

OPTIMASI JUMLAH PRODUKSI USAHA DAGANG ROTI PRIMA SARI MENGGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY

¹Loneli Costaner, ²Wenny Syafitri, ³Guntoro

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning,
Jalan Yos Sudarso No.KM. 8, Umban Sari, Rumbai Pekanbaru, Riau 28266

Email: lonelicostaner@unilak.ac.id, wennisyafitri@unilak.ac.id, guntoro@unilak.ac.id,

(Diterima: 5 Juli 2019, direvisi: 3 September 2019, disetujui: 5 September 2019)

ABSTRAK

Logika *fuzzy* merupakan salah satu metode yang dapat membantu permasalahan manusia, baik skala kecil menengah maupun tingkat tinggi. Logika *fuzzy* termasuk bagian dari keilmuan kecerdasan buatan yang dapat mengolah data dengan mempresentasikan seperti otak manusia. Metode logika *fuzzy* sering digunakan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan optimasi maupun prediksi. Dalam pengolahan data inferensi *fuzzy* dapat mengenali data kegiatan yang sudah lama sebagai standar pengambilan keputusan yang akan datang, salah satunya untuk mengoptimasi jumlah produksi dari permintaan sebelumnya. Mengoptimasi jumlah produksi roti dapat memberikan perkiraan berapa jumlah produksi yang akan dihasilkan guna memenuhi permintaan. Usaha Dagang (UD) Prima Rasa salah satu usaha perorangan di Pekanbaru yang memproduksi roti setiap harinya guna memenuhi permintaan pelanggan, hal ini membuat produksi harus dikelola dengan baik agar tidak salah perkiraan dalam menghasilkan roti. Permintaan yang bisa naik dan juga bisa turun terkadang membuat UD Prima Rasa kewalahan dalam memenuhi proses produksi karena tidak mengetahui dengan pasti berapa yang seharusnya maksimal roti yang harus diproduksi agar tidak terjadi kekurangan yang mengakibatkan lambatnya pendistribusian dan kue tidak lama tersimpan di gudang tempat penyimpanan, dengan demikian dibutuhkan sebuah metode *fuzzy* agar mendapatkan hasil yang tegas dalam perkiraan produksi. Salah satu jenis *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini, menggunakan *fuzzy tsukamoto* dengan langkah langkah fuzzyfikasi, inferensi tsukamoto dan defuzzyfikasi sebagai hasil penegasan. Berdasarkan penerapan *fuzzy tsukamoto* didapatkan nilai penegasan untuk menjadi acuan produksi roti mulai dari hari senin sebanyak 4156 bungkus, hari selasa sebanyak 3469 bungkus, hari rabu sebanyak 3066 bungkus, hari kamis sebanyak 3707 bungkus, hari jum'at sebanyak 3934 bungkus dan hari sabtu sebanyak 3953 bungkus.

Keywords: logika fuzzy, kecerdasan buatan, Unit Dagang. Prima Roti, Produksi, prediksi.

1 PENDAHULUAN

Usaha makanan merupakan usaha yang menjanjikan keuntungan bagi mereka yang menekuninya, dimana usaha makanan seperti roti sudah tumbuh dan menjamur saat ini di kota Pekanbaru, mulai dari produksi industri rumah tangga hingga produksi perusahaan besar. Berdasarkan informasi tentang tren usaha roti atau bakery dari ketua umum Asosiasi Pengusaha Bakery Indonesia (APEBI), bahwa omzet industri bakery pada tahun 2014 diperkirakan akan mencapai Rp 20 triliun dengan kenaikan sebesar 15 persen. Pada tahun 2013 omzet meningkat 12 persen dari tahun sebelumnya, yaitu sebesar Rp 17 triliun dan diperkirakan bisa meningkat 15 pada 2015 sebesar Rp 20 triliun [1].

Usaha Dagang (UD) Prima Sari merupakan salah satu produksi roti bakery yang berada di kota Pekanbaru dengan berbagai varian rasa, berdiri sejak tahun 2003 hingga sekarang kurang lebih 15 Tahun tentu bukan pemain baru dalam bisnis roti bakery. Dengan pendistribusian roti diberbagai outlet, toko dan swalayan menjadikan prima roti sudah dikenal ditengah tengah masyarakat. Suatu perusahaan baik kecil maupun yang besar tidak terlepas dari kegiatan produksi sebagai siklus keberlangsungan suatu perusahaan. Hasil dari produksi sebagai keluaran utama yang dimiliki perusahaan seperti roti akan disimpan ditempat penyimpanan khusus makanan terlebih dahulu sebelum didistribusikan, namun jika permintaan banyak bisa jadi hasil produksi langsung dikirim kepada pelanggan [2].

Proses produksi yang terjadi pada CV Prima Sari dilakukan tidak menentu setiap hari maupun setiap bulannya hanya mengandalkan perkiraan permintaan saja sehingga menyebabkan terjadinya kekurangan dan kelebihan yang banyak setiap produksi, hal ini terjadi dikarenakan belum

memiliki sistem optimalisasi dalam memproduksi roti sehingga terjadi kendala pada perusahaan untuk menentukan jumlah produksi yang optimal setiap harinya [3]. Ada beberapa cara dalam menentukan jumlah produksi yang optimal bagi sebuah perusahaan agar mempermudah mengetahui persiapan persediaan setiap hari maupun setiap bulannya agar terhindar dari kekurangan maupun kelebihan produksi, salah satunya dengan metode Logika Fuzzy Mamdani [4]. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan prediksi produksi roti setiap harinya, sehingga bermanfaat bagi pihak prima rasa untuk menetapkan jumlah produksi roti lebih optimal dan mengurangi penumpukan ataupun kekurangan ketersediaan roti digudang.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Logika fuzzy

Logika *Fuzzy* atau juga disebut logika kabur diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1965. Metode ini dapat dipahami sebagai salah satu cara untuk memecahkan masalah dalam mengambil keputusan, control unit, maupun peramalan. Sistem logika fuzzy dapat diimplementasikan dalam ruang lingkup berbasis jaringan maupun destop yang dapat mengontrol pada perangkat keras, perangkat lunak, atau gabungan dari kedua komponen tersebut. Dalam logika klasik terdapat dua pilihan kemungkinan dalam menentukan pilihan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, ”Baik atau Buruk”, [5].

2.2 Dasar Dasar Fuzzy

Ada beberapa langkah susunan untuk mengoperasikan fuzzy yang menjadi dasar memahami Fuzzy Logic Sutojo, et al, [5] antara lain :

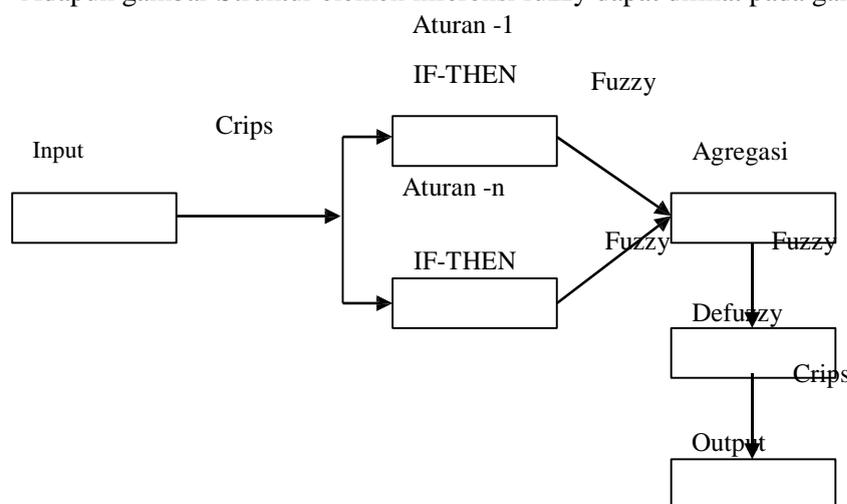
1. Variabel fuzzy, yaitu membuat variabel sistem fuzzy atau criteria penilaian.
2. Himpunan fuzzy, yaitu kelompok yang berhubungan dengan variabel yang telah ditentukan berdasarkan ruang lingkungannya. Atribut pada Himpunan fuzzy dapat di dilakukan dengan 2 atribut, yang pertama yaitu atribut linguistik dan kedua atribut Numeris.
3. Nilai semesta, yaitu range pembicaraan yang dapat dilakukan pada variabel fuzzy, dari minimum hingga maksimum.
4. Domain himpunan fuzzy, yaitu nilai yang sudah dibenarkan untuk diproses pada variabel fuzzy di setiap himpunan yang terdapat pada logika fuzzy.

2.3 Sistem Inferensi Fuzzy

Ada beberapa struktur elemen utama yang dapat menguraikan tahapan dalam inferensi fuzzy sebagai [6] :

1. Element pertama untuk menscan dan memfilter data yang masih kabur sering disebut dengan istilah Fuzzification
2. Element kedua sebagai aturan untuk mendapatkan nilai nilai yang pasti yang sering disebut dengan istilah Inference Engine and Rule base
3. Element ketiga sebagai penegasan hasil dari inferensi engine sehingga data yang masih kabur dapat didefinisikan dengan pasti yang disebut Defuzzification

Adapun gambar Struktur elemen inferensi fuzzy dapat dilihat pada gambar 1. dibawah ini.



Gambar 1. Struktur Sistem Inferensi Fuzzy

Struktur dasar yang ada di Sistem Inferensi Fuzzy dapat dijelaskan dalam beberapa tahapan proses yang meliputi [4]:

1. Fuzzyfikasi (*Fuzzification*) adalah cara suatu langkah logika fuzzy untuk mendapatkan nilai crisp ke dalam himpunan fuzzy dengan membentuk nilai derajat keanggotaannya.
2. Operasi Fuzzy Logic
3. Implikasi, yaitu suatu cara yang dilakukan untuk menghasilkan output berdasarkan aturan fuzzy.
4. Agregasi atau Komposisi, yaitu suatu kondisi kaidah evaluasi lebih dari satu keluaran pada kondisi rule fuzzy set tunggal yang dikombinasikan.
5. Defuzzyfikasi (*Defuzzification*), yaitu suatu cara pembentuk nilai crisp atau pasti dengan memetakan besaran himpunan himpunan logika fuzzy. Adapun cara melakukan fuzzyfikasi dapat dilihat dibawah ini:
 - a. Cara pertama dengan menggunakan Metode Keanggotaan Maximum (Max-Membership) atau Largest Maximum (LOM).
 $\mu_C(z^*) \geq \mu_C(z)$ untuk setiap $z \in Z$
 - b. Cara ke dua dengan menggunakan Metode Keanggotaan Maksimum Rata-Rata (Mean-Max Membership (MOM) atau Middle-of-Maxima).
 $z^* = a + b / 2$
 - c. Cara ketiga dengan menggunakan Metode Pusat Luas (Center of Area, CoA) variabel berkesinambungan:

$$z^* = \frac{\int z \cdot \mu_C(z) dz}{\int \mu_C(z)}$$

variabel diskrit :

