

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PENERAPAN ALGORITMA *ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM*  
UNTUK MENENTUKAN OPTIMASI BATASAN FUNGSI  
KEANGGOTAAN *FUZZY* TSUKAMOTO PADA KASUS  
PREDIKSI CURAH HUJAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh:

**NICKY ANGGRAINI**  
**11451205429**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENERAPAN ALGORITMA *ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM*  
UNTUK MENENTUKAN OPTIMASI BATASAN FUNGSI  
KEANGGOTAAN *FUZZY TSUKAMOTO* PADA KASUS  
PREDIKSI CURAH HUJAN**

**TUGAS AKHIR**

Oleh

**NICKY ANGGRAINI**  
**11451205429**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 27 Desember 2019

Pembimbing,

  
**Fitri Ansani, S.T, M.Kom**  
**NIK. 130 510 024**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENERAPAN ALGORITMA *ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM*  
UNTUK MENENTUKAN OPTIMASI BATASAN FUNGSI  
KEANGGOTAAN *FUZZY TSUKAMOTO* PADA KASUS  
PREDIKSI CURAH HUJAN**

**TUGAS AKHIR**

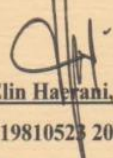
Oleh

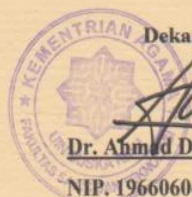

**NICKY ANGGRAINI**  
**11451205429**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 27 Desember 2019

Pekanbaru, 27 Desember 2019

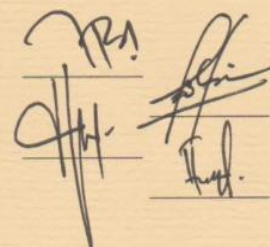
Mengesahkan,  
**Ketua Jurusan,**

  
**Dr. Elin Haerani, S.T, M.Kom.**  
**NIP. 19810523 200710 2 003**

  
**Dekan,**  
  
**Dr. Ahmed Darmawi, M.Ag.**  
**NIP. 19660604 199203 1 004**

**DEWAN PENGUJI**

Ketua : Novriyanto, S.T, M.Sc  
Sekretaris : Fitri Insani, S.T, M.Kom.  
Penguji I : Dr. Elin Haerani, S.T, M.Kom  
Penguji II : Fitra Kurnia, S.Kom, MT



iii

## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan izin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis terdapat dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 27 Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

**NICKY ANGGRAINI**

**11451205429**

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN



*Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat*

*(QS : Al-Mujadilah 11)*

*Alhamdulillahirobbil'alamin..*

*Rodhitubillahi robba, wa bil islamidina, wa bi muhammadin-nabiya wa rasula.*

Ya Allah, sujud dan syukur hamba persembahkan kepada-Mu. Atas segala nikmat yang telah Engkau berikan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan untuk junjungan alam yakni Nabi Muhammad ﷺ. *Allaahumma sholli 'ala*

*Muhammad, wa 'ala ali Muhammad.*

Kupersembahkan karya ini kepada orang yang sangat aku kasihi dan aku sayangi.

### **Ibu dan Ayah Tercinta**

Kepada Ibunda (Sri Isma Wati) dan Ayahanda (Raswanto), sebagai tanda hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga. Terimakasih atas doa, dukungan mental dan materi yang telah kalian curahkan selama ini. Semoga hasil karya ini menjadi salah satu sumber kebahagiaan yang bisa Ananda berikan.

### **Adik dan Orang Terdekatku**

Adik-adikku tersayang Reza Swandana dan Reva Agustira serta seluruh keluarga terdekatku. Terimakasih atas segala doa dan dukungan yang telah kalian berikan sehingga dapat terselesaikan tugas akhir ini.

### **Sahabat dan Teman-teman Seperjuangan**

Teruntuk sahabat dan teman-teman seperjuangan (Eksekutif '14) yang telah melalui perjalanan perkuliahan bersama hingga sampai pada tugas akhir ini. Terimakasih atas semangat, motivasi dan dukungan yang telah kalian curahkan.

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

Saya ucapkan terimakasih banyak kepada ibu Fitri Insani, ST, M.Kom yang telah sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada saya. Sekali lagi terimakasih bu atas semua ilmu dan nasehat yang telah ibu berikan.

# PENERAPAN ALGORITMA *ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM* UNTUK MENENTUKAN OPTIMASI BATASAN FUNGSI KEANGGOTAAN *FUZZY TSUKAMOTO* PADA KASUS PREDIKSI CURAH HUJAN

NICKY ANGRINI  
11451205429

Tanggal Sidang : 27 Desember 2019  
Periode Wisuda : Februari 2021

Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

## ABSTRAK

Logika *fuzzy tsukamoto* memiliki toleransi pada data yang sudah ada, lebih intuitif, sangat fleksible, diterima banyak orang. Namun Penggunaan logika *fuzzy* pada permasalahan yang kompleks dan sangat besar, membuat proses kerjanya masih kurang optimal. Sering kali mengalami kesulitan dalam menentukan *fuzzy set* dan aturan *fuzzy* yang digunakan untuk mendapatkan solusi permasalahan. Berdasarkan permasalahan tersebut penggunaan Algoritma optimasi (*Optimization Algorithms*) dibutuhkan untuk mengoptimasikan derajat keanggotaan fuzzy yang akan dapat mempengaruhi kinerja fuzzy itu sendiri. Algoritma optimasi yang digunakan adalah Algoritma *Artificial Immune System* (AIS). Algoritma *Artificial Immune System* (AIS) merupakan sebuah kerangka untuk sistem adaptif terdistribusi dan dapat diaplikasikan pada banyak domain, seperti optimasi dan klasifikasi, karena berbasis populasi dan jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Artificial Immune System* (AIS) untuk optimasi fungsi keanggotaan *fuzzy tsukamoto* pada kasus prediksi curah hujan. Tingkat akurasi prediksi diukur dengan menggunakan *mean absolute error* (MAE). Data masukan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1096 data dengan 4 parameter masukan yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, tekanan udara dan 1 parameter keluaran yaitu curah hujan. Pengujian akurasi prediksi curah hujan menggunakan *fuzzy tsukamoto* dengan algoritma *artificial immune system* menghasilkan MAE dengan hasil nilai error terendah adalah 8,887605. Sedangkan Pengujian akurasi prediksi curah hujan menggunakan *fuzzy tsukamoto* saja menghasilkan nilai error sebesar 9,24706. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa prediksi curah hujan menggunakan *fuzzy-AIS* bernilai akurat.

**Kata Kunci:** Algoritma Optimasi, Algoritma *Artificial Immune System*, *Fuzzy Tsukamoto*, *Mean Absolute Error*, Prediksi Curah Hujan

# APPLICATION OF ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM ALGORITHM TO DETERMINE THE OPTIMIZATION OF THE FUZZY TSUKAMOTO MEMBERSHIP FUNCTION IN THE CASE OF RAINFALL PREDICTION

**NICKY ANGRINI**  
**11451205429**

Session Date : 27 December 2019  
Graduation Period : February 2021

Informatics Engineering  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau

## ABSTRACT

Tsukamoto's fuzzy logic is more intuitive, very flexible, has a tolerance for existing data, and accepted by many people. However, the usage of fuzzy logic on complex and very large problems would result in a less optimal process. It is also difficult to determine fuzzy sets and fuzzy rules, which will be used to get the solutions. Based on these problems, the optimization algorithm is needed to optimize the fuzzy membership degree, thus the fuzzy performance will be affected. The optimization algorithm that will be used is the Artificial Immune System (AIS) algorithm. The AIS algorithm is a framework for distributed adaptive systems and based on population and network, thus it can be applied to optimization and classification. This study aims to apply the AIS algorithm for optimizing the Tsukamoto's fuzzy membership function for rainfall prediction problems. The prediction accuracy level is measured using Mean Absolute Error (MAE). Input data used in this study are 1096 data with 4 input parameters namely air temperature, humidity, wind speed, air pressure and 1 output parameter, namely rainfall. Testing using Tsukamoto's fuzzy with AIS algorithm produces MAE with the lowest error is 8,887605. Testing using Tsukamoto's fuzzy alone produces the 9,24706 error. From the test results, it can be concluded that the rainfall prediction using fuzzy-AIS is accurate.

**Keywords:** Optimization Algorithm, Artificial Immune System Algorithm, Tsukamoto's Fuzzy, Mean Absolute Error, Rainfall Prediction

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.*

Alhamdulillah, Segala puji hanya bagi Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"Penerapan Algoritma Artificial Immune System Untuk Menentukan Optimasi Batasan Fungsi Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Pada Kasus Prediksi Curah Hujan"**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama penyusunan skripsi, penulis banyak mendapat pengetahuan, bimbingan, dukungan, dan arahan dari berbagai pihak yang telah membantu hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. KH. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Dr.Elin Haerani, S.T., M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.

Ibu Fitri Insani, S.T., M.Kom, pembimbing tugas akhir yang memberikan bimbingan, arahan serta kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Ibu Dr.Elin Haerani, S.T., M.Kom, selaku dosen penguji I yang telah banyak membantu dan memberi masukan kepada penulis dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Ibu Fitra Kurnia, S.Kom, MT selaku dosen penguji II yang telah membantu dan memberi masukan kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini..

Ibu Iis Afrianty, ST, M.Sc, CIBIA selaku pembimbing akademik dan Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bapak/Ibu Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis.

Ibunda Sri Isma Wati dan Ayahanda Raswanto selalu memberi semangat, doa dan dukungan tiada henti hingga sampai saat ini dan nanti, serta adik-adik dan semua keluarga terdekat yang selalu menjadi sumber semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

10. Abang tercinta Abdul Aziz yang selalu memberi semangat dan membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

11. Teman-teman seperjuangan terkhusus Eksekutif 14 dan keluarga besar jurusan Teknik Informatika yang selalu memberikan semangat dan bantuan kepada penulis.

12. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya maupun pembaca pada umumnya. Penulis berharap ada masukan, kritikan, maupun saran dari pembaca atas laporan ini yang dapat disampaikan ke alamat email penulis: **[nicky.anggraini@students.uin-suska.ac.id](mailto:nicky.anggraini@students.uin-suska.ac.id)**. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan selamat membaca.

*Wassalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh*

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Batasan Masalah .....	I-4
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan .....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Algoritma <i>Artificial Immune system</i> .....	II-1
2.1.1 Teori Jaringan Imun .....	II-1
2.1.2 Teori <i>Negative Selection</i> .....	II-1
2.1.3 <i>Clonal Selection Algorithm (CLONALG)</i> .....	II-2
2.2 Logika <i>Fuzzy</i> .....	II-4
2.3 <i>Fuzzy Tsukamoto</i> .....	II-8

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4	Optimasi Fuzzy Tsukamoto Dengan <i>Artificial Immune System Algorithm</i>	II-9
2.5	Curah Hujan .....	II-10
2.6	Prediksi Hujan.....	II-11
2.7	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i> .....	II-13
2.8	Kajian pustaka.....	II-14
	<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	III-1
3.1	Identifikasi Masalah.....	III-1
3.2	Studi Literatur .....	III-2
3.3	Pengumpulan Data .....	III-2
3.4	Analisa .....	III-2
3.4.1	Analisa Kebutuhan Data .....	III-2
3.4.2	Analisa Metode <i>Fuzzy Tsukamoto Dengan Algoritma Artificial Immune System</i> .....	III-2
3.5	Implementasi dan Pengujian .....	III-4
3.6	Kesimpulan dan saran .....	III-5
	<b>BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN</b> .....	IV-1
4.1	Analisa Kebutuhan Data .....	IV-1
4.1.1	Parameter Masukan.....	IV-1
4.2	Analisa Metode Logika <i>Fuzzy Tsukamoto dengan Artificial Immune System</i> .....	IV-4
4.2.1	Pelatihan.....	IV-5
4.2.2	Pengujian.....	IV-18
4.3	Perancangan .....	IV-21
4.3.1	Perancangan Struktur Menu.....	IV-21
4.3.2	Perancangan Antarmuka ( <i>interface</i> ) .....	IV-22
	<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b> .....	V-1
5.1	IMPLEMENTASI.....	V-1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.1.1	Batasan Implementasi .....	V-1
5.1.2	Ruang Lingkup Implementasi.....	V-1
	IMPLEMENTASI SISTEM.....	V-1
5.2.1	Halaman Utama .....	V-2
5.2.2	Halaman Tampilkan Data .....	V-2
5.2.3	Halaman Pelatihan .....	V-3
5.2.4	Halaman Jenis Pengujian .....	V-4
5.2.5	Halaman Pengujian Input Jumlah Data.....	V-4
5.2.6	Halaman Pengujian Seluruh Data .....	V-4
5.2.7	Halaman Prediksi Curah Hujan.....	V-5
5.2.8	Halaman Pengujian Fuzzy Tsukamoto .....	V-6
5.3	PENGUJIAN SISTEM .....	V-6
5.3.1	Pengujian fungsional pada optimasi AIS .....	V-7
5.3.2	Pengujian Kombinasi Parameter .....	V-10
5.3.3	Pengujian prediksi <i>fuzzy</i> tsukamoto .....	V-11
5.4	KESIMPULAN PENGUJIAN.....	V-12
	BAB VI PENUTUP .....	VI-1
1	KESIMPULAN .....	VI-1
2	SARAN .....	VI-1
	DAFTAR PUSTAKA .....	xx
	LAMPIRAN A DATA PENELITIAN .....	A-1
	LAMPIRAN B POPULASI ANTIBODI.....	B-1
	LAMPIRAN C NILAI TITIK TENGAH .....	C-1
	LAMPIRAN D NILAI FUZZIFIKASI DAN IF THEN RULE FUZZY .....	D-1
	LAMPIRAN E MESIN INFERENSI .....	E-1
	LAMPIRAN F DEFUZZIFIKASI.....	F-1

LAMPIRAN G <i>Maen Absolute Error</i> (MAE).....	G-1
LAMPIRAN H SELEKSI.....	H-1
LAMPIRAN I KLONNING .....	I-1
LAMPIRAN J HIPERMUTASI .....	J-1
LAMPIRAN K <i>EDIT RECEPTOR</i> .....	K-1
LAMPIRAN L PENGUJIAN .....	L-1
LAMPIRAN M KOMBINASI PARAMETER .....	M-1
LAMPIRAN N PENGUJIAN PREDIKSI <i>FUZZY TSUKAMOTO</i> .....	N-1
LAMPIRAN O HASIL WAWANCARA.....	O-1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xxi

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 Kurva Parameter Suhu Udara .....	IV-2
4.2 Kurva Parameter Kelembaban Udara.....	IV-3
4.3 Kurva Parameter Kecepatan Angin.....	IV-3
4.4 Kurva Parameter Tekanan Udara .....	IV-3
4.5 Kurva Parameter Curah Hujan .....	IV-4
4.6 Flowchart Pelatihan .....	IV-5
4.7 flowchart Pengujian .....	IV-18
4.8 Perancangan Struktur Menu .....	IV-22
4.9 Perancangan Halaman Utama .....	IV-22
4.10 Perancangan Halaman Data Penelitian .....	IV-23
4.11 Perancangan Halaman Pelatihan .....	IV-24
4.12 Perancangan Halaman Jenis Pengujian.....	IV-24
4.13 Perancangan Halaman Pengujian Input Jumlah Data.....	IV-24
4.14 Perancangan Halaman Pengujian Seluruh Data.....	IV-25
4.15 Perancangan Halaman Prediksi Curah Hujan.....	IV-26
4.16 Perancangan Halaman Pengujian Fuzzy Tsukamoto.....	IV-26
5.1 Halaman Utama .....	V-2
5.2 Halaman Tampilkan Data .....	V-3
5.3 Halaman Pelatihan .....	V-3
5.4 Halaman Jenis Pengujian .....	V-4
5.5 Halaman Pengujian Input Jumlah Data.....	V-5
5.6 Halaman Pengujian Seluruh Data.....	V-5
5.7 Halaman Prediksi Curah Hujan.....	V-6
5.8 Halaman Pengujian Fuzzy Tsukamoto.....	V-6

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Parameter Masukkan.....	IV-1
4.2 Parameter Keluaran.....	IV-2
4.3 Data Penelitian.....	IV-4
4.4 Populasi Antibodi.....	IV-7
4.5 Nilai Titik Tengah.....	IV-8
4.6 Nilai Standar Deviasi.....	IV-9
4.7 Fuzzifikasi.....	IV-9
4.8 IF Than Rule.....	IV-10
4.9 hasil $\alpha$ -predikat.....	IV-11
4.10 Nilai Tegas (z).....	IV-12
4.11 Defuzzifikasi.....	IV-13
4.12 Nilai Affinity.....	IV-14
4.13 Hasil Seleksi.....	IV-14
4.14 Hasil Klonning.....	IV-15
4.15 Hasil Mutasi.....	IV-15
4.16 Nilai Affinity (Edit Receptor).....	IV-16
4.17 Gabungan Populasi (Edit Receptor).....	IV-16
4.18 Hasil Seleksi Gabungan (Edit Receptor).....	IV-17
4.19 Populasi Terbaik.....	IV-17
4.20 Hasil Perbandingan Batas Atas.....	IV-18
4.21 Hasil Prediksi.....	IV-19
4.22 hasil prediksi Pengujian Jumlah Data.....	IV-20
4.23 Hasil Prediksi curah hujan.....	IV-20
5.1 Pengujian Fungsional Pada Optimasi AIS.....	V-8
5.2 Pengujian Kombinasi Parameter.....	V-12
5.3 Hasil Prediksi Fuzzy Tsukamoto.....	V-12
A.1 Data Penelitian.....	A-1
B.1 Populasi Antibodi.....	B-1
C.1 Nilai Titik Tengah.....	C-1
D.1 Nilai Fuzzifikasi.....	D-1

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

D.2 If Then Rule Fuzzy .....	D-6
E.1 hasil $\alpha$ -predikat .....	E-1
E.2 Nilai Tegas (z) .....	E-6
F.1 Defuzzifikasi .....	F-1
G.1 Nilai Affinity .....	G-1
H.1 Hasil Seleksi .....	H-1
I.1 Hasil Klonning .....	I-1
J.1 Hasil Mutasi .....	J-1
K.1 Nilai Affinity (Edit Receptor) .....	K-1
K.2 Gabungan Populasi (Edit Receptor) .....	K-2
K.3 Hasil Seleksi Gabungan (Edit Receptor) .....	K-4
K.4 Populasi Terbaik .....	K-4
L.1 Hasil Pengujian Input Jumlah Data .....	L-1
L.2 hasil Pengujian seluruh Data .....	L-4
M.1 Pengujian Kombinasi Parameter .....	M-1
N.1 Pengujian Prediksi Fuzzy Tsukamoto .....	N-1

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A DATA PENELITIAN .....	A-1
B POPULASI ANTIBODI .....	B-1
C NILAI TITIK TENGAH .....	C-1
D NILAI FUZZIFIKASI DAN IF THEN RULE FUZZY .....	D-1
E MESIN INFERENSI .....	E-1
F DEFUZZIFIKASI .....	F-1
G <i>Maen Absolute Error</i> (MAE) .....	G-1
H SELEKSI .....	H-1
I KLONNING .....	I-1
J HIPERMUTASI .....	J-1
K <i>EDIT RECEPTOR</i> .....	K-1
L PENGUJIAN .....	L-1
M KOMBINASI PARAMETER .....	M-1
N PENGUJIAN PREDIKSI <i>FUZZY</i> TSUKAMOTO .....	N-1
O HASIL WAWANCARA .....	O-1

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Logika *fuzzy* merupakan prinsip logika yang dibangun berdasarkan teori himpunan (Ilahiyah, Ratnawati and Dewi, 2018). Himpunan *fuzzy* merupakan pengembangan dari himpunan tegas, dimana himpunan tegas hanya memiliki 2 kemungkinan derajat keanggotaan yaitu 0 dan 1 tetapi himpunan *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan berada pada interval  $[0,1]$ . Dengan kata lain himpunan *fuzzy* suatu himpunan untuk mengatasi kekakuan dari himpunan tegas (Puspita and Yulianti, 2016). Pada pemanfaatan logika *fuzzy* salah satunya adalah cara pengolahan input menjadi output melalui sistem *inferensi fuzzy*. Terdapat 3 jenis Metode *inferensi fuzzy* atau cara perumusan pemetaan yaitu Mamdani, Sugeno, Tsukamoto.

Salah satu sistem inferensi logika *fuzzy* yaitu dengan metode tsukamoto memiliki toleransi pada data yang sudah ada, lebih intuitif, sangat fleksible, diterima banyak orang, dan lebih cocok digunakan (Kurnianingtyas *et al.*, 2017). Penggunaan logika *fuzzy* tsukamoto pada penelitian sebelumnya yaitu Penerapan Logika *Fuzzy* Tsukamoto Untuk Prediksi Cuaca Studi Kasus: BMKG Kelas III Tanjung Pinang (Rozi, Nikentari and Suswaini, 2018) memiliki akurasi yaitu 69,17%. Penentuan Persediaan Bahan Baku dan Membantu Target Marketing Industri dengan Metode *Fuzzy Inference System* Tsukamoto (Muzayyanah *et al.*, 2014) memiliki akurasi rata-rata 75%. Implementasi *Fuzzy* Tsukamoto Dalam Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Karet Dan Kelapa Sawit (Yusida *et al.*, 2017) pengujian 100 % sama dengan pakar.

Penggunaan logika *fuzzy* pada permasalahan yang kompleks dan sangat besar, membuat proses kerjanya dirasa masih kurang optimal. Sering kali mengalami kesulitan dalam menentukan *fuzzy set* dan aturan *fuzzy* yang digunakan untuk mendapatkan solusi permasalahan (Kurnianingtyas *et al.*, 2017). Pada jurnal yang berjudul “*evolutionary computation based fuzzy membership functions optimization*” yang ditulis oleh Esmin dan Lmabert Torres pada tahun 2007 menyatakan bahwa metode *fuzzy* memiliki rule dan derajat keanggotaan yang dapat mempengaruhi kinerjanya. Sehingga dari metode *fuzzy* ini masih dapat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dikembangkan kembali dikombinasikan dengan metode lain dengan mengubah derajat keanggotaannya. Pada penelitian ini untuk memprediksi hujan, kemungkinan dapat dikombinasikan dengan metode lain agar mendapatkan solusi lebih optimal dengan akurasi yang meningkat.

Algoritma optimasi (*Optimization Algorithms*) adalah algoritma yang menentukan nilai  $x$  sedemikian rupa sehingga menghasilkan  $f(x)$  yang bernilai kecil atau besar mungkin untuk suatu fungsi  $f$  yang diberikan, yang mungkin disertai dengan beberapa batasan pada  $x$ . dimana  $x$  bisa berupa scalar atau vector dari nilai-nilai kontinu maupun diskrit (Hasad, 2011). Beberapa jenis algoritma optimasi diantaranya *partial swarm optimization* (PSO), *artificial bee colony algorithm*, *genetic algorithm* (GA), *ant colony optimization* (ACO), *artificial immune system* (AIS), dan sebagainya. Algoritma optimasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Algoritma *artificial immune system* (AIS). Metode ini memberikan strategi untuk menyesuaikan secara otomatis dan komparatif derajat keanggotaan.

Algoritma *artificial immune system* (AIS) dibangun berdasarkan apa yang saat ini bisa dipahami oleh para ahli terhadap sistem imun manusia. AIS menirukan sebagian elemen dasar dari sistem imun dan sudah menunjukkan karakteristik imun sistem alamiah (Suyanto, 2010). AIS yang lebih kompleks dapat menirukan lebih banyak sifat-sifat sistem imun, seperti *diversity*, *distributed computation*, *error tolerance*, *dynamic learning*, *adaptation* dan *selfmonitoring*. AIS merupakan sebuah kerangka untuk sistem adaptif terdistribusi dan dapat diaplikasikan pada banyak domain, seperti optimasi dan klasifikasi. Karena berbasis populasi dan jaringan, AIS memiliki kemiripan dengan *genetic algorithms* (GA) dan *artificial neural network* (ANN).

Keuntungannya adalah AIS merupakan *self-organizing*, sehingga tidak banyak parameter yang diperlukan (Suyanto, 2010). Untuk itu pada penelitian ini menggunakan AIS, diharapkan tingkat akurasi sistem lebih besar dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya mengenai AIS diantaranya, Studi Aplikasi Metode *Artificial Immune System* Dalam Penjadwalan *Flow Shop* (Ginting and Ginting, 2006) dan Studi Penjadwalan *Job Shop* Untuk Meminimalkan Waktu Keseluruhan Menggunakan Pendekatan *Algoritma Artificial Immune System* (Astuti, 2013).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Studi kasus yang digunakan untuk penelitian ini adalah prediksi hujan. Prediksi hujan menjadi sangat penting untuk aktivitas kehidupan manusia disebabkan banyak kegiatan manusia yang tergantung dengan prediksi curah hujan seperti petani, nelayan, pedagang, anak sekolah, karyawan kantor, bahkan pilot pesawat yang melakukan penerbangan (Atmaja, 2015). Penyimpangan cuaca yang sering terjadi seperti penyimpangan dari curah hujan yang tidak ada hentinya selama beberapa hari yang dapat menyebabkan banjir. Sehingga yang dirugikan adalah masyarakat sekitar yang dapat melumpuhkan berbagai aktivitas masyarakat sendiri, seperti kegiatan perekonomian, transportasi, rusaknya infrastruktur kota, dan menimbulkan dampak negatif lainnya (Navianti *et al.*, 2012). Maka dari itu diperlukan prediksi hujan yang akurat supaya kegiatan berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Data yang digunakan adalah data tahun 2016-2018 dari BMKG Provinsi Riau. Parameter input yang digunakan sebagai penentu curah hujan ada 4 yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan tekanan udara. Parameter yang digunakan merujuk kepada beberapa website prediksi curah hujan seperti freemeteo.co.id, cuacatuban.info dan beberapa jurnal yang berjudul Prediksi Tingkat Curah Hujan di Kota Pekanbaru Menggunakan Logika *Fuzzy* Mamdani (Teknik *et al.*, 2014) dan Estimasi Pola Cuaca Wilayah Pekanbaru Menggunakan *Probabilistic Neural Network* (Mustakim, 2017).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dengan demikian penelitian ini akan dibangun sebuah sistem Penerapan Algoritma *Artificial Immune System* Untuk Menentukan Optimasi Batasan Fungsi Keanggotaan *Fuzzy* Tsukamoto Pada Kasus prediksi curah hujan.

## 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka dapat sebuah rumusan masalah yaitu “bagaimana menerapkan Algoritma *Artificial Immune System* (AIS) untuk Menentukan Optimasi Batasan Fungsi Keanggotaan *Fuzzy* Tsukamoto Pada Kasus Prediksi Curah Hujan?”.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka dibutuhkan sebuah batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup pembahasan yang akan dilakukan. Ruang lingkup yang akan dibahas yaitu:

Jenis teori *Artificial Immune System* pada penelitian ini adalah *Clonal Selection Algorithm*.

Parameter yang digunakan pada penelitian ini ada dua yaitu parameter input dan parameter output. Parameter input adalah suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin, tekanan udara. Parameter output adalah curah hujan.

Data yang digunakan adalah berasal dari kombinasi nilai karakteristik cuaca data harian pada BMKG provinsi Riau pada tahun 2016-2018.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Pada penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *artificial immune system* untuk optimasi fungsi keanggotaan fuzzy tsukamoto pada kasus prediksi curah hujan.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan membahas tentang latar belakang dari masalah yang akan di angkat beserta rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan juga sistematika penulisan yang akan diuraikan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab landasan teori berisi penjelasan tentang teori-teori sebagai studi pustaka dari penelitian ini yaitu teori tentang cuaca, *fuzzy tsukamoto*, algoritma *artificial immune system* (AIS), dan beberapa kajian pustaka yang mendukung penelitian ini.

#### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian menjelaskan rangkaian tahapan dalam pembuatan sistem yang terdiri dari pengumpulan data, analisis data, perancangan sampai implementasi beserta pengujian sistem yang akan dibangun.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab analisis dan perancangan menjelaskan mengenai analisa dari sistem yang akan dibangun dengan menerapkan Algoritma *Artificial Immune System* (AIS) untuk penentu batasan fungsi keanggotaan pada fuzzy tsukamoto pada kasus prediksi.

## **BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Pada bab implementasi dan pengujian sistem menjelaskan hasil dari perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya yang mana berisi tentang implementasi dari metode yang diterapkan ke dalam sebuah sistem informasi.

## **BAB VI PENUTUP**

Pada bab penutup ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian menerapkan Algoritma *Artificial Immune System* (AIS) untuk penentu batasan fungsi keanggotaan pada *fuzzy* tsukamoto pada kasus prediksi.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Algoritma *Artificial Immune system*

Algoritma *artificial immune system* (AIS) merupakan algoritma yang menirukan sebagian elemen dasar dari sistem imun dan sudah menunjukkan karakteristik imun sistem alamiah (Suyanto, 2010). Algoritma AIS berkaitan erat dengan cara kerja sel limfosit didalam sistem kekebalan tubuh untuk mendeteksi masuknya benda asing atau pathogen ke dalam tubuh (Octora, Bijaksana and Tech, 2015). Pathogen adalah himpunan dari antigen, dimana antigen ini bisa berupa apa saja yang bisa mengancam tubuh, seperti virus, bakteri, alergi, atau molekul racun. Akan tetapi, sistem kekebalan tubuh tidak bisa mendeteksi secara langsung adanya pathogen didalam tubuh, melainkan dengan beberapa cara mendeteksinya. Adapun mekanisme pendeteksian pathogen yang masuk, secara khusus terdapat tiga teori utama yang diadopsi kedalam model-model *Artificial Immune System* (AIS) yaitu: teori jaringan imun; teori *negative selection* pada *T-cells*, teori *clonal selection*. Berikut adalah tiga teori utama *Artificial Immune System* (AIS).

#### 2.1.1 Teori Jaringan Imun

Teori jaringan imun ditemukan oleh Jerne pada tahun 1974. Teori ini menyatakan bahwa sel pembentuk *antibody* (sel B) membentuk suatu jaringan yang saling terhubung dalam rangka mengenali antigen (non-self). