ARTIKEL

OPTIMALISASI PRODUKSI SUSU SAPI MURNI KEMASAN BOTOL DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO (PADA : PERUSAHAAN SUSU KANA *MILK* KEDIRI)

Oleh:

DHENY PRASETYA WIJAYA

13.1.03.02.0115

Dibimbing oleh :

1. **Hermin Istiasih. S.T.,M.M.,MT**
2. **Daniel Swanjaya, M.Kom**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2018

SURATPERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN2018

Yang bertanda tangandibawahini:

Nama Lengkap	: Dheny Prasetya Wijaya
NPM	: 13.1.03.02.0115
Telepon/HP	: 085812314939
Alamat Surel (Email)	: dhenywijaya21@gmail.com
Judul Artikel	: Optimalisasi Produksi Susu Sapi Murni Kemasan Botol Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Pada : Perusahaan Susu Kana *Milk* Kediri)
Fakultas – Program Studi	: Teknik – Teknik Informatika
NamaPerguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat PerguruanTinggi	:Jalan K.H. Ahmad Dahlan 76, Mojoroto, Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II

Demikian surat pernyataanini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau adat untutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuaidengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui

Kediri, 6 Februari 2018

Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hermin Istiasih, S.T., M.M.,	Daniel Swanjaya, M.Kom	Dheny Prasetya Wijaya
MTNIDN. 0014057501	NIDN. 0723098303	NPM : 13.1.03.02.0115

Optimalisasi Produksi Susu Sapi Murni Kemasan Botol Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Pada : Perusahaan Susu Kana *Milk* Kediri)

Dheny Prasetya Wijaya
13.1.03.02.0115
Teknik – Teknik Informatika
Dhenywijaya21@gmail.com
Hermin Istiasih. S.T.,M.M.,MT dan Daniel Swanjaya M.Kom
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Susu sapi merupakan minuman yang membuat tubuh sehat.Salah satu perusahaan yang memproduksi susu sapi murni kemasan botol adalah perusahaan Kana *Milk*. Selama ini produksi susu sapi murni kemasan botol pada Perusahaan Kana *Milk* Kediri hanya berdasarkan keputusan manajer saja. Dampaknya, susu yang telah diproduksi tidak terjual semuanya karena jumlah produksi yang tidak sesuai dengan jumlah permintaan dan persediaan, sehingga susu yang tidak terjual menjadi tidak fresh lagi dan lama-lama menjadi rusak. Berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan, maka dirancang suatu sistem yangmembantu peramalan produksi susu sapi murni kemasan botol menggunakan metode fuzzy tsukamoto.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah (1) Merancang dan membuat sebuah sistem optimalisasi penentuan jumlah produksi barang menggunakan metode fuzzy tsukamoto dalam menentukan produksi barang. (2) Menerapkan metode fuzzy tsukamoto untuk menentukan produksi susu sapi murni kemasan botol.

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, dalam sistem optimalisasi jumlah produksi ini ada tiga variabel yang dimodelkan, yaitu: permintaan, persediaan dan produksi. Variabel permintaan terdiri dari tiga himpunan fuzzy, yaitu: TURUN, TETAP, dan NAIK, variabel persediaan terdiri dari tiga himpunan fuzzy, yaitu: SEDIKIT, SEDANG dan, BANYAK, sedangkan variabel produksi terdiri dari tiga himpunan fuzzy yaitu: BERKURANG, TETAP, dan BERTAMBAH.

Hasil dari penelitian ini adalah sistem optimalisasi jumlah produksi dengan metode fuzzy tsukamoto dapat digunakan untuk membantu menentukan jumlah susu sapi murni kemasan botol yang harus diproduksi, selain memiliki kinerja yang sangat baik, sistem optimalisasi jumlah produksi ini juga dapat menentukan jumlah produksi dalam waktu yang sangat singkat.

Dengan sistem optimalisasi jumlah produksi ini maka produksi bisa lebih akurat dan diharapkan dapat mengurangi resiko kerugian yang dialami perusahaan akibat penentuan produksi yang kurang akurat.

KATA KUNCI : Produksi, Fuzzy Tsukamoto, Susu Sapi

I. LATAR BELAKANG

Di era pertumbuhan ekonomi yang pesat sekarang ini, kebutuhan hidup semakin hari semakin mahal, oleh sebab itu banyak orang yang berwirausaha untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Salah satunya dengan membuka usaha seperti berjualan minuman yang banyak kita jumpai disekitar kita yang dianggap prospeknya cukup bagus dan menguntungkan.

