

# PENENTUAN HARGA JUAL SEPEDA MOTOR BEKAS MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC (METODE TSUKAMOTO) DAN IMPLEMENTASINYA

<sup>1</sup>Indra Prasetya, <sup>2</sup> Dra. Yuniarsi Rahayu, M.Kom

Program Studi Teknik Informatika – S1

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula 1 No. 5-11. Semarang

[111201105837@mhs.dinus.ac.id](mailto:111201105837@mhs.dinus.ac.id), [yuniarsi.rahayu@dsn.dinus.ac.id](mailto:yuniarsi.rahayu@dsn.dinus.ac.id)

## ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari transaksi jual beli. Salah satunya ialah jual beli sepeda motor. Harga yang di tawarkanpun sangat bervariasi baik dalam kondisi baru maupun kondisi bekas. Adapun dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas setidaknya ada beberapa variabel yang menentukan. Bagi seseorang yang sudah ahli dan berkecimpung dalam dunia jual beli sepeda motor menentukan harga jual sepeda motor bekas sangatlah mudah. Dengan melihat sepeda motor tersebut saja sudah mampu menyimpulkan harga jualnya. Lain halnya dengan seseorang yang bukan ahli, maka perlu adanya alat bantu dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas berdasarkan variabel-variabel penentunya. Dalam penelitian ini penulis akan menerapkan metode fuzzy tsukamoto untuk kasus penentuan harga jual sepeda motor bekas berdasarkan variabel-variabel penentunya. Adapun variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian penentuan harga sepeda motor bekas didasarkan pada kondisi sepeda motor, jarak tempuh sepeda motor, pajak STNK sepeda motor, tahun pembuatan atau perakitan motor yang tertera dalam BPKB dan STNK, dan warna sepeda motor. Dengan variabel-variabel tersebut dihasilkan defuzzyfikasi yang merupakan prediksi harga jual sepeda motor bekas yang diterapkan pada tiga jenis sepeda motor dan setelah di uji menggunakan MAPE memiliki tingkat kesalahan sebesar 2,881%.

Kata Kunci : Jual Beli, Sepeda Motor, Metode Fuzzy Tsukamoto, MAPE

## I. PENDAHULUAN

Jual beli sepeda motor merupakan suatu kegiatan transaksi yang sering di jumpai pada kehidupan sehari-hari. Bahkan sekarang ini kegiatan transaksi tersebut bisa dilakukan secara online di internet. Harga yang di tawarkanpun sangat bervariasi baik dalam kondisi baru maupun kondisi bekas. Adapun dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas setidaknya ada beberapa variabel yang menentukan.

Bagi seseorang yang sudah ahli dan berkecimpung dalam dunia jual beli sepeda motor menentukan harga jual sepeda motor bekas sangatlah mudah. Dengan melihat sepeda motor tersebut saja sudah mampu menyimpulkan harga jualnya. Lain halnya dengan seseorang yang bukan ahli, maka perlu adanya alat bantu dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas berdasarkan variabel-variabel penentunya.

Salah satu cara yang bisa digunakan dalam menentukan harga sepeda motor bekas adalah dengan menerapkan fuzzy logic. Karena dibandingkan dengan sistem logika lain, fuzzy logic bisa menghasilkan keputusan yang lebih adil dan lebih manusiawi. Fuzzy logic memodelkan perasaan atau intuisi dengan cara merubah nilai crisp menjadi nilai linguistik dengan fuzzyfikasi dan kemudian memasukkannya ke dalam rule yang dibuat berdasarkan knowledge [1]. Di dalam perhitungan logika fuzzy terdapat beberapa metode, dan setiap metode memiliki cara dan hasil perhitungan yang berbeda. Metode fuzzy Tsukamoto dan metode fuzzy Mamdani dalam perhitungannya memiliki cara yang berbeda pada mesin inferensi dan defuzzifikasi. Adapun metode yang akan diterapkan oleh penulis ialah metode Tsukamoto. Penggunaan metode Fuzzy Tsukamoto dipilih karena merupakan suatu metode yang dapat memprediksi dan memberikan toleransi data-data yang tidak tepat yang bersifat fleksibel dan fluktuatif. Selain itu berdasarkan penelitian Istraniady dkk [2] metode Tsukamoto dinilai menghasilkan prediksi harga yang lebih mahal dan lebih akurat dibanding metode mamdani.

