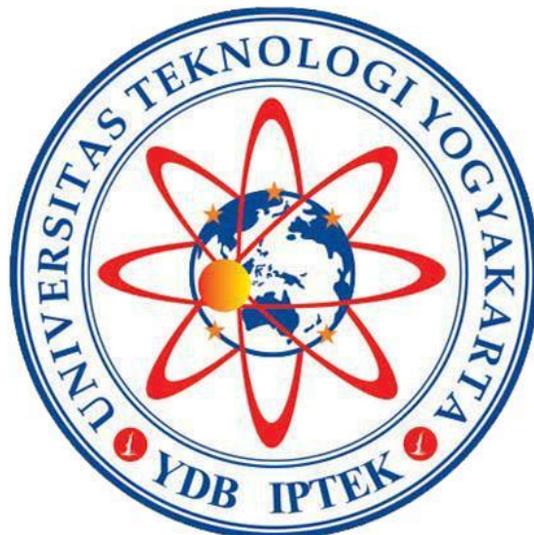


**Naskah Publikasi**

**PROYEK TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI JUMLAH  
KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA BERBASIS WEB**



Disusun oleh :  
**DYAN RUDY DAMARA**  
5140411405

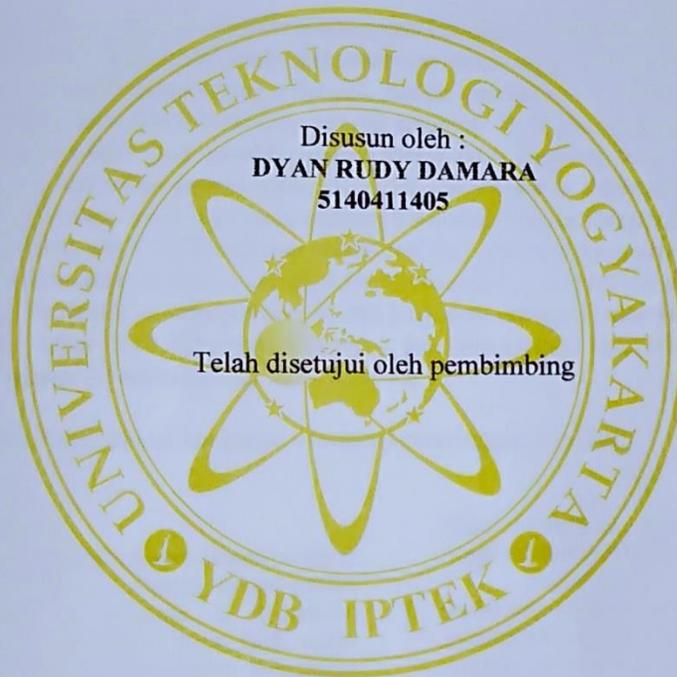
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2019**

Naskah Publikasi

PROYEK TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI  
JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA BERBASIS  
WEB**

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro



Disusun oleh :  
**DYAN RUDY DAMARA**  
5140411405

Telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Donny Avianto', written over a horizontal line.

Donny Avianto, S.T., M.T.

Tanggal : 25/2/2019

# **PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY UNTUK PREDIKSI JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGERA BERBASIS WEB**

**Dyan Rudy Damara**

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta  
E-mail : [rudidamara84@gmail.com](mailto:rudidamara84@gmail.com)*

## **ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara dengan berbagai keindahan alam Indonesia, kebudayaan. Pada tahun 2017 tercatat dalam data Badan Pusat Statistik bahwa jumlah kunjungan wisatawan mancanegara sebanyak 14,04 juta kunjungan. Jumlah tersebut merupakan jumlah kunjungan yang terbanyak. Jumlah tersebut naik 21,88% dibanding jumlah kunjungan wisatawan mancanegara pada tahun 2016 yang tercatat sebanyak 11,52 juta kunjungan wisatawan mancanegara. Perkembangan kepariwisataan yang semakin banyak secara tidak langsung telah berdampak kepada tuntutan penyediaan komponen atau sarana prasarana pendukung industri pariwisata. Peramalan suatu hal yang akan terjadi pada masa mendatang berdasarkan data yang ada sekarang dan di masa lampau. Dengan adanya peramalan dan prediksi tersebut dapat di gunakan untuk meSmpersiapkan operasional atau pelayanan yang yang lebih baik. Prediksi tersebut dikerjakan menggunakan metode logika Fuzzy untuk memberikan ramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara di masa mendatang. Penelitian ini menggunakan 20 data kunjungan wisatawan mancanegara di Indonesia dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2017 didapatkan nilai rata – rata error average forecasting error rate (AFER) sebesar 0,02336% dengan akurasi kebenaran sebesar 93,81192494%.

**Kata kunci :** Logika Fuzzy, Jumlah kunjungan wisatawan mancanegara, Prediksi.

## **1. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara dengan berbagai keindahan alam, kebudayaan. Banyak tempat-tempat wisata yang dapat di kunjungi di Indonesia. Keragaman tersebut merupakan daya tarik untuk wisatawan mengunjungi tempat tersebut. Wisatawan tersebut tidak hanya menarik perhatian wisatawan lokal saja, melainkan wisatawan asing. Tempat wisata tersebut dapat menjadikan salah satu asset penting untuk mendatangkan devisa negara. Menjadikan salah satu bagian dari program pemerintah untuk mempertumbuh ekonomi di Indonesia.

Pada tahun 2017 tercatat dalam data Badan Pusat Statistik bahwa jumlah kunjungan wisatawan mancanegara sebanyak 14,04 juta kunjungan. Jumlah tersebut merupakan jumlah kunjungan yang terbanyak. Jumlah tersebut naik 21,88% dibanding jumlah kunjungan wisatawan mancanegara pada tahun 2016 yang tercatat sebanyak 11,52 juta kunjungan wisatawan mancanegara. Dengan peningkatan tersebut diharapkan terus meningkat untuk tahun-

tahun berikutnya. Banyaknya wisatawan tersebut dapat memperbaiki perekonomian di Indonesia.

Pariwisata di Indonesia pada dasawarsa ini mulai menunjukkan perkembangan dan pertumbuhan menjadi sebuah industri yang berdiri sendiri. Sebagai negara kepulauan, potensi Indonesia untuk mengembangkan industri pariwisata sangatlah besar. Perkembangan kepariwisataan yang semakin banyak secara tidak langsung telah berdampak kepada tuntutan penyediaan komponen atau sarana prasarana pendukung industri pariwisata, Misalnya kuantitas hunian hotel. Keberhasilan pengembangan sektor kepariwisataan akan meningkatkan perannya dalam penerimaan daerah dan penerimaan sektor Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1. Dasar Teori**

1. Website

Menurut Kadir (2013) website adalah sebuah media presentasi online untuk sebuah perusahaan atau individu. [1] Sedangkan menurut Ferdinandus (2012) website adalah sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video, atau jenis-jenis berkas lainnya. Sebuah situs web biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah server web yang dapat diakses melalui jaringan seperti internet, ataupun jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat internet yang dikenali sebagai URL. [2]

## 2. Database

Basis Data terdiri dari 2 kata yaitu basis dan data. Basis merupakan markas atau gudang, tempat berkumpul. Sedangkan data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan dan sebagainya, yang diwujudkan dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya. (Fathansyah, 2012) [3]

## 3. Logika Fuzzy

Menurut Elfajar dkk. (2017) Logika fuzzy pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh melalui tulisannya pada tahun 1965 tentang teori himpunan fuzzy. Logika fuzzy umumnya diterapkan pada masalah-masalah yang mengandung unsur ketidakpastian (*uncertainty*), ketidaktepatan (*imprecise*), *noisy*, dan sebagainya.

Konsep Fuzzy Time Series yang diperkenalkan oleh Chen pada tahun 1996, perbedaan antara Fuzzy Time Series (FTS) dengan konvensional time series terletak pada data yang digunakan dalam ramalan. pada FTS, nilai yang digunakan merupakan himpunan fuzzy dari bilangan real atas himpunan semesta yang telah ditentukan. Tahapan-tahapan metode *time invariant fuzzy time series* sebagai berikut:

- Tahapan Interval dan *Universe of Discourse*
- Menentukan panjang interval berbasis rata-rata (*average based*)
- Mendefinisikan Himpunan Fuzzy
- Memfuzzifikasikan Data Historis
- Fuzzy Logic Relationship* (FLR)
- Fuzzy Logic Relationship Group* (FLRG)
- Proses Defuzzifikasi
- Menghitung *Error Average Forecasting Error Rate* (AFER). [4]

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Objek Penelitian

Data yang digunakan berasal dari Badan Pusat Statistik yang dapat di akses melalui [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id).

Data kunjungan tersebut kalkulasi dari data kunjungan wisatawan mancanegara dari tahun 1998-2017.

### 3.2. Analisis Data

Adapun dalam penelitian ini terdapat analisis data yang berisikan sebagai berikut:

#### a. Ambil Data

Pengambilan data merupakan proses mendapatkan data dari seorang ahli atau sebuah instansi. Pada penelitian ini keperluan data penelitian di ambil dari badan pusat statistic. Data yang di gunakan dalam penelitian bersifat publik yang dapat di website resmi badan pusat statistik yaitu [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id).

#### b. Filtering Data

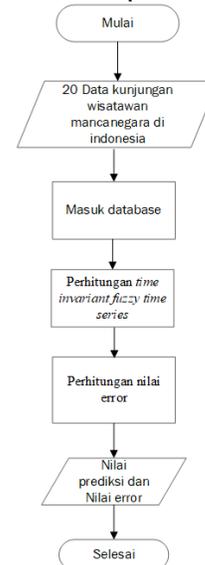
*Filtering data* merupakan penyaringan data-data untuk menentukan data yang diperlukan. Pada penelitian ini data yang dibutuhkan berupa data tahun dan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara.

### 3.3 Desain dan Pembuatan Program

Dalam metodologi penelitian terdapat desain dan pembuatan program yang berisikan.

#### a. Flowchart Penelitian

Adapun tampilan desain flowchart penelitian prediksi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara menggunakan Metode *Time Invariant Fuzzy Time Series*, dapat dilihat terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Simulasi Perhitungan

Data yang digunakan dalam penelitian adalah kunjungan wisatawan mancanegara di Indonesia dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2017. Data penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Penelitian

No.	Tahun	Jumlah Wisatawan
1	1998	4.606.416
2	1999	4.727.520
3	2000	5.064.217
4	2001	5.153.620
5	2002	5.003.400
6	2003	4.467.021
7	2004	5.321.165
8	2005	5.002.101
9	2006	4.871.351
10	2007	5.505.101
11	2008	6.234.497
12	2009	6.323.730
13	2010	7.002.944
14	2011	7.649.731
15	2012	8.044.462
16	2013	8.802.129
17	2014	9.435.411
18	2015	10.230.775
19	2016	11.519.275
20	2017	14.039.799

#### 4.2 Tahapan Interval dan Universe of Discourse

Tahapan Interval dan *Universe of Discourse* dapat dilihat pada gambar 4.2.

Tabel 4. 2 Data Nilai Interval

No	Tahun	Jumlah Wisatawan	Interval
1	1998	4.606.416	0
2	1999	4.727.520	121.204
3	2000	5.064.217	336.697
4	2001	5.153.620	89.403
5	2002	5.003.400	-150.220
6	2003	4.467.021	-536.379
7	2004	5.321.165	854.144
8	2005	5.002.101	-319.064
9	2006	4.871.351	-130.750
10	2007	5.505.101	633.750
11	2008	6.234.497	729.396
12	2009	6.323.730	89.233
13	2010	7.002.944	679.214
14	2011	7.649.731	646.787
15	2012	8.044.462	394.731
16	2013	8.802.129	757.667
17	2014	9.435.411	633.282

Tabel 4.1 Lanjutan

No	Tahun	Jumlah Wisatawan	Interval
18	2015	10.230.775	795.364
19	2016	11.519.275	1.288.500
20	2017	14.039.799	2.520.524

Dari tabel diketahui bahwa interval jumlah wisatawan minimum = -536.379 dan interval jumlah wisatawan maksimum = 2.520.524. Agar U dapat dengan mudah dipartisi menjadi panjang interval yang sama, maka:

$U = [\text{interval jumlah wisatawan minimum} - \text{inisialisasi jumlah wisatawan minimum}, \text{interval jumlah wisatawan maksimum} + \text{inisialisasi jumlah wisatawan maksimum}]$ .

Dengan inisialisasi jumlah wisatawan minimum dan inisialisasi jumlah wisatawan maksimum bilangan positif sebarang, maka penulis mengambil inisialisasi jumlah wisatawan minimum = 63.621 dan inisialisasi jumlah wisatawan maksimum = 79.476 sehingga:

$$U = [-536.379 - 63.621, 2.520.524 + 79.476]$$

$$U = [-600.000, 2.600.000]$$

#### 4.3 Menentukan panjang interval berbasis rata – rata (average based)

Berikut adalah perhitungan untuk menentukan panjang interval berbasis rata-rata:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata interval} &= (|\text{Total interval}| / \text{jumlah data}) / 2 \\ &= (11.706.209 / 20) / 2 \\ &= 292.655,225 \\ &= 293.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Selisih jumlah interval} &= \text{interval jumlah wisatawan minimum} - \text{interval jumlah wisatawan minimum} \\ &= 2.520.524 - (-536.379) \\ &= 3.056.903 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan hasil interval berbasis rata-rata adalah selisih jumlah interval dibagi nilai rata-rata interval. Hasil interval berbasis rata-rata yang didapat nantinya dibulatkan maka dibulatkan kebilangan ganjil terdekat.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah interval} &= 3.056.903 / 293.000 \\ &= 10.43311604095563 \\ &= 11 \end{aligned}$$

#### 4.4 Mendefinisikan Himpunan Fuzzy

Berdasarkan hasil panjang interval berbasis rata – rata yang didapatkan maka Himpunan fuzzy (*fuzzy set*) yang didapatkan adalah 11 himpunan fuzzy. A1 / Wisatawan sangat sedikit = [-600.000, -309.091]

$$A2 / \text{Wisatawan sedikit} = [-309.091, -18.182]$$

$$A3 / \text{Wisatawan relatif sedikit} = [-18.182, 272.727]$$

$$A4 / \text{Wisatawan menurun} = [272.727, 563.636]$$

A5 / Wisatawan sedang menurun = [563.636, 854.545]

A6 / Wisatawan sedang = [854.545, 1.145.455]

A7 / Wisatawan sedang meningkat = [1.145.455, 1.436.364]

A8 / Wisatawan sedang menurun = [1.436.364, 1.727.273]

A9 / Wisatawan relatif banyak = [1.727.273, 2.018.182]

A10 / Wisatawan banyak = [2.018.182, 2.309.091]

A11 / Wisatawan sangat banyak = [2.309.091, 2.600.000]

#### 4.5 Memfuzzifikasikan Data Historis

Tahapan fuzzifikasi ini adalah tahapan mengidentifikasi data historis ke himpunanfuzzy. Tahapan fuzzifikasi data historis dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Fuzifikasi Data Historis

No.	Tahun	Interval	Fuzzifikasi
1	1998	0	Wisatawan relatif sedikit
2	1999	121.104	Wisatawan relatif sedikit
3	2000	336.697	Wisatawan menurun
4	2001	89.403	Wisatawan relatif sedikit
5	2002	-150.220	Wisatawan sedikit
6	2003	-536.379	Wisatawan sangat sedikit
7	2004	854.144	Wisatawan sedang menurun
8	2005	-319.064	Wisatawan sangat sedikit
9	2006	-130.750	Wisatawan sedikit
10	2007	633.750	Wisatawan sedang menurun
11	2008	729.396	Wisatawan sedang menurun
12	2009	89.233	Wisatawan relatif sedikit
13	2010	679.214	Wisatawan sedang menurun
14	2011	646.787	Wisatawan sedang menurun
15	2012	394.731	Wisatawan menurun

Tabel 4.3 Lanjutan

No.	Tahun	Interval	Fuzzifikasi
16	2013	757.667	Wisatawan sedang menurun
17	2014	633.282	Wisatawan sedang menurun
18	2015	795.364	Wisatawan sedang menurun
19	2016	1.288.500	Wisatawan sedang meningkat
20	2017	2.520.524	Wisatawan sangat banyak

#### 4.6 Fuzzy Logic Relationship (FLR)

Adapun keterangan *Fuzzy logic Relationship* (FLR) yang ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Relasi Fuzzy

