

PREDIKSI HARGA DAGNG SAPI DI SURABAYA MENGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

Daniel Herwanda, Fitroh Abdul Khanif

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, UWP Surabaya

e-mail : kingstevany00@gmail.com, walbynando@gmail.com

Abstrak

Kota Surabaya adalah salah satu kota yang terdapat di provinsi Jawa Timur. Kota Surabaya adalah salah satu kota yang padat penduduk di Indonesia. oleh karena itu, maka semakin banyak kebutuhan pangan daging sebagai penyedia protein. Dan semakin banyak pula penduduk di kota Surabaya yang memiliki pekerjaan sebagai peternak sapi dan penjual daging. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan memprediksi harga daging sapi menggunakan salah satu metode fuzzy yaitu fuzzy tsukamoto. Data yang didapatkan yaitu data historis atau rentan waktu dari berbagai literasi data statistik pemerintah. Dari data yang telah didapatkan tersebut akan dilakukan perhitungan sedemikian rupa untuk menentukan harga daging di kemudian hari. Dan hasil tersebut digunakan untuk mengontrol harga pasaran agar tidak terjadi kenaikan atau penurunan drastis.

Kata Kunci: Fuzzy Tsukamoto, harga daging sapi

PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan yang diperlukan untuk kebutuhan konsumsi dan makanan olahan. Dalam kandungan daging terdapat protein yang sangat penting bagi tubuh manusia. Berdasarkan data yang kami peroleh, harga daging sapi di kota Surabaya per-kilo mencapai Rp 108333,00 pada tahun 2021, harga tersebut dibilang cukup tinggi dibanding tahun-tahun sebelumnya. Tercatat harga daging sapi per-kilo tertinggi mencapai 111867,00 pada tahun 2017. Dan harga daging sapi per-kilo terendah tercatat 62000,00 pada tahun 2010. Harga daging sapi per-kilo cenderung meningkat pada periode 2010 hingga saat ini, peningkatan harga daging sapi tersebut sejalan dengan pendapatan per-kapita warga kota Surabaya. Tercatat pendapatan per-kapita tertinggi mencapai 204,920 juta tahun 2021, pendapatan per-kapita terendah tercatat 93,861 juta

2011. Pendapatan per-kapita cenderung meningkat seiring naiknya harga daging sapi per-kilo pada periode 2010 hingga sekarang.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga daging sapi per-kilo di Surabaya berdasarkan pendapatan per-kapita dan harga daging sapi periode sebelumnya. Prediksi harga daging sapi dilakukan untuk membantu pemerintah mengambil keputusan untuk mencegah lonjakan harga yang terlalu tinggi. Dinas perdagangan bertugas untuk memantau dan mengontrol harga kebutuhan pokok masyarakat tetap terjangkau.

METODE PENELITIAN

1. Logika Fuzzy

Suatu istilah dikatakan fuzzy (kabur) apabila istilah tersebut tidak dapat didefinisikan secara tegas atau pasti sehingga membutuhkan adanya penegasan. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. L.A. Zadeh (1965). Kalau himpunan crisp (tegas), nilai keanggotaan hanya ada dua kemungkinan, yaitu 0 atau 1, sedangkan himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu:

- a. Linguistik, yaitu penamaan suatu group yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.

Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam 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 ; Representasi Linier, Representasi Kurva Segitiga, Representasi Kurva Trapesium, Representasi Kurva Bentuk Bahu, Representasi Kurva-S dan Representasi Kurva Bentuk Lonceng.

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan sering dikenal dengan nama fire strength atau α - predikat. Ada

tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu : Operator AND, Operator OR dan Operator NOT.

2. Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah

$$\text{IF } x \text{ is } A \text{ THEN } y \text{ is } B$$

dengan x dan y adalah skalar, A dan B adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy, seperti:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } y \text{ is } B.$$

Dengan \circ adalah operator (misal: OR dan AND). Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu:

- a. Min (minimum).
Fungsi ini akan memotong output himpunan fuzzy.
- b. Dot (product)
Fungsi ini akan menskala output himpunan fuzzy.

3. Metode Tsukamoto

Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Tsukamoto. Pada metode ini setiap konsekuen (kesimpulan) pada setiap aturan IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu Himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton. Output hasil inferensi dari setiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α – predikat, kemudian menghitung rata-rata terbobot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan prediksi harga daging sapi per-kilo pada setiap tahunnya ada 2 kriteria yang digunakan pada penelitian ini yaitu pendapatan perkapita dan harga daging sapi tahun sebelumnya.

Tabel data pendapatan perkapita dan harga tahun sebelumnya.

Variabel	Himpunan	Nilai Fuzzy
Pendapatan perkapita	Rendah	93 - 148
	Sedang	120 - 176
	Tinggi	148 - 205
Harga tahun sebelumnya	Rendah	62 - 87
	Sedang	75 - 99
	Tinggi	87 - 109

Berapakah prediksi harga daging sapi per-kilo jika diketahui :

Pendapatan perkapita 204,920

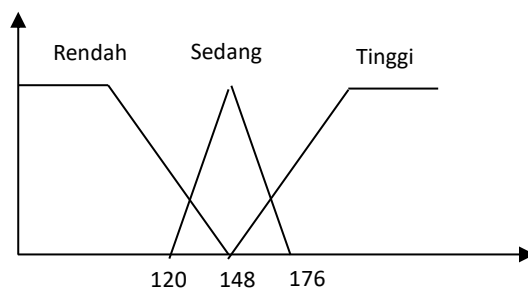
Harga daging sapi tahun sebelumnya 108333,00

Rule :

1. IF pendapatan perkapita rendah dan harga daging sapi tahun sebelumnya rendah THEN harga daging sapi tahun sekarang rendah.
2. IF pendapatan perkapita sedang dan harga daging sapi tahun sebelumnya sedang THEN harga daging sapi tahun sekarang sedang.
3. IF pendapatan perkapita tinggi dan harga daging sapi tahun sebelumnya tinggi THEN harga daging sapi tahun sekarang tinggi.

Penyelesaian menggunakan metode Tsukamoto yaitu :

1. Memodelkan variabel fuzzy
 - a. Variabel pendapatan perkapita



Fungsi keanggotaan dari variabel jumlah pendapatan perkapita adalah:

Pendapatan rendah :

$$\begin{cases} 1; x \leq 120 \\ \frac{148 - x}{28}; 120 \leq x \leq 148 \\ 0; x \geq 148 \end{cases}$$

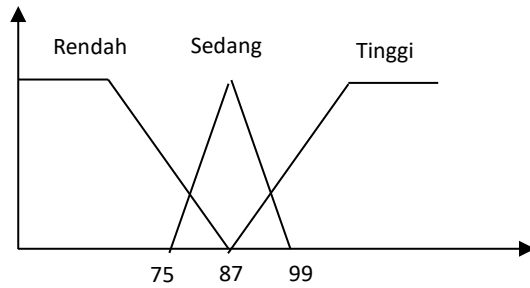
Pendapatan sedang :

$$\begin{cases} 0; x \leq 120 \text{ atau } x \geq 176 \\ \frac{x - 120}{28}; 120 \leq x \leq 148 \\ \frac{148 - x}{29}; 148 \leq x \leq 176 \end{cases}$$

Pendapatan Tinggi :

$$\begin{cases} 0; x \leq 148 \\ \frac{x - 148}{28}; 148 \leq x \leq 176 \\ 1; x \geq 176 \end{cases}$$

b. Variabel Harga daging tahun sebelumnya



Fungsi keanggotaan dari variabel jumlah haraga daging sapi tahun sebelumnya adalah:

Harga tahun sebelum rendah :

$$\begin{cases} 1; x \leq 75 \\ \frac{87 - x}{13}; 75 \leq x \leq 87 \\ 0; x \geq 87 \end{cases}$$

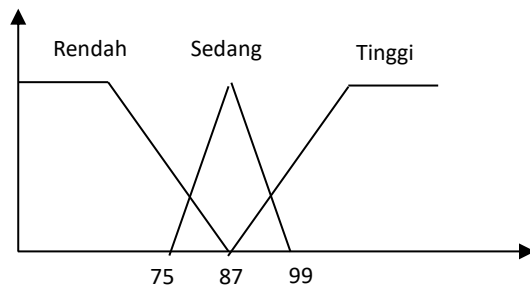
Harga tahun sebelum sedang :

$$\begin{cases} 1; x \leq 75 \\ \frac{x - 75}{13}; 75 \leq x \leq 87 \\ \frac{87 - x}{14}; 87 \leq x \leq 89 \end{cases}$$

Harga tahun sebelum tinggi :

$$\begin{cases} 0; x \leq 87 \\ \frac{x - 87}{13}; 87 \leq x \leq 99 \\ 1; x \geq 99 \end{cases}$$

c. Variabel harga daging tahun sekarang



4. Atiuran inferensi

R1. IF pendapatan perkapita rendah dan harga daging sapi tahun sebelumnya rendah THEN harga daging sapi tahun sekarang rendah.