Metode tersebut akan coba penulis terapkan pada kasus penentuan harga jual motor bekas berdasarkan variabel-variabel penentunya. Menurut Mulyono [3] dalam penelitiannya variabel-variabel penentu dalam menentukan harga mobil Toyota

avansa 1.3 G M/T bekas didasarkan pada warna, tahun pembuatan, kondisi mobil dan harga beli baru. Sedangkan Menurut Istraniady dkk [2] dalam penelitiannya variabel-variabel penentu dalam menentukan harga sepeda motor bekas didasarkan pada kondisi sepeda motor dan jarak tempuh.

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka penulis menentukan variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian penentuan harga sepeda motor bekas didasarkan pada kondisi sepeda motor, jarak tempuh sepeda motor, pajak STNK sepeda motor, tahun pembuatan atau perakitan motor yang tertera dalam BPKB dan STNK, dan warna sepeda motor. Dengan variabel-variabel tersebut diharapkan hasil dari prediksi harga sepeda motor lebih akurat. Variabel-variabel tersebutlah yang akan yang akan direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan fuzzy.

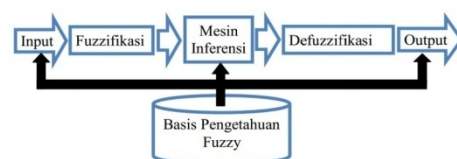
## II. LANDASAN TEORI

### A. Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output [4].

### B. Cara Kerja Logika Fuzzy

Cara kerja logika fuzzy, meliputi beberapa tahapan berikut [5] :



Gambar 2.1 Struktur sistem inferensi fuzzy

1. Input : berupa variabel input
2. Fuzzyfikasi : proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.
3. Basis Pengetahuan Fuzzy: kumpulan rule-rule fuzzy dalam bentuk pernyataan IF...THEN.
4. Mesin inferensi : proses untuk mengubah input fuzzy menjadi output fuzzy dengan cara mengikuti aturan-aturan (IF-THEN Rule) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan fuzzy.
5. Defuzzifikasi : mengubah output fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzyfikasi.

Proses defuzzyfikasi pada metode Tsukamoto menggunakan metode rata-rata (Average) dengan rumus berikut: Metode Rata-Rata (*Average*).

$$Z^* = \frac{\sum \mu_i Z_i}{\sum \mu_i}$$

6. Output : berupa hasil fuzzy.

### C. Aplikasi Logika Fuzzy

Beberapa aplikasi logika fuzzy, antara lain :

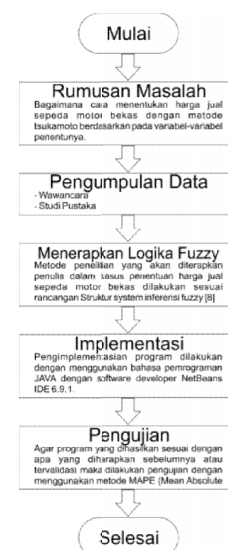
1. Penentuan harga beli handphone bekas [6].
2. Penentuan tingkat resiko penyakit [7].
3. Simulasi Traffic Light [8].

4. Sistem pendukung keputusan dalam penentuan spesifikasi komputer untuk suatu paket komputer lengkap [9].
5. Prediksi Harga Saham Berbasis Web [10].
6. Model evaluasi performa mahasiswa tahun pertama [11].
7. Sistem pendukung keputusan dan pemberi saran pemilihan konsentrasi (studi kasus : jurusan teknik informatika UII [12].
8. Rancang Bangun Sistem Pengundian Sepakbola [13].
9. Simulasi kecepatan kendaraan [14].
10. Pengolahan Peta Tematik (Studi Kasus : Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Penyakitdemam Berdarah) [15].

## III. METODE PENELITIAN

### A. Alur Penelitian

Adapun alur atau langkah yang akan ditempuh oleh penulis dalam melakukan penelitian kali ini digambarkan oleh diagram penelitian berikut :



Gambar 3.1 Diagram Penelitian

## 1. Rumusan Masalah

Mengidentifikasi masalah yang akan di angkat oleh penulis.

## 2. Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan dalam memperoleh Data yaitu wawancara dan studi pustaka.

### a. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pemilik Showroom sepeda motor bekas ataupun karyawan yang bertanggung jawab pada transaksi pembelian sepeda motor bekas, untuk mengetahui bagaimana proses penentuan harga jual sepeda motor bekas yang dilakukan selama ini. Dan untuk mengetahui apa saja variabel-variabel yang digunakan sebagai penentu harga jual sepeda motor bekas serta pemberian bobot pada setiap kriteria tersebut.

### b. Studi Pustaka

Metode yang dilakukan dengan mencari sumber-sumber dari buku-buku atau literatur lain yang membahas tentang logika fuzzy Tsukamoto, Sepeda motor bekas, atau semua literatur yang masih terkait dengan penelitian penulis.

## 3. Menerapkan Logika Fuzzy

Metode penelitian yang akan diterapkan penulis dalam kasus perkiraan harga jual sepeda motor bekas dilakukan sesuai rancangan struktur system inferensi fuzzy [5].

## 4. Implementasi

Pengimplementasian program dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA dengan software developer NetBeans IDE 6.9.1.

## 5. Pengujian Program

Agar program yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diharapkan sebelumnya atau tervalidasi maka dilakukan pengujian dengan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error). MAPE merupakan metode yang digunakan dalam mengukur tingkat validasi dari suatu model [16], yang dapat dirumuskan dengan :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left[ \frac{X_t - F_t}{X_t} \right]}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

$X_t$  = Nilai data periode ke-t

$F_t$  = Nilai ramalan periode ke-t

$N$  = banyaknya data

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Hasil dari penerapan metode tsukamoto pada penelitian ialah prediksi harga sepeda motor bekas berdasarkan kriteria dan bobot yang sudah ditentukan.

### B. Implementasi Program

Pada penelitian ini penulis membuat implementasi program menggunakan bahasa pemrograman JAVA dengan software

developer NetBeans IDE 6.9.1. Adapun dalam program ini diharuskan memberikan data inputan seperti kondisi, jarak, pajak, tahun dan warna. Selanjutnya program akan mengolah data sesuai metode yang ditentukan yaitu metode Tsukamoto. Sehingga program akan memberikan hasil atau output sesuai dengan apa yang diharapkan.



Gambar 4.15 Pesan prediksi harga motor bekas

Gambar 4.15 merupakan tampilan awal program berupa ikon-ikon menu yang tersedia dalam program antara lain ikon menu untuk input data motor, menu about, dan tiga menu prediksi.



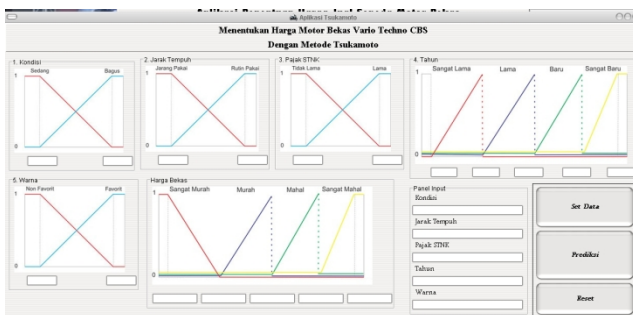
Gambar 4.13 Menu Utama Program

### C. Pengujian Program

Agar program yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diharapkan sebelumnya atau tervalidasi maka dilakukan pengujian dengan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error). MAPE merupakan metode yang digunakan dalam mengukur tingkat validasi dari suatu model. Berikut adalah hasil pengujian program yang telah dilakukan oleh penulis :

Gambar 4.13 merupakan tampilan awal program berupa ikon-ikon menu yang tersedia dalam program antara lain ikon menu untuk input data motor, menu about, dan tiga menu prediksi.

Tabel 4.8 Hasil pengujian program



Gambar 4.14 Halaman prediksi

Gambar 4.14 merupakan tampilan menu prediksi. Didalam menu inilah perhitungan fuzzy dilakukan.

Jenis Motor	No.	Kondisi	Jarak Tempu	Pajak STNK	Tahun	Warna	Harga Sistem (x)	Harga Nyata (y)	Selisih (y-x)	MAPE ((y-x)/y)
Vario Techno CBS 2009-2013	1	85	11000	11	2009	2	10.041.815	9.700.000	(341.815)	0,03524
	2	80	12500	11	2009	3	9.993.971	9.700.000	(293.971)	0,03031
	3	75	10000	11	2010	2	10.355.332	10.500.000	144.668	0,01378
	4	85	11500	11	2010	3	9.884.529	10.500.000	615.471	0,05862
	5	80	10000	10	2011	3	11.034.975	11.000.000	(34.975)	0,00318
	6	85	11000	11	2011	3	11.130.369	11.000.000	(130.369)	0,01185
	7	85	10500	11	2012	3	12.233.335	12.000.000	(233.335)	0,01944
	8	80	11500	10	2012	2	12.075.326	12.000.000	(75.326)	0,00628
	9	85	10000	11	2013	2	13.544.697	13.500.000	(44.697)	0,00331
	10	80	12000	10	2013	3	13.565.173	13.500.000	(65.173)	0,00483

