



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research
Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 3263-3275
E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246
Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Model Optimasi Himpunan Fuzzy Untuk Menentukan Harga Jual Optimal Pada Daging Sapi

Tiur Malasari Siregar^{1✉}, Fazril Anshari², Bintang Pratiwi³, Deviona Caroline Pelawi⁴, Johanna Dameria
Gracia Silalahi⁵

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

Email: tiurmalasarisiregar@unimed.ac.id[✉]

Abstrak

Daging sapi adalah salah satu jenis dari golongan daging merah yang banyak di minati oleh seluruh masyarakat Indonesia. Namun harga daging sapi sangatlah mahal perkilonya, sehingga banyak masyarakat Indonesia yang tidak dapat membeli daging sapi karena harganya. Penentuan harga jual optimal pada daging sapi dapat menjadi tantangan bagi para pedagang. Model optimasi himpunan fuzzy dapat menjadi alternatif yang efektif dalam menentukan harga jual yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model optimasi himpunan fuzzy dalam menentukan harga jual optimal pada daging sapi. Model yang dikembangkan didasarkan pada pengumpulan data harga jual daging sapi dari beberapa pasar dan toko daging di wilayah tertentu. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga jual daging sapi dan faktor-faktor yang mempengaruhi harga seperti umur sapi, berat sapi, dan kondisi pasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model optimasi himpunan fuzzy dapat digunakan untuk menentukan harga jual optimal pada daging sapi dengan akurasi yang baik.

Kata Kunci: *Daging Sapi, Harga Jual, Himpunan Fuzzy, Model Optimasi, Pasar*

Abstract

Beef is a type of red meat that is much in demand by all Indonesian people. However, the price of beef is very expensive per kilo, so many Indonesian people cannot buy beef because of the price. Determining the optimal selling price of beef can be challenge for traders. The fuzzy set optimization model can be an effective alternative in determining the optimal selling price. This study aims to develop a fuzzy set optimization model in determining the optimal selling price of beef. The developed model is based on collecting beef selling price data from several markets and butcher shops in certain areas. The data used in this research is the selling price of beef and the factors that influence the price, such as the age of the cattle, the weight of the cattle, and market conditions. The results showed that the fuzzy set optimization model can be used to determine the optimal selling price of beef with good accuracy.

Keyword: *Beef, Selling Price, Fuzzy Set, Optimization Model, Market*

PENDAHULUAN

Seperti yang kita ketahui bahwasanya Daging adalah bagian tubuh hewan yaitu otot hewan yang disembelih atau dipotong dan lazim dikonsumsi oleh masyarakat (Palgunadi, 2020). Daging tersusun sebagian besar dari jaringan otot, ditambah dengan lemak yang melekat padanya, urat, serta tulang rawan. Di Indonesia daging adalah makanan yang sering sekali dikonsumsi untuk makanan sehari-hari selain daging juga menjadi hidangan spesial saat suatu rumah tangga sedang melakukan acara atau perkumpulan keluarga, salah satu daging yang sangat diminati oleh seluruh rakyat Indonesia adalah daging sapi. Bahkan menurut laporan Badan Pusat Statistik (BPS), rata-rata konsumsi daging sapi/kerbau di Indonesia sebesar 0,009 kilogram (kg) per kapita per minggu selama periode 2017-2021 (Annur, 2022).

Daging sapi merupakan sumber protein hewani dan bahan makanan yang sering dikonsumsi karena kandungan protein yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan kecerdasan dan menambah stamina yang sangat dibutuhkan manusia untuk menjalani aktifitas sehari-hari. Selama ini tentu saja daging sapi memiliki andil dalam perbaikan gizi masyarakat. Kandungan gizi yang terkandung dari daging sapi segar seperti energi sebesar 207 Kk, 14 gram lemak, 18,8 gram protein, 11 gram Kalsium, 170 mg fosfor, 3 mg zat besi (Al-Jabbar et al., 2021). Sehingga banyak masyarakat Indonesia yang lebih memilih mengonsumsi daging sapi daripada daging lainnya.

Namun walaupun daging sapi ini banyak diminati oleh masyarakat Indonesia, harganya yang mahal membuat banyak masyarakat Indonesia yang tidak membelinya, kenaikan daging sapi biasanya terjadi saat ada acara-acara besar seperti hari raya natal, hari raya Idul Fitri dan lain-lain. Bahkan menjelang hari raya Idul Fitri harga daging sapi semakin tembus Rp 180.000 per kilogram (Kg) (Damayanti, 2022). Mahalnya harga daging sapi disebabkan oleh permintaan daging sapi yang tinggi tapi tidak dibarengi dengan pasokan di pasar (Laucereno,

2022). Selain itu penjual juga menjual daging sapi ini dengan harga yang di buat nya sendiri sendiri. Biasanya pedagang yang seperti itu hanya menginginkan untung yang besar karena melihat penjualan daging sapi yang tinggi saat hari raya tiba tanpa memperhatikan kondisi ekonomi masyarakat indonesia. Namun banyak juga pedagang yang masih bingung menetapkan harga pasaran daging sapi sehingga mereka hanya mengikut bagaimana harga pasarannya.

Sehingga harga daging sapi yang relatif mahal dan fluktuatif seringkali menjadi kendala bagi konsumen maupun produsen dalam menentukan harga jual yang optimal. Untuk itu, perlu dikembangkan suatu model optimasi yang dapat membantu produsen dalam menentukan harga jual yang optimal untuk daging sapi. Model optimasi adalah penyusunan model suatu sistem yang sesuai dengan keadaan nyata, yang nantinya dapat dirubah ke dalam model matematis dengan pemisahan elemen – elemen pokok agar suatu penyelesaian yang sesuai dengan sasaran atau tujuan pengambilan keputusan dapat tercapai (Rini Wahyu sayekti, 2010). Dengan menggunakan himpunan Fuzzy kita dapat melakukan model optimasi sehingga dapat menentukan harga pasar yang optimal pada harga daging sapi.

Seperti yang kita ketahui Himpunan fuzzy adalah himpunan yang elemen-elemennya memiliki derajat keanggotaan. Himpunan fuzzy telah diperkenalkan oleh L. A. Zadeh (1965) sebagai perluasan dari pengertian himpunan klasik . Teori fuzzy menggunakan variabel linguistik yang nilainya adalah kata-kata fuzzy, atau lebih bersifat ekspresi -alih-alih angka-, yang berakar pada bahasa alami. Kata-kata fuzzy tidak akurat tetapi sangat mudah dimengerti dan digunakan secara luas dalam bahasa sehari-hari (Davvaz et al., 2021).

Ketinggian	Rendah, Rata Rata, Tinggi
Usia	Muda, Dewasa, Tua
Suhu	Dingin, Sangat Dingin, Sejuk, Panas, Hangat
Keamanan	Rendah, Sedang, Tinggi

Model Optimasi Himpunan Fuzzy di gunakan untuk mengolah data dan menentukan harga jual yang optimal. Yang dimana tahap tahap dalam pengembangan model optimasi meliputi:

1. Fuzzifikasi Data

Proses mengubah sebuah data yang memiliki sifat kuantitatif menjadi himpunan fuzzy atau himpunan yang memiliki nilai keanggotaan pada suatu interval tertentu. Dalam hal ini, nilai-nilai kuantitatif seperti panjang, berat, suhu, atau waktu dirubah menjadi nilai keanggotaan dalam himpunan fuzzy. Fuzzifikasi data sangat berguna dalam memodelkan data yang tidak pasti atau tidak lengkap, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam berbagai aplikasi (Jang, 1993).