$$\begin{aligned} \alpha \text{-predikat} &= \min (\mu \text{pendapatann renda} \cap \text{harga } t - 1 \text{ rendah}) \\ &= \min (1,11;1,55) \\ &= 1,11 \end{aligned}$$

$$(148-2)/28 = 1,11$$

$$Z1 = 116,92$$

R2. IF pendapatan perkapita sedang dan harga daging sapi tahun sebelumnya sedang THEN harga daging sapi tahun sekarang sedang.

$$\begin{aligned} \alpha \text{-predikat} &= \min (\mu \text{pendapatann sedang} \cap \text{harga } t - 1 \text{ sedang}) \\ &= \min(1,20;12,06) \\ &= 1,20 \end{aligned}$$

$$(x-120)/28 = 1,20$$

$$Z2 = 86,4$$

R3. IF pendapatan perkapita tinggi dan harga daging sapi tahun sebelumnya tinggi THEN harga daging sapi tahun sekarang tinggi.

$$\begin{aligned} \alpha \text{-predikat} &= \min (\mu \text{pendapatann tinggi} \cap \text{harga } t - 1 \text{ tinggi}) \\ &= \min(0,38 ; 4,27) \\ &= 0,38 \end{aligned}$$

$$(x-148)/28 = 0,38$$

$$Z_3=1,574$$

5. Defuzzifikasi

$$Z = \frac{a_1.z_1+a_2.z_2+a_3.z_3}{a_1+a_2+a_3}$$

$$Z = \frac{1,11 \times 116,92 + 1,20 \times 86,4 + 0,38 \times 1,574}{1,11+1,20+0,38}$$

$$Z = \frac{129,78+103,68+598,12}{1,11+1,20+0,38}$$

$$= \frac{831,58}{2,69}$$

$$= 309,13$$

Jadi kesimpulannya untuk jumlah pendapatan harga daging sapi setiap tahunnya sekitar 309,13. dimana jumlah tersebut bisa dikatakan jumlah yang cukup banyak. Pada tahap pertama yaitu memodelkan variabel fuzzy untuk mempermudah dalam perhitungan himpunan fuzzy. Pada tahap ini terdapat tiga variabel dimana pada setiap variabel tersebut direpresentasikan dengan bentuk grafik sesuai dengan aturan metode tsukamoto. Kemudian dihitung nilai keanggotaan dari setiap himpunan fuzzy tersebut dan nilai tersebut terletak di dalam selang [0,1]. Untuk tahap kedua yaitu tentang aturan inferensi, dimana aturan tersebut merupakan sebuah bentuk kerja perhitungan yang berdasar pada konsep teori himpunan fuzzy. Sesuai dengan definisi tersebut jika dilihat dari perhitungan inferensi diatas, yaitu sebuah perhitungan yang berdasar pada himpunan fuzzy yang sudah diperoleh sebelumnya. Pada tahap yang terakhir yaitu menentukan output crisp untuk mengetahui nilai kebenaran dari operasi logika yang digunakan. Output crisp merupakan sebuah keputusan yang diperoleh dari hasil pengolahan logika. Dimana output crisp tersebut digunakan untuk mendapatkan keputusan tingkat kebenaran dari operasi logika yang digunakan.

Kesimpulan

Teori fuzzy tsukamoto dapat membantu dalam memprediksi harga daging sapi tahun yang akan datang, meskipun sistem ini tidak menentukan secara pasti harga dari daging sapi yang akan datang, karena disesuaikan dengan jumlah pendapatan perkapita dan harga daging sapi tahun sebelumnya . Untuk melihat jumlah harga daging sapi tahun berikutnya maka digunakanlah teori fuzzy tsukamoto. Pada metode tsukamoto dapat diselesaikan dengan beberapa tahap yaitu 1. Memodelkan variabel fuzzy, 2. Aturan inferensi, 3. Menentukan output crisp. Dengan kesimpulan harga daging sapi tahun yang akan datang . dimana jumlah tersebut bisa dikatakan sudah cukup banyak.

Daftar pustaka

[1] **Munir, R., 2012.** Pengantar Logika Fuzzy. Jurusan Teknik Informatika, STEI, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

[2] **Ikhsan, Fathurrahman Kurniawan.** *"Penerapan Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang."* Prosiding Sembistek 2014 1.02 (2015): 459-472.

[3] **Sri Dewi Anjani (2017).** *"factor-faktor yang mempengaruhi harga daging sapi adalah konsumsi daging sapi dan pendapatan per kapita di Indonesia"*.

[4] **Peni Arianita Wardani (2014).** *"factor yang mempengaruhi harga daging sapi adalah harga daging sapi periode sebelumnya"*.