Vario CW 110 FI 2006-2012	11	85	11000	10	2006	5	6.064.169	5.800.000	(264.169)	0,04555
	12	80	12000	8	2006	4	6.082.563	5.800.000	(282.563)	0,04872
	13	85	10500	9	2007	5	6.000.346	6.300.000	299.654	0,04756
	14	80	11000	9	2007	4	6.096.752	6.300.000	203.248	0,03226
	15	80	11000	8	2008	4	6.969.798	6.800.000	(169.798)	0,02497
	16	85	10500	10	2008	3	7.033.496	6.800.000	(233.496)	0,03434
	17	85	10500	11	2009	5	7.291.904	7.500.000	208.096	0,02775
	18	85	11500	10	2009	4	7.036.461	7.500.000	463.539	0,06181
	19	80	12500	10	2010	5	8.585.478	8.300.000	(285.478)	0,03439
	20	75	12500	8	2010	4	8.450.000	8.300.000	(150.000)	0,01807
	21	85	10000	11	2011	5	8.704.755	9.000.000	295.245	0,0328
	22	80	12000	10	2011	4	8.525.977	9.000.000	474.023	0,05267
	23	80	12500	10	2012	5	9.701.121	9.900.000	198.879	0,02009
	24	85	11000	11	2012	4	9.690.426	9.900.000	209.574	0,02117

	25	85	11500	11	2007	3	6.375.033	6.300.000	(75.033)
	26	80	13500	10	2007	4	6.368.082	6.300.000	(68.082)
	27	80	13000	9	2008	4	6.930.906	6.800.000	(130.906)
	28	85	11000	10	2008	3	6.851.453	6.800.000	(51.453)
	29	85	12000	10	2009	4	6.967.972	7.300.000	332.028
	30	80	16000	11	2009	3	6.871.036	7.300.000	428.964
	31	85	12000	9	2010	4	7.886.564	7.700.000	(186.564)
	32	80	13500	10	2010	3	7.864.415	7.700.000	(164.415)
	33	85	10500	11	2011	4	7.988.890	8.300.000	311.110
	34	80	12500	10	2011	3	7.851.885	8.300.000	448.115
	35	85	10500	11	2012	4	9.111.112	9.300.000	188.888
	36	80	13500	11	2012	3	8.955.608	9.300.000	344.392
	Jumlah								

Keterangan Warna :

Vario Techno CBS

1. White Blue : 3
2. Red : 2
3. Black : 1

Vario CW 110 FI

1. Glam Red : 5
2. Estilo Black : 4
3. Grande White : 3
4. Posh White : 2
5. Shimmer Blue : 1

Mio Soul

1. Bluish White Cocktail : 4
2. Leaf Green Metallic : 3
3. Black Metallic X : 2
4. Deep Redish Yellow Cocktail : 1

$$MAPE = \frac{1,03715533}{36} \times 100\% =$$

2,880987029%

Setelah dilakukan pengujian menggunakan metode MAPE (*Meant Absolute Percentade Error*) menghasilkan tingkat kesalahan sebesar 2,881%. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kesalahan dibawah 15%, sehingga dapat dikatakan baik.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy Tsukamoto dapat diterapkan dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas. Adapun variabel-variabel penentunya ialah kondisi sepeda motor, jarak tempuh sepeda motor, pajak STNK sepeda motor, tahun pembuatan atau perakitan motor yang tertera dalam BPKB dan STNK dan warna sepeda motor. Pada penelitian ini telah diimplementasikan pada bahasa pemrograman java dengan menggunakan . Dan setelah dilakukan pengujian menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) diketahui tingkat kesalahan sebesar 2,881%. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kesalahan dibawah 15%, sehingga dapat dikatakan baik. Dengan demikian hasil dari implementasi ini dapat digunakan bagi penjual maupun pembeli sepeda motor bekas sebagai alat bantu dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas.

### B. Saran

Tentunya penelitian ini masih belum bisa dikatakan sempurna sehingga masih perlu adanya perbaikan dan penyempurnaan. Adapun saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya ialah:

1. Dalam penelitian ini hanya menggunakan metode tsukamoto sehingga perlu adanya pembandingan dengan metode lain sehingga nantinya

mendapatkan metode yang paling tepat dan akurat.