Tabel Relasi
Wisatawan sangat sedikit → Wisatawan sedang menurun
Wisatawan relatif sedikit → Wisatawan sedikit
Wisatawan sedikit → Wisatawan relatif sedikit
Wisatawan sedikit → Wisatawan sedang menurun
Wisatawan relatif sedikit → Wisatawan sedikit
Wisatawan relatif sedikit → Wisatawan relatif sedikit
Wisatawan relatif sedikit → Wisatawan menurun
Wisatawan relatif sedikit → Wisatawan sedang menurun
Wisatawan menurun → Wisatawan relatif sedikit
Wisatawan menurun → Wisatawan sedang menurun
Wisatawan sedang menurun → Wisatawan sangat sedikit
Wisatawan sedang menurun → Wisatawan relatif sedikit
Wisatawan sedang menurun → Wisatawan menurun
Wisatawan sedang menurun → Wisatawan sedang menurun
Wisatawan sedang menurun → Wisatawan sedang meningkat
Wisatawan sedang meningkat → Wisatawan sangat banyak

#### 4.7 Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)

Berikut ini adalah pengelompokan relasi fuzzy atau yang biasa disebut *Fuzzy Relationship Group*.

Tabel 4. 5 Hasil Pengelompokan Fuzzifikasi

Tahun	Fuzifikasi	Grup relasi fuzzy
1998	A3	A3 → A2, A3, A4, A5,

Tabel 4. 5 Lanjutan

Tahun	Fuzifikasi	Fuzifikasi
1999	A3	A3 → A2, A3, A4, A5,
2000	A4	A4 → A3, A5,
2001	A3	A3 → A2, A3, A4, A5,
2002	A2	A2 → A1, A5,
2003	A1	A1 → A5, A2,
2004	A5	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2005	A1	A1 → A2, A5,
2006	A2	A2 → A1, A5,
2007	A5	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2008	A5	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2009	A3	A3 → A3, A4, A2, A5,
2010	A5	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2010		A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2011		A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2012	A4	A4 → A3, A5,
2013	A5	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2014	A5	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2015	A5	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,
2016	A7	A7 → A11,
2017	A11	A11

#### 4.8 Defuzzifikasi

Berikut ini adalah proses *defuzzifikasi* atau proses melakukan prediksi atau ramalan. Menentukan Ramalan tahun 2000 adalah sebagai berikut:

Wisatawan sedikit berada pada interval = [-309.091, -18.182]

Wisatawan relatif sedikit berada pada interval = [-18.182, 272.727]

Wisatawan menurun berada pada interval = [272.727, 563.636]

Wisatawan sedang menurun berada pada interval = [563.636, 854.545]

Kemudian dihitung nilai tengah tersebut

$$M \text{ Wisatawan sedikit} = \frac{-309.091 + (-18.182)}{2} = -163.637$$

$$M \text{ Wisatawan relatif sedikit} = \frac{-295.238 + 272.727}{2} = 127.273$$

$$M \text{ Wisatawan menurun} = \frac{272.727 + 563.636}{2} = 418.182$$

$$M \text{ Wisatawan sedang menurun} = \frac{563.636 + 854.545}{2} = 709.091$$

Setelah didapatkan nilai tengah, nilai peramalan pada tahun 2000 adalah:

Defuzzifikasi (F (2000)) =

$$\frac{M \text{Wisatawan sedikit} + M \text{Wisatawan relatif sedikit} + M \text{Wisatawan menurun} + M \text{Wisatawan sedang menurun}}{4}$$

$$= \frac{\text{jumlah relasi fuzzy}}{4} = \frac{-163.637 + 127.273 + 418.182 + 709.091}{4}$$

$$= \frac{1090.909}{4} = 272.727$$

Maka ramalan pada tahun 2000 jumlah kunjungan wisatawan mancanegara di indonesia bertambah dari jumlah kunjungan wisatawan mancanegara di indonesia tahun 1999 yaitu sebesar 4.727.520 ditambah 272.727 yaitu 5.000.247 kunjungan pada tahun 2000. Hasil *Defuzzifikasi* atau ramalan dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Defuzzifikasi

Tahun	Grup relasi fuzzy	Ramalan
1998	A3 → A2, A3, A4, A5,	272.727
1999	A3 → A2, A3, A4, A5,	272.727
2000	A4 → A3, A5,	418.182
2001	A3 → A2, A3, A4, A5,	272.727
2002	A2 → A1, A5,	127.273
2003	A1 → A5, A2,	272.727
2004	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2005	A1 → A2, A5,	272.727
2006	A2 → A1, A5,	127.273
2007	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2008	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2009	A3 → A3, A4, A2, A5,	272.727
2010	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2011	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2012	A4 → A3, A5,	418.182
2013	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2014	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2015	A5 → A1, A3, A4, A5, A7,	418.182
2016	A7 → A11,	2.454.546
2017	A11	2.454.546

Untuk meramalkan jumlah calon di tahun 2018 maka dapat dinyatakan dengan:

$$F (2018) = F (2017) \times R (2017, 2016)$$

Dengan basis tahun 2017 diperoleh:

$$F (2017) = \text{Wisatawan sangat banyak}$$

$$F (2016) = \text{Wisatawan sedang meningkat} \rightarrow \text{Wisatawan sangat banyak}$$

Defuzzifikasi. (F (2018)) =  
 defuzzifikasi (Wisatawan sedang meningkat →  
 Wisatawan sangat banyak)  
 =  

$$\frac{M \text{ Wisatawan sedang meningkat} + M \text{ Wisatawan sangat banyak}}{2}$$

$$= \frac{2.454.546 + 2.454.546}{2} = 2.454.546$$

Ramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara di Indonesia di tahun 2018 adalah sebanyak 14.039.799 pada tahun 2017 ditambah dengan ramalan tahun 2018 sebanyak 2.454.546 = 16.494.345 jumlah kunjungan wisatawan mancanegara.

#### 4.9 Menghitung Nilai Error

Berikut ini adalah perhitungan untuk mencari nilai error untuk 20 data jumlah kunjungan dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2017:

$$\text{Error} = \frac{(| \text{Jumlah wisatawan} - \text{Jumlah ramalan} | / \text{Jumlah wisatawan})}{n} \times 100\%$$

$$\text{Error} = \frac{(|14.039.799 - 2.454.546| / 14.039.799)}{20} \times 100\%$$

$$\text{Error} = 0,02336\%$$

$$\text{Akurasi kebenaran} = \frac{\sum |\text{ramalan} / \text{defuzzifikasi}|}{\sum |\text{interval}|} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi kebenaran} = \frac{10981820}{11706209} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi kebenaran} = 0,938119249 \times 100\%$$

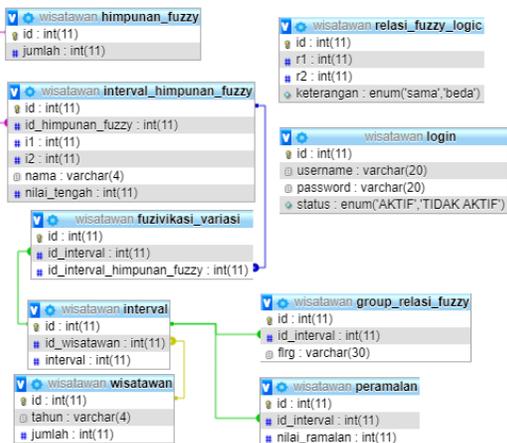
$$\text{Akurasi kebenaran} = 93,8119249\%$$

Dengan demikian akurasi kebenaran yang didapatkan adalah sebesar 93,8119249 %.

#### 4.10 Rancangan Sistem

##### 4.10.1 Relasi Tabel

Relasi antar tabel sistem prediksi kunjungan wisatawan mancanegara menggunakan metode *fuzzy logic time series* menggunakan 9 tabel. Relasi antar tabel dapat dilihat pada Gambar 4.1.



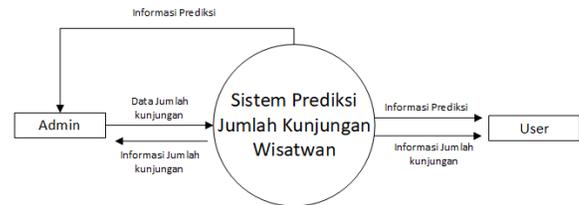
Gambar 4. 1 Relasi Antar Tabel

#### 4.10.2 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram adalah suatu model data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan ke mana tujuan data yang keluar dari sistem.

#### 4.10.3 Diagram Konteks

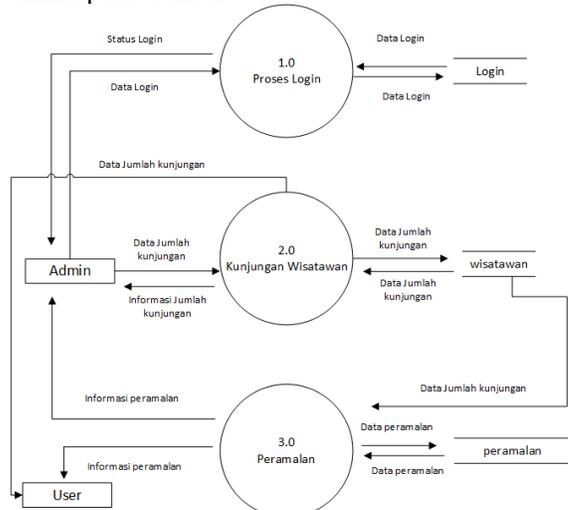
Diagram Konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram Konteks ini merupakan bagian dari level tertinggi dari Data Flow Diagram (DFD). Diagram konteks sistem prediksi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Diagram Konteks

#### 4.10.4 DFD level 1

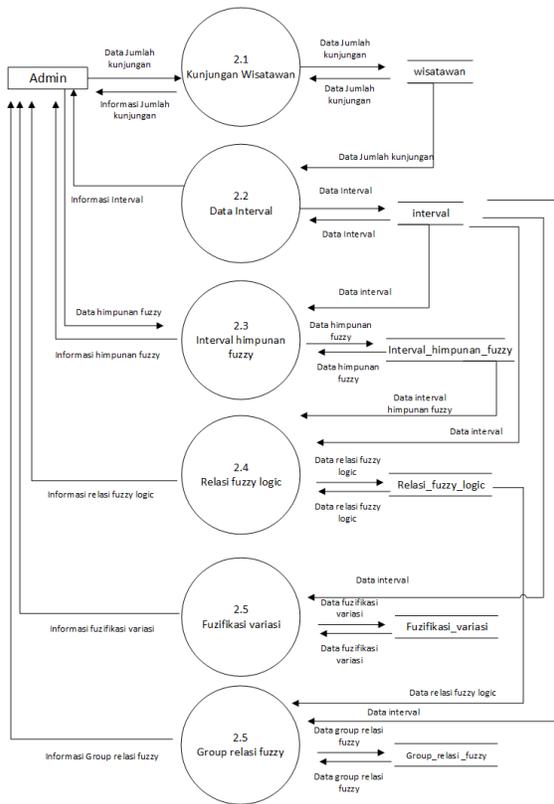
DFD level 1 pada sistem prediksi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara menjelaskan cara kerja sistem secara keseluruhan. DFD level 1 dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 DFD Level 1

#### 4.10.5 DFD level 2 proses 2

DFD level 2 proses 2 menjelaskan lebih rinci tentang proses input data kunjungan wisatawan. DFD level 2 proses 2 dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 DFD Level 2 Proses 2

#### 4.11 Tampilan Program

- a. Halaman Home  
Berikut adalah tampilan home dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Tampilan Menu Home

- b. Halaman Wisatawan  
Halaman Wisatawan digunakan untuk menampilkan data jumlah kunjungan pertahun yang di inputkan. Tampilan wisatawan dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Tampilan Data Wisatawan

- c. Halaman Form Tambah Data Kunjungan  
Berikut adalah tampilan halaman input data kunjungan. Tampilan halaman tambah data kunjungan wisatawan dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Tampilan Form Tambah Data Kunjungan

- d. Halaman Perhitungan Interval  
Halaman Perhitungan Interval maka sistem akan menghitung interval tiap data jumlah wisatawan pertahunnya. Tampilan Interval dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Interval

- e. Halaman himpunan fuzzy  
Halaman himpunan fuzzy ini di gunakan untuk menampilkan himpunan fuzzy dan menampilkan hasil fuzifikasi dari data interval. Tombol proses selanjutnya digunakan untuk memproses perhitungan selanjutnya yaitu proses peramalan. Tampilan halaman himpunan fuzzy dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Tampilan himpunan fuzzy

Dibawah himpunan fuzzy akan di tampilkan hasil proses fuzifikasi yang telah dilakukan

oleh sistem. Tampilan fuzifikasi dapat dilihat pada gambar 4.10.

Proses Selanjutnya

Tahun	Interval	Fuzzified Enrollment
1998	0	A4
1999	121104	A4
2000	336697	A4
2001	89403	A4
2001	89403	A4
2002	-150220	A3
2003	-536379	A3
2004	854144	A5
2005	-319064	A3
2006	-130750	A3
2007	633750	A5

Showing 1 to 10 of 20 rows | 10 rows per page

Gambar 4. 10 Tampilan fuzifikasi data

f. Halaman Prediksi

Pada halaman Prediksi akan menampilkan nilai prediksi jumlah kunjungan di tahun berikutnya. Tampilan form implementasi prediksi dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Fuzzy logic Relationship

Nilai Kesalahan: Menampilkan jumlah kunjungan di tahun 2012 adalah hasil berdasarkan selanjutnya 823712 Nilai Error AFER: nilai error sebesar 0,005 %

Tahun	fuzifikasi	group relasi fuzzy	Hasil
2008	A7	A7=A2,A4	46280
2009	A4	A4=A3,A5,A6	292857
2010	A5	A5=A4,A7	582712
2011	A6	A6=A4,A7	682712

Showing 1 to 14 of 14 rows | 10 rows per page

Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Prediksi

4.11.1 Implementasi Halaman User

Berikut ini adalah tampilan sistem yang dapat di lihat oleh user umum pada halaman inidata jumlah kunjungan, menampilkan nilai prediksi jumlah kunjungan di tahun berikutnya. Tampilan form implementasi prediksi dapat dilihat pada Gambar 4.14.

Fuzzy logic Relationship

Nilai Kesalahan: Menampilkan jumlah kunjungan di tahun 2018 adalah sebesar 1688005 Nilai Error AFER: nilai error sebesar 0,02336 %

Tahun	Jumlah Wisatawan	Hasil
2008	810887	2008010
2009	832730	1000000
2010	788044	2008010
2011	740731	2008010
2012	819482	830304
2013	880229	2008010
2014	942411	2008010
2015	923075	2008010
2016	717029	2008010
2017	1488288	2008010

Showing 1 to 10 of 20 rows | 10 rows per page

Gambar 4. 12 Halaman Prediksi

- Metode *Time Invariant Fuzzy Time Series* dapat digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dengan cara menggunakan rekapitulasi data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2017.
- Perhitungan error yang di dapatkan dengan menggunakan metode AFER dengan menggunakan 20 data dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2017 didapatkan nilai rata – rata error *average forecasting error rate (AFER)* nilai error sebesar 0,02336% dengan akurasi kebenaran sebesar 93,81192494%.

5.2. Saran

Apabila untuk kedepannya ada yang ingin mengembangkan sistem informasi bank data pemain pada penelitian ini, dapat disarankan:

- Banyaknya jumlah data yang digunakan akan mempengaruhi hasil peramalannya. Semakin banyak data yang di gunakan akan semakin akurat data yang diramalkan.
- Dengan menggunakan data kunjungan wisatawan mancanegara pertahun terlalu sedikit, peneliti selanjutnya dapat menggunakan data kunjungan wisatawan mancanegara tiap bulannya.
- Sistem ini hanya menggunakan metode *Time Invariant Fuzzy Time Series* untuk memprediksi, peneliti selanjutnya bisa mengkombinasikan dengan metode lain seperti metode *Linear Regression*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, A., (2013), *Pengantar Teknologi informasi*, Yogyakarta: ANDI Publisher.
- [2] Ferdinandus, S., (2012), *Perancangan Aplikasi Surat Masuk dan Surat Keluar pada PT.PLN (Persero) Wilayah Suluttenggo*, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 1(1), 1–7.
- [3] Fathansyah, (2012), *Sistem Basis Data*, Bandung: Penerbit Informatika.
- [4] Elfajar, A.B., Setiawan, B.D. dan Dewi, C., (2017), *Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Kota Batu Menggunakan Metode Time Invariant Fuzzy Time Series*, 1(2), 85–94.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya. Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: