto, yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah permintaan Teh Poci pada bulan Agustus 2022 dengan menggunakan data produksi, persediaan, dan permintaan yang tersedia. Ini akan membantu pihak Teh Poci Mutiara Kusuma dalam menentukan jumlah produksi yang tepat dan mengurangi risiko kerugian yang disebabkan oleh ketidakpastian permintaan.

2. METODE PENELITIAN

Pada fase ini, dicari nilai keanggotaan himpunan permintaan, persediaan, dan produksi menentukan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy. Nilai-nilai ini didapat dengan memperhatikan nilai maksimum dan minimum dari data bulan terakhir dari setiap variabel.

Permintaan konsumen untuk suatu produk biasanya terbatas [5]. Ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti harga, kualitas, kebutuhan, dan preferensi konsumen. Perusahaan harus menentukan jumlah produksi yang optimal untuk memenuhi permintaan konsumen sambil mengoptimalkan keuntungan mereka.

Permintaan merupakan salah satu batasan yang harus diperhatikan dalam perencanaan jumlah produksi perusahaan. Perusahaan harus memastikan bahwa jumlah produksi yang direncanakan tidak melebihi permintaan pasar. Ini akan membantu perusahaan untuk menghindari surplus produk yang dapat mengurangi keuntungan perusahaan. Namun, perusahaan juga harus memastikan bahwa jumlah produksi yang direncanakan cukup untuk memenuhi permintaan pasar, karena jika tidak, perusahaan akan kehilangan peluang penjualan [6]. Perusahaan harus menggunakan analisis pasar yang tepat dan teknik perencanaan produksi yang sesuai untuk memastikan bahwa jumlah produksi yang direncanakan sesuai dengan permintaan pasar.

Persediaan adalah pengadaan barang yang disimpan dalam gudang sebagai cadangan untuk permintaan [7]. Persediaan digunakan untuk memenuhi permintaan pasar yang tidak terduga atau untuk mengantisipasi kekosongan pasokan. Persediaan juga digunakan untuk mengurangi risiko keterlambatan dalam pengiriman barang dan untuk menjaga kontinuitas operasi perusahaan. Persediaan yang optimal dapat membantu perusahaan untuk mencapai tujuan efisiensi biaya dan efektivitas operasi. Namun, persediaan yang berlebihan dapat meningkatkan biaya perusahaan dan memperlambat keuntungan. Oleh karena itu, perusahaan harus menggunakan teknik pengendalian persediaan yang tepat untuk memastikan bahwa jumlah persediaan yang disimpan sesuai dengan permintaan pasar.

Produksi adalah jumlah yang akan diproduksi oleh perusahaan. Produksi harus mempertimbangkan permintaan konsumen untuk barang dan juga persediaan yang dimiliki oleh perusahaan [8]. Produksi harus diatur dengan baik untuk memenuhi kebutuhan konsumen sambil mengoptimalkan keuntungan perusahaan. Produksi juga harus mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti kapasitas produksi, biaya produksi, dan ketersediaan bahan baku. Perusahaan harus

menggunakan teknik perencanaan produksi yang tepat untuk memastikan bahwa jumlah produksi yang direncanakan sesuai dengan permintaan pasar dan persediaan yang tersedia [9].

Metode Tsukamoto adalah salah satu metode inferensi fuzzy yang digunakan untuk menghitung nilai konklusi atau output dari sistem fuzzy dengan menggunakan representasi himpunan fuzzy yang memiliki fungsi keanggotaan monoton pada setiap aturan IF-THEN [10]. Hasil inferensi dari setiap aturan yang diberikan secara tegas (Crisp) diperoleh dengan menggunakan teknik rata-rata terbobot dan α -predikat (Fire Strength).. Rata-rata terbobot digunakan untuk menentukan nilai output dari sistem inferensi fuzzy dengan menggabungkan nilai-nilai keanggotaan dari setiap aturan yang ditentukan oleh α -predikat (Fire Strength).

Dalam logika fuzzy, terdapat dua pendekatan untuk menarik kesimpulan dari aturan IF-THEN, yaitu Forward Chaining dan Backward Chaining. Forward Chaining adalah pendekatan dimana sistem dimulai dari input dan mengevaluasi setiap aturan yang sesuai dengan input tersebut [11]. Proses ini dilakukan secara berurutan hingga kesimpulan dapat ditarik. Sedangkan, Backward Chaining adalah pendekatan dimana sistem dimulai dari kesimpulan yang ingin dicapai dan mengevaluasi setiap aturan yang dapat mengarah pada kesimpulan tersebut. Proses ini dilakukan secara mundur hingga input dapat ditentukan [12].

