

Determination of Purchasing Raw Materials and Amount of Food Production Using Fuzzy Mamdani at Martabak XYZ Store Business

Penentuan Pembelian Bahan Baku Dan Jumlah Produksi Makanan Menggunakan Fuzzy Mamdani Pada Usaha Kedai Martabak XYZ

Ade Sutrisno

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

ADHE_DO2LL@YAHOO.COM

Fajrin

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

ARTIANGKA10@YAHOO.COM

Saiful Anwar

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

SANWARO686@YAHOO.COM

Sandi Azizi

*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Serang Raya
Banten, INDONESIA*

SANDY_AZIZI@YAHOO.COM

Agus Setyawan

*Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Serang Raya
Banten, INDONESIA*

AGUS.SETYAWAN@HOTMAIL.COM

Corresponding Autor: Agus Setyawan

ABSTRACT

Various problems that often arise in this world often invite uncertainty, fuzzy logic is one method for analyzing systems that contain uncertainties, especially in the business world. In this study analyzing the problem of martabak cake sellers in the production process using the mamdani method or often also known as the min-max method. The problem faced is determining the raw material requirements and the amount of cake that must be produced. The results of the study show that for the raw materials available in such a way that at week 6 the seller needs to produce 720 servings of martabak cake.

Keywords: fuzzy mamdani, total production. purchase of raw materials



ABSTRAKSI

Berbagai masalah yang sering muncul di dunia ini sering mengundang ketidakpastian, logika fuzzy adalah salah satu metode untuk menganalisis sistem yang mengandung ketidakpastian, terutama di dunia bisnis. Dalam penelitian ini menganalisis masalah penjual kue martabak dalam proses produksinya menggunakan metode mamdani atau sering juga dikenal dengan metode min-max. Masalah yang dihadapi adalah menentukan persyaratan bahan baku dan jumlah kue yang harus diproduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk bahan baku tersedia sedemikian rupa sehingga pada minggu ke 6 penjual perlu memproduksi 720 porsi kue martabak.

Keywords: fuzzy mamdani, total produksi, pembelian bahan baku

1 Introduction

Pada saat ini hampir semua wiraswastawan yang bergerak dibidang kuliner dihadapkan pada suatu masalah yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Hal ini mengharuskan wiraswastawan untuk merencanakan atau menentukan jumlah produksi, agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat waktu dan dengan rasa yang enak. Sehingga diharapkan keuntungan perusahaan kuliner akan meningkat.

Pada dasarnya penentuan jumlah produksi ini direncanakan untuk memenuhi tingkat produksi guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan atau tingkat permintaan pasar. Logika fuzzy (logika samar) itu sendiri merupakan logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1). Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Berbagai teori didalam perkembangan logika fuzzy menunjukkan bahwa pada dasarnya logika fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem.

Logika fuzzy dianggap mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika fuzzy diyakini dapat sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada. Dengan berdasarkan logika fuzzy, akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu memperkirakan jumlah produksi. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan jumlah produksi dengan logika fuzzy antara lain jumlah permintaan dan jumlah persediaan.

2 Logika Fuzzy

Dalam kondisi yang nyata, beberapa aspek dalam dunia nyata selalu atau biasanya berada diluar model matematis dan bersifat inexact. Konsep ketidakpastian inilah yang menjadi konsep dasar munculnya konsep logika fuzzy. Pencetus gagasan logika fuzzy adalah Prof. L.A. Zadeh (1965) dari California University. Pada prinsipnya himpunan fuzzy adalah perluasan himpunan crisp, yaitu himpunan yang membagi sekelompok individu kedalam dua kategori, yaitu anggota dan bukan anggota.

Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan, yaitu (Kusumadewi, 2003: 156) :

- a. Satu (1) yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan.
- b. Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Pada himpunan crisp, nilai keanggotaan ada 2 kemungkinan, yaitu 0 atau 1. Sedangkan pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif (Kusumadewi, 2003: 159) .

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy (Kusumadewi, 2001: 12). Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan diantaranya :

- a. representasi linear
- b. representasi segitiga
- c. representasi trapesium
- d. representasi kurva bentuk bahu
- e. representasi kurva S

- f. representasi bentuk lonceng.

3 Inferensi Fuzzy Metode Mamdani

Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama metode *min-max*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output* diperlukan 4 tahapan, diantaranya:

- Pembentukan himpunan fuzzy
Pada metode mamdani baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
- Aplikasi fungsi implikasi
Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *min*.
- Komposisi aturan
Metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu Metode *max (maximum)*. 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
 $\mu_{kf} [Xi]$ = nilai keanggotaan konsekuan *fuzzy* aturan ke i

- Penegasan (defuzzy)
Defuzzyfikasi pada komposisi aturan mamdani dengan menggunakan metode *centroid*. Dimana pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan (Bo Yuan, 1999) :

$$\mu (x) = \frac{\int_a^b x \mu (x) dx}{\int_a^b \mu (x) dx}$$

Atau

$$\mu (x) = \frac{\sum_{i=1}^n xi \mu (x)}{\sum_{i=1}^n \mu (xi)}$$

Ada dua keuntungan menggunakan metode *centroid*, yaitu (Kusumadewi, 2002):

- Nilai *defuzzyfikasi* akan bergerak secara halus sehingga perubahan dari suatu himpunan *fuzzy* juga akan berjalan dengan halus.
- Lebih mudah dalam perhitungan.

4 Metodologi Penelitian

Identifikasi data dilakukan dengan penentuan variabel yang diperlukan dalam melakukan perhitungan dan analisis masalah. Perusahaan dalam melakukan proses produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya : 1) pembelian bahan baku dan 2) jumlah produksi

5 Hasil dan Pembahasan

Sebuah kedai martabak akan membeli bahan baku yaitu terigu, dari data 7 minggu terakhir, dengan pemakaian bahan baku terbanyak mencapai 73 Kg/minggu dan pemakaian paling sedikit mencapai 64 Kg/minggu sedangkan persediaan bahan baku terigu terbanyak adalah 8 Kg/minggu dan paling sedikit adalah 3 Kg/minggu, sampai saat ini pembelian terigu terbanyak mencapai 68 Kg/minggu dan pembelian paling sedikit adalah 57 Kg/minggu, Berapakah pemakaian bahan baku pada minggu ke-8 dan berapa persediaan bahan baku yang di perlukan ? (1 kg tepung terigu untuk 10 porsi martabak).

Kasus Pembelian Tepung Terigu

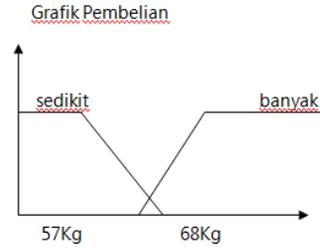
Diketahui aturan sebagai berikut :

- IF Permintaan “sedikit” AND pemakaian “ sedikit” THEN pembelian dan jumlah produksi “sedikit”

- b. IF Permintaan “sedikit” AND pemakaian “banyak” THEN pembelian dan jumlah produksi “sedikit”
- c. IF Permintaan “banyak” AND pemakaian “sedikit” THEN pembelian dan jumlah produksi “banyak”
- d. IF Permintaan “banyak” AND pemakaian “ banyak” THEN pembelian dan jumlah produksi “banyak”

Dengan demikian dapat diperoleh hasil sebagai berikut :

Pemakaian terigu min -max : 64 Kg - 73 Kg
 Persediaan terigu min - max : 3 Kg - 8 Kg
 pembelian terigu min- max : 57 Kg - 68Kg



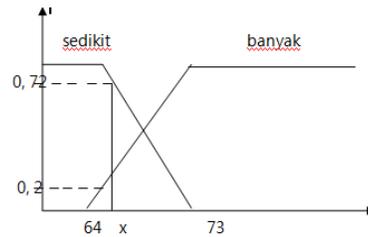
a. Pemakaian : 67

- Derajat keanggotaan sedikit

$$\frac{d - x}{d - c} = \frac{75 - 67}{75 - 64} = \frac{8}{11} = 0,72$$

- Derajat keanggotaan banyak

$$\frac{x - a}{b - a} = \frac{67 - 64}{73 - 64} = \frac{3}{11} = 0,28$$



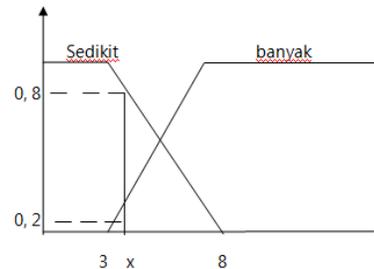
b. Persediaan : 4

- Derajat keanggotaan sedikit

$$\frac{d - x}{d - c} = \frac{8 - 4}{8 - 3} = \frac{4}{5} = 0,8$$

- Derajat keanggotaan banyak

$$\frac{x - a}{b - a} = \frac{4 - 3}{8 - 3} = \frac{1}{5} = 0,2$$



Persamaan 1

IF pemakaian “sedikit” then persediaan sedikit, maka sedikit

Fungsi min : $(0, 72) \cap (0, 8)$
: 0, 72

Persamaan 2

IF pemakaian “sedikit” then persediaan banyak, maka sedikit

Fungsi min : $(0, 72) \cap (0, 2)$
: 0, 2

Persamaan 3

IF pemakaian “banyak” then persediaan sedikit, maka banyak

Fungsi min : $(0, 28) \cap (0, 8)$
: 0, 28

Persamaan 4

IF pemakaian “banyak” then persediaan banyak, maka banyak

Fungsi min : $(0, 28) \cap (0, 2)$
: 0, 2

Fungsi Max

Persamaan 1

Jumlah pembelian banyak $(0, 72) \cap$ Jumlah pembelian banyak $(0,28)$

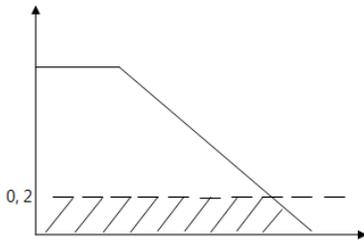
Fungsi Max : $(0, 72) \cap (0, 28)$
: 0, 72

Persamaan 2

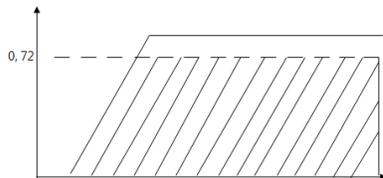
Jumlah pembelian sedikit $(0, 2) \cap$ Jumlah pembelian banyak $(0,2)$

Fungsi Max : $(0, 2) \cap (0, 2)$
: 0, 2

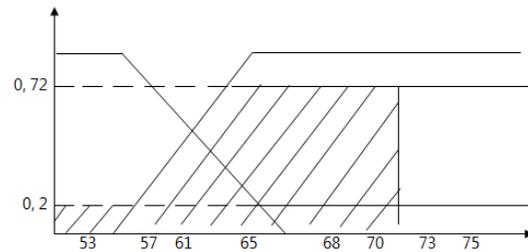
Clipping Fungsi Sedikit



Clipping Fungsi Banyak



clipping



$$y^x : \frac{\sum \mu_{Y_i} * Y_i}{\sum \mu_{Y_i}}$$

$$y^x : \frac{(53 + 61 + 65) \times 0, 2 + (70 + 73 + 75) \times 0, 72}{0, 2 + 0, 2 + 0, 2 + 0, 72 + 0, 72 + 0, 72 +}$$

$$y^x : \frac{35, 8 + 156, 96}{2, 76}$$

$$y^x : \frac{192, 76}{2, 76} = 69, 84 \text{ (70Kg) jadi pembelian terigu untuk minggu ke - 8 adalah 70 kg}$$

Kasus Pembelian Telur :

Sebuah kedai martabak akan membeli bahan baku yaitu telur, dari data 7 minggu terakhir, dengan pemakaian bahan baku terbanyak mencapai 22 Kg/mingguanya dan pemakaian paling sedikit mencapai 18 Kg/mingguanya sedangkan persediaan bahan baku telur terbanyak adalah 8 Kg/mingguanya dan paling

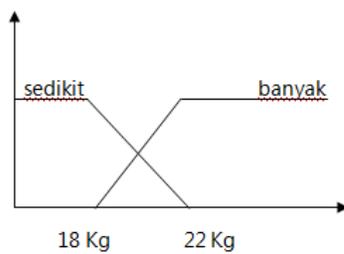
sedikit adalah 3 Kg/minggu, sampai saat ini pembelian terigu terbanyak mencapai 37 Kg/minggu dan pembelian paling sedikit adalah 28 Kg/minggu, Berapakah pembelian bahan baku dan jumlah produksi pada minggu ke -8 yang di perlukan ? (3kg telur untuk 10 porsi martabak)

		pemakaian	
		Sedikit	Banyak
persediaan	Sedikit	Sedikit	Sedikit
	Banyak	banyak	Banyak

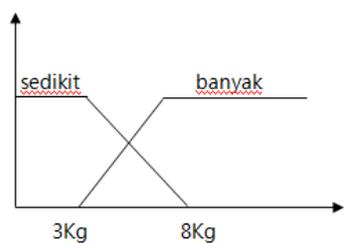
- a. IF Permintaan “sedikit” AND Pemakaian”sedikit”THEN pembelian dan jumlah produksi “sedikit”
 - b. IF Permintaan “sedikit” AND Pemakaian”banyak”THEN pembelian dan jumlah produksi “sedikit”
 - c. IF Permintaan “banyak” AND Pemakaian”sedikit”THEN pembelian dan jumlah produksi “banyak”
 - d. IF Permintaan “banyak” AND Pemakaian”banyak”THEN pembelian dan jumlah produksi “banyak”
- Dengan demikian diperoleh hasil sebagai berikut :

Pemakaian telur min - max : 18 Kg - 22 Kg
 Persediaan telur min - max : 3 Kg - 8 Kg
 pembelian telur min - max : 28 Kg - 37 Kg

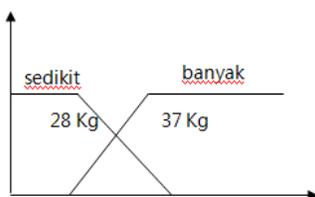
Grafik Pemakaian



Grafik Persediaan



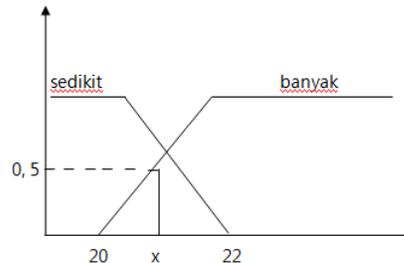
Grafik Pembelian



$$\frac{d - x}{d - c} = \frac{22 - 20}{22 - 18} = \frac{2}{4} = 0,5$$

Derajat keanggotaan banyak

$$\frac{x - a}{b - a} = \frac{20 - 18}{22 - 18} = \frac{2}{4} = 0,5$$



c. Persediaan : 4

Derajat keanggotaan sedikit

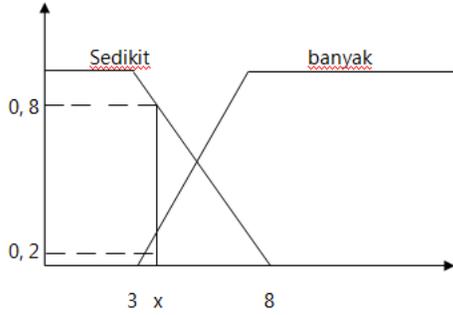
$$\frac{d - x}{d - c} = \frac{8 - 4}{8 - 3} = \frac{4}{5} = 0,8$$