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \cdot \mu_C(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu_C(z_j)}$$

keterangan:

n = jumlah level kuantisasi (quantization) dari output

Z_j = jumlah output kontrol pada kuantisasi (quantization) level j

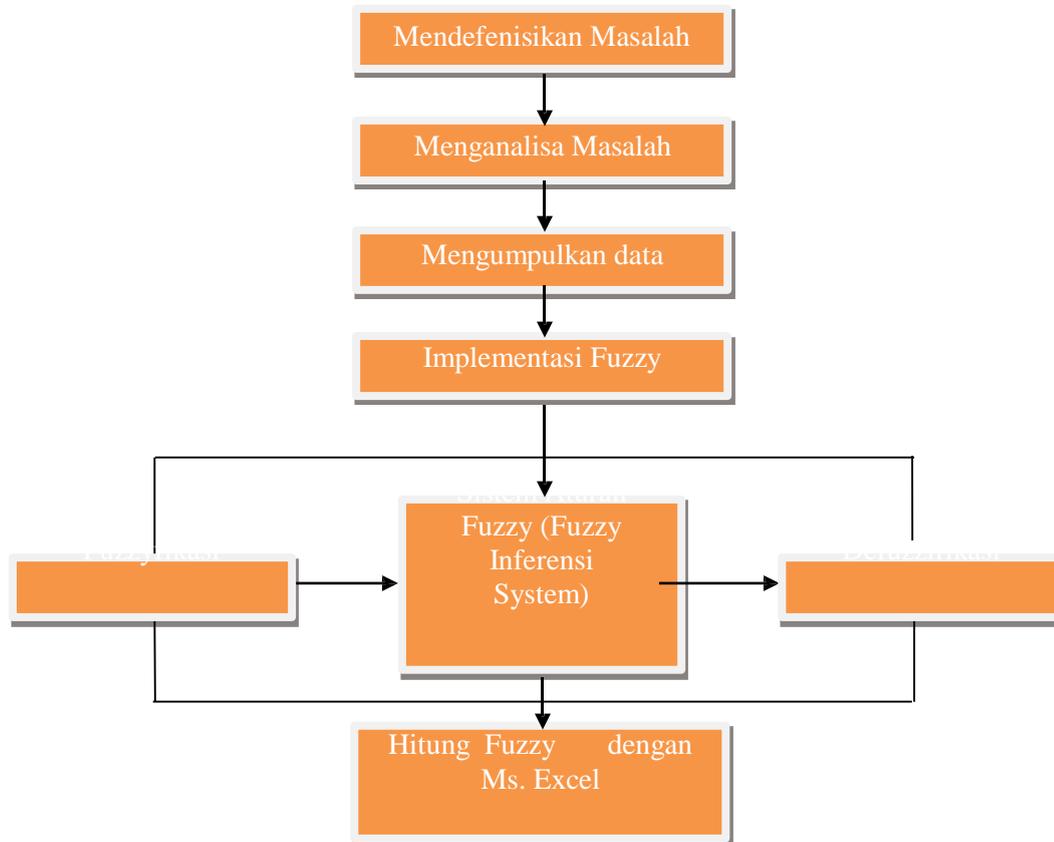
μ_C = nilai anggota dalam c

2.4 Penelitian Terkait Optimasi

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai metode *fuzzy logic* yang dapat menyelesaikan permasalahan mengenai prediksi maupun optimasi jumlah produksi sebagai berikut, penelitian [7] yang melakukan prediksi mengenai penjualan menggunakan fuzzy tsukamoto untuk mengetahui produksi home industry Tas, penelitian [8] Prediksi Jumlah Produksi Mebel Pada CV. Sinar Sukses Manado Menggunakan Fuzzy Inference System, Penelitian [9] membahas bagaimana mengoptimisasi pembangunan rumah susun dikawasan stasiun transit oriented development menggunakan fuzzy, penelitian [10] membahas tentang optimasi untuk mendapatkan kualitas minyak transformator menggunakan metode logika fuzzy, penelitian [9],[11] membahas berkenaan dengan diagnosa sakit yang dialami oleh hewan seperti sapi potong untuk mendapatkan akurasi yang lebih baik, penelitian [12] membahas algoritma untuk mengoptimisasi fungsi keanggotaan fuzzy, peneliti [13] membahas tentang optimasi jumlah produksi tas UKM cantik souvenir dengan algoritma fuzzy linear programming, penelitian [14] membahas mengenai optimasi sistem pengenalan aroma menggunakan fuzzy learning, penelitian [15] membahas tentang optimasi perencanaan produksi barang yang bagus dan matang menggunakan fuzzy logic

3 METODE PENELITIAN

Alur/Tahapan penelitian yang dilakukan diantaranya adalah: Mendefinisikan masalah, menganalisa masalah, mengumpulkan data, proses menggunakan sistem inferensi fuzzy, melakukan pengujian dan evaluasi. Adapun langkah langkah dalam memberikan solusi optimasi jumlah produksi pada UD Prima Sari dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Alur Penelitian

1. Mendefinisikan Masalah

Pada tahap ini yaitu tahapan mendefinisikan masalah yang terjadi pada UD Prima Sari. Peneliti sudah melakukan wawancara langsung kepada salah satu penanggung jawab produksi, bahwa UD Prima Sari pada setiap produksi yang dilakukan selama ini tidak optimal dalam menentukan berapa jumlah produksi roti setiap hari nya. Sehingga bisa menyebabkan keterlambatan dalam memproduksi pada setiap permintaan pelanggan dan masa kadaluarsa rotipun akan semakin cepat dikarenakan menumpuknya roti digudang sebelum didistribusikan.

2. Menganalisa Masalah

Untuk tahapan menganalisa masalah dilakukan setelah melakukan identifikasi masalah. Hal ini dilakukan agar menemukan sebuah metode yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, dalam hal ini peneliti memahami tentang kondisi UD Prima Sari sulit menentukan berapa jumlah Produksi roti. Dalam kondisi seperti ini maka peneliti mempelajari kendala kendala yang terjadi dengan data data primer, informasi yang diharapkan dan mengaitkan beberapa metode yang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dalam menyelesaikan kendala tersebut. Peneliti melihat kondisi permasalahan UD Prima Sari dalam menentukan jumlah produksi yang bersifat kabur/bias yang sulit meramalkan produksi roti. Peneliti melakukan pendekatan dengan Logika fuzzy untuk mendapatkan nilai crisp atau tegas atas kondisi data kabur/bias sehing mendapatkan hasil yang optimal dalam jumlah produksi roti.

3. Mengumpulkan Data

Tahapan ini dilakukan untuk melengkapi dan menguatkan dasar penelitian, dimana pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi ruang lingkup UD Prima Sari baik dalam proses produksi, permintaan dan jumlah produksi. Data yang digunakan dalam melakukan optimasi jumlah produksi yaitu data 1 minggu terakhir produksi.

Data didapatkan melalui wawancara, observasi langsung ke UD Prima Rasa. Wawancara dilakukan dengan pihak yang bertanggung jawab di UD tersebut yaitu Bapak Jefri, adapun dari wawancara dilakukan untuk mendapatkan mengetahui tentang kondisi permintaan konsumen, bagaimana menghitung jumlah produksi dan berapa jumlah sisa setiap harinya, sedangkan observasi dilakukan dengan langsung berkunjung ke UD Prima Rasa untuk melihat proses produksi roti dan penyimpanan roti digudang. Dari proses pengumpulan data tersebut peneliti mendapatkan pengetahuan mengenai permasalahan yang menjadi hambatan kelancaran dalam menentukan optimasi jumlah produksi. Sedangkan untuk mendapatkan model atau metode yang tepat untuk memberikan solusi yaitu dengan referensi buku dan mempelajari jurnal tentang fuzzy logic, sehingga didapatkan bagaimana menentukan variabel, himpunan semesta dan domain fuzzy.

Dari pengumpulan data baik dari wawancara, observasi maupun mempelajari teori peramalan serta prediksi dengan metode fuzzy, maka didapatkan beberapa variabel, himpunan, domain dan semesta fuzzy berikut ini;

a. Variabel fuzzy

Ada dua variabel utama untuk dijadikan input dan 1 output dari suatu inferensi fuzzy pada UD Prima Rasa.

1. Permintaan (input) yaitu proses penawaran dari pelanggan tetap maupun tidak tetap kepada pemilik produksi
2. Persediaan (input) yaitu hasil produksi yang telah dihasilkan dalam waktu tertentu guna memenuhi permintaan
3. Produksi (output) yaitu hasil inputan variabel ke inferensi fuzzy yang nantinya menjadi setandar produksi yang akan datang

b. Himpunan fuzzy

Sebagai kelompok proses inferensi fuzzy yang berhubungan dengan variabel.

1. Variabel Permintaan memiliki dua himpunan fuzzy dimana terdapat himpunan permintaan "TURUN" dan himpunan permintaan "NAIK"
2. Variabel persediaan memiliki dua himpunan fuzzy dimana terdapat himpunan persediaan "SEDIKIT" dan himpunan persediaan "BANYAK"
3. Output Produksi memiliki 2 himpunan fuzzy dimana terdapat himpunan produksi "BERKURANG" sebagai suatu rekomendasi untuk mengurangi jumlah produksi dan untuk meningkatkan jumlah produksi sebagai rekomendasi yaitu dengan himpunan produksi "BERTAMBAH".

c. Semesta fuzzy

Sebagai aturan nilai yang boleh dilalui oleh proses fuzzy pada UD Prima Rasa

1. Permintaan memiliki nilai semesta yang boleh dilalui berkisar 1000 sd 4000
2. Persediaan memiliki nilai semesta yang boleh dilalui berkisar 100 sd 1000
3. Produksi semesta memiliki nilai yang boleh dilalui berkisar 1000 sd 5000