2. Pembentukan Aturan Fuzzy

Proses pembuatan aturan-aturan yang dimana menghubungkan variabel input dan variabel output pada sistem fuzzy. Aturan-aturan ini biasanya dinyatakan dalam bentuk pernyataan linguistik atau "if-then" yang dimana menjelaskan hubungan antara input dan output dalam bahasa manusia. Aturan fuzzy memainkan peran penting dalam sistem inferensi fuzzy, di mana aturan-aturan ini digunakan untuk membuat keputusan atau menentukan nilai output berdasarkan nilai input.

Menurut buku "Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management" oleh George Bojadziev dan Maria Bojadziev, pembentukan aturan fuzzy melibatkan dua tahap yaitu:

- Tahap pembentukan aturan awal: Pada tahap ini, para ahli domain yang terkait dengan masalah yang ingin diselesaikan mengumpulkan data dan membuat aturan awal yang berdasarkan pada pengalaman, pengetahuan dan intuisi mereka.
- Tahap optimasi aturan: Pada tahap ini, aturan-aturan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya dianalisis dan dioptimalkan untuk mencapai hasil yang lebih akurat dan efektif. Teknik-teknik optimasi yang digunakan dalam tahap ini meliputi teknik-teknik seperti pengurangan aturan, konsolidasi aturan, dan pengurangan jumlah himpunan fuzzy pada variabel input.

Dalam pembentukan aturan fuzzy, sangat penting untuk melibatkan para ahli domain atau pakar yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup dalam masalah yang ingin diselesaikan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa aturan-aturan yang dibuat menggambarkan kondisi-kondisi yang realistis dan dapat diterima dalam domain yang bersangkutan (Bojadziev, George & Bojadziev, 2007).

3. Penentuan Derajat Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Ismail et al., 2015).

4. Inferensi Fuzzy

Sistem inferensi fuzzy merupakan kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy [3]. Dalam penalaran inferensi fuzzy terdapat 3 metode yaitu :Metode Mamdani, Metode Tsukamoto, Metode Sugeno. Inferensi Fuzzy digunakan sebagai alat untuk mewakili pengetahuan yang berbeda tentang suatu masalah, serta untuk memodelkan interaksi dan hubungan yang ada antara variabel tersebut (Athiyah et al., 2021).

5. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dapat didefinisikan sebagai proses perubahan besaran fuzzy yang

disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan fuzzy keluaran dengan fungsi keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (crisp). Hal ini diperlukan sebab dalam aplikasi nyata yang dibutuhkan adalah nilai tegas (crisp). Prosesnya adalah sebagai berikut: suatu nilai fuzzy output yang berasal dari rule evaluation diambil kemudian dimasukkan ke dalam suatu membership function output. Besar nilai fuzzy output dinyatakan sebagai degree of membership function output. Nilai-nilai tersebut dimasukkan ke dalam suatu metode defuzzifikasi untuk mendapatkan hasil akhir yang disebut crisp output. Defuzzifikasi adalah langkah terakhir dalam suatu sistem kendali logika fuzzy dimana tujuannya adalah mengkonversi setiap hasil dari inference engine yang diekpresikan dalam bentuk fuzzy set ke satu bilangan real. Hasil konversi tersebut merupakan aksi yang diambil oleh system kendali logika fuzzy. Karena itu, pemilihan metode defuzzifikasi yang sesuai juga turut mempengaruhi sistem kendali logika fuzzy dalam menghasilkan respon yang optimum (Haerani, 2013).

Hingga saat ini harga jual daging sangatlah mahal dan belum optimal, sehingga hal tersebut menjadi latar belakang dalam penelitian yang kami lakukan ini. Dalam penelitian ini, akan digunakan konsep himpunan fuzzy sebagai dasar dalam pengembangan model optimasi untuk menentukan harga jual optimal pada daging sapi. Himpunan fuzzy merupakan suatu metode yang dapat mengolah data yang tidak pasti atau ambigu, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam menentukan harga jual daging sapi yang fluktuatif. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan model optimasi harga jual pada daging sapi, sehingga dapat membantu produsen dalam mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan harga jual optimal dan meningkatkan efisiensi usaha di bidang peternakan sapi.

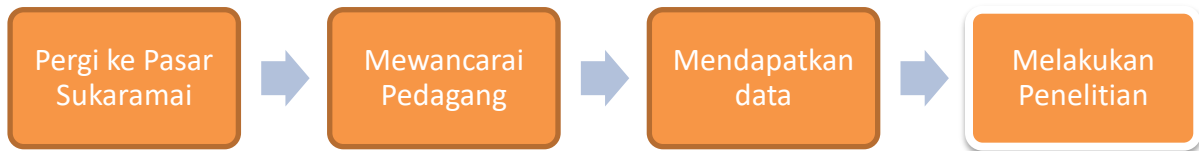
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah para pedagang daging sapi di pasar sukaramai, yang dimana teknik pengumpulan datanya dilakukan dengan wawancara dengan mendatangi langsung pedagang yang menjual daging sapi di kota medan ini. Adapun tempat yang di datangi adalah Pasar Suka Ramai yang beralamat di Jl. Arief Rahman Hakim, Sukaramai II, Kec. Medan Area, Kota Medan, Sumatera Utara, pada hari Selasa tanggal 2 Mai 2023. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga jual daging sapi dan faktor-faktor yang mempengaruhi harga seperti umur sapi, berat sapi, dan kondisi pasar. Model optimasi himpunan fuzzy digunakan untuk mengolah data dan menentukan harga jual optimal. Tahap-tahap dalam pengembangan model meliputi:

1. Fuzzifikasi data
2. Pembentukan aturan fuzzy
3. Penentuan derajat keanggotaan

4. Inferensi fuzzy
5. Defuzzifikasi

Bagan 1. Ilustrasi Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan wawancara, kami mendapatkan data yang berbeda beda dari setiap pedagang yang sudah kami datangi. Hasil wawancara yang kami lakukan pada pedagang daging sapi dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Wawancara Terkait Harga Daging Sapi

Berat Sapi	Umur Sapi	Kondisi Pasar	Harga/Kg
180 Kg	3 Tahun	Rendah	130.000
250 Kg	3 Tahun	Sedang	130.000
150 Kg	3 Tahun Lebih	Sedang	130.000
180 Kg	3 Tahun Lebih	Sedang	130.000
220 Kg	3 Tahun Lebih	Sedang	135.000

Dengan menggunakan model optimasi himpunan fuzzy maka kita akan dapat menentukan harga yang optimal dari tabel di atas, yang dimana untuk menyelesaikannya terdiri dari 5 tahapan sesuai dengan metode penelitian yang di lakukan.

1. Fuzzifikasi Data

Untuk melakukan fuzzifikasi pada data di atas, terlebih dahulu harus dilakukan pengelompokan dan penentuan himpunan fuzzy untuk setiap variabel. Berikut adalah contoh pengelompokan dan himpunan fuzzy yang mungkin dapat digunakan:

a. Variabel Berat Sapi

- 1) Ringan: 100-175 kg
- 2) Sedang: 150-250 kg
- 3) Berat: 200-300 kg

b. Variabel Umur Sapi

- 1) Muda: 1-2 tahun
- 2) Tua: 2-4 tahun
- 3) Sangat Tua: Lebih dari 4 Tahun

c. Variabel Kondisi Pasar

- 1) Lemah: Harga Jual Rendah
- 2) Sedang: Harga Jual Sedang
- 3) Kuat: Harga Jual Tinggi

Dalam proses fuzzifikasi, setiap data pada tabel akan diubah ke dalam bentuk himpunan fuzzy. Berikut adalah hasil fuzzifikasi data berdasarkan himpunan fuzzy yang telah ditentukan:

➤ Variabel Berat Sapi

- a) Data pertama (180 kg): sedang (0.5), berat (0.25), ringan (0)
- b) Data kedua (250 kg): berat (0.75), sedang (0.25), ringan (0)
- c) Data ketiga (150 kg): ringan (0.75), sedang (0.25), berat (0)
- d) Data keempat (180 kg): sedang (0.5), berat (0.25), ringan (0)
- e) Data kelima (220 kg): berat (0.5), sedang (0.5), ringan (0)

➤ Variabel Umur Sapi

- a) Data pertama (3 tahun): tua (0.5), muda (0), sangat tua (0)
- b) Data kedua (3 tahun): tua (0.5), muda (0), sangat tua (0)
- c) Data ketiga (3 tahun lebih): tua (0.25), muda (0), sangat tua (0.75)
- d) Data keempat (3 tahun lebih): tua (0.25), muda (0), sangat tua (0.75)
- e) Data kelima (3 tahun lebih): tua (0.25), muda (0), sangat tua (0.75)

➤ Variabel Kondisi Pasar

- a) Data pertama (rendah): lemah (1), sedang (0), kuat (0)
- b) Data kedua (sedang): sedang (1), lemah (0), kuat (0)
- c) Data ketiga (sedang): sedang (1), lemah (0), kuat (0)
- d) Data keempat (sedang): sedang (1), lemah (0), kuat (0)
- e) Data kelima (sedang): sedang (1), lemah (0), kuat (0)

2. Pembentukan Aturan Fuzzy

Setelah melakukan fuzzifikasi data, selanjutnya dibuat pembentukan aturan fuzzy. Aturan fuzzy dapat diartikan sebagai kumpulan aturan yang menghubungkan antara himpunan fuzzy pada variabel input dengan himpunan fuzzy pada variabel output. Aturan fuzzy dibentuk berdasarkan pengetahuan ahli dalam bidang yang bersangkutan.

Untuk kasus ini, aturan fuzzy yang dibentuk adalah sebagai berikut:

- a) Jika Berat Sapi = Ringan dan Umur Sapi = Muda maka Harga Daging = Rendah
- b) Jika Berat Sapi = Ringan dan Umur Sapi = Tua maka Harga Daging = Rendah
- c) Jika Berat Sapi = Ringan dan Umur Sapi = Sangat Tua maka Harga Daging = Rendah
- d) Jika Berat Sapi = Sedang dan Umur Sapi = Muda maka Harga Daging = Sedang

- e) Jika Berat Sapi = Sedang dan Umur Sapi = Tua maka Harga Daging = Sedang
- f) Jika Berat Sapi = Sedang dan Umur Sapi = Sangat Tua maka Harga Daging = Rendah
- g) Jika Berat Sapi = Berat dan Umur Sapi = Muda maka Harga Daging = Sedang
- h) Jika Berat Sapi = Berat dan Umur Sapi = Tua maka Harga Daging = Sedang
- i) Jika Berat Sapi = Berat dan Umur Sapi = Sangat Tua maka Harga Daging = Kuat

3. Penentuan Derajat Keanggotaan

Setelah aturan fuzzy terbentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan derajat keanggotaan setiap himpunan fuzzy pada setiap aturan fuzzy berdasarkan data yang telah difuzzifikasi sebelumnya. Derajat keanggotaan ini menunjukkan seberapa besar suatu data berada dalam himpunan fuzzy tertentu pada setiap variabel. Berikut adalah tabel derajat keanggotaan untuk setiap aturan fuzzy berdasarkan data fuzzifikasi yang telah dilakukan sebelumnya:

Berat Sapi	Umur Sapi	Kondisi Pasar	Harga Jual
Sedang	Tua	Lemah	0,5
Berat	Tua	Sedang	0,75
Ringan	Sangat Tua	Sedang	0,25
Sedang	Sangat Tua	Sedang	0,75
Berat	Sangat Tua	Sedang	0,5

Keterangan:

- Variabel Berat Sapi:
 - Ringan: 100-175 kg
 - Sedang: 150-250 kg
 - Berat: 200-300 kg
- Variabel Umur Sapi:
 - Muda: 1-2 tahun
 - Tua: 2-4 tahun
 - Sangat Tua: lebih dari 4 tahun
- Variabel Kondisi Pasar:
 - Lemah: harga jual rendah
 - Sedang: harga jual sedang
 - Kuat: harga jual tinggi

