Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler

Wira Buana

Dosen STMIK Jayanusa
wira_buana59@yahoo.com

ABSTRAK

Fuzzy logic merupakan salah satu pendekatan yang menggunakan beberapa tahapan tertentu. Beberapa model *fuzzy* logic banyak diterapkan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan salah satunya adalah *fuzzy* Mamdani. Banyaknya jenis telepon seluler yang tersedia dipasaran membuat para konsumen menjadi kesulitan untuk menentukan pilihannya. Permasalahan yang dipilih adalah membangun sistem pendukung pengambilan keputusan untuk membantu memberikan pilihan ponsel bagi para konsumen berdasarkan kriteria-kriteria yang diinginkan oleh konsumen tersebut. Kriteria yang digunakan dalam membantu menentukan pilihan ponsel yang diinginkan konsumen antara lain berdasarkan pada harga, ukuran layar ponsel, dan kapasitas memori. Dikarenakan kriteria-kriteria tersebut sifatnya relatif maka dibuat *fuzzy* Mamdani yang dapat digunakan model untuk mendapatkan pilihan yang tepat dari suatu yang samar. Hasil penelitian dalam pemilihan telepon seluler, berdasarkan data telepon seluler penulis melakukan beberapa pengujian yaitu pengujian dengan *fuzzy* dan pengujian menggunakan *software* Matlab yang dapat membantu mempercepat proses pengolahan data dan mendapatkan sebuah keputusan dengan cepat.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Himpunan Fuzzy, Telepon Seluler

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan sangat pesat berbagai bentuk aktifitas kerja telah banyak diambil alih oleh teknologi informasi (TI), penerapan komputer untuk menunjang aktifitas perusahaan, instansi maupun perseorangan membuktikan adanya perkembangan teknik informasi yang demikian cepat, bahkan aplikasi sekarang ini digunakan para konsumen dalam pengambilan keputusan. *Fuzzy* logic merupakan salah satu pendekatan yang menggunakan beberapa tahapan tertentu. Beberapa model *fuzzy* logic banyak diterapkan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan salah satunya adalah *fuzzy* Mamdani. (Rizky Pahlevi, et.al (2013).

Logika *fuzzy* juga dapat diterapkan untuk ekonomi, psikologi, pemasaran, peramalan cuaca, biologi, dan politik. Oleh karena itu,

berdasarkan pada konsep sistem pendukung keputusan (DSS), kerangka terpadu yang menggabungkan teori kabur dalam pemilihan telepon seluler (Rawabdeh, 2012).

Banyaknya jenis telepon seluler yang tersedia dipasaran membuat para konsumen menjadi kesulitan untuk menentukan pilihannya. Permasalahan yang dipilih adalah membangun sistem pendukung pengambilan keputusan untuk membantu memberikan pilihan ponsel bagi para konsumen berdasarkan kriteria-kriteria yang diinginkan oleh konsumen tersebut.

LANDASAN TEORI

2.1 Fuzzy Logic

Logika *fuzzy* merupakan suatu cara untuk memetakan suatu ruang masukan ke dalam suatu ruang keluaran. Dalam teori logika *fuzzy* dikenal

himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*). Merupakan pengelompokan sesuatu berdasarkan variabel bahasa yang dinyatakan dalam fungsi keanggotaan (*membership function*). (Heru Dibyo Laksono dan Hansi Effendi, 2011).

2.2 Operator LogikaFuzzy

1. Operator AND

Operator ini menghasilkan nilai keanggotaan terkecil antara elemen-elemen pada himpunan-himpunan terkait.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(x)) \quad x \in X$$

2. Operator OR

Operator ini menghasilkan nilai keanggotaan terbesar antar elemen-elemen pada himpunan – himpunan terkait.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A(x), \mu_B(x)) \quad x \in X$$

3. Operator NOT

Operator complement dinyatakan dengan negasi yang tegas.

$$\mu_{\sim A} = 1 - \mu_A(x) \quad x \in X$$

2.3 Model Fuzzy

1. Metode Tsukamoto

Setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton.

2. Metode Mamdani

Sering dikenal dengan nama Metode *Max-Min*.

3. Metode Sugeno

Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran mamdani, hanya saja output (konsekuensi) system tidak berupa himpunan fuzzy.

4. Model Tahani

Analisis data dilakukan untuk mengolah data yang telah didapatkan dan mengelompokkan data sesuai dengan kebutuhan perancangan.

2.4 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai

keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.

Representasi Linear Naik

Gambar 2.1 Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Representasi Linear Turun

Gambar 2.2 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} (b - x)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Representasi Kurva Segitiga

Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Representasi Kurva Trapesium

Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \end{cases}$$

2.5 Metode Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Untuk mendapatkan output, diperlukan empat tahapan (Rizky Pahlevi, et.al (2013):

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy yang akan membagi variabel input maupun output ke dalam satu atau lebih himpunan fuzzy (fuzzyfikasi).
2. Penerapan fungsi implikasi yang menggunakan fungsi min.
3. Komposisi aturan.
4. Proses defuzzyfikasi

TAHAP PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menetapkan tiga variabel input (ukuran, harga memori dan

kamera) dan satu variabel output yaitu keputusan.

Gambar 1 Variabel Input dan Output

Ada 4 tahap yang harus dilalui untuk memperoleh output dengan metode mamdani:

1. Pembentukan himpunan fuzzy

- a. Variabel ukuran layar

Adapun gambar himpunan fuzzy Variabel ukuran layara dalah:

Gambar 2 Himpunan Fuzzy Ukuran

Untuk memperjelas grafik di atas ada pada keterangan tabel di bawah ini:

Tabel 1. Himpunan Fuzzy Ukuran

Semesta Pembicaraan	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
0 – 16	- Kecil	[0-4]
	- Sedang	[2-8]
	- Besar	[4-16]

- b. Variabel Harga

Adapun gambar himpunan fuzzy variabel berat badan adalah:

Gambar 3 Himpunan Fuzzy Harga

Untuk memperjelas grafik di atas ada pada keterangan tabel di bawah ini:

Tabel 2. Himpunan Fuzzy Harga

Semesta Pembicaraan	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
0 – 100	Murah	0 – 40
	Normal	20 – 80
	Mahal	40 – 200

c. Variabel KapasitasMemori
 Adapun gambar himpunan fuzzy variabel KapasitasMemori adalah:

Gambar 4 Himpunan Fuzzy Kapasitas Memori

Untuk memperjelas grafik di atas ada pada keterangan tabel di bawah ini:

Tabel 3. Himpunan Fuzzy Kapasitas Memori

Semesta Pembicaraan	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
0 – 6	Kecil	[0-2]
	Normal	[1-4]
	Besar	[2-6]

d. Variabel Kamera

Gambar 5 Himpunan Fuzzy Kamera

Untuk memperjelas grafik di atas ada pada keterangan tabel di bawah ini:

Tabel 4. Himpunan Fuzzy Kamera

Semesta Pembicaraan	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
0 – 6	Kurang bersih	[0-2]
	Sedang	[1-4]
	Bersih	[2-6]

e. Variabel Output

Gambar 6 Himpunan Fuzzy pada variabel Output

Untuk memperjelas grafik di atas ada pada keterangan tabel di bawah ini:

Tabel 5. Himpunan Fuzzy Variabel Output

Semesta Pembicaraan	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
0 – 100	Tidak Beli	0 – 40
	Dipertimbangkan	20 – 80
	Beli	40 – 100

Contoh kasus:

Dari data spesifikasi telepon selular diambil data merek Vitell V711 dimana sampel Ukuran 2.3 Inc, Harga \$40, Memori sebanyak 2 GB dan Kamera 1.3 MP.

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

- a. Himpunan *fuzzy* untuk Ukuran Layar 2.3, terletak pada kurva kecil.

$$\begin{aligned}\mu_{\text{kecil}} [2,3] &= (4 - 2, 3) / (4-2) \\ &= 1.7 / 2 \\ &= 0,85 \\ \mu_{\text{sedang}} [2,3] &= (2,3 - 2) / (4-2) \\ &= 0,3 / 2 \\ &= 0,15\end{aligned}$$

- b. Himpunan *fuzzy* untuk Harga \$40. Harga \$40 terletak pada kurva normal.

$$\begin{aligned}\mu_{\text{normal}} [\$40] &= (x-a)/(b-a) \\ &= (40-20)/(40-20) \\ &= 2 \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{murah}} [\$40] &= (40-20)/(40-20) \\ &= 20/20 \\ &= 1\end{aligned}$$

- c. Himpunan *fuzzy* untuk Kapasitas Memori 2 GB nilai 2 GB terletak pada kurva kecil.

$$\begin{aligned}\mu_{\text{kecil}} [2 \text{ GB}] &= (d-x)/(d - c) \\ &= (2-1)/(2 - 1) \\ &= 1/1 \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{normal}} [2 \text{ GB}] &= (2-1)/(2 - 1) \\ &= 1/1 \\ &= 1\end{aligned}$$

- d. Himpunan *fuzzy* untuk Kapasitas Kamera 2 MP nilai 2 MP terletak pada kurva kurang bersih.

$$\begin{aligned}\mu_{\text{sedang}} [1,3 \text{ MP}] &= (x-a)/(b-a) \\ &= (1,3-1)/(2-1) \\ &= 0,3 / 1 \\ &= 0,3\end{aligned}$$

2. Pengumpulan (*Aggregation*)

Berdasarkan hasil *fuzzy*ifikasi di dapat bahwa *rule* yang terlibat berjumlah 2 *rule* yaitu :

[Rule 5] IF (Ukuran Layar is Kecil) AND (Harga is Normal) AND (Kapasitas Memori is Normal) AND (Kamera is sedang) THEN Keputusan dipertimbangkan.

$$\begin{aligned}\alpha_{\text{predikat 5}} &= \mu_{\text{ukuranlayar}} \cap \mu_{\text{harga}} \cap \mu_{\text{kapasitas memori}} \cap \mu_{\text{kamera}} \\ &= \min (\mu_{\text{ukuran layar}} [2,3] \cap \mu_{\text{harga}} [40] \cap \mu_{\text{kapasitas memori}} [2] \cap \mu_{\text{kamera}} [1.3 \text{ MP}]) \\ &= \min (0,85 ; 1 ; 1 ; 0,3) \\ &= 0,3\end{aligned}$$

[Rule 14] IF (Ukuran Layar is Sedang) AND (Harga is Murah) AND (Kapasitas Memori is Normal) AND (Kamera is Sedang) THEN Keputusan Beli.

$$\begin{aligned}\alpha_{\text{predikat 14}} &= \mu_{\text{ukuran layar}} \cap \mu_{\text{harga}} \cap \mu_{\text{kapasitas memori}} \cap \mu_{\text{kamera}} \\ &= \min (\mu_{\text{ukuran layar}} [2,3] \cap \mu_{\text{harga}} [40] \cap \mu_{\text{kapasitas memori}} [2] \cap \mu_{\text{kamera}} [1,3]) \\ &= \min (0,15 ; 1 ; 1 ; 0,3) \\ &= 0,3\end{aligned}$$

3. Komposisi aturan

$$\begin{aligned}\mu(z) &= \max (0,3; 0,15 ; 1 ; 1 ; 1) \\ &= 1\end{aligned}$$

4. Defuzzifikasi

$$\begin{aligned}Z &= \frac{(0,3 \times 0) + (0,3 \times 80) + (0,15 \times 80)}{0,3 + 0,3 + 0,15} \\ &= \frac{36}{0,75} \\ &= 48 \text{ (Dipertimbangkan)}\end{aligned}$$

HASIL PENGUJIAN

Gambar 6 Hasil Pengujian Menggunakan Matlab

Pada gambar di atas hasil pengujian menggunakan matlab adalah 56,1 sedangkan perhitungan manual adalah 48 yang memiliki selisih sebesar 8,1 namun masih tetap dalam range yang sama dan memiliki keputusan yang sama juga yaitu Dipertimbangkan.

KESIMPULAN

Dari analisa di atas, maka dapat disimpulkan yaitu:

1. Sistem fuzzy dalam system ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bagi pihak yang ada hubungannya dengan masalah pemilihan telepon seluler.
2. Pengujian terhadap hasil keputusan pemilihan telepon seluler menggunakan fuzzy Mamdani untuk konsumen dalam pemilihan telepon seluler berdasarkan kriteria yang diberikan.
3. Setelah menggunakan system ini dapat menentukan pemilihan telepon seluler dengan hasil yang objektif berdasarkan kriteria yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- RizkyPahlevi, Wahyu OktriWidyarto, Tb.AiMunandar. 2013. "Implementasi Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Pengadaan Kartu Operator pada Distributor Kartu Perdana PT. XYZ" Prosiding Seminar Nasional Industrial Service (SNIS) III. Fakultas Teknik Universitas Serang Raya.
- Ibrahim Rawadeh, Abbas Al-Refaie and Hamzeh Arabiyat. 20013. "Developing a Fuzzy Logic Decision System For Strategic Planning in Industrial Organizations" International Journal of Intelligent System and Application in Engineering. ISSN : 2147-6799.
- Shofwatul 'Uyun. 2009. "Aplikasi Basisdata Fuzzy Berbasis Web untuk Pemilihan Handphone" ISSN : 0216 – 0644.Vol.5, No.1.
- SherlyJ ayanti, Sri Hartati. 2012. "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani". Vol. 6, No.1, ISSN : 1978 – 1520.
- Heru DibyoLaksono, Hansi Effendi. 2011. "Aplikasi Logika Fuzzy pada Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang di Provinsi Sumatera Barat sampaitahun 2008".Jurnal Teknologi Informasidan Pendidikan.Vol. 3 No.1.
- Setionodan Sofa Marwoto. 2010. "Pemodelan Logika Fuzzy Terhadap Kerusakan Jembatan Beton". Media Teknik Sipil, Vol. X. ISSN : 1412-0976
- Kusuma Sri, Purnomo Hari. 2013. "Buku Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan". Yogyakarta. Pusat Penerbitan GrahaIlmu. Cet.ke.2