2. Dalam penelitian ini masih terbatas pada lima variabel yaitu kondisi sepeda motor, jarak tempuh sepeda motor, pajak STNK sepeda motor, tahun pembuatan atau perakitan motor yang tertera dalam BPKB dan STNK dan warna sepeda motor sehingga perlu dikaji sekali lagi apakah variabel-variabel tersebut masih relevan atau tidak.
3. Pada penelitian ini hasil implementasi masih berupa program statis yaitu hanya menentukan harga jual sepeda motor vario techno cbs, vario cw 110 fi dan mio soul sehingga penelitian selanjutnya diharapkan bisa lebih dinamis dan mampu untuk menentukan harga jual semua jenis sepeda motor bekas.
4. Program hasil implementasi pada penelitian ini masih berbasis dekstop sehingga dalam menggunakannya harus menggunakan komputer atau laptop. Hal itu tentu akan menyulitkan penggunaannya sehingga dalam penelitian selanjutnya diharapkan bisa dikemas dalam program berbasis mobile.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Nugroho, Anto Satriyo. 2003. Pengantar Softcomputing. Modul Kuliah Umum Ilmu Komputer.Com.
- [2]. Istraniady. Andrian, Priko. Mardiai. *Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto Dan Metode Fuzzy Mamdani Pada Perbandingan Harga Sepeda Motor Bekas*. Teknik Informatika STMIK GI MDP. 2013.
- [3]. Mulyono, Muhammad. *Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Toyota Avansa 1.3 G M/T Bekas*. Skripsi Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro. Semarang. 2014.
- [4]. Kusumadewi, S. Purnomo, H 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5]. Sutojo, T, Mulyanto, E & Suhartono, V 2011, *Kecerdasan Buatan*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [6]. S. W. P. Yulianto, H. Kristanto, J. Karel, "Implementasi Fuzzy Set dan Fuzzy Inference System Tsukamoto Pada Penentuan Harga Beli Handphone Bekas", *Jurnal Informatika*, vol. 4, no. 2, 2008.
- [7]. S. Kusumadewi, "Penentuan Tingkat Resiko Penyakit Menggunakan Tsukamoto Fuzzy Inference System ", *Seminar Nasional II: The Application of Technology Toward A Better Life*, 2004.
- [8]. W. W. Rakhmat, L. Afriyanti, "Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto Pada Simulasi Traffic Light Menggunakan Java", *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI*

- 2009), ISSN : 1907-5022, Yogyakarta, 2009.
- [9]. Sri Yulianto J.P., Indrastanti R.W., Martha Oktriani. Aplikasi Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Logika Fuzzy (Studi Kasus : Penentuan Spesifikasi Komputer Untuk Suatu Paket Komputer Lengkap). Jurnal Informatika, Vol.4, No. 2, Desember 2008: 159 – 173.
- [10]. Muchlas, Tole Sutikno. Prediksi Harga Saham Berbasis Web Dengan Sistem Inferensi Fuzi Tsukamoto. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007). ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.
- [11]. Abidin, Zaenal, Zulkifli. 2013. Model evaluasi performa mahasiswa tahun pertama melalui pendekatan fuzzy inference system dengan metode tsukamoto. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2013 (SNATI 2013). ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.
- [12]. Rakhman, Arkham Zahri. 2012. *Fuzzy inference system* dengan metode tsukamoto sebagai pemberi saran pemilihan konsentrasi (studi kasus : jurusan teknik informatika UII). Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012). ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.
- [13]. Papatungan, Irving Vitra, Irawan, Denni. 2005. Rancang Bangun Sistem Pengundian Sepakbola Menggunakan Logika Fuzzy. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005). ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.
- [14]. Samuel Lukas, Arnold Aribowo, Yogih Suharta Tjia. 2008. Simulasi kecepatan kendaraan dengan menggunakan logika fuzzy. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008). ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.
- [15]. Iswari, Lizda. 2008. Pemanfaatan Sistem Inferensi Fuzzy Dalam Pengolahan Peta Tematik (Studi Kasus : Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Penyakitdemam Berdarah). Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008). ISSN: 1907-5022. Yogyakarta.
- [16]. Hansun, Seng. 2012. Peramalan Data IHSG Menggunakan Fuzzy Time Series. IJCCS, Vol.6, No.2, July 2012, pp. 79~88. ISSN: 1978-1520.