Derajat keanggotaan setiap aturan fuzzy dihitung dengan menggunakan himpunan fuzzy yang sudah ditentukan sebelumnya pada tahap fuzzifikasi data. Misalnya pada aturan fuzzy nomor 1, berat sapi sedang dengan derajat keanggotaan 0.5, sapi tua dengan derajat

keanggotaan 0.5, dan kondisi pasar lemah dengan derajat keanggotaan 1.

Proses penentuan derajat keanggotaan ini sangat penting dalam sistem inferensi fuzzy karena berperan dalam menentukan bobot atau kontribusi setiap aturan fuzzy terhadap kesimpulan akhir dari sistem. Derajat keanggotaan yang lebih tinggi pada suatu aturan fuzzy menunjukkan bahwa aturan fuzzy tersebut lebih berpengaruh terhadap kesimpulan akhir.

4. Inferensi Fuzzy

Setelah menentukan derajat keanggotaannya, langkah selanjutnya adalah menentukan inferensi fuzzynya dengan menggunakan aturan-aturan yang telah dibuat sebelumnya. Berikut ini adalah contoh inferensi fuzzynya:

a) IF Berat Sapi = Ringan AND Kondisi Pasar = Lemah THEN Harga = Murah

- 1) Berat Sapi = Ringan memiliki nilai keanggotaan 0 pada himpunan fuzzy Berat dan 0,5 pada himpunan fuzzy Sedang.
- 2) Kondisi Pasar = Lemah memiliki nilai keanggotaan 1 pada himpunan fuzzy Lemah.
- 3) Dari aturan IF-THEN, nilai keanggotaan pada Harga = Murah adalah minimum dari 0 dan 1, yaitu 0.

Sehingga, nilai kontribusi aturan ini adalah 0.

b) IF Berat Sapi = Sedang AND Kondisi Pasar = Lemah THEN Harga = Murah

- 1) Berat Sapi = Sedang memiliki nilai keanggotaan 0,25 pada himpunan fuzzy Ringan, 0,75 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0,25 pada himpunan fuzzy Berat.
- 2) Kondisi Pasar = Lemah memiliki nilai keanggotaan 1 pada himpunan fuzzy Lemah.
- 3) Dari aturan IF-THEN, nilai keanggotaan pada Harga = Murah adalah minimum dari 0,25 dan 1, yaitu 0,25.

Sehingga, nilai kontribusi aturan ini adalah 0,25.

c) IF Berat Sapi = Berat AND Kondisi Pasar = Lemah THEN Harga = Sedang

- 1) Berat Sapi = Berat memiliki nilai keanggotaan 0 pada himpunan fuzzy Ringan, 0,25 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0,5 pada himpunan fuzzy Berat.
- 2) Kondisi Pasar = Lemah memiliki nilai keanggotaan 1 pada himpunan fuzzy Lemah.
- 3) Dari aturan IF-THEN, nilai keanggotaan pada Harga = Sedang adalah minimum dari 0 dan 1, yaitu 0.

Sehingga, nilai kontribusi aturan ini adalah 0.

- d) IF Berat Sapi = Ringan AND Kondisi Pasar = Sedang THEN Harga = Murah
- 1) Berat Sapi = Ringan memiliki nilai keanggotaan 0 pada himpunan fuzzy Berat, 0,5 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0 pada himpunan fuzzy Ringan.
 - 2) Kondisi Pasar = Sedang memiliki nilai keanggotaan 0 pada himpunan fuzzy Lemah, 1 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0 pada himpunan fuzzy Kuat.
 - 3) Dari aturan IF-THEN, nilai keanggotaan pada Harga = Murah adalah minimum dari 0 dan 1, yaitu 0.

Sehingga, nilai kontribusi aturan ini adalah 0.

- e) IF Berat Sapi = Sedang AND Kondisi Pasar = Sedang THEN Harga = Sedang
- 1) Berat Sapi = Sedang memiliki nilai keanggotaan 0,25 pada himpunan fuzzy Ringan, 0,75 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0,25 pada himpunan Berat.
 - 2) Kondisi Pasar = Sedang memiliki nilai keanggotaan 0 pada himpunan fuzzy Lemah, 1 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0 pada himpunan fuzzy Kuat.
 - 3) Dari aturan IF-THEN, nilai keanggotaan pada Harga = Sedang adalah minimum dari 0,75 dan 1, yaitu 0,75.

Sehingga, nilai kontribusi aturan ini adalah 0,75.

- f) IF Berat Sapi = Berat AND Kondisi Pasar = Sedang THEN Harga = Mahal
- 1) Berat Sapi = Berat memiliki nilai keanggotaan 0 pada himpunan fuzzy Ringan, 0,25 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0,5 pada himpunan fuzzy Berat.
 - 2) Kondisi Pasar = Sedang memiliki nilai keanggotaan 0 pada himpunan fuzzy Lemah, 1 pada himpunan fuzzy Sedang, dan 0 pada himpunan fuzzy Kuat.
 - 3) Dari aturan IF-THEN, nilai keanggotaan pada Harga = Mahal adalah minimum dari 0 dan 1, yaitu 0.

Sehingga, nilai kontribusi aturan ini adalah 0.

Setelah menghitung nilai kontribusi aturan, langkah selanjutnya adalah menggabungkan nilai kontribusi aturan menjadi satu nilai menggunakan operator max. Misalnya, jika terdapat 3 aturan yang memberikan kontribusi sebesar 0, 0,25, dan 0,75, maka nilai kontribusi keseluruhan adalah 0,75 (maksimum dari ketiga nilai tersebut). Dari nilai kontribusi keseluruhan tersebut, dapat ditentukan nilai output crisp menggunakan defuzzifikasi, seperti metode centroid atau metode MOM.

5. Defuzzifikasi

Setelah melakukan inferensi fuzzy pada aturan yang sudah dibuat sebelumnya, langkah selanjutnya adalah melakukan defuzzifikasi untuk mendapatkan harga jual yang optimal.

Defuzzifikasi adalah proses untuk mengubah nilai-nilai fuzzy menjadi nilai crisp yang dapat dipahami dan digunakan dalam keputusan. Salah satu metode defuzzifikasi yang umum digunakan adalah metode centroid. Metode ini menghitung nilai rata-rata dari himpunan fuzzy yang terlibat dalam aturan-aturan yang telah diaplikasikan. Dalam contoh inferensi fuzzy sebelumnya, hanya ada dua himpunan fuzzy yang terlibat, yaitu himpunan fuzzy Harga dan himpunan fuzzy Penawaran. Oleh karena itu, rumus defuzzifikasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Harga Optimal} = \frac{\sum (\mu(\text{Harga}) \times \text{Harga})}{\sum (\mu(\text{Harga}))}$$

dimana:

- $\mu(\text{Harga})$ adalah derajat keanggotaan dari himpunan fuzzy Harga pada setiap aturan yang terlibat
- Harga adalah nilai crisp dari himpunan fuzzy Harga pada setiap aturan yang terlibat

Maka, berdasarkan aturan-aturan yang sudah dibuat sebelumnya, nilai-nilai yang akan digunakan dalam rumus defuzzifikasi adalah sebagai berikut:

- $\mu(\text{Harga})$ untuk aturan 2 = 0.25
- $\mu(\text{Harga})$ untuk aturan 3 = 0
- $\mu(\text{Harga})$ untuk aturan 5 = 0.75
- $\mu(\text{Penawaran})$ untuk aturan 1 = 0.5
- $\mu(\text{Penawaran})$ untuk aturan 2 = 0.25
- $\mu(\text{Penawaran})$ untuk aturan 3 = 0
- $\mu(\text{Penawaran})$ untuk aturan 4 = 0.25
- Harga untuk aturan = 130.000 dan 135.000

Dengan mengganti nilai-nilai tersebut ke dalam rumus defuzzifikasi, maka diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Harga Optimal} &= \frac{((0.25 \times 130.000) + (0 \times 135.000) + (0.75 \times 135.000))}{(0.25 + 0 + 0.75)} \\ &= 133.750. \end{aligned}$$

Maka seharusnya para pedagang tersebut menjual daging sapi dengan harga yang optimal yaitu Rp.133.750.

SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan model optimasi himpunan fuzzy untuk menentukan harga jual optimal pada produk baru di pasar. Model ini menggabungkan kelebihan dari model matematis dan model fuzzy, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam pengambilan keputusan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model optimasi himpunan fuzzy mampu menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan, dan memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode konvensional. Namun, penggunaan model ini memerlukan data yang lengkap dan

akurat, serta pemahaman yang baik tentang konsep himpunan fuzzy.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jabbar, H. M., Fitriyah, H., & Maulana, R. (2021). Sistem Klasifikasi Kesegaran Daging Sapi berdasarkan Citra menggunakan Metode Naïve Bayes berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(4), 1646–1653. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Annur, C. M. (2022). Ini Tren Konsumsi Daging Sapi di Indonesia 10 Tahun Terakhir. *Databoks*. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/10/09/ini-tren-konsumsi-daging-sapi-di-indonesia-10-tahun-terakhir#:~:text=Menurut laporan Badan Pusat Statistik,minggu selama periode 2017-2021.>
- Athiyah, U., Handayani, A. P., Aldean, M. Y., Putra, N. P., & Ramadhani, R. (2021). Sistem Inferensi Fuzzy: Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya. *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 1(2), 73–76.
- Bojadziev, George & Bojadziev, M. (2007). *Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Damayanti, A. (2022). Bisa Nggak Sih Harga Daging Sapi Ditekan hingga di Bawah Rp 100 Ribu/Kg? *Detikfinance*. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-6054404/bisa-nggak-sih-harga-daging-sapi-ditekan-hingga-di-bawah-rp-100-ribukg/1>
- Davaz, B., Mukhlash, I., & Soleha, S. (2021). Himpunan Fuzzy dan Rough Sets. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 18(1), 79.
- Haerani, E. (2013). Analisa Kendali Logika Fuzzy Dengan Metode Defuzzifikasi COA (Center of Area), Bisektor, MOM (mean of Maximum), LOM (Largest of Maximum), DAN SOM (Smallest of Maximum). *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 10(2), 245–253.
- Ismail, M., Haddin, M., & Suprajitno, A. (2015). IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK AKUISI DATA BERBASIS WEB SERVER. *Jurnal Universitas Muara Kudus*, 221–228.
- Jang, J. S. R. (1993). ANFIS: Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 23(3), 665–685.
- Laucereno, S. F. (2022). Harga Daging Sapi Nyaris Rp 150.000/Kg, Masih Bisa Naik Lagi Lho! *Detikfinance*. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-6479654/harga-daging-sapi-nyaris-rp-150000kg-masih-bisa-naik-lagi-lho#:~:text=Harga daging sapi pada akhir,dibarengi dengan pasokan di pasaran.>
- Palgunadi, N. W. L. (2020). Daging Asuh. *Distanpangan Bali*. <https://distanpangan.baliprov.go.id/daging-asuh/#:~:text=Daging adalah bagian tubuh hewan,dan lazim dikonsumsi oleh masyarakat.>
- Rini Wahyu sayekti. (2010). MODEL OPTIMASI ALTERNATIF POLA TANAM, UNTUK

MENDAPATKAN LUAS TANAM DAN KEUNTUNGAN YANG OPTIMUM (Studi kasus di Dam Jatimlerek, Kabupaten Jombang) Ir. Journal of Water Resources Engineering, 1(2), 115–126.