d. Domain fuzzy

Nilai yang dapat dioperasikan pada tiap himpunan permintaan berikutnya

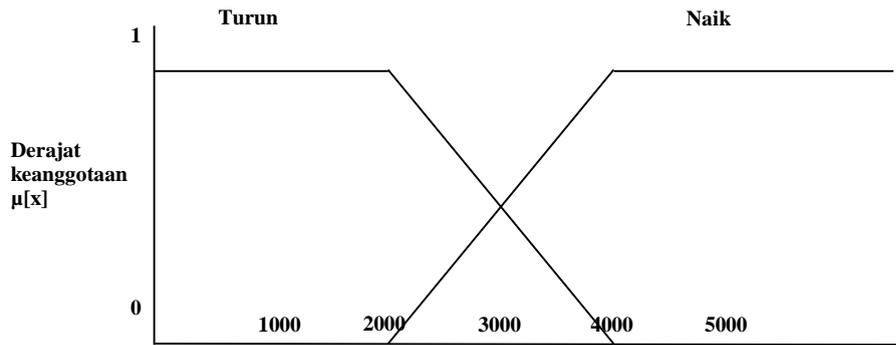
1. Variabel permintaan dengan himpunan TURUN memiliki domain 2000 sd 4000
2. Variabel permintaan dengan himpunan NAIK memiliki domain 2000 sd 4000
3. Variabel persediaan dengan himpunan SEDIKIT memiliki domain 200 sd 900
4. Variabel persediaan dengan himpunan BANYAK memiliki domain 200 sd 900
 - a. Variabel produk dengan himpunan BERTAMBAH memiliki domain 1000 sd 5000
 - b. Variabel produksi dengan himpunan BERKURANG memiliki domain 1000 sd 5000

4. Implementasi Fuzzy

a. Rancangan Fuzzyfikasi

Proses fuzzyfikasi merupakan perhitungan nilai crisp atau nilai input menjadi derajat keanggotaan. Perhitungan dalam proses fuzzyfikasi berdasarkan batas-batas fungsi keanggotaan

1. Himpunan fuzzy permintaan



Gambar 3. Himpunan fuzzy Permintaan

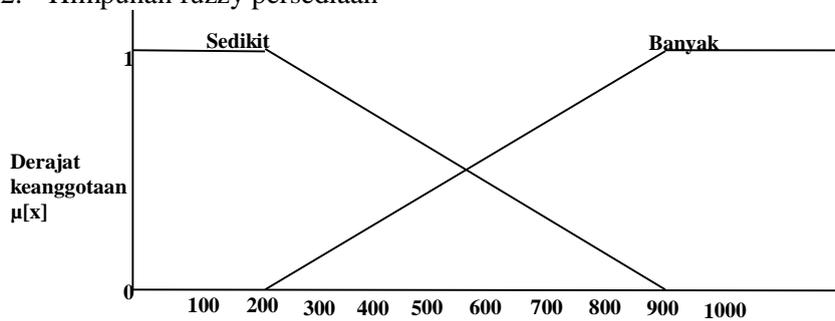
Derajat keanggotaan Turun pada variabel permintaan

$$\mu_{Turun}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 2000 \\ 4000-x / 4000-2000 & ; 2000 < x < 4000 \\ 0 & ; x \geq 4000 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan Naik pada variabel permintaan

$$\mu_{Naik}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2000 \\ x-2000 / 4000-2000 & ; 2000 < x < 4000 \\ 1 & ; x \geq 4000 \end{cases}$$

2. Himpunan fuzzy persediaan



Gambar 4. Himpunan fuzzy Persediaan

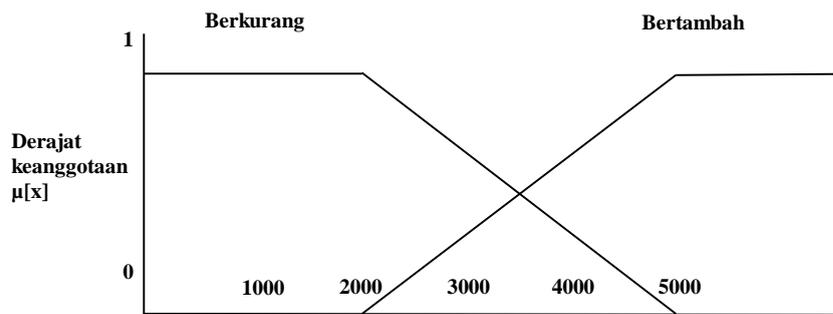
Derajat keanggotaan sedikit pada variabel persediaan

$$\mu_{Sedikit}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 2000 \\ 4000-x / 4000-2000 & ; 2000 < x < 4000 \\ 0 & ; x \geq 4000 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan banyak pada variabel persediaan

$$\mu_{Banyak}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2000 \\ x-2000 / 4000-2000 & ; 2000 < x < 4000 \\ 1 & ; x \geq 4000 \end{cases}$$

3. Himpunan fuzzy produksi



Gambar 5. Himpunan fuzzy Produksi

Derajat keanggotaan Berkurang pada variabel Produksi

$$\mu_{Berkurang}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 2000 \\ \frac{5000 - x}{5000 - 2000} & ; 2000 < x < 4000 \\ 0 & ; x \geq 4000 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan Bertambah pada variabel Produksi

$$\mu_{Bertambah}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2000 \\ \frac{x - 2000}{4000 - 2000} & ; 2000 < x < 4000 \\ 1 & ; x \geq 4000 \end{cases}$$

b. Rancangan Inferensi Fuzzy

Sistem inferensi metode fuzzy tsukamoto membentuk sebuah rules based atau basis aturan dalam bentuk sebab-akibat atau if then.

1. Langkah pertama adalah membuat suatu aturan atau rule fuzzy,
2. kemudian dihitung derajat keanggotaan sesuai dengan aturan yang telah dibuat.

Setelah diketahui nilai derajat keanggotaan dari masing masing aturan fuzzy, dapat ditentukan nilai alpha predikat dengan cara menggunakan operasi himpunan fuzzy, berikut tabel 1 basis aturan fuzzy.

Tabel 1. Basis aturan fuzzy

| Rule | Permintaan | Persediaan | Produksi |
|------|------------|------------|-----------|
| R1 | Naik | Sedikit | Bertambah |
| R2 | Naik | Banyak | Bertambah |
| R3 | Turun | Sedikit | Berkurang |
| R4 | Turun | Banyak | Berkurang |

c. Rancangan Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi metode tsukamoto menitik beratkan kepada nilai rata rata ringan, cara menghitung dapat dilihat dibawah ini.

$$Z \text{ Total} = \frac{(a1*z1) + (a2*z2) + (a3*z3) + (a4*z4) + (a5*z5) + (a6*z6) + (a7*z7) + (a8*z8)}{a1 + a2 + a3 + a4 + a5 + a6 + a7 + a8}$$

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan sesuai dengan skema jadwal dan dapat diselesaikan dengan baik, baik proses pengumpulan data melalui wawancara maupun observasi, peneliti melihat kondisi UD Prima Rasa sangat membuatuhkan model tambahan guna mendapatkan cara produksi yang optimal.

Dalam penelitian tersebut didapatkan 6 contoh sampel untuk menguji data dengan logika fuzzy, berikut sampel data pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Sampel Data permintaan dan persediaan

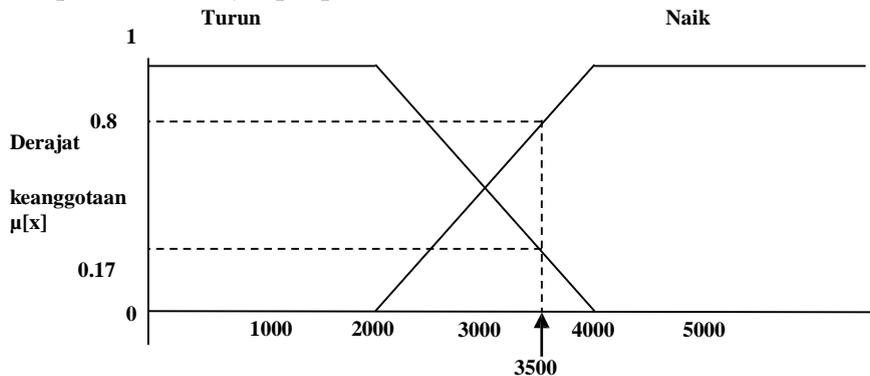
| NO | Nama Wisma | Nilai Kriteria | |
|----|------------|----------------|------------|
| | | Pemintaan | Persediaan |
| 1 | Senin | 3500 | 850 |
| 2 | Selasa | 4000 | 600 |
| 3 | Rabu | 4500 | 700 |
| 4 | Kamis | 3700 | 550 |
| 5 | Jumat | 2900 | 400 |
| 6 | sabtu | 3000 | 800 |

Berikut nilai input permintaan dan persediaan yang akan diproses menggunakan metode fuzzy, dimana proses awal yang harus dilakukan adalah memfilter data yang masih kabur dengan langkah fuzzyfikasi, sehingga hasilnya memiliki nilai yang tegas. Pada saat ini peneliti menggunakan sampel data permintaan dan persediaan dihari senin, permintaan sebanyak 3500 bungkus dan persediaan dikala itu sebanyak 850 bungkus.

4.2 Pembahasan

Pembahasan proses perhitungan menggunakan logika fuzzy yaitu dengan memasukkan nilai data sampel ke dalam himpunan Fuzzy untuk difilter, kemudian inferensi sistem fuzzy selanjutnya sistem akan menegaskan output kabur menjadi nilai tegas, berikut langkah langkah pembahasan proses implementasi proses fuzzy untuk mendapatkan optimalisasi produksi roti.

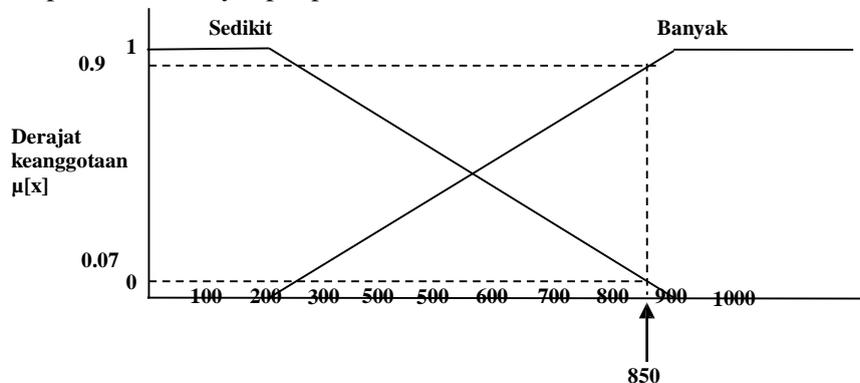
1. Representasi fuzzy input permintaan



Gambar 6. Representasi fuzzy input permintaan

Gambar 6. diatas menerangkan tentang input fuzzy permintaan dengan nilai 3500, ketika kita menarik garis kurva himpunan turun pada variabel permintaan maka didapatkan nilai derajat keanggotaan 0.17, sedangkan ketika kita menarik garis himpunan kurva Naik pada variabel permintaan maka didapatkan nilai derajat keanggotaan 0.8.

2. Representasi fuzzy input persediaan



Gambar 7. Representasi fuzzy input persediaan

Gambar 7 diatas menerangkan tentang input fuzzy persediaan dengan nilai 850, ketika kita menarik garis kurva himpunan sedikit pada variabel persediaan maka didapatkan nilai derajat keanggotaan 0.7, sedangkan ketika kita menarik garis himpunan kurva banyak pada variabel persediaan maka didapatkan nilai derajat keanggotaan 0.9. berikut hasil representasi fuzzyfikasi pada Gambar 7 dan Gambar 8 pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Fuzzyfikasi data Pemintaan

| NO | NAMA | Nilai | Nilai Fuzzyfikasi | |
|----|--------|-------|-------------------|------|
| | | | Turun | Naik |
| 1 | senin | 3500 | 0.25 | 0.75 |
| 2 | selasa | 4000 | 1.00 | 0.00 |
| 3 | rabu | 4500 | 0.75 | 0.25 |
| 4 | kamis | 3700 | 0.33 | 0.68 |
| 5 | jumat | 2900 | 0.25 | 0.75 |
| 6 | sabtu | 3000 | 0.20 | 0.80 |

Tabel 4. Fuzzyfikasi data Persediaan

| NO | NAMA | Nilai | Nilai Fuzzyfikasi | |
|----|--------|-------|-------------------|--------|
| | | | Sedikit | Banyak |
| 1 | senin | 850 | 0.07 | 0.93 |
| 2 | selasa | 600 | 0.43 | 0.57 |
| 3 | rabu | 700 | 0.29 | 0.71 |
| 4 | kamis | 550 | 0.50 | 0.50 |
| 5 | jumat | 400 | 0.71 | 0.29 |
| 6 | sabtu | 800 | 0.14 | 0.86 |

3. Reprsentasi Sistem aturan fuzzy

1. Proses Implikasi R1

IF Permintaan Naik And Persediaan Sedikit Than Produksi Bertambah

$$\alpha\text{-predikat1} = \min (\mu_{\text{Naik}} [3500] \text{ And } \mu_{\text{Sedikit}} [850])$$

$$= \min (0.50; 0.07)$$

$$= \min 0.07$$

Lihat Himpunan bertambah produksi pada Gambar 5

$$= (z-2000)/(5000-2000)$$

$$z = 2000 + (a * (5000 - 2000))$$

$$z = 2000 + (0.07 * (5000 - 2000))$$

$$z = 2214$$

2. Proses Implikasi R1

IF Permintaan Naik And Persediaan Banyak Than Produksi Bertambah

$$\alpha\text{-predikat1} = \min (\mu_{\text{Naik}} [3500] \text{ And } \mu_{\text{Sedikit}} [850])$$

$$= \min (0.75; 0.93)$$

$$= \min 0.75$$

Lihat Himpunan bertambah produksi pada Gambar 5

$$= (z-2000)/(5000-2000)$$

$$z = 2000 + (a * (5000 - 2000))$$

$$z = 2000 + (0.75 * (5000 - 2000))$$

$$z = 4250$$

3. Proses Implikasi R1

IF Permintaan Turun And Persediaan Sedikit Than Produksi Berkurang

$$\alpha\text{-predikat1} = \min (\mu_{\text{Turun}} [3500] \text{ And } \mu_{\text{Sedikit}} [850])$$

$$= \min (0.30; 0.07)$$

$$= \min 0.07$$

Lihat Himpunan bertambah produksi pada Gambar 5

$$= (z-2000)/(5000-2000)$$

$$z = 2000 - (a * (5000 - 2000))$$

$$z = 2000 - (0.07 * (5000 - 2000))$$

$$z = 4786$$

4. Proses Implikasi R1

IF Permintaan Turun And Persediaan Banyak Than Produksi Berkurang

$$\alpha\text{-predikat1} = \min (\mu_{\text{Turun}} [3500] \text{ And } \mu_{\text{Banyak}} [850])$$

$$= \min (0.25; 0.93)$$

$$= \min 0.25$$

Lihat Himpunan bertambah produksi pada Gambar 5

$$= (z-2000)/(5000-2000)$$

$$z = 2000 - (a * (5000 - 2000))$$

$$z = 2000 - (0.25 * (5000 - 2000))$$

$$z = 4250$$

5. Perhitungan nilai crips penalaran fuzzy

Nilai crips diperoleh menggunakan nilai rata rata terbobot, berikut cara penyelesaiannya;

$$Z = \frac{0.07 \times 2214 + 0.75 \times 4250 + 0.07 \times 4785 + 0.25 \times 4250}{0.07 + 0.75 + 0.07 + 0.25}$$

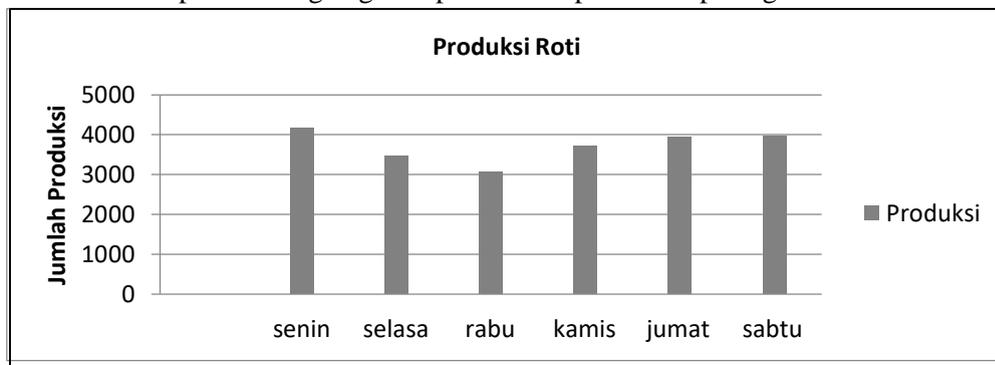
$$Z = \frac{4750}{1.14} = 4156$$

Dengan demikian jumlah produksi oleh UD Prima Rasa sebanyak 4156 bungkus roti. Untuk melihat hasil defuzzyfikasi ke 6 hari data crips yang telah diproses dapat dilihat pada keterangan dibawah ini.

Tabel 5. Data Defuzzyfikasi

| NO | NAMA | Nilai Permintaasn | Nilai Persedii an | Defuzzyfikasi |
|----|--------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | senin | 3500 | 850 | 4156 |
| 2 | selasa | 4000 | 600 | 3469 |
| 3 | rabu | 4500 | 700 | 3066 |
| 4 | kamis | 3700 | 550 | 3707 |
| 5 | jumat | 2900 | 400 | 3934 |
| 6 | sabtu | 3000 | 800 | 3953 |

Untuk melihat perkembangan grafik produksi dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Grafik produksi

Gambar diatas menerangkan hasil pengolahan data menggunakan fuzzy tsukamoto, dimana terdapat perbedaan jumlah produksi roti setiap hari nya sesuai dengan permintaan konsumen, sehingga diharapkan produksi bisa optimal untuk selanjutnya.

5 KESIMPULAN

Setelah dilakukannya analisa dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil fuzzyfikasi untuk menjadi acuan produksi roti mulai dari hari senin sebanyak 4156 bungkus, hari selasa sebanyak 3469 bungkus, hari rabu sebanyak 3066 bungkus, hari kamis sebanyak 3707 bungkus, hari jum'at sebanyak 3934 bungkus dan hari sabtu sebanyak 3953 bungkus. Dengan melihat grafik maka dapat dipahami bahwa proses produksi terjadi naik dan turun sesuai dengan permintaan pelanggan. Untuk meningkatkan penelitian ini perlunya penambahan variabel sebagai faktor faktor tambahan guna mendapatkan hasil uji yang maksimal dan Perlunya penambahan hasil produksi berdasarkan kalsifikasi roti yang dibutuhkan

REFERENSI

- [1] S. Deny, "Pertumbuhan Omzet Industri Roti di Atas," *liputan6*, 2018. .
- [2] B. W. Ziliwu, "Analisis Sistem Estimasi Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Web," *TESLA*, vol. 19, no. 1, hal. 12–22, 2017.
- [3] F. Sari, "Logika Fuzzy Dalam Optimasi Produksi Menggunakan Metode Sugeno," *JUTEKINF*, vol. 2, no. 1, hal. 11–16, 2015.
- [4] F. A. Minarni, "Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *TEKNOIF*, vol. 4, no. 2, hal. 59–65, 2016.
- [5] Rahmaddeni, "Penerapan Fuzzy Logic Dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Akhir Konsultan Produk Multi Level Marketing (Studi Kasus : Pt . Orindo Alam Ayu Cabang Pekanbaru)," *Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 11, no. 2, hal. 192–199, 2014.
- [6] A. Mulyanto dan A. Haris, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Jam Overtime Pada Produksi Barang di PT Asahi Best Base Indonesia (ABBI) Bekasi Abstrak," *Inform. SIMANTIK*, vol. 1, no. 1, hal. 1–11, 2016.
- [7] M. Afif, H. Haryanto, Y. Rahayu, dan E. Mulyanto, "Prediksi Jumlah Produksi Tas Pada Home Industri Body Star Kudus Menggunakan Fuzzy Tsukamoto," *SISFOTENIKA*, vol. 7, no. 2, hal. 119–130, 2017.
- [8] T. B. Donda, C. E. J. C. Montolalu, dan A. J. Rindengan, "Prediksi Jumlah Produksi Mebel Pada CV . Sinar Sukses Manado Menggunakan Fuzzy Inference System," *deCartesian*, vol. 7, hal. 29–34, 2018.
- [9] R. Aulia dan M. Zarlis, "Optimasi Kontrol Motor Induksi Menggunakan Metode Fuzzy Dan Algoritma Genetika," *SINKRON*, vol. 1, no. April 2017, hal. 52–57, 2019.
- [10] B. Fechera, J. Kustija, dan S. Elvyanti, "Optimasi Penggunaan Membership Function Logika Fuzzy Pada Kasus Identifikasi Kualitas Minyak Transformator," *ELECTRANS*, vol. 11, no. 2, hal. 27–35, 2012.
- [11] D. Kurnianingtyas, W. Firdaus Mahmudi, dan A. Wahyu Widodo, "Optimasi Derajat Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Diagnosis Penyakit Sapi Potong," *JTIK*, vol. 4, no. 1, hal. 8–18, 2017.
- [12] R. Siringoringo dan Z. Situmorang, "Optimasi Fungsi Keanggotaan Fuzzy Berbasis Algoritma Modified Particle Swarm Optimization," *KOMPUTA*, vol. 3, no. 2, hal. 10, 2014.
- [13] L. Primadani, YS.Palgunadi, dan B. Harjito, "Optimasi Produksi Menggunakan

- Algoritma Fuzzy Linear Programming (Studi Kasus : Produksi Tas UKM Cantik Souvenir),” *ITSMART*, vol. 4, no. 2, hal. 63–72, 2015.
- [14] H.R.Sanabila, Rochmatullah, dan W.Jatmiko, “Optimasi Fuzzy Learning Vector Quantization Untuk Sistem Pengenalan Aroma Campuran,” *Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 53–61, hal. 9, 2015.
- [15] W. T. Priyo, “Penerapan Logika Fuzzy Dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani,” *Soulmath*, vol. 5, no. 1, hal. 14–21, 2017.