Dalam Metode Tsukamoto, tiap aturan diterjemahkan dalam bentuk himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang tetap [13]. Untuk menetapkan nilai keluaran crisp, digunakan metode defuzzifikasi yaitu metode defuzzifikasi dengan rata-rata terpusat (Center Average Defuzzifier) . Dalam contoh yang diberikan, ada 2 variabel input, var-1(x) dan var-2(y), dan 1 variabel output var-3(z) , yang masing-masing terbagi atas beberapa himpunan. Ada 2 ketentuan yang digunakan, yaitu;

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut Ini data persediaan,permintaan dan produksi pada bulan agustus 2022 yang dimana dapat dilihat pada tabel berikut:

Minggu	Persediaan	Permintaan	Produksi
Pertama	72	78	150
Kedua	56	42	98
Ketiga	16	144	160
Keempat	57	63	140

Perhitungan aturan metode Tsukamoto dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto dan menggunakan contoh produksi Teh Poci selama satu bulan yaitu pada bulan Agustus 2022 di minggu ke-4.

- [R1] Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Banyak Kemudian Produksi Teh Poci Berkurang
- [R2] Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Sedikit Kemudian Produksi Teh Poci Berkurang
- [R3] Jika Permintaan Naik Dan Persediaan Banyak Kemudian Produksi Teh Poci Bertambah
- [R4] Jika Permintaan Naik Dan Persediaan Sedikit Kemudian Produksi Teh Poci Bertambah

Berapa Cup Teh Poci yang harus di produksi, jika jumlah permintaan sebanyak 63 Cup, dan persediaan 57 Cup?

1. Memodelkan Variabel Fuzzy (fuzzyfikasi)
 - a. Mencari keanggotaan pada variabel permintaan
 Permintaan Max = 144
 Permintaan Min = 42

$$\mu_{\text{pmtTURUN}}[x] = \begin{cases} 1 & ; x \geq 42 \\ \frac{144-x}{144-42} & ; 42 \leq x \leq 144 \\ 0 & ; x \geq 144 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{pmtNAIK}}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq 42 \\ \frac{x-42}{144-42} & ; 42 \leq x \leq 144 \\ 1 & ; x \geq 144 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{pmTURUN}}[63] = \frac{144-63}{144-42} = \frac{81}{102} = 0,79$$

$$\mu_{\text{pmtNAIK}}[63] = \frac{63-42}{144-42} = \frac{21}{102} = 0,20$$

b. Mencari keanggotaan pada variabel persediaan
 Persediaan Max = 72
 Persediaan Min = 16

$$\mu_{\text{pmtSEDIKIT}}[x] = \begin{cases} 1 & ; x \geq 42 \\ \frac{144-x}{144-42} & ; 42 \leq x \leq 144 \\ 0 & ; x \geq 144 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{pmtBANYAK}}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \geq 42 \\ \frac{x-42}{144-42} & ; 42 \leq x \leq 144 \\ 1 & ; x \geq 144 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{pmSEDIKIT}}[57] = \frac{72-57}{72-16} = \frac{15}{56} = 0,26$$

$$\mu_{\text{pmBANYAK}}[57] = \frac{57-16}{72-16} = \frac{41}{56} = 0,73$$

2. Masukkan Nilai Keanggotaan Pada Rule

[R1] Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Banyak Kemudian Produksi Teh Poci Berkurang

$$\begin{aligned} \text{a - predikat1} &= \min (\mu_{\text{pmtTurun}}, \mu_{\text{psd Banyak}}) \\ &= \min (0,79, 0,73) \\ &= 0,73 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{produksi Kurang}} [x] = \frac{160-x}{160-98} = 0,73$$

$$\begin{aligned} X1 &= \frac{160-x}{62} = 0,73 \\ 160-x &= 0,73 \times 62 \\ 160-x &= 45 \\ 160-45 &= x \\ 115 &= x \end{aligned}$$

[R2] Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Sedikit Kemudian Produksi Teh Poci Berkurang

$$\begin{aligned} \text{a - predikat2} &= \min (\mu_{\text{pmtTurun}}, \mu_{\text{psd Banyak}}) \\ &= \min (0,79, 0,26) \\ &= 0,26 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{produksi Kurang}} [x] = \frac{160-x}{160-98} = 0,26$$

$$X2 = \frac{160-x}{62} = 0,26$$

$$\begin{aligned}
 160 - x &= 0,26 \times 62 \\
 160 - x &= 16 \\
 160 - 16 &= x \\
 144 &= x
 \end{aligned}$$

[R3] Jika Permintaan Naik Dan Persediaan Banyak Kemudian Produksi Teh Poci Bertambah

$$\begin{aligned}
 a - \text{predikat3} &= \min (\mu_{\text{pmtTurun}}, \mu_{\text{psd Banyak}}) \\
 &= \min (0,20,0,73) \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{produksi Kurang [x]}} = \frac{x-98}{160-98} = 0,20$$

$$\begin{aligned}
 X3 &= \frac{x-98}{62} = 0,20 \\
 x - 98 &= 0,20 \times 62 \\
 x &= 12 + 98 \\
 x &= 110
 \end{aligned}$$

[R4] Jika Permintaan Naik Dan Persediaan Sedikit Kemudian Produksi Teh Poci Bertambah

$$\begin{aligned}
 a - \text{predikat3} &= \min (\mu_{\text{pmtTurun}}, \mu_{\text{psd Banyak}}) \\
 &= \min (0,20,0,26) \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{produksi Kurang [x]}} = \frac{x-98}{160-98} = 0,20$$

$$\begin{aligned}
 X4 &= \frac{x-98}{62} = 0,20 \\
 x - 98 &= 0,20 \times 62 \\
 x &= 12 + 98 \\
 x &= 110
 \end{aligned}$$

3. Tahap Defuzzyfikasi akan menampilkan hasil perhitungan jumlah prediksi produksi dari variabel permintaan dan persediaan

Mencari Nilai Z

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{(0,73 \times 115) + (0,26 \times 144) + (0,20 \times 110) + (0,20 \times 110)}{0,73 + 0,26 + 0,20 + 0,20} \\
 &= \frac{84+37+22+22}{1,39} \\
 &= \frac{165}{1,39} \\
 &= 119 \text{ Cup}
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah produksi minimum Teh Poci yang harus di produksi adalah sebanyak 119 Cup

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy Tsukamoto dapat digunakan untuk mengoptimalkan prediksi produksi teh poci sehingga dapat memenuhi permintaan pasar. Hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah produksi yang diperlukan sebanyak 119 cup Hal ini bertujuan untuk membantu pelaku usaha dalam mengurangi kerugian dan biaya produksi. Dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, pelaku usaha dapat memprediksi jumlah produksi yang tepat sesuai dengan permintaan pasar, sehingga dapat meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan stok dan mengoptimalkan keuntungan serta mengurangi biaya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. R. Muhammad Yusuf, "Analisis Efisiensi, Skala Dan Elastisitas Produksi Dengan Pendekatan Cobb-Douglas Dan Regresi Berganda," *J. Teknol.*, vol. 4, 2011.
- [2] E. P. Lahu *et al.*, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado," *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 5, no. 3, 2017.
- [3] I. Agustino and R. I. Setiawan, "Peningkatan Volume Produksi Melalui Strategi Manajemen Persediaan Bahan Baku Ud Intan Abadi Blitar," *J. Ekon. dan Manaj. Teknol.*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [4] F. Sulaiman and N. Nanda, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Eoq Pada Ud. Adi Mabel," *Teknovasi*, vol. 2, no. 1, 2015.
- [5] Y. Setyarko, "Analisis Persepsi Harga, Promosi, Kualitas Pelayanan, dan Kemudahan Penggunaan Terhadap Keputusan Pembelian Produk Secara Online," *Ekon. dan Manajemen*, ISSN 2252-6226, vol. 5, no. 2, 2016.
- [6] M. Ngantung, A. H. Jan, A. Peramalan, P. Obat, M. Ngantung, and A. H. Jan, "Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu," *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 7, no. 4, 2019, doi: 10.35794/emba.v7i4.25439.
- [7] A. F. Qadafi and A. D. Wahyudi, "SISTEM INFORMASI INVENTORY GUDANG DALAM KETERSEDIAAN STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE BUFFER STOK," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.33365/jatika.v1i2.557.
- [8] M. B. Soeltanong and C. Sasongko, "Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur," *J. Ris. Akunt. Perpajak.*, vol. 8, no. 01, 2021, doi: 10.35838/jrap.2021.008.01.02.
- [9] S. O. Simanjuntak, "Analisis Perencanaan Produksi Yang Efisien Terhadap Produk Karton (Studi Kasus di CV . Mitra Sejati Surabaya)," *Univ. 17 Agustus 1945 Surabaya*, 2018.
- [10] A. R. Wardani, Y. N. Nasution, and F. D. T. Amijaya, "Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Mengoptimalkan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di PT. Waru Kaltim Plantation Menggunakan Metode Mamdani," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 2, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i2.651.
- [11] Ginanjar Wiro Sasmito, "APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK SIMULASI DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN BAWANG MERAH DAN CABAI MENGGUNAKAN FORWARD CHAINING DAN PENDEKATAN BERBASIS ATURAN," *tesis*, no. sistem pakar, 2010.
- [12] M. S. R. Maulana, "Prototipe Sistem Pakar Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Forward Chaining dan Backward Chaining Berbasis Android," *Ekp*, vol. 13, no. 3, 2017.
- [13] E. A. Nugroho, "Sistem Pengendali Lampu Lalulintas Berbasis Logika Fuzzy," *J. SIMETRIS*, vol. 8, no. 1, 2017.