

## Prediction of the Number of Tempe Kopti Production Using Fuzzy Mamdani Logic in Serang PRIMKOPTI

*Prediksi Jumlah Produksi Tempe Kopti Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani PRIMKOPTI Serang*

### Andi Irawan

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Serang Raya  
Banten, INDONESIA*

ANDIIRAWAN210@YAHOO.COM

### Ibrahim Ajie

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Serang Raya  
Banten, INDONESIA*

IBRAHIMAJIE11@YAHOO.COM

### Firnando Island R.

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Serang Raya  
Banten, INDONESIA*

NANDA7588@GMAIL.COM

### Harsiti

*Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Serang Raya  
Banten, INDONESIA*

HARSITI@YAHOO.COM

**Corresponding Autor:** Harsiti

### ABSTRACT

Capital is one of the problems faced by tempe producers, in each production, tempe producers issue capital that is erratic in order to influence. The level of production of tempeh it produces. In this study we will discuss how the application of fuzzy logic to the variable number of soybeans and the amount of yeast to predict the amount of tempe production. Data analysis was done by the mamdani method to find out the number of tempeh produced by craftsmen. The results of this study are in the form of three variables, namely 95 Kg of soybeans, 70 yeasts of spoonful and 487 pieces of tempe produced.

**Keywords:** modal, logika fuzzy, metode mamdani

### ABSTRAKSI

Modal adalah salah satu masalah yang dihadapi oleh produsen tempe, di setiap produksi, produsen tempe mengeluarkan modal yang tidak menentu untuk mempengaruhi. Tingkat produksi tempe yang dihasilkan. Dalam penelitian ini kita akan membahas bagaimana penerapan logika fuzzy pada variabel jumlah kedelai



dan jumlah ragi untuk memprediksi jumlah produksi tempe. Analisis data dilakukan dengan metode mamdani untuk mengetahui jumlah tempe yang diproduksi oleh pengrajin. Hasil penelitian ini adalah dalam bentuk tiga variabel, yaitu 95 Kg kedelai, 70 ragi sesendok dan 487 buah tempe yang diproduksi.

**Keywords:** modal, logika fuzzy, metode mamdani

## 1 Introduction

Keuntungan maksimal diperoleh dari hasil penjualan yang maksimal artinya Apabila jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan kurang dari jumlah permintaan maka perusahaan akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sebaliknya, apabila jumlah produk yang diproduksi jauh lebih banyak dari jumlah permintaan maka perusahaan akan mengalami kerugian. Perencanaan jumlah produk dalam suatu perusahaan sangatlah penting agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat dan dengan jumlah yang sesuai. Faktor yang harus diperhatikan untuk menentukan jumlah produk adalah faktor persediaan bahan baku dan permintaan.

Logika fuzzy merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidakpastian. jumlah permintaan produk pada satu periode kedepan mengandung unsur ketidakpastian. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui jumlah produksi tempe yang dihasilkan oleh pengrajin dengan melihat stok kedelai dan ragi yang sudah tersedia, untuk mengolah data – data yang tersebut penelitian menggunakan salah satu aplikasi dari logika fuzzy yaitu metode mamdani. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Kusumadewi,2004). Metode mamdani sering digunakan untuk menentukan jumlah produksi seperti peneltian oleh Enny Durratul Arifan( 2010) tentang penentuan jumlah produksi batik Madura.

## 2 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian sebelumnya (Haryati, 2011) yang menganalisis tentang perencanaan jumlah produksi berdasarkan prediksi permintaan, dan (Arifan, 2010) yang mempunyai kesamaan dalam input yaitu jumlah persediaan dan jumlah permintaan yang sudah diketahui, dalam penelitian ini input yang digunakan adalah stok persediaan kedelai dan ragi yang dimiliki oleh pengrajin untuk menghasilkan output berupa jumlah produksi tempe yang dihasilkan.

## 3 Inferensi Fuzzy Metode Mamdani

Inferensi *Fuzzy* merupakan proses dalam memformulasikan pemetaan dari *input* yang diberikan ke dalam *output* menggunakan logika *fuzzy*. Terdapat dua macam dari sistem inferensi *fuzzy* yang dapat diimplementasikan dalam *Fuzzy Logic Toolbox*, yaitu: tipe *Mamdani* dan tipe *Sugeno*. Namun dalam tugas akhir ini menggunakan tipe *Mamdani*. Untuk memperoleh *output* diperlukan 4 tahapan, ( kusumadewi, 2004) yaitu :

- a. Pembentukan himpunan *fuzzy*  
Pada metode *Mamdani*, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
- b. Komponen aturan (*rule*)  
Pada tahapan ini sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan.
- c. Aplikasi fungsi implikasi  
Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min-max.
- d. Penegasan (*defuzzyfikasi*)  
*Defuzzyfikasi* adalah sebuah model konversi dari bentuk nilai *fuzzy* ke dalam besaran yang lebih presisi. (Hidayati, 2009). Salah satu metode dari *defuzzyfikasi* adalah metode *centroid*. Metode *Centroid* dapat disebut *Center of Area (Center of Gravity)* adalah metode yang paling lazim dan paling banyak diusulkan oleh banyak peneliti untuk digunakan. Formulasi matematis metode ini dapat diberikan sebagai berikut:

$$y * \frac{\int y \mu_R(Y) dy}{\int \mu_R(y) dy}$$

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy Mamdani, yaitu : max, additive, dan probabilistik OR (Kusumadewi, 2004).

a. Metode Max ( maximum )

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] <-- \max(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi])$$

dengan:  $\mu_{sf}[xi]$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i.

b. Metode Additive (Sum)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan bounded-sum terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}[xi] <-- \min(1, \mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi])$$

c. Metode Probabilistik OR (probor)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan produk terhadap semua output daerah fuzzy. Secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}[xi] <-- (\mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) - (\mu_{sf}[xi] * \mu_{kf}[xi])$$

#### 4 Metodologi Penelitian

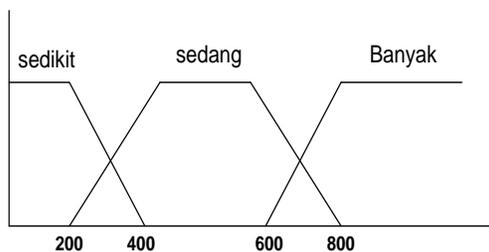
Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data dari perusahaan, data yang digunakan adalah data satu bulan terakhir, dan yang menjadi fokus penelitian adalah jumlah produk yang dihasilkan dengan jumlah bahan baku yang ada. Variabel yang digunakan adalah kedelai sebagai X1, dan ragi sebagai X2 dan jumlah produksi sebagai y. pengolahan data dilakukan secara manual dengan aturan fuzzy metode mamdani, untuk mengetahui jumlah produk yang dihasilkan.

#### 5 Hasil dan Pembahasan

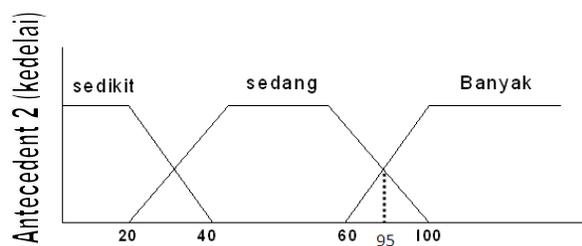
Pada penelitian ini data yang akan digunakan adalah data 1 bulan terakhir, dalam 1 bulan pengrajin menghabiskan kedelai sebanyak 2.800/kg, dan membutuhkan ragi sebanyak 1kg. secara normal para pengrajin tempe menjual tempe sebanyak 800 potong setiap harinya, dengan komposisi ragi sebanyak 90/sdm, dan menghabiskan kedelai sebanyak 100 kg/pehari, dan ternyata pada keesok harinya stok kedelai hanya sebanyak 95 kg, dan ragi 70 sdm. Untuk mengolah data tersebut peneliti menggunakan cara manual dengan metode mamdani untuk menentukan jumlah perkiraan produk yang dihasilkan. berikut grafik himpunan derajat keanggotaannya.

Tabel 1. Aturan Fuzzy

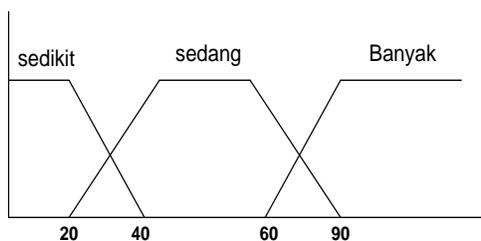
	Sedikit	Sedang	Banyak
Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit
Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang
Banyak	Sedang	Banyak	Banyak



Gambar 1. variabel produksi



Gambar 2. variabel kedelai



Gambar 3. variabel ragi

### Antecedent 1 (jumlah ragi)

Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari nilai derajat keanggotaan untuk variabel kedelai yaitu 95. Dari gambar diatas nilai 95 masuk kedalam derajat keanggotaan sedang dengan nilai 60, dan juga masuk kedalam derajat keanggotaan banyak dengan nilai 100

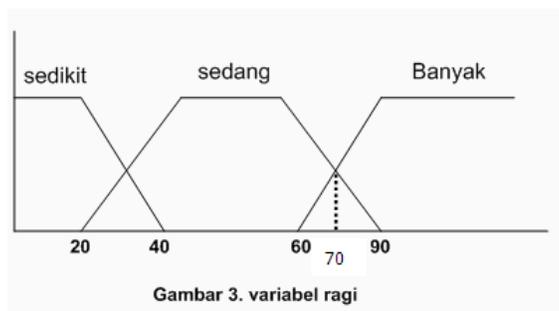
Diket : kedelai sebanyak 95

$$\begin{aligned} \mu_{\text{sedang}} : 95 &: (d-x) / (d-c) \\ &: (100-95)/(100-60) \\ &: 5/40 = 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{banyak}} : 95 &: (x-a)/(b-a) \\ &: (95-60)/(100-60) \\ &: 35/40 = 0,8 \end{aligned}$$

Jadi nilai  $\mu_{\text{sedang}} = 0,1$  dan  $\mu_{\text{banyak}} = 0,8$

selanjutnya mencari nilai derajat keanggotaan untuk variabel ragi : 70



Gambar 3. variabel ragi

$$\begin{aligned} \mu_{\text{sedang}} : 70 &: (d-x)/(d-c) \\ &: (90-70)/(90-60) \\ &: 20/30 = 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{banyak}} : 70 & : (x-a)/(b-a) \\ & : (70-60)/(90-60) \\ & : 10/30 = 0,3 \end{aligned}$$

nilai  $\mu$  sedang = 0,6 dan  $\mu_{\text{banyak}} = 0,3$

langkah kedua melakukan pembentukan aturan fuzzy, aturan nya sebagai berikut :

*IF Kedelai = sedang AND Jumlah Ragi = sedang THEN sedang*

*IF Kedelai = sedang AND Jumlah Ragi = banyak THEN sedang*

*IF Kedelai = banyak AND Jumlah Ragi = sedang THEN sedang*

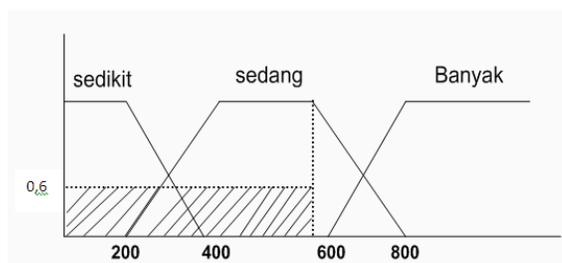
*IF Kedelai = banyak AND Jumlah Ragi = banyak THEN banyak*

Langkah ke tiga, melakukan proses fungsi min-max

$$\begin{aligned} \text{Max ( sedang )} & : \max ( \text{sedang} ) ; \max ( \text{sedang} ) \\ & : 0,1 ; 0,6 \\ & : 0,6 \end{aligned}$$

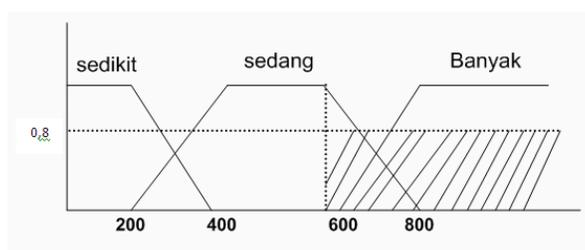
$$\begin{aligned} \text{Max ( banyak )} & : \max ( \text{banyak} ) ; \max ( \text{banyak} ) \\ & : 0,8 ; 0,3 \\ & : 0,8 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka derajat keanggotaan untuk variabel sedang sebagai berikut :



Gambar. 4 grafik keanggotaan sedang

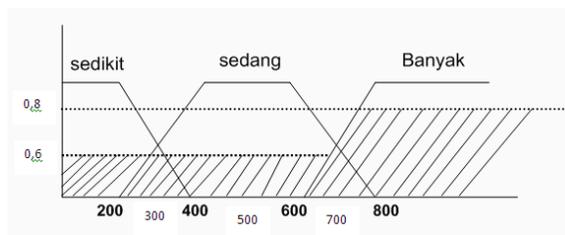
Dan untuk nilai keanggotan banyak sebagai berikut :



Gambar. 4 grafik keanggotaan banyak

Setelah mengetahui nilai masing – masing derajat keanggotaan nya, maka dilanjutkan dengan langkah ke empat yaitu penegasan, dalam proses ini peneliti menggunakan metode centroid. Dengan rumus sebagai berikut :

$$y * \frac{\int y \mu_R(y) dy}{\int \mu_R(y) dy}$$



Gambar. 4 grafik keanggotaan sedang dan banyak

Gambar penggabungan derajat keanggotaan sedang dan banyak

$Y^x$  : 200,300,400,500,600,700,800  
 $\mu_y$  : 0,6, 0,6, 0,6, 0,6, 0,6, 0,8, 0,8

$$y * \frac{\int y \mu_R(Y) dy}{\int \mu_R(y) dy}$$

$$y^x : \frac{(200 \times 0,6) + (300 \times 0,6) + (400 \times 0,6) + (500 \times 0,6) + (600 \times 0,6) + (700 \times 0,8) + (800 \times 0,8)}{0,6 + 0,6 + 0,6 + 0,6 + 0,6 + 0,8 + 0,8}$$

$y^x$  : 486,9

## 6 Penutup

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari jumlah kedelai 95/kg dengan komposisi ragi 70 sdm, maka pengrajin tempe dapat menghasilkan tempe sebanyak 486 potong.

## References

- Djunadi, M., Setiawan, E., Andista, F.W., 2005, “Penentuan Jumlah Produksi dengan Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani ( Studi Kasus pada kloset duduk )”, *Procedding Jurnal Teknik Industri Muhammadiyah Surakarta*.
- Haryati, N.E., 2011, “Perencanaan Jumlah Produksi Menggunakan Metode Fuzzy mamdani berdasarkan Prediksi Permintaan”. *Jurnal Matematika FMIPA-ITS-UNDERGRADUATE-PAPER.774280*.
- Arifan, E.D., 2010, “Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani dalam Penentuan Jumlah Produksi”, *Jurnal Teknik Industri-ITS-Master-16003-Presentation-1224025*.
- Sasmita, N.R., dan Mauliyadi, A., 2012, “Fuzzy Mamdani Teori dan Praktis”, *Jurnal Program Studi Matematika Univeritas Syiah Kuala:Aceh,Indonesia*.
- Kusumadewi, S., 2010, “Pengantar Kecerdasan Buatan”, Artikel-Bab 7-AKO45218.
- Hapsari, H., 2011, “Aplikasi Fuzzy Inference System Metode Mamdani untuk Pemilihan Jurusan di Perguruan Tinggi (Studi kasus SMAN 1 kota Winangan, Kebumen )”, *Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga : Yogyakarta*.
- Fanani, Z., Prastawa, H., dan Suswianti, 2006, “Perhitungan Waktu Pengering Kayu jati menggunakan Metode Progresif dengan logika Fuzzy (Studi Kasus CV. Dwi Tunggal – Baweh )”, *Jurnal Program Studi Teknik Industri UNDIP*.
- Feehera, B., Kustija, J., Eluyanti, S., 2012, “Optimasi Penggunaan Membership Fuction Logika Fuzzy pada Kasus Identifikasi Kualitas Minyak Transformator”, *Jurnal Program Studi Pendidikan Indonesia, Vol 11, no 2, September 2012, 27-35*.
- Matondang, F., Kusumawati, R., Abidin, Z., 2011, “Fuzzy logic Metode Mamdani untuk membantu Diagnosa Dini Autism Spectrume Disorder”, *Jurnal Teknik Informatika Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*.

- Winata, H.P., 2006, “Simulasi Prediksi Kepadatan Kendaraan Bermotor Berdasarkan Tingkat Kebisingan dengan Menggunakan Logika Fuzzy”, *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, Jurusan Teknik Informatika INIKOM.
- Fatimatuzzuhroh, 2007, “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Menentukan Jumlah Produksi”, *Jurnal Teknik Industri*, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rivai, A., Marlina, E., Nurwahidah, D., Nikita F. E., Wijanarko, S., dan Wahid, A., 2011, “Aplikasi Logika Fuzzy dalam Mengukur Peluang terjadinya Banjir Menggunakan Metode Mamdani”, *Jurnal Fakultas Sains dan Teknologi*, Universitas Sunan Gunung Jati Bandung.
- Supriyono, 2007, “Analisis Perbandingan logika Fuzzy dengan Regresi berganda sebagai alat Peramalan”, *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta*, ISSN 1978-0176.
- Hapsari, D.P., Karimah, N., 2008, “Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Cuaca dengan menggunakan logika Fuzzy Mamdani”, *Jurnal Sistem Informasi ITS* Hal 33-39.
- Santoso, I., Wijana, S., dan Pratiwi, H.W., 2012, “ Penerapan Logika Fuzzy pada Penilaian Mutu Susu Segar”, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya Malang*