Derajat keanggotaan banyak

$$\frac{x - a}{b - a} = \frac{4 - 3}{8 - 3} = \frac{1}{5} = 0,2$$

Pemakaian : 20

- Derajat keanggotaan sedikit



Persamaan 1

IF pemakaian “sedikit” then persediaan sedikit, maka sedikit

Fungsi min : $(0, 5) \cap (0, 8)$
: 0, 5

Persamaan 2

IF pemakaian “sedikit” then persediaan banyak, maka sedikit

Fungsi min : $(0, 5) \cap (0, 2)$
: 0, 2

Persamaan 3

IF pemakaian “banyak” then persediaan sedikit, maka banyak

Fungsi min : $(0, 5) \cap (0, 8)$
: 0, 5

Persamaan 4

IF pemakaian “banyak” then persediaan banyak, maka banyak

Fungsi min : $(0, 5) \cap (0, 2)$
: 0, 2

Fungsi Max

Persamaan 1

Jumlah pembelian banyak $(0, 5) \cap$ Jumlah pembelian banyak $(0, 5)$

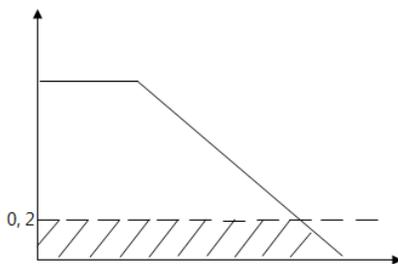
Fungsi Max : $(0, 5) \cap (0, 5)$
: 0, 5

Persamaan 2

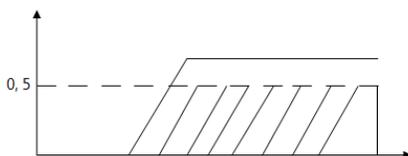
Jumlah pembelian sedikit $(0, 2) \cap$ Jumlah pembelian banyak $(0,2)$

Fungsi Max : $(0, 2) \cap (0, 2)$
: 0, 2

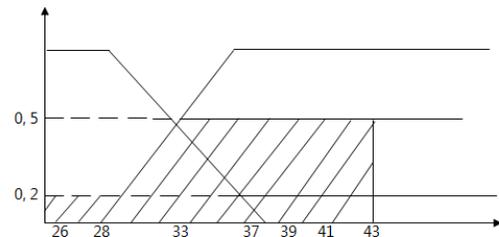
Clipping Fungsi Sedikit



Clipping Fungsi Banyak



clipping



$$y^x : \frac{\sum \mu_{Y_i} \cdot Y_i}{\sum \mu_{Y_i}}$$

$$y^x : \frac{(26 + 30 + 33) \times 0,2 + (39 + 41 + 43) \times 0,5}{0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,5 + 0,5 + 0,5}$$

$$y^x : \frac{17,8 + 61,5}{2,1}$$

$$y^x : \frac{79,3}{2,1} = 37,76 \text{ (38Kg)}$$

6 Penutup

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta uraian-uraian yang telah dikemukakan maka dapat diambil kesimpulan yaitu : untuk menentukan pembelian bahan baku tepung terigu sebanyak 70kg, telur sebanyak 38kg dan mentega sebanyak 12sachet untuk minggu ke 8, sedangkan jumlah produksi terbesar di hasilkan pada minggu ke 6 sebanyak 720 porsi.

References

- Kusumadewi, S., 2000, "Perancangan Sistem fuzzy :studi Kasus Prediksi Jumlah Produksi dan Harga Jual Barang" , *Jurnal Teknologi Industri* Volume 5, No.1
- Kusumadewi, S., 2002, "Analisis Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab". Jogjakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., 2003, "Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya". Jogjakarta: Graha Ilmu
- Kosko, B., 1997, "Fuzzy Engineering". New Jersey: Prentice – Hall, Inc.
- Pratikno, B., 2003, "Aplikasi Fuzzy Servqual untuk Menganalisa Kepuasan Pelanggan terhadap Kualitas Pelayanan Jasa Pendidikan (Studi Kasus Pada Universitas Muhammadiyah Surakarta)", *Skripsi*: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sufa, M.F., 2003, "Evaluasi Kinerja Proses pada Gudang Barang Jadi dengan Metode Fuzzy" dalam *Prosiding Seminar Nasional "Perubahan Paradigma Bisnis dan Industri terhadap Kompetensi Teknik Industri"*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Zulkifli, H.P., 2002, "Penerapan Logika Fuzzy untuk Menentukan Jumlah Produk (Studi Kasus di PT. Friesche Vlag Jakarta Indonesia)". *Skripsi*: Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.