

## IDENTIFIKASI TINGKAT KEPUASAN PELAYANAN KONSUMEN INDUSTRI TELEVISI BERLANGGANAN DENGAN LOGIKA FUZZY METODE TSUKAMOTO

**Adhamdi Tria Putra Abza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Selatpanjang, Indonesia  
dham.abza@gmail.com

### **Abstrak**

*Pelayanan konsumen merupakan suatu hal yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen dalam meningkatkan kualitas penjualan produk barang/jasa. Maka perlu diketahui apakah pelayanan tersebut telah memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen dengan mengidentifikasi dari kualitas pelayanan yaitu reliability, responsiveness, assurance, empathy dan tangible. Identifikasi dengan Menggunakan sistem fuzzy yang memiliki kedekatan penalaran manusia, maka akan mudah diterapkan dalam evaluasi dari pelayanan konsumen. Pada sistem fuzzy metode Tsukamoto, setiap aturan berbentuk implikasi sebab-akibat di mana setiap aturan direpresentasikan dalam himpunan fuzzy dengan keanggotaan monoton. Penerapan metode Tsukamoto dapat menentukan hasil dari tingkat kepuasan konsumen berdasarkan evaluasi pelayanan konsumen dari suatu produk barang atau jasa. Oleh karena itu, proses identifikasi kualitas pelayanan bagi produsen sangat bermanfaat dalam mendata tingkat kepuasan konsumen untuk dijadikan bahan perbandingan dalam meningkatkan produk yang akan dijual dan bermanfaat bagi konsumen dalam memberi kritik atau penghargaan terhadap kualitas pelayanan dalam bentuk kuisioner dengan capaian yang diharapkan meningkatnya jumlah konsumen dan sangat memuaskannya pelayanan yang diberikan untuk konsumen.*

**Kata Kunci :** *Pelayanan Konsumen, Logika Fuzzy, Tsukamoto*

### **Abstract**

*Customer service is a very important thing to meet the needs and expectations of consumers in improving the quality of sales of goods / services. It is necessary to know whether the services are meeting the needs and expectations of consumers by identifying the service quality of reliability, responsiveness, assurance, empathy and tangible. Identification by Using a fuzzy system that has a proximity of human reasoning, it will be easy to apply in the evaluation of consumer service. In the fuzzy system of the Tsukamoto method, every rule is a cause-and-effect implication in which each rule is represented in a fuzzy set with monotonous membership. The application of Tsukamoto's method can determine the results of the level of customer satisfaction based on the evaluation of consumer service of a product or service. Therefore, the process of identifying the quality of service for producers is very useful in recording the level of customer satisfaction to be used as a comparison material in improving products to be sold and beneficial to consumers in giving criticism or appreciation of the quality of service in the form of questionnaires with the expected achievement of increasing the number of consumers and very satisfactory service provided to consumers.*

**Keywords :** *Consumer Service, Fuzzy Logic, Tsukamoto*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memudahkan aktifitas dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu dampak teknologi yang paling dirasakan saat ini adalah dalam bidang pelayanan informasi seperti Televisi. Dengan banyaknya persaingan yang terjadi pada industri TV berlangganan, maka perlu diketahui bagaimana evaluasi dari pelayanan konsumen pada produk barang/jasa dalam hal apakah produk TV berlangganan tersebut telah memenuhi kebutuhan dan harapan dari konsumen dengan melakukan identifikasi dari kualitas pelayanan yaitu *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, *empathy* dan *tangible* (Yarimoglu, 2014).

Penerapan pengukuran terhadap evaluasi dari pelayanan konsumen pada setiap perusahaan sangat dibutuhkan sebagai evaluasi kepuasan (*satisfaction evaluations*) sehingga produk barang atau jasa dapat diidentifikasi untuk memenuhi tingkat kepuasan dari konsumen industri TV berlangganan (Chattopadhyay et al., 2013).

Sistem *fuzzy* memiliki kedekatan penalaran manusia sehingga solusi yang diperoleh mudah diterapkan dan dipahami. Dengan memanfaatkan sistem *fuzzy*, maka dapat digunakan sebagai evaluasi dari persepsi keluhan masing-masing konsumen untuk mengukur tingkat kepuasan konsumen (Chaudhari, Patil, & Bambhori, 2014).

Pada sistem *fuzzy* metode Tsukamoto, setiap aturan berbentuk implikasi sebab-akibat di mana setiap aturan direpresentasikan dalam himpunan *fuzzy* dengan keanggotaan monoton. Penerapan metode Tsukamoto dapat menentukan hasil dari tingkat kepuasan konsumen berdasarkan kualitas pelayanan dari produk barang/jasa dengan tujuan

bagaimana pihak produsen TV berlangganan dapat melihat tingkat kepuasan konsumen terhadap kualitas pelayanan pada industri TV berlangganan.

Penelitian pengambilan keputusan untuk tingkat kepuasan konsumen akan dilakukan pada produk TV berlangganan TransVision area Tembilahan dengan tujuan agar pihak marketing yang bekerja untuk TV berlangganan TransVision area Tembilahan dapat mengetahui tingkat kepuasan konsumen dengan melakukan evaluasi pelayanan konsumen.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan pertama kali diungkapkan oleh Michael S.Scott Morton pada tahun 1970-an dengan istilah *Management Decision System* yaitu suatu sistem berbasis komputer yang bertujuan untuk pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan merupakan gabungan dari penalaran manusia dengan kemampuan komputer untuk menyelesaikan suatu masalah sehingga dapat memperbaiki kualitas dari keputusan tertentu dalam memecahkan suatu masalah (Nugraha & Wirdayandi, 2013).

### 2.2 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* pertama dikenalkan oleh Prof. Lofti A. Zadeh yang merupakan seorang ilmuwan Amerika Serikat berkebangsaan Iran dari Universitas California di Berkeley pada tahun 1965. Logika *fuzzy* merupakan suatu cara pengambilan keputusan yang diproses antara data masukan (*input*) menuju data keluaran (*output*) untuk memecahkan suatu masalah dengan memanfaatkan teori himpunan *fuzzy* seperti pada Gambar 1 (Laksono & Effendi, 2011).



*first (or last) of maxima, Mean-Max method dan Weighted Average.*

**Gambar 1. Proses Logika Fuzzy**

Himpunan *fuzzy* mengelompokkan suatu data berdasarkan variabel bahasa (*linguistic variable*) dengan menggunakan bahasa alami manusia misalnya : rendah, sedang, tinggi dan dinyatakan dalam fungsi keanggotaan (*membership function*) (Irfan, 2011).

Suatu sistem *fuzzy* dapat menerima masukan berupa bahasa. Hasil dari sistem *fuzzy* berupa nilai tegas (*crisp*).



**Gambar 2. Tahapan Membangun Sistem Fuzzy**

Pada Gambar 2 terdapat beberapa tahapan dalam membangun sistem *fuzzy*, yaitu :

1. Fuzzifikasi, pada proses fuzzifikasi ini masukan variabel yang berbentuk masukan *crisp* akan diubah dalam bentuk masukan *fuzzy* dengan cara mengelompokkan masukan *fuzzy* ke dalam fungsi keanggotaan (*membership function*).
2. Aturan Fuzzy, proses aturan fuzzy akan membentuk basis pengetahuan fuzzy untuk melakukan penalaran terhadap masukan yang diberikan dengan fungsi implikasi. Penalaran dalam fuzzy disebut juga dengan sistem inferensi fuzzy (*fuzzy inference system*). Sistem inferensi fuzzy merupakan suatu sistem yang dapat melakukan penalaran seperti manusia. Terdapat beberapa sistem inferensi fuzzy yang sering digunakan yaitu Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto.
3. Defuzzifikasi, pada proses defuzzifikasi, keluaran fuzzy akan diubah menjadi keluaran tegas (*crisp*) dengan menggunakan beberapa metode seperti *centroid method*, *height method*,

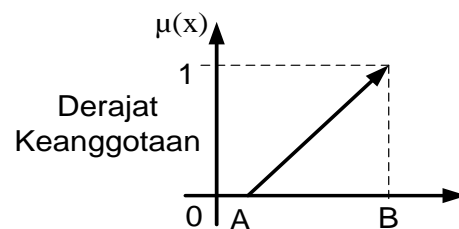
## 2.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik masukan data ke dalam derajat keanggotaan untuk memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan. Pada setiap fungsi keanggotaan, nilai dari derajat keanggotaan memiliki *interval* 0 sampai 1.

Pada himpunan *crisp*, nilai keanggotaan suatu data di dalam himpunan akan menjadi anggota pada suatu himpunan dan tidak menjadi anggota pada suatu himpunan. Pada himpunan *fuzzy*, nilai keanggotaan suatu data dibentuk dalam derajat keanggotaan di mana nilai derajat keanggotaan memiliki *interval* 0 sampai 1 (Yulianto et al., 2012).

Dalam menentukan nilai setiap derajat keanggotaan terdapat beberapa pendekatan fungsi, pendekatan fungsi yang digunakan yaitu:

### 1. Representasi Linear Naik



**Gambar 3. Representasi Linear Naik**

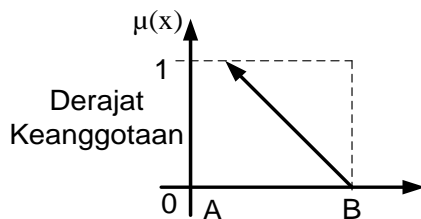
Gambar 3 merupakan representasi linear naik yaitu kenaikan himpunan fuzzy dimulai dari nilai keanggotaan terendah menuju nilai keanggotaan tertinggi. Fungsi Keanggotaan dari linear naik adalah sebagai berikut :

Rumus (1)

$$\mu[x,a,b] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a < x < b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Pada Rumus (1) menjelaskan tentang perhitungan dari fungsi keanggotaan linear naik dengan nilai  $x$  adalah nilai *crisp* merupakan nilai yang akan di masukkan melalui kuisioner serta nilai  $a$  dan  $b$  merupakan nilai himpunan yang ditentukan berdasarkan metode skala *Likert*.

## 2. Representasi Linear Turun



Gambar 4. Representasi *Linear Turun*

Gambar 4 merupakan representasi linear turun yaitu kenaikan himpunan fuzzy dimulai dari nilai keanggotaan tertinggi menuju nilai keanggotaan terendah. Fungsi Keanggotaan dari linear turun adalah sebagai berikut :

Rumus (2)

$$\mu[x,a,b] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & a < x < b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

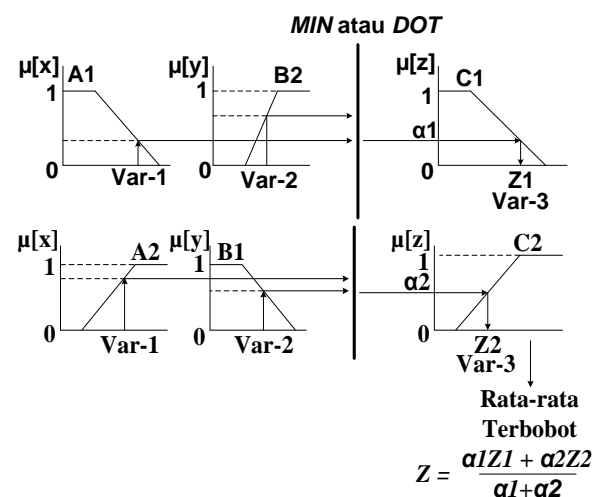
Pada Rumus (2) menjelaskan tentang perhitungan dari fungsi keanggotaan linear turun dengan nilai  $x$  adalah nilai *crisp* merupakan nilai yang akan di masukkan melalui kuisioner serta nilai  $a$  dan  $b$  merupakan nilai himpunan yang ditentukan berdasarkan metode skala *Likert*.

Pada penalaran monoton, implikasi yang terbentuk harus direpresentasikan dengan monoton, misalnya pada dua daerah *fuzzy* yang direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut : *IF x is A THEN y is B*. Maka nilai *output* dari sistem *fuzzy* dapat diestimasi secara langsung dari nilai keanggotaan yang berhubungan (Mahasati et al., 2012).

## 2.4 Metode Tsukamoto

Penalaran yang dilakukan oleh *fuzzy inference system* metode Tsukamoto yaitu setiap konsekuen dan anteseden harus ada hubungan sebab-akibat pada aturan yang direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil dari  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dari tiap-tiap aturan akan di hitung dengan menggunakan defuzzifikasi rata-rata terbobot (Wahyu & Afriyanti, 2009).

Berikut inferensi dengan metode Tsukamoto pada Gambar 7.



Gambar 7. Inferensi dengan Metode Tsukamoto

Terdapat 2 variabel *input* Var-1 dan Var-2, serta variabel *output* Var-3, di mana Var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2. Var-2 terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, Var-3 juga terbagi atas 2

himpunan yaitu C1 dan C2. Maka rumus untuk menentukan defuzzifikasi rata-rata terbobot (*center average defuzzyfier*) adalah :

$$Z = \frac{\alpha 1 Z1 + \alpha 2 Z2}{\alpha 1 + \alpha 2}$$

Di mana :

- Z = defuzzifikasi rata-rata terbobot (*center average defuzzyfier*)  
 $\alpha 1, \alpha 2$  =  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) pada variabel output dari hasil masing-masing fungsi implikasi  
Z1, Z2 = nilai tegas (crisp) pada variabel output dari hasil masing-masing fungsi implikasi

## 2.5 Skala Likert

Skala *Likert* adalah metode yang dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi individu atau sekelompok orang tentang suatu objek. Skala jenis *Likert* merupakan sejumlah pernyataan yang berdagrasi positif sampai dengan negatif. Persetujuan responden terhadap pernyataan positif (yang menyenangkan) dianggap sama derajatnya dengan persetujuan terhadap pernyataan negatif (yang tidak menyenangkan). Yang penting pernyataan diberikan skor secara konsisten (Windiyani, 2012).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan melalui cara tertentu dengan prosedur yang sistematis. Pada penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah yaitu :

1. Mengidentifikasi masalah pada proses evaluasi tingkat kepuasan pelayanan konsumen.
2. Menganalisa masalah dengan menentukan beberapa parameter dalam proses pengambilan keputusan.

3. Menentukan tujuan dengan target untuk mendapatkan hasil dari tingkat kepuasan konsumen.
4. Mempelajari beberapa studi literatur terkait dengan logika fuzzy metode Tsukamoto, skala Likert dan parameter kepuasan konsumen.
5. Pengumpulan data dengan menyebarkan kuisioner kepada beberapa konsumen TV berlangganan TransVision berdasarkan dimensi perilaku pelayanan dan kualitas pelayanan dengan memilih jawaban dari angka 1 sampai dengan angka 5 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kuisioner**

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban Anda
<b><i>Tangibles</i> (bukti fisik)</b>		
1.	Kualitas audio dan video serta kelengkapan channel-channel televisi pada produk TV berlangganan Transvision	1 2 3 4 5
<b><i>Reliability</i> (reliabilitas)</b>		
2.	Layanan terhadap pemasangan TV berlangganan TransVision oleh marketing dan teknisi	1 2 3 4 5
<b><i>Responsiveness</i> (daya tanggap)</b>		
3.	Tanggapan oleh marketing dan teknisi dalam melayani komplain/masalah konsumen	1 2 3 4 5

<i>Assurances (jaminan)</i>					
4.	Paket promosi dan diskon yang ditawarkan oleh pihak marketing terhadap konsumen TV berlangganan TransVision	1	2	3	4 5
<i>Empathy (empati)</i>					
5.	Keramahan serta pelayanan yang baik terhadap konsumen TV berlangganan TransVision oleh pihak marketing dan teknisi	1	2	3	4 5

6. Implementasi logika fuzzy metode Tsukamoto dalam proses pengambilan keputusan keluhan konsumen untuk menentukan tingkat dari kepuasan konsumen pada produk TV berlangganan.

## HASIL

Setelah diketahui nilai setiap variabel *input*, skor angka dan skor bahasa pada masing-masing konsumen, maka dapat diketahui hasil dari evaluasi pelayanan konsumen pada tingkat kepuasan konsumen sebagai pedoman untuk dijadikan bahan perbandingan dalam meningkatkan produk yang akan dijual dan bermanfaat bagi konsumen dalam memberi kritik atau penghargaan terhadap kualitas pelayanan dalam bentuk kuisioner dengan capaian yang diharapkan meningkatnya jumlah konsumen dan sangat memuaskannya produk yang digunakan oleh konsumen

Berikut merupakan data selengkapnya tingkat kepuasan konsumen pada produk TV berlangganan di Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Akhir Evaluasi Kepuasan Konsumen**

No	Skor	Skor
Pelanggan	Akhir	Bahasa
127700137572	33.3333	Cukup Memuaskan
127700131220	31.7222	Cukup Memuaskan
127700128788	30	Cukup Memuaskan
127700139904	28	Cukup Memuaskan
127700132618	27.7778	Cukup Memuaskan
127700113364	28.8889	Cukup Memuaskan
127700103274	30.5882	Cukup Memuaskan
127700124440	32	Cukup Memuaskan
127700139125	22.8333	Kurang Memuaskan
127700115958	34	Cukup Memuaskan

## PEMBAHASAN

Pada tahapan ini akan dilakukan proses penentuan data sebelum dirancang dengan menggunakan logika *fuzzy* metode Tsukamoto. Data yang akan dijadikan sebagai *input* untuk proses penganalisaan evaluasi dari pelayanan konsumen diambil *sample* pada produk TV berlangganan

TransVision area Tembilahan berasal dari dimensi perilaku pelayanan dan kualitas pelayanan yaitu *reliability* (reliabilitas), *responsiveness* (daya tanggap), *assurance* (jaminan), *empathy* (empati) dan *tangibles* (bukti fisik).

Kelima dimensi tersebut kemudian dijadikan sebagai kuisisioner dengan masing-masing dimensi diwakili oleh 1 pernyataan. Di mana pada setiap pernyataan akan ada nilai dari 1 sampai dengan 5.

Setiap masing-masing konsumen akan memberikan penilaian pada dimensi kualitas pelayanan sehingga data penilaian akan digunakan sebagai data *real* dalam pengujian. Data *real* yang akan diuji dapat dilihat pada Tabel 3 dengan *input reliability* diberi kode a, *responsiveness* diberi kode b, *assurance* diberi kode c, *empathy* diberi kode d dan *tangible* diberi kode e.

**Tabel 3. Sample Data Variabel Input**

No Pelanggan	a	b	c	d	e
127700137572	4	3	3	5	5
127700131220	4	5	2	4	4
127700128788	3	3	2	5	5
127700139904	2	4	3	5	5
127700132618	2	4	2	4	4
127700113364	2	4	3	4	5
127700103274	3	4	5	4	5
127700124440	4	3	5	5	5
127700139125	5	4	2	4	4
127700115960	4	5	4	5	4

Setelah diketahui sample data yang akan di analisa, maka selanjutnya akan dilakukan tahapan sistem fuzzy yaitu fuzzifikasi, aturan fuzzy dan defuzzifikasi.

## 1. Fuzzifikasi

Pada proses fuzzifikasi akan ditentukan variabel *input* dan *output*, membentuk himpunan *fuzzy* dan membentuk fungsi keanggotaan variabel *input* dan *output*.

### a. Variabel *Input* dan *Output*

Variabel *input* ditentukan berdasarkan dimensi dari kualitas pelayanan yaitu *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, *empathy* dan *tangible*. Nilai tegas pada variabel *input* ditentukan dengan metode skala *Likert* dengan nilai 1,2,3,4 dan 5 dan nilai tegas pada variabel *output* ditentukan dengan cara perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Nilai Tertinggi} &= \text{Total Responden} * \\ &\quad \text{Bobot Terbesar} \\ &= 10 * 5 \\ &= 50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai Terendah} &= \text{Total Responden} * \\ &\quad \text{Bobot Terkecil} \\ &= 10 * 1 \\ &= 10\end{aligned}$$

**Tabel 4. Variabel *Input* dan *Output***

Fungsi	Variabel	Nilai Tegas ( <i>crisp</i> )
<i>Input</i>	<i>Reliability</i>	1-5
	<i>Responsiveness</i>	1-5
	<i>Assurance</i>	1-5
	<i>Empathy</i>	1-5
	<i>Tangible</i>	1-5
<i>Output</i>	Persepsi keluhan kualitas pelayanan	10-50

## b. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* mengelompokkan suatu data berdasarkan variabel bahasa (*linguistic variable*) dengan menggunakan bahasa alami manusia. Variabel bahasa yang dibentuk pada himpunan *fuzzy* akan ditentukan sesuai dengan hubungan dari variabel *input* dan *output*. Berikut perancangan himpunan *fuzzy* pada logika *fuzzy* metode Tsukamoto.