Kana *Milk* merupakan jenis usaha yang menjual minuman susu sapi murni kemasan botol dengan beraneka macam rasa. Susu adalah minuman yang menyehatkan. Hampir semua zat yang dibutuhkan manusia ada didalamnya yaitu protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Semua zat-zat tersebut dapat dicerna dan diabsorbsi secara sempurna oleh tubuh (Ressang dan Nasution, 1982).

Namun, perusahaan Kana *Milk* mempunyai banyak saingan dalam usaha minuman susu sapi murni kemasan botol ini, sehingga menyebabkan permintaan produk cenderung tidak pasti dan berdampak pada penentuan jumlah produksi susu perusahaan Kana*Milk*. Selama ini penentuan jumlah produksi susu perusahaan Kana *Milk* masih dilakukan secara manual atau melalui keputusan manager/*owner* saja tanpa dilakukan perhitungan yang tepat, bahkan jumlah produksi dari hari ke hari cenderung sama sehingga menyebabkan susu yang belum terjual menumpuk di kulkas dan dijual pada hari berikutnya.Hal ini menyebabkan kualitas susu menurun dan tidak *fresh* lagi, bahkan mengalami kerusakan karena susu mempunyai masa kadaluwarsa (*Expired Date*), sehingga perusahaan susu Kana *Milk* mengalami kerugian.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan perhitungan yang jelas dan perdiksi secara otomatis menggunakan sistem kecerdasan buatan menggunakan suatu metode. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk sistem kecerdasan buatan prediksi adalah metode *Fuzzy Logic*, berdasarkan uraian di atas, penulis menggunakan fuzzy tsukamoto yang dirasa tepat dan diharapkan bisa menyelesaikan masalah dalam penentuan produksi susu sapi murni kemasan botol perusahaan Kana *Milk*. Dengan metode tersebut, penulis mengajukanpenelitian dengan judul "Optimalisasi Produksi Susu Sapi Murni Kemasan Botol Menggunakan

Metode Fuzzy Tsukamoto" (Pada : Perusahaan Susu Kana *Milk* Kediri)" Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan produksi susu sapi murni kemasan botol.

II. METODE

Sistem optimalisasi produksi ini menggunakan metode fuzzy tsukamoto berdasarkan jumlah permintaan dan persediaan. Pada metode Fuzzy Tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi "sebab-akibat"/Implikasi "*input-output*" dimana antara *anteseden* dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*crisp solution*) digunakan rumus penegasan (*defuzifikasi*) yang disebut "Metode rata-rata terpusat" atau "Metode defuzifikasi rata-rata terpusat (*center average deffuzzyfier*) (Setiadji, 2009: 200).

Secara umum bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah (Sutojo, 2011):

IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C)

Di mana A, B dan C adalah himpunan fuzzy.

Himpunan fuzzy memiliki dua atribut (Kusumadewi dan Purnomo, 2004: 6), yaitu:

1) Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: muda, parobaya, tua.
2) Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti:
   40, 25, 50, dan sebagainya.

Pada aplikasi ini penulis memisalkan ada dua variabel *input*, yaitu x dan y; serta satu variabel *output* z. Variabel x terbagi atas tiga himpunan yaitu A_1, A_2, dan A_3, sedangkan variabel y terbagi atas tiga himpunan yaitu B_1, B_2, dan B_3. Variabel z juga terbagi dari tiga himpunan yaitu C_1, C_2, dan C_3. Adapun kelebihan dari metode fuzzy tsukamoto adalah memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat dan mudah dimengerti.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto secara manual, ada beberapa langkah yang

ditempuh. Langkah-langkah tersebut adalah mendefinisikan variabel fuzzy, inferensi, dan menentukan *output*. Sebelumnya lihat tabel 1 berikut, disajikan contoh salah satu data permintaan, persediaan, dan produksi susu sapi murni kemasan botol selama satu bulan.

Tabel 1 Data Produksi Susu Sapi Kemasan Botol 1 Bulan

	SEPTEMBER 2017		
TGL	PMT	PSD	PROD
9/1/2017	63	7	70
9/3/2017	61	18	65
9/5/2017	60	17	56
9/7/2017	69	7	64
9/9/2017	68	4	70
9/11/2017	65	7	66
9/13/2017	66	11	69
9/15/2017	70	8	64
9/17/2017	65	7	70
9/19/2017	66	10	64
9/21/2017	63	10	65
9/23/2017	60	12	60
9/25/2017	69	13	70
9/27/2017	70	14	70
9/29/2017	61	13	60

Dari data di atas terlihat produksi dilakukan setiap dua hari sekali dan berarti hanya 15 hari produksi dalam satu bulan. Misalkan dari data di atas ingin diketahui jumlah susu kemasan botol yang harus diproduksi pada hari ke-16 yaitu pada tanggal 1 Oktober 2017 dengan data permintaan 65 botol dan persediaan 7 botol, maka pertama-tama dicari data maksimum dan minuman selama 15 hari produksi yaitu mulai tanggal 1 September sampai 29 September 2017 yang disajikan dalam tabel 2 berikut :

Tabel 2 Data Maksimum dan Minimum Susu Sapi Murni Kemasan Botol Selama 15 Hari

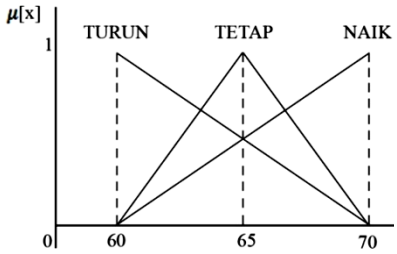
Variabel	
Linguistik	**Numerik**
Permintaan Max	70
Permintaan Min	60
Persediaan Max	18
Persediaan Min	4
Produksi Max	70
Produksi Min	56

Langkah-langkah perhitungan dengan metode fuzzy tsukamoto pada produksi susu sapi kemasan botol sebagai berikut :

1. Memodelkan Variabel Fuzzy

   Ada tiga variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu permintaan, persediaan, dan produksi yang nilai-nilainya diambil dari tabel 1 dan tabel 2.

a. Permintaan; terdiri dari tiga himpunan *fuzzy*, yaitu TURUN, TETAP, dan NAIK. Fungsi keanggotaan Permintaan direpresentasikan pada gambar 1.



Gambar 1 Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TURUN, TETAP, dan NAIK dari variabel permintaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TURUN dan NAIK dari variabel permintaan.

μ permintaan TURUN [x]=

$$\begin{cases} 1; & x \leq 60 \\ \frac{70-x}{10}; & 60 \leq x \leq 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

μ permintaan TETAP [x]=

$$\begin{cases} 1; & x = 65 \\ \frac{x-60}{5}; & 60 \leq x \leq 65 \\ \frac{70-x}{5}; & 65 \leq x \leq 70 \\ 0; & x \leq 60 \vee x \geq 70 \end{cases}$$

μ permintaan NAIK [x]=

$$\begin{cases} 0; & x \leq 60 \\ \frac{x-60}{10}; & 60 \leq x \leq 70 \\ 1; & x \geq 70 \end{cases}$$

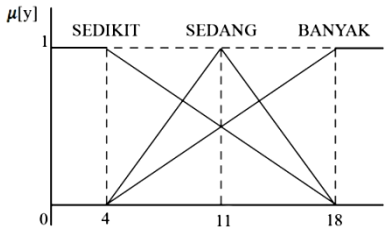
Nilai keanggotaan himpunan TURUN, TETAP dan NAIK dari variabel permintaan bisa dicari dengan :

μ permintaan TURUN [65] = (70-65)/10 = 0,5

μ permintaan TETAP [65] = (65-60)/5 = 1

μ permintaan NAIK [65] = (65-60)/10 = 0,5

b. Persediaan; terdiri dari tiga himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK. Fungsi keanggotaan persediaan direpresentasikan pada gambar 2.



Gambar 2 Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari variabel persediaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari variabel persediaan.

µpersediaan SEDIKIT [y]=

$$\begin{cases} 1; & y \leq 1 \\ \frac{18-y}{14}; & 1 \leq y \leq 18 \\ 0; & y \geq 18 \end{cases}$$

µ persediaan SEDANG [y]=

$$\begin{cases} 1; & y = 11 \\ \frac{y-1}{7}; & 1 \leq x \leq 11 \\ \frac{18-x}{7}; & 11 \leq x \leq 18 \\ 0; & y \leq 1 \vee y \geq 18 \end{cases}$$

µ persediaan BANYAK [y]=

$$\begin{cases} 0; & y \leq 1 \\ \frac{y-1}{10}; & 1 \leq y \leq 11 \\ 1; & y \geq 11 \end{cases}$$

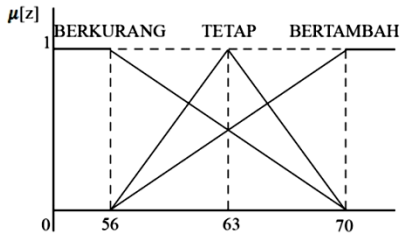
Nilai keanggotaan himpunan SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari variabel Persediaan bisa dicari dengan :

µ persediaan SEDIKIT [7] = (18-7)/14 = 0,785714285

µ persediaan SEDANG [7] = (7-4)/7 = 0,428571428

µ persediaan BANYAK [7] = (7-4)/14 = 0,214285714

c. Produksi; terdiri dari tiga himpunan *fuzzy*, yaitu BERKURANG, TETAP, dan BERTAMBAH. Fungsi keanggotaan produksi direpresentasikan pada gambar 3.



Gambar 3 Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH dari variabel produksi.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* BERKURANG, TETAP, dan BERTAMBAH dari variabel produksi.

µ produksi BERKURANG [z]=

$$\begin{cases} 1; & z \leq 56 \\ \frac{70-z}{4}; & 56 \leq z \leq 70 \\ 0; & z \geq 70 \end{cases}$$

µ produksi TETAP [z]=

$$\begin{cases} 1; & x = 63 \\ \frac{z-56}{7}; & 56 \leq z \leq 63 \\ \frac{70-z}{7}; & 63 \leq z \leq 70 \\ 0; & z \leq 56 \vee z \geq 70 \end{cases}$$

µ produksi BERTAMBAH [z]=

$$\begin{cases} 0; & z \leq 56 \\ \frac{z-56}{4}; & 56 \leq z \leq 70 \\ 1; & z \geq 70 \end{cases}$$

2. *Inferensi* (menghitung berdasarkan aturan)

[R1] IF Permintaan TURUN and Persediaan BANYAK then Produksi BERKURANG.

Nilai keanggotaan untuk aturan fuzzy [R1] yang dinotasikan dengan α predikat $_1$ diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

α predikat $_1$ = μ permintaan TURUN ∩ μ persediaan BANYAK

=min {μpermintaan TURUN[65] ; μ persediaan BANYAK[7]}

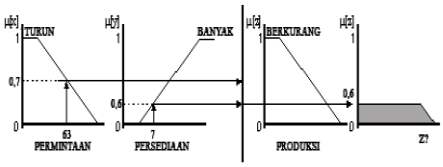
= min {0,5 ; 0,214285714}

= 0,214285714

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Produksi BERKURANG dalam aturan fuzzy [R1] pada persamaan :

$\frac{Z_{max}-Z_1}{Z_{max}-Z_{min}}$ = α predikat

Representasi aturan fuzzy [R1] ditunjukkan pada gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4 Representasi aturan *fuzzy* [R1]

Sehingga dapat diperoleh nilai Z_1 adalah.

μ produksi BERKURANG [Z_1] = $Zmax - a1(Zmax - Zmin)$

= 70 - 0,214285714 (70 - 56)

Z_1 = 70 – 2,999999996

Z_1= 67

3. Menentukan *Output*

Pada metode Tsukamoto, untuk menentukan *output* digunakan rata-rata terbobot sebagai berikut :

$$Z=\frac{a1z1+a2z2+a3z3+a4z4+a5z5+a6z6+a7z7+a8z8+a9z9}{a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7+a8+a9}$$

$$Z=\frac{238}{3.71428571}$$

Z= 64,07692315 => 64 botol

Jadi menurut perhitungan fuzzy tsukamoto, jumlah produksi susu sapi murni kemasan botol yang harus diproduksi adalah 64 botol.

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang optimalisasi produksi susu sapi murni kemasan botol, dapat disimpulkan :

1. Penentuan produksi yang awalnya menggunakan sistem lama yaitu hanya berdasarkan perkiraan perhitungan manajer operasi diubah menjadi sistem baru yaitu dengan membuat aplikasi optimalisasi produksi menggunakan metode fuzzy tsukamoto berdasarkan junlah data permintaan dan persediann, sehingga penentuan produksi lebih akurat dan tanpa membutuhkan waktu lama.
2. Metode fuzzy tsukamoto dapat membantu menentukan jumlah produksi dengan cara menentukan tiga variabel yang dimodelkan dan

tiga himpunan pada setiap variabel. Setelah mengkombinasikan semua himpunan fuzzy tersebut, diperoleh sembilan aturan fuzzy, yang selanjutnya digunakan dalam tahap inferensi. Pada tahap inferensi, dicari nilai keanggotaan anteseden (?) dan nilai perkiraan jumlah produksi (z) dari setiap aturan. Jumlah barang yang akan diproduksi (Z) dicari dengan defuzzifikasi rata-rata terpusat.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Kusumadewi, Sri & Purnomo, Hari. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk*

Ressang, A. A, dan A. M. Nasution. 1982. *Ilmu Kesehatan Susu (Milk Hygiene).* Edisi ke-2 Institut Pertanian Bogor.

Setiadji. 2009. *Himpunan & Logika Samar serta Aplikasinya.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sutojo, T, Mulyanto, E & Suhartono, V 2011.*Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.