

Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus: Gili Amor Boutique Resort, Dusun Gili Trawangan, Nusa Tenggara Barat)

Rudito Pujiarso Nugroho¹, Budi Darma Setiawan², M. Tanzil Furqon³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹ruditopujiarso@gmail.com, ²s.budidarma@ub.ac.id, ³m.tanzil.furqon@gmail.com

Abstrak

Gili Trawangan merupakan objek wisata yang sedang tenar di kalangan masyarakat Indonesia maupun mancanegara. Dalam industri perhotelan di Gili Trawangan mereka mengenal 3 musim, yaitu; *low season*, *high season*, dan *peak season*. Gili Amor Boutique Resort merupakan salah satu hotel yang berada di Gili Trawangan yang kesulitan dalam menentukan harga sewa hotel karena hanya mengira-ngira harga hotel yang disewakan berdasarkan musim yang berlangsung. Berdasarkan masalah tersebut Fuzzy Tsukamoto dipilih karena memiliki penalaran monoton pada setiap aturannya, dimana setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Logika *fuzzy* digunakan untuk memecahkan masalah secara linguistik atau variabel yang mengandung ketidakpastian bukan melalui angka-angka. Metode Tsukamoto mempunyai 3 tahapan, yaitu; fuzzifikasi, sistem inferensi *fuzzy*, dan defuzzifikasi. Fuzzifikasi berfungsi untuk mengubah nilai tegas (*crisp*) ke nilai *fuzzy*. Sistem inferensi *fuzzy* adalah penarikan kesimpulan berdasarkan aturan atau kaidah *fuzzy*. Defuzzifikasi adalah proses mengubah output *fuzzy* menjadi nilai tegas (*crisp*) dengan menggunakan konsep rata-rata terbobot. Dalam penelitian ini aturan (*rule*) akan dicari secara otomatis oleh sistem berdasarkan data yang telah dimasukkan. Data yang telah dimasukkan akan ditambahkan “*event*” untuk membedakan hari libur, perubahan harga yang signifikan, dan sebagainya. Hasil dari penelitian ini didapatkan *error* menggunakan MAPE sebesar 28,41% untuk data uji dengan tipe kamar *Studio* dan 27,85% untuk data uji dengan tipe kamar *Premiere*.

Kata kunci: harga sewa hotel, logika *fuzzy*, Metode Tsukamoto, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Abstract

Gili Trawangan is a place that is popular in the Indonesian and foreign traveler. In the hospitality industry in Gili Trawangan they have 3 seasons, namely; low season, high season, and peak season. Gili Amor Boutique Resort is one of the hotels located on Gili Trawangan that has problem to determining the hotel rental price because they only estimates the hotel price to be rented based on the current season. Based on the problem, Fuzzy Tsukamoto was chosen because it has a monotone logic on each rules, which is each consequence of IF-THEN rules must be represented by a fuzzy set with a monotonous membership function. Fuzzy logic is use to solve periods in an linguistically or variabels that contain uncertainties rather than the numbers. The Tsukamoto Method has 3 stages, namely; fuzzification, fuzzy inference system, and defuzzification. Fuzzification functions to change the crisp value to fuzzy value. Fuzzy inference system are conclusions based on fuzzy rules. Defuzzification is the process of turning fuzzy output into a crisp value using weighted average concept. In this research, the rules will be searched automatically by the system based on the data that has been inputted. The data that has been inputted will be added “event” to distinguish holidays, significant price, and etc. The result of this research obtained an error using MAPE amounting to 28.41% for data test with Studio type of rooms and 27.85% for data test with Premiere type of rooms.

Keywords: hotel rental price, fuzzy logic, Fuzzy Tsukamoto Method, *Mean Absolute Percentage* (MAPE).

1. PENDAHULUAN

Gili Trawangan merupakan objek wisata yang sedang tenar di kalangan masyarakat Indonesia maupun mancanegara. Keindahan pulau ini tidak ada tandingannya, destinasi utama di pulau ini adalah pantai. Para wisatawan yang datang ke Gili Trawangan tidak perlu khawatir jika ingin menikmati keindahan pulau kecil ini, karena tersedia banyak hotel-hotel yang siap digunakan untuk bermalam. Dalam industri perhotelan di Gili Trawangan mereka mengenal 3 musim, yaitu; *low season*, *high season*, dan *peak season*. Dengan 3 musim tersebut, industri perhotelan memiliki harga yang berbeda di setiap musimnya. Berdasarkan penelitian di salah satu hotel di Gili Trawangan didapatkan masalah kesulitan dalam menentukan harga sewa hotel karena mereka hanya mengira-ngira harga hotel yang akan disewakan berdasarkan musim yang berlangsung. Hal ini menimbulkan keuntungan yang kurang stabil.

Dalam penelitian sebelumnya terdapat kasus dengan objek serupa yang menggunakan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengembangkan sebuah sistem yang akan membantu atlet, *official*, dan pendukung Asian Games dalam melakukan pemilihan hotel dengan melibatkan sejumlah kriteria seperti kelas hotel, kelengkapan fasilitas, jarak tempuh *venue*, jarak akses pusat perbelanjaan, dan biaya. Pengujian tersebut menghasilkan nilai keakuratan sebesar 0,9512 yang menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan sangat akurat (Mustika, 2016).

Oleh karena itu, untuk membantu salah satu industri perhotelan di Gili Trawangan yaitu Gili Amor Boutique Resort untuk memecahkan masalah ini dengan menggunakan metode *Fuzzy* Tsukamoto untuk membantu menentukan harga sewa hotel. Namun, yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode *Fuzzy* Tsukamoto dan tingkat akurasi dari sistem Penerapan Metode *Fuzzy* Tsukamoto dalam Menentukan Harga Sewa Hotel.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibuatlah suatu sistem yang dapat menentukan harga sewa hotel menggunakan metode *Fuzzy* Tsukamoto dalam penelitian dengan judul “Penerapan Metode *Fuzzy* Tsukamoto Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort)”.

2. DASAR TEORI

2.1 Hotel

Hotel merupakan sarana tempat tinggal yang memiliki beberapa fasilitas pelayanan, seperti jasa kamar, jasa penyedia makanan dan minuman, serta jasa akomodasi lainnya yang dapat dimanfaatkan oleh para wisatawan dengan syarat berupa imbalan atau pembayaran (Ibrahim, n.d.).

2.2 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah cara yang digunakan untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruangan *output* dan pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965 (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Logika *fuzzy* digunakan untuk memecahkan masalah secara linguistik atau variabel yang mengandung ketidakpastian bukan melalui angka-angka (Yulmaini, 2015).

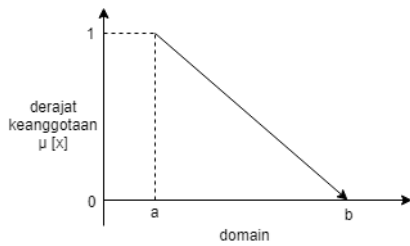
2.3 Fungsi Keanggotaan *Fuzzy*

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input pada data ke dalam keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

2.3.1 Fungsi Keanggotaan Linear

a. Linear Turun

Pada linear turun, terlihat sebaliknya. Dimulai dari domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi lalu kebawah ke arah kanan menuju domain yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih rendah. Grafik representasi linear naik ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Representasi Linear Turun

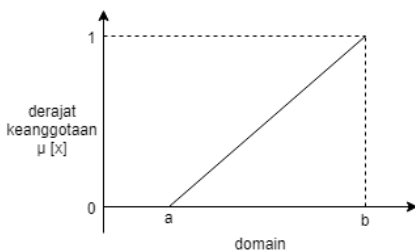
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan dari grafik representasi linear turun pada Gambar 1 ditunjukkan pada Persamaan 1:

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

b. Linear Naik

Pada linear naik, titik *domain* awal dimulai dari derajat keanggotaan 0 [no] terlihat naik kearah kanan menuju *domain* dengan derajat keanggotaan yang lebih. Grafik representasi linear naik ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Representasi Linear Naik

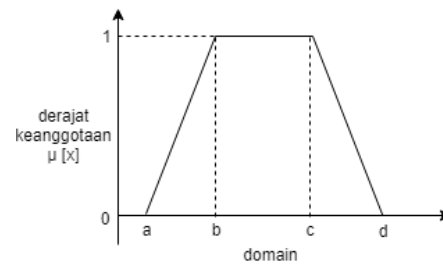
Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan dari grafik representasi linear naik pada Gambar 2 ditunjukkan pada Persamaan 2:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

2.3.2 Fungsi Keanggotaan Trapesium

Fungsi keanggotaan trapesium terlihat seperti ada ruang yang memisahkan antara linear naik dengan linear turun, sehingga terlihat ada beberapa titik yg memiliki derajat keanggotaan dengan nilai 1. Grafik representasi kurva trapesium ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Representasi Kurva Trapesium

Sumber: (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

Fungsi keanggotaan dari grafik representasi kurva trapesium pada Gambar 3 ditunjukkan pada Persamaan 3:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)}; & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (3)$$

2.4 Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Dimana setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. *Output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzy* dengan konsep rata-rata terbobot (Thamrin, 2012).

2.4.1 Fuzzifikasi

Tahap pertama dalam perhitungan *fuzzy* adalah Fuzzifikasi yaitu mengubah nilai tegas (*crisp*) ke nilai *fuzzy*. Proses fuzzifikasi ditunjukkan pada persamaan 4.

$$x = \text{fuzzifier}(x_0) \quad (4)$$

Dimana x merupakan definisi dari variabel dari vector himpunan *fuzzy*, *fuzzifier* merupakan definisi dari mengubah nilai tegas (*crisp*) ke himpunan *fuzzy*, dan x_0 merupakan sebuah vector nilai tegas dari suatu variabel masukan (Thamrin, 2012).

2.4.2 Sistem Inferensi Fuzzy

Sistem inferensi *fuzzy* adalah penarikan kesimpulan dari aturan atau kaidah *fuzzy* yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk *IF-THEN*, dan penalaran yang memiliki masukan dan keluaran berupa *crisp value*.

2.4.3 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi yaitu proses mengubah *output fuzzy* menjadi nilai tegas (*crisp*) sesuai dengan fungsi keanggotaan yang ditentukan. Dalam penelitian ini menggunakan *Weighted Average method*, proses defuzzifikasi ini berbeda dari yang sebelumnya. Dimana proses ini hanya dapat digunakan jika keluaran fungsi keanggotaan dari beberapa proses *fuzzy* mempunyai bentuk yang sama. Metode ini direpresentasikan dalam rumus pada persamaan 2.9 (Ross, 2004).

$$z = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i} \tag{5}$$

Dimana:

- Z = defuzzifikasi
- α_i = alpha predikat
- z_i = output inferensi

3. DATA PENELITIAN

Lokasi penelitian skripsi ini terletak di Gili Amor Boutique Resort, Jl. Ikan Hiu No. 2, Dusun Gili Trawangan, Desa Gili Indah, Pemenang, Nusa Tenggara Barat. Variabel penelitian pada skripsi ini adalah rata-rata harga sewa hotel, jumlah pengunjung yang menginap, dan bagaimana cara memprediksi harga keesokan harinya berdasarkan hasil perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Berikut adalah contoh data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Table 1.

Tabel 1. Contoh Data

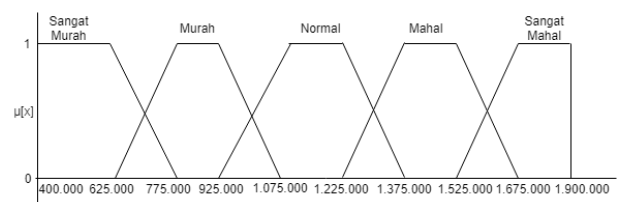
Date	Name of Guest	Room	No. of night	Room rate
1	Natalie	1	2	900,000.00
	Wattiele	9	5	790,000.00
	Santeri aramo	7	4	690,000.00
2	Andi	2	2	900,000.00
	Natalie	11	2	900,000.00

3.1. Himpunan Fuzzy

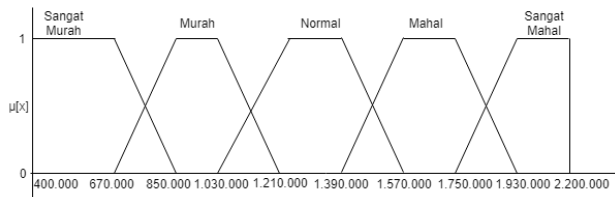
Langkah pertama dalam perancangan metode *Fuzzy Tsukamoto* adalah menentukan variabel-variabel *fuzzy* beserta himpunan *fuzzy* dari masing-masing variabel *fuzzy* tersebut. Dalam penelitian ini variabel *fuzzy* yang digunakan berdasarkan data *report* hotel adalah harga sewa hotel dan jumlah pengunjung. Kedua kriteria tersebut akan digunakan sebagai variabel *input* dari *Fuzzy Tsukamoto*. Variabel *output* dari penelitian ini berupa prediksi harga sewa hotel. Berikut adalah pembentukan himpunan dan fungsi keanggotaan dari setiap variabel *fuzzy* yang digunakan:

1. Harga Sewa Hotel

Harga Sewa Hotel merupakan variabel *input*. Harga Sewa Hotel dibagi menjadi 2 yaitu kamar bertipe *Studio* dan kamar bertipe *Premiere*. Kemudian sama-sama diklasifikasikan menjadi 5 himpunan *fuzzy* yaitu Sangat Murah, Murah, Normal, Mahal, dan Sangat Mahal. Berikut adalah grafik himpunan *fuzzy* Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Gambar 4 dan grafik himpunan *fuzzy* Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere* pada Gambar 5.



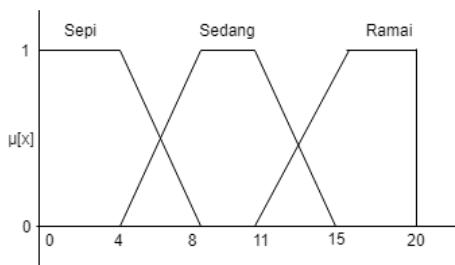
Gambar 4. Grafik Himpunan *Fuzzy* Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*



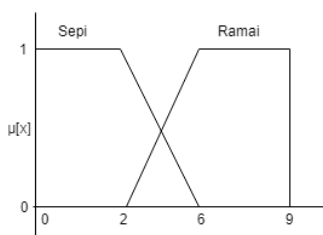
Gambar 5. Grafik Himpunan Fuzzy Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

2. Jumlah Pengunjung

Jumlah Pengunjung merupakan variabel *input*. Jumlah Pengunjung dibagi menjadi 2 yaitu kamar bertipe *Studio* dengan 20 kamar dan kamar bertipe *Premiere* 9 kamar. *Studio* diklasifikasikan menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu Sepi, Sedang, dan Ramai, sedangkan *Premiere* diklasifikasikan menjadi 2 himpunan *fuzzy* yaitu Sepi dan Ramai. Berikut adalah grafik himpunan *fuzzy* Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Gambar 6 dan grafik himpunan *fuzzy* Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere* pada Gambar 7.



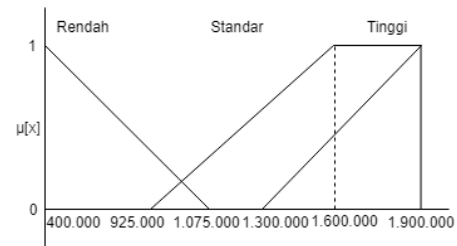
Gambar 6. Grafik Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Studio*



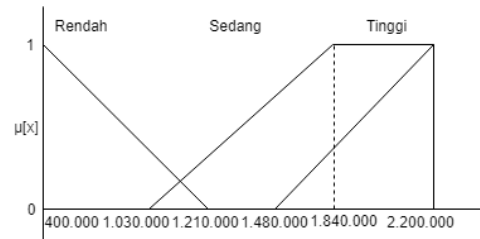
Gambar 7. Grafik Himpunan Fuzzy Jumlah Pengunjung Kamar bertipe *Premiere*

3. Prediksi Harga Sewa Hotel

Prediksi Harga sewa hotel merupakan variabel *output*. Prediksi Harga Sewa hotel dibagi menjadi 2 yaitu kamar bertipe *Studio* dan kamar bertipe *Premiere*. Kemudian sama-sama diklasifikasikan menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu Rendah, Standar, dan Tinggi. Berikut adalah grafik himpunan *fuzzy* Prediksi Harga Hotel Kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Gambar 8 dan grafik himpunan *fuzzy* Prediksi Hotel Kamar bertipe *Premiere* pada Gambar 9.



Gambar 8. Himpunan Fuzzy Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Studio*



Gambar 9. Grafik Himpunan Fuzzy Prediksi Harga Sewa Hotel Kamar bertipe *Premiere*

3.2. Pembuatan Aturan (Rule)

Langkah berikutnya adalah mencari aturan atau *rule* dari data yang sudah di inputkan. Aturan yang terbentuk akan dibagi menjadi 4 berdasarkan tipe kamar dan *event*. Dalam penelitian ini, *event* tidak akan masuk sebagai variabel *input* yang digunakan untuk perhitungan dalam penelitian ini, *event* hanya digunakan untuk mempermudah pembuatan aturan. *Event* dibuat berdasarkan faktor-faktor seperti hari libur, perbedaan harga yang signifikan, dan sebagainya. Berikut adalah contoh variabel harga dengan perubahan harga yang signifikan dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Contoh Variabel Harga

Tanggal	Jumlah Pengunjung	Harga rata-rata	Event
1 Juli 2016	3	Rp930.333	Tidak
2 Juli 2016	2	Rp792.500	Tidak
3 Juli 2016	2	Rp1.050.000	Ya
4 Juli 2016	5	Rp1.034.600	Ya

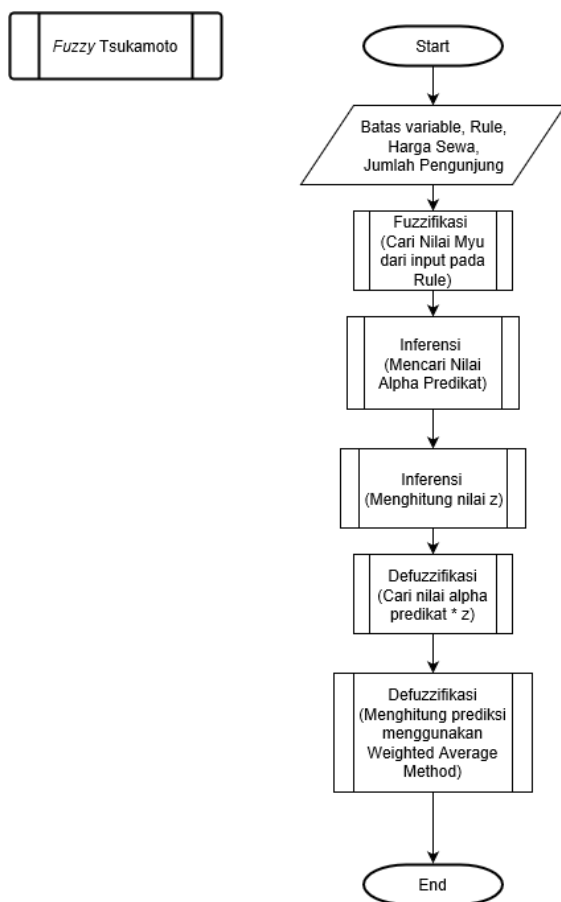
Berdasarkan contoh data pada Table 2, perubahan variabel harga yang signifikan dikarenakan adanya liburan musim panas internasional. Dimana wisatawan yang berdatangan lebih di dominasi oleh wisatawan mancanegara.

Aturan yang terbentuk akan dibagi menjadi 4 berdasarkan tipe kamar dan *event*, yaitu:

- a. *Studio – Event*
- b. *Studio – Non Event*
- c. *Premiere – Event*
- d. *Premiere – Non Event*

4. IMPLEMENTASI

Alur tahapan ini dijelaskan mengenai proses perhitungan dengan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* dalam menentukan harga sewa hotel seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



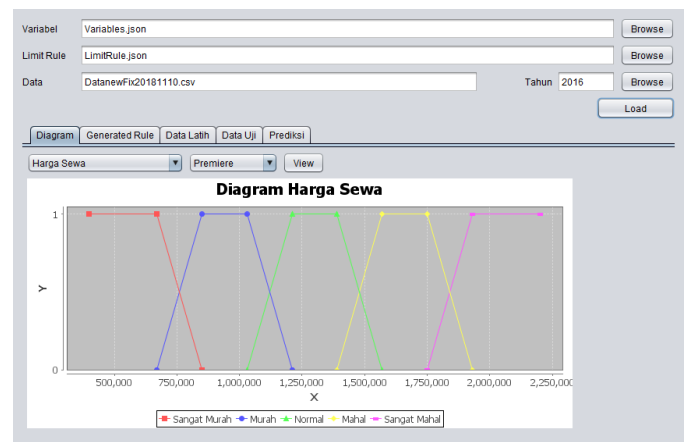
Gambar 10. Diagram Alir *Fuzzy Tsukamoto*

Berdasarkan Gambar 10. perhitungan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* terbagi menjadi tiga tahapan. Dalam tahapan awal dilakukan proses fuzzifikasi yaitu, dilakukan sebuah proses mengubah variabel numerik menjadi variabel linguistic untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari masing-masing kriteria data *report* hotel yang telah dimasukkan sebelumnya. Di tahap kedua dan ketiga dilakukan proses mencari nilai α -predikat dan mencari nilai z dari setiap aturan. Di tahap terakhir dilakukan proses defuzzifikasi yaitu, mencari nilai hasil prediksi

(Z) dengan mencari nilai α -predikat dikali z dari setiap aturan kemudian dibagi dengan α -predikat dari setiap aturan.

4.1 Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan

Dalam fungsi keanggotaan *input* terdapat 2 diagram, yaitu Harga Sewa dan Jumlah Pengunjung. Dalam fungsi keanggotaan *output*, terdapat diagram Prediksi Harga yang menjadi acuan sebagai hasil dari sistem. Hasil Implementasi Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Implementasi Antarmuka Diagram Fungsi Keanggotaan

4.2 Antarmuka Aturan (Rule)

Menampilkan 4 aturan yang berbeda yaitu *Studio – Event*, *Studio – Non Event*, *Premiere – Event*, dan *Premiere – Non Event*. Hasil Implementasi Antarmuka Aturan (*Rule*) dapat dilihat pada Gambar 12.

Event	Harga Sewa	Jumlah Pengunjung	Prediksi Harga
Studio	SANGAT MURAH	SEDANG	RENDAH
	MURAH	SEPI	RENDAH
	MURAH	SEDANG	RENDAH
Premiere	NORMAL	SEPI	STANDAR
	NORMAL	SEDANG	STANDAR
	MAHAL	SEPI	TINGGI
Non-Event	MAHAL	SEDANG	TINGGI
	MAHAL	RAMAI	TINGGI
	SANGAT MAHAL	SEPI	TINGGI
	SANGAT MAHAL	SEDANG	TINGGI

Gambar 12. Implementasi Antarmuka Aturan (*Rule*)

4.3 Antarmuka Data

Pengguna dapat memilih tab *Studio* atau *Premiere* untuk melihat data yang digunakan, hasil prediksi, dan MAPE. Kemudian dibawah halaman akan menampilkan rata-rata dari MAPE yang telah diproses oleh sistem. Hasil Implementasi Antarmuka Data Laitih dan Data Uji dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14.

Tanggal	Jumlah Pengju...	Total Penda...	Harga Rata-rata	Event	Prediksi	Data Aktual	MAPE
1 Januari 2016	6	Rp10.441.000,00	Rp1.740.165,67	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.662.000,00	14,32%
2 Januari 2016	11	Rp18.282.000,00	Rp1.662.000,00	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.803.142,86	5,37%
3 Januari 2016	7	Rp12.622.000,00	Rp1.803.142,86	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.636.000,00	16,14%
4 Januari 2016	7	Rp11.452.000,00	Rp1.636.000,00	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.307.000,00	45,37%
5 Januari 2016	9	Rp11.763.000,00	Rp1.307.000,00	Ya	Rp1.804.585,68	Rp1.331.800,00	35,50%
6 Januari 2016	10	Rp13.318.000,00	Rp1.331.800,00	Ya	Rp1.900.000,00	Rp1.242.700,00	52,89%
7 Januari 2016	9	Rp12.427.000,00	Rp1.242.700,00	Ya	Rp1.116.555,70	Rp1.172.700,00	4,81%
8 Januari 2016	10	Rp11.727.000,00	Rp1.172.700,00	Ya	Rp225.000,00	Rp1.112.285,71	16,84%
9 Januari 2016	14	Rp15.572.000,00	Rp1.112.285,71	Tidak	Rp1.178.125,00	Rp1.016.214,29	15,93%
10 Januari 2016	14	Rp14.227.000,00	Rp1.016.214,29	Tidak	Rp1.083.557,22	Rp1.076.444,44	0,68%
11 Januari 2016	9	Rp9.686.000,00	Rp1.076.444,44	Tidak	Rp225.000,00	Rp991.000,00	3,82%
12 Januari 2016	10	Rp8.910.000,00	Rp991.000,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp818.000,00	51,10%
13 Januari 2016	10	Rp8.180.000,00	Rp818.000,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp637.111,11	37,22%
14 Januari 2016	9	Rp5.734.000,00	Rp637.111,11	Tidak	Rp500.199,25	Rp628.300,00	20,39%
15 Januari 2016	10	Rp5.283.000,00	Rp628.300,00	Tidak	Rp429.046,50	Rp511.444,44	30,96%
16 Januari 2016	9	Rp5.593.000,00	Rp511.444,44	Tidak	Rp400.000,00	Rp416.750,00	35,14%
17 Januari 2016	8	Rp4.934.000,00	Rp416.750,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp643.333,33	37,82%
18 Januari 2016	9	Rp5.790.000,00	Rp643.333,33	Tidak	Rp544.833,32	Rp629.833,33	13,50%
19 Januari 2016	6	Rp3.779.000,00	Rp529.833,33	Tidak	Rp759.788,74	Rp581.200,00	30,73%
20 Januari 2016	6	Rp3.068.000,00	Rp581.200,00	Tidak	Rp683.136,00	Rp47.500,00	40,26%

Gambar 13. Implementasi Antarmuka Data Latih

Tanggal	Jumlah Pengju...	Total Penda...	Harga Rata-rata	Event	Prediksi	Data Aktual	MAPE
11 Desember	7	Rp3.840.000,00	Rp548.571,43	Tidak	Rp653.125,00	Rp572.125,00	14,16%
12 Desember	8	Rp4.577.000,00	Rp572.125,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp591.750,00	32,40%
13 Desember	6	Rp3.950.000,00	Rp501.750,00	Tidak	Rp37.000,00	Rp557.333,33	29,09%
14 Desember	9	Rp5.106.000,00	Rp567.333,33	Tidak	Rp400.000,00	Rp550.950,00	27,40%
15 Desember	10	Rp5.509.500,00	Rp550.950,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp575.222,22	30,46%
16 Desember	9	Rp5.177.000,00	Rp575.222,22	Tidak	Rp400.000,00	Rp580.166,67	31,05%
17 Desember	9	Rp5.221.500,00	Rp580.166,67	Tidak	Rp400.000,00	Rp531.482,50	24,74%
18 Desember	8	Rp4.251.860,00	Rp531.482,50	Tidak	Rp400.000,00	Rp502.810,00	20,45%
19 Desember	6	Rp3.018.860,00	Rp502.810,00	Tidak	Rp737.500,00	Rp585.373,33	25,99%
20 Desember	9	Rp5.286.360,00	Rp585.373,33	Tidak	Rp400.000,00	Rp557.000,00	39,12%
21 Desember	4	Rp2.628.000,00	Rp567.000,00	Tidak	Rp265.560,00	Rp19.500,00	1,14%
22 Desember	6	Rp3.717.000,00	Rp619.500,00	Tidak	Rp737.500,00	Rp833.200,00	16,47%
23 Desember	5	Rp3.166.000,00	Rp633.200,00	Tidak	Rp865.930,85	Rp571.111	6,07%
24 Desember	9	Rp5.915.800,00	Rp657.311,11	Tidak	Rp228.159,52	Rp608.250,00	3,27%
25 Desember	8	Rp4.866.000,00	Rp608.250,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp789.760,00	49,35%
26 Desember	10	Rp7.897.600,00	Rp789.760,00	Tidak	Rp400.000,00	Rp895.200,00	55,52%
27 Desember	9	Rp6.056.800,00	Rp895.200,00	Ya	Rp400.000,00	Rp846.460,00	52,86%
28 Desember	10	Rp8.484.800,00	Rp848.480,00	Ya	Rp400.000,00	Rp957.154,55	58,21%
29 Desember	11	Rp10.528.700	Rp957.154,55	Ya	Rp739.896,97	Rp1.090.818,18	32,17%
30 Desember	11	Rp11.999.000	Rp1.090.818,18	Ya	Rp225.000,00	Rp1.074.666,67	13,93%
31 Desember	12	Rp12.896.000	Rp1.074.666,67	Ya	Rp1.096.930,71		
Rata-rata MAPE							26,99%

Gambar 14. Implementasi Antarmuka Data Uji

4.4 Antarmuka Prediksi

Menampilkan fitur *input* untuk pengguna berupa Harga Sewa dan Jumlah Pengunjung. Kemudian pengguna dapat memilih Tipe Kamar (*Room Type*) berupa *Studio* atau *Premiere* dan memilih *Event* berupa *Ya* atau *Tidak*. Pengguna dapat menekan tombol prediksi untuk menampilkan perhitungan fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi. Di bawah halaman akan muncul hasil prediksi yang dihitung oleh sistem. Hasil Implementasi Antarmuka Prediksi dapat dilihat pada Gambar 15.

Harga Sewa	Jumlah Pengunjung	Prediksi Harga	σ predikat	z	σ predikat * z
0.00	0.25	RENDAH	0.00	1210000.00	0.00
0.00	0.25	RENDAH	0.00	1210000.00	0.00
0.00	0.75	RENDAH	0.00	1210000.00	0.00
0.95	0.25	STANDAR	0.25	1232500.00	308125.00
0.95	0.75	STANDAR	0.75	1837500.00	1228125.00
0.00	0.25	TINGGI	0.00	1515000.00	0.00
0.05	0.75	TINGGI	0.05	1515000.00	80961.33
0.00	0.25	TINGGI	0.00	1480000.00	0.00
0.00	0.75	TINGGI	0.00	1480000.00	0.00

Prediksi harga rata-rata besok Rp1.543.029.69

Gambar 15. Implementasi Antarmuka Prediksi

5. PENGUJIAN

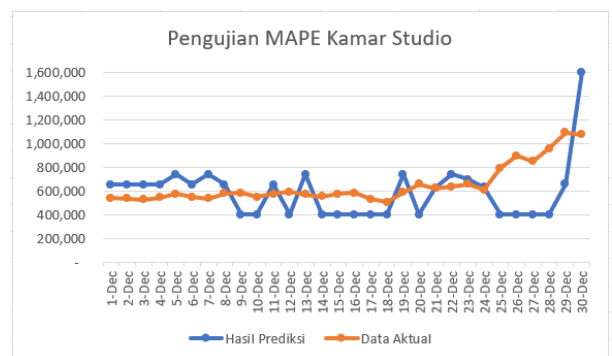
Pada bab ini akan dibahas proses pengujian akurasi terhadap sistem yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Proses pengujian yang akan dibahas akan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk mengetahui akurasi atau *error* dari kesalahan prediksi dari sistem yang telah dibuat. Persamaan MAPE untuk mencari nilai akurasi disebutkan dalam persamaan 6.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - t_i|}{y_i} \times 100\% \tag{6}$$

Dimana:

- y_i = data actual
- t_i = hasil prediksi
- n = jumlah periode data

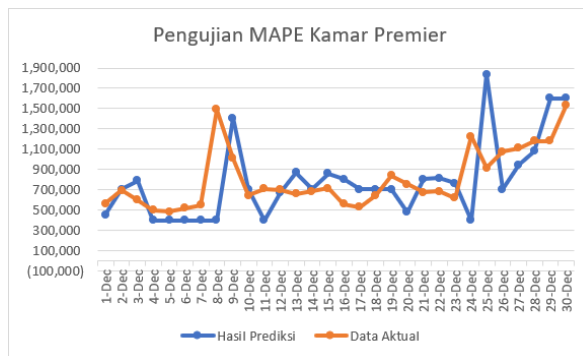
Data uji yang pertama menggunakan data dengan kamar bertipe *Studio*. Berikut adalah hasil pengujian MAPE untuk kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Hasil Pengujian MAPE Kamar Studio

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan data uji pertama yang berupa data dari kamar bertipe *Studio* didapatkan *error* sebesar 28,41% menggunakan pengujian MAPE.

Data uji yang kedua menggunakan data dengan kamar bertipe *Premiere*. Berikut adalah hasil pengujian MAPE untuk kamar bertipe *Studio* dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Hasil Pengujian MAPE Kamar Premier

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan data uji kedua yang berupa data dari kamar bertipe *Premiere* didapatkan *error* sebesar 27,75% menggunakan pengujian MAPE.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian tahapan yang telah dilakukan, dimulai dari perancangan, implemmentasi, dan pengujian. Diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Penerapan metode *Fuzzy* Tsukamoto dalam menentukan harga sewa hotel menggunakan 2 variabel *input*, yaitu; harga sewa hotel dan jumlah pengunjung. Vairabel *output* dari penelitian ini adalah prediksi harga sewa hotel. Berdasarkan data yang digunakan, tipe kamar dibagi menjadi 2, yaitu; *Studio* dan *Premiere*. Variabel harga sewa hotel dari 2 tipe kamar dalam penelitian ini masing-masing dibagi menjadi 5 himpunan *fuzzy* (Sangat Murah, Murah, Normal, Mahal, dan Sangat Mahal). Sedangkan untuk variabel jumlah pengunjung kamar bertipe *Studio* di bagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* (Sepi, Sedang, dan Ramai) dan jumlah pengunjung kamar bertipe *Premiere* menjadi 2 himpunan *fuzzy* (Sepi dan

Ramai). Kemudian variabel *output* dari 2 tipe kamar dalam penelitian ini masing-masing dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* (Rendah, Standar, dan Tinggi).

2. Pengujian akurasi menggunakan MAPE (*Mean Absolute Precentage Error*) didapatkan *error* sebesar 28,41% pada data dengan tipe kamar *Studio* dan 27,75% pada data dengan tipe kamar *Premiere*, maka metode *Fuzzy* Tsukamoto dalam menentukan harga sewa hotel termasuk ke dalam kategori cukup baik. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan metode lain seperti algoritma evolusi untuk optimasi perhitungan, menggunakan data terbaru, atau mencoba kombinasi fungsi keanggotaan yang lebih banyak lagi.

7. DAFTAR PUSTAKA

Ibrahim, A., n.d. *Pengertian dan Definisi*. [Online] Tersedia di: <https://pengertiandefinisi.com/pengertian-hotel-dan-karakteristiknya/> [Diakses pada 17 Januari 2018].

Kusumadewi, S. & Purnomo, H., 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Mustika, 2016. *Fuzzy Inference System Tsukamoto Untuk Pemilihan Hotel Bagi Pendukung ASEAN GAMES 2018 di Palembang. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Bisnis, dan Desain 2016*, pp. 320-325.

Thamrin, F., 2012. *Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN*, Semarang: Universitas Diponegoro.

Yulmaini, 2015. *Penggunaan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani Dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa untuk Tugas Akhir. Jurnal Informatika*, Volume 15, pp. 10-23.