**Tabel 5. Himpunan *Fuzzy***

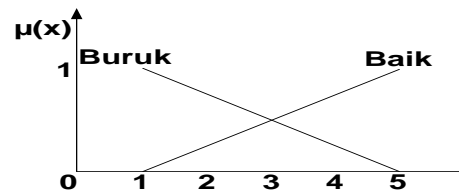
Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Nilai Tegas (crisp)
Input	Reliability	Buruk	1-5
		Baik	5-1
	Responsiveness	Rendah	1-5
		Tinggi	5-1
	Assurance	Sedikit	1-5
		Banyak	5-1
	Empathy	Negatif	1-5
		Positif	5-1
	Tangible	Buruk	1-5
		Baik	5-1
Output	Persepsi keluhan kualitas pelayanan	Negatif	10-50
		Positif	50-10

## c. Fungsi Keanggotaan

Berikut perancangan fungsi keanggotaan *linear* logika *fuzzy* metode

Tsukamoto pada masing-masing faktor dimensi kualitas pelayanan.

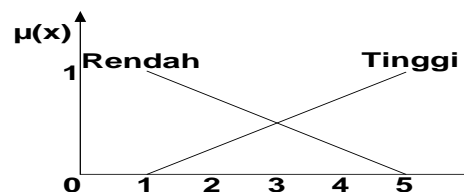
1. Fungsi keanggotaan *linear* variabel *input reliability* (reliabilitas)



**Gambar 8. Fungsi Keanggotaan *Linear* Variabel *Input Reliability***

Gambar 8 merupakan fungsi keanggotaan *linear* variabel *input reliability*. Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (buruk) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* naik dengan pergerakan nilai himpunan dari 1 ke 5. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1)$ . Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (baik) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* turun dengan pergerakan nilai himpunan dari 5 ke 1. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(5 - \text{NilaiCrisp}) / (5 - 0)$ .

2. Fungsi keanggotaan *linear* variabel *input responsiveness* (daya tanggap)



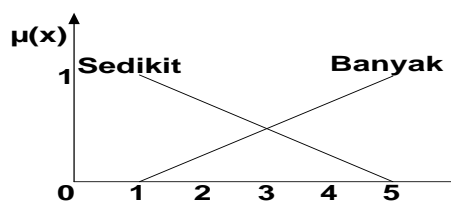
**Gambar 9. Fungsi Keanggotaan *Linear* Variabel *Input Responsiveness***

Gambar 9 merupakan fungsi keanggotaan *linear* variabel *input responsiveness*. Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (rendah) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan



*linear* naik dengan pergerakan nilai himpunan dari 1 ke 5. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1)$ . Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (*tinggi*) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* turun dengan pergerakan nilai himpunan dari 5 ke 1. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(5 - \text{NilaiCrisp}) / (5 - 0)$ .

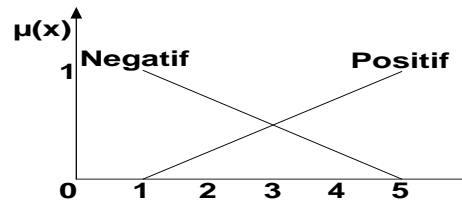
3. Fungsi keanggotaan *linear* variabel *input assurance* (jaminan)



**Gambar 10. Fungsi Keanggotaan Linear Variabel Input Assurance**

Gambar 10 merupakan fungsi keanggotaan *linear* variabel *input assurance*. Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (*sedikit*) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* naik dengan pergerakan nilai himpunan dari 1 ke 5. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1)$ . Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (*banyak*) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* turun dengan pergerakan nilai himpunan dari 5 ke 1. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(5 - \text{NilaiCrisp}) / (5 - 0)$ .

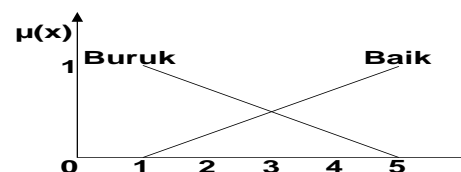
4. Fungsi keanggotaan *linear* variabel *input empathy* (empati)



**Gambar 11. Fungsi Keanggotaan Linear Variabel Input Empathy**

Gambar 11 merupakan fungsi keanggotaan *linear* variabel *input empathy*. Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (*negatif*) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* naik dengan pergerakan nilai himpunan dari 1 ke 5. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1)$ . Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (*positif*) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* turun dengan pergerakan nilai himpunan dari 5 ke 1. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(5 - \text{NilaiCrisp}) / (5 - 0)$ .

5. Fungsi keanggotaan *linear* variabel *input tangible* (bukti fisik)

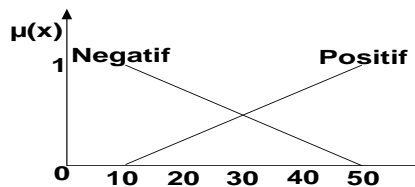


**Gambar 12. Fungsi Keanggotaan Linear Variabel Input Tangible**

Gambar 12 merupakan fungsi keanggotaan *linear* variabel *input tangible*. Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (*buruk*) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* naik dengan pergerakan nilai himpunan dari 1 ke 5. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1)$ . Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (*baik*) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan

*linear* turun dengan pergerakan nilai himpunan dari 5 ke 1. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(5 - \text{NilaiCrisp}) / (5 - 0)$ .

6. Fungsi keanggotaan *linear* variabel *output* persepsi keluhan kualitas dan pelayanan



**Gambar 13. Fungsi Keanggotaan *Linear* Variabel *Output* Persepsi Keluhan Kualitas dan Pelayanan**

Gambar 13 merupakan fungsi keanggotaan linear variabel *output* persepsi keluhan kualitas dan pelayanan. Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (negatif) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* naik dengan pergerakan nilai himpunan dari 1 ke 5. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1)$ . Pada himpunan *fuzzy* variabel bahasa (positif) ditentukan dengan menggunakan fungsi keanggotaan *linear* turun dengan pergerakan nilai himpunan dari 5 ke 1. Maka untuk menentukan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan melakukan perhitungan  $(5 - \text{NilaiCrisp}) / (5 - 0)$ .

## 2. Aturan *Fuzzy*

Pada proses aturan *fuzzy* akan ditentukan operator *fuzzy* dan pembentukan fungsi implikasi dengan mesin inferensi *fuzzy*.

### a. Menentukan Operator *Fuzzy*

Pada penelitian ini akan digunakan operator *AND* untuk merelasikan,

mengkombinasikan dan memodifikasi antar himpunan *fuzzy*. Operator *AND* mengambil nilai keanggotaan terkecil pada setiap himpunan yang berhubungan dari hasil perhitungan fungsi keanggotaan *linear*.

### b. Membentuk Fungsi Implikasi

Pada penelitian ini, fungsi implikasi yang terbentuk adalah sebanyak 32 penalaran, di mana pada setiap penalaran, nilai dari variabel *input* akan diambil nilai terendah karena menggunakan operator *fuzzy AND* untuk hasil perhitungan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dengan menggunakan perhitungan fungsi keanggotaan *linear* naik dan *linear* turun. Nilai  $\alpha$ -predikat (*fire strength*) dari variabel *input* akan digunakan untuk mendapatkan nilai tegas (*crisp*) pada variabel *output*, sehingga nilai yang didapat akan dihitung pada proses defuzzifikasi. Berikut merupakan pencarian penalaran pada salah satu pelanggan dengan nomor 127700137572 :

[R1] IF Reliabilty Buruk AND Responsiveness Rendah AND Assurance Sedikit AND Empathy Negatif AND Tangibles Buruk THEN Persepsi keluhan kualitas dan pelayanan Negatif

$$\begin{aligned}\mu_{\text{RelBuruk}}[4] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / \\ &\quad (5 - 1) \\ &= (4 - 1) / (5 - 1) \\ &= 0.75\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{ResRendah}}[3] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / \\ &\quad (5 - 1) \\ &= (3 - 1) / (5 - 1) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{AssSedikit}}[3] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / \\ &\quad (5 - 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (3 - 1) / (5 - 1) \\
 &= 0.5 \\
 \mu_{\text{EmpNegatif}}[5] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1) \\
 &= (5 - 1) / (5 - 1) \\
 &= 1 \\
 \mu_{\text{TangBuruk}}[5] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1) \\
 &= (5 - 1) / (5 - 1) \\
 &= 1 \\
 \alpha\text{-predikat1} &= \text{Min}(\mu_{\text{RelBuruk}}, \mu_{\text{ResRendah}}, \mu_{\text{AssSedikit}}, \mu_{\text{EmpNegatif}}, \mu_{\text{TangBuruk}}) \\
 \alpha\text{-predikat1} &= \text{Min}(0.75, 0.5, 0.5, 1, 1) \\
 \alpha\text{-predikat1} &= 0.5 \\
 (Z1 - 10) / (50 - 10) &= 0.5 \\
 Z1 - 10 &= 40 * 0.5 \\
 Z1 &= 10 + 20 \\
 Z1 &= 30 \\
 \text{[R2] IF Reliabilty Buruk AND Responsiveness Rendah AND Assurance Sedikit AND Empathy Negatif AND Tangibles Baik THEN Persepsi keluhan kualitas dan pelayanan Negatif} \\
 \mu_{\text{RelBuruk}}[4] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1) \\
 &= (4 - 1) / (5 - 1) \\
 &= 0.75 \\
 \mu_{\text{ResRendah}}[3] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1) \\
 &= (3 - 1) / (5 - 1) \\
 &= 0.5 \\
 \mu_{\text{AssSedikit}}[3] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1) \\
 &= (3 - 1) / (5 - 1) \\
 &= 0.5 \\
 \mu_{\text{EmpNegatif}}[5] &= (\text{NilaiCrisp} - 1) / (5 - 1) \\
 &= (5 - 1) / (5 - 1) \\
 &= 1 \\
 \mu_{\text{TangBaik}}[5] &= (5 - \text{NilaiCrisp}) / (5 - 1) \\
 &= (5 - 5) / (5 - 1) \\
 &= 0 \\
 \alpha\text{-predikat2} &= \text{Min}(\mu_{\text{RelBuruk}}, \mu_{\text{ResRendah}}, \mu_{\text{AssSedikit}}, \mu_{\text{EmpNegatif}}, \mu_{\text{TangBaik}}) \\
 \alpha\text{-predikat2} &= \text{Min}(0.75, 0.5, 0.5, 1, 0) \\
 \alpha\text{-predikat2} &= 0 \\
 (Z2 - 10) / (50 - 10) &= 0 \\
 Z2 - 10 &= 40 * 0 \\
 Z2 &= 10 + 0 \\
 Z2 &= 10
 \end{aligned}$$

Setelah dihitung hasil dari nilai  $\alpha\text{-predikat}$  dan nilai tegas pada masing-masing fungsi implikasi, maka dapat diketahui nilai  $\alpha\text{-predikat}$  dan nilai tegas pada masing-masing fungsi implikasi, nilai  $\alpha\text{-predikat}$  dan nilai tegas pada masing-masing fungsi implikasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Nilai  $\alpha$ -predikat dan Nilai Tegas**

Fungsi Implikasi	$\alpha$ -predikat ( $\alpha_1 - \alpha_{32}$ )	Nilai Tegas ( $Z_1 - Z_{32}$ )
[R1]	0.5	30
[R2]	0	10
[R3]	0	10
[R4]	0	10
[R5]	0.5	30
[R6]	0	10
[R7]	0	10
[R8]	0	10
[R9]	0.5	30
[R10]	0	10
[R11]	0	10
[R12]	0	10
[R13]	0.5	30
[R14]	0	10
[R15]	0	10
[R16]	0	10
[R17]	0.25	40
[R18]	0	50
[R19]	0	50
[R20]	0	50
[R21]	0.25	40
[R22]	0	50
[R23]	0	50
[R24]	0	50
[R25]	0.25	40

[R26]	0	50
[R27]	0	50
[R28]	0	50
[R29]	0.25	40
[R30]	0	50
[R31]	0	50
[R32]	0	50

### 3. Defuzzifikasi

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada proses defuzzifikasi adalah dengan menggunakan metode *Weighted Average*. Setelah nilai tegas didapat pada proses defuzzifikasi, pada penelitian ini akan di bentuk lagi dengan suatu skor bahasa dengan memanfaatkan metode skala *Likert*.

#### a. Melakukan Defuzzifikasi

Proses terakhir dari analisa logika *fuzzy* metode Tsukamoto adalah proses melakukan defuzzifikasi. Perhitungan rata-rata terbobot adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z = & (\alpha_1 * Z_1) + (\alpha_2 * Z_2) + (\alpha_3 * Z_3) + \\
 & (\alpha_4 * Z_4) + \\
 & (\alpha_5 * Z_5) + (\alpha_6 * Z_6) + (\alpha_7 * Z_7) + \\
 & (\alpha_8 * Z_8) + (\alpha_9 * Z_9) + (\alpha_{10} * Z_{10}) + \\
 & (\alpha_{11} * Z_{11}) + (\alpha_{12} * Z_{12}) + \\
 & (\alpha_{13} * Z_{13}) + (\alpha_{14} * Z_{14}) + \\
 & (\alpha_{15} * Z_{15}) + (\alpha_{16} * Z_{16}) + \\
 & (\alpha_{17} * Z_{17}) + (\alpha_{18} * Z_{18}) + \\
 & (\alpha_{19} * Z_{19}) + (\alpha_{20} * Z_{20}) + \\
 & (\alpha_{21} * Z_{21}) + (\alpha_{22} * Z_{22}) + \\
 & (\alpha_{23} * Z_{23}) + (\alpha_{24} * Z_{24}) + \\
 & (\alpha_{25} * Z_{25}) + (\alpha_{26} * Z_{26}) + \\
 & (\alpha_{27} * Z_{27}) + (\alpha_{28} * Z_{28}) + \\
 & (\alpha_{29} * Z_{29}) + (\alpha_{30} * Z_{30}) + \\
 & (\alpha_{31} * Z_{31}) + (\alpha_{32} * Z_{32}) \\
 & \hline
 & \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 \\
 & + \alpha_8 + \alpha_9 + \alpha_{10} + \alpha_{11} + \alpha_{12} + \alpha_{13}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+ \alpha_{14} + \alpha_{15} + \alpha_{16} + \alpha_{17} + \alpha_{18} + \\
 &\alpha_{19} + \alpha_{20} + \alpha_{21} + \alpha_{22} + \alpha_{23} + \\
 &\alpha_{24} + \alpha_{25} + \alpha_{26} + \alpha_{27} + \alpha_{28} + \\
 &\alpha_{29} + \alpha_{30} + \alpha_{31} + \alpha_{32} \\
 Z = & (0.5*30) + (0*10) + (0*10) + \\
 & (0*10) + \\
 & (0.5*30) + (0*10) + (0*10) + \\
 & (0*10) + (0.5*30) + (0*10) + \\
 & (0*10) + (0*10) + (0.5*30) + (0*0) \\
 & + (0*0) + (0*0) + (0.25*40) + \\
 & (0*50) + (0*50) + (0*50) + \\
 & (0.25*40) + (0*50) + (0*50) + \\
 & (0*50) + (0.25*40) + (0*50) + \\
 & (0*50) + (0*50) + (0.25*40) + \\
 & (0*50) + (0*50) + (0*50) \\
 & \hline
 & 0.5 + 0 + 0 + 0 + 0.5 + 0 + 0 + 0 + \\
 & 0.5 + 0 + 0 + 0 + 0.5 + 0 + 0 + 0 + \\
 & 0.25 + 0 + 0 + 0 + 0.25 + 0 + 0 + 0 + \\
 & + 0.25 + 0 + 0 + 0 + 0.25 + 0 + 0 + \\
 & 0 \\
 Z = & \frac{100}{3} \\
 Z = & 33.33
 \end{aligned}$$

Setelah diproses rata-rata terbobot dari hasil evaluasi keluhan konsumen, maka dapat diketahui tingkat dari kepuasan masing-masing individu konsumen dalam bentuk skor angka. Untuk dapat mengetahui tingkat kepuasan dari konsumen maka akan dibentuk dalam skor bahasa, proses perhitungan skor bahasa adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak} &= \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai} \\
 &\text{Terendah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Tertinggi} &= \text{Total Responden} * \\
 &\text{Bobot Terbesar}
 \end{aligned}$$

$$= 10 * 5$$

$$= 50$$

$$\text{Nilai Terendah} = \text{Total Responden} *$$

$$\text{Bobot Terendah}$$

$$= 10 * 1$$

$$= 10$$

$$\text{Interval} = \text{Jarak} /$$

$$\text{Banyaknya Kelas}$$

$$= 50 - 10 / 5$$

$$= 40 / 5$$

$$= 8$$

Dari proses perhitungan dalam menentukan *interval* untuk membentuk skor bahasa, jarak interval dari setiap kategori skor bahasa adalah 8, nilai terendah adalah 10 dan nilai tertinggi adalah 50.

Sedangkan skor bahasa ditentukan menggunakan skala Likert dengan pernyataan yang bergradasi dari positif sampai dengan negatif dengan skor bahasa tidak memuaskan, kurang memuaskan, cukup memuaskan, memuaskan dan sangat memuaskan (Dwiwinarsih, 2009).

Pada proses perhitungan penentuan interval dengan jarak 8 maka interval dari skor bahasa tidak memuaskan adalah 10-18, kurang memuaskan adalah 19-26, cukup memuaskan adalah 27-34, memuaskan adalah 35-42 dan sangat memuaskan adalah 43-50.

Berikut hasil dari kategori skor bahasa dan jarak interval pada Tabel 7.

**Tabel 7. Kategori Skor Bahasa dan Kelas Interval**

Kategori	Interval
Sangat Memuaskan	43-50

Memuaskan	35-42
Cukup Memuaskan	27-34
Kurang Memuaskan	19-26
Tidak Memuaskan	10-18

Skor angka pada proses perhitungan rata-rata terbobot dapat diketahui pada skor bahasa dikategori Cukup Memuaskan untuk nomor pelanggan 127700137572.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan bantuan banyak pihak, untuk itu diucapkan terima kasih kepada : Marketing TV Berlangganan TransVision area Tembilahan.

### DAFTAR REFERENSI

- Aryani, D., & Rosinta, F. (2010). Pengaruh Kualitas Layanan terhadap Kepuasan Pelanggan dalam Membentuk Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Ilmu Administrasi Dan Organisasi*, 17(2), 114–126.
- Chattopadhyay, A., Saha, T., Karmakar, P., Sengupta, P., Borah, K., & Yasmin, S. (2013). Patient Satisfaction Evaluation in CGHS Dispensaries in Kolkata , India, 6(4), 13–19.
- Chaudhari, S., Patil, M., & Bambhori, J. (2014). Study and Review of Fuzzy Inference Systems for Decision Making and Control. *American International Journal of Research in Science, Technology, Engineering & Mathematics*, 88–92.
- Dwiwinarsih, R. (2012). Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen Terhadap Pelayanan Bakmi Aisy Di Depok, 1–15.
- Fechera, B., Kustija, J., & Elvyanti, S.

(2012). Optimasi Penggunaan Membership Function Logika Fuzzy Pada Kasus Identifikasi Kualitas Minyak Transformator. *ISSN 1412 – 3762 ELECTRANS, VOL.11, NO.2, SEPTEMBER 2012* , 27-35, 11(2), 27–35.

Irfan, Dedi. (2011). Optimalisasi produk mobil dengan Sistem Pendukung Keputusan berbasis Fuzzy, *Vol. 4, No 1*. 27-44.

Laksono, Heru Dibyo.. & Effendi, Hansil. (2013). Aplikasi Logika Fuzzy pada perkiraan kebutuhan energi listrik jangka panjang di Provinsi Sumatera Barat sampai tahun 2018. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, Vol. 3, No 1. 42-53.

Mahasati, D., & Wibawa, H. A. (2012). Penerapan Sistem Inferensi Fuzzy Dalam Menentukan Prioritas Heuristik Pada Aplikasi Game Fighting Sederhana. Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNDIP, 2, 15–20.

Mosahab, R. (2010). Service Quality , Customer Satisfaction and Loyalty : A Test of Mediation. *International Business*, 3(4), 72–80.

Nugraha, Deny Wiria., & Wirdayandi. (2013). Sistem Pendukung Keputusan pemilihan supplier menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Jurnal Foristek*, Vol. 3, No 2. 279-285.

Soraya, S. (2014). Jumlah Pembibitan Kelapa Sawit Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus : Pusat Penelitian Kelapa Sawit), 118–123.

Suryadi, K. (2001). Sistem Pendukung Keputusan, 3, 1.

Wahyu W, Rakhmat, Afriyanti, L. (2009). Aplikasi Fuzzy Inference System (

Fis ) Metode Tsukamoto Pada  
Simulasi Traffic Light Menggunakan  
Java. *Program*, 2009(Snati), 104–  
107.

Windiyan, T. (2012). Instrumen Untuk  
Menjaring Data Interval. Nominal,  
Ordinal Dan Data Tentang Kondisi,  
Keadaan, Hal Tertentu Dan Data  
Untuk Menjaring Variabel  
Kepribadian, 3(5), 20867433.

Yarimoglu, E. K. (2014). A Review on  
Dimensions of Service Quality  
Models. *Journal of Marketing  
Management*, 2(2), 79–93.

Yendri, D., & Sovia, R. (2012). Vol . 5 No  
. 1 Maret 2012. *Jurnal Teknologi  
Informasi & Pendidikan*, 5(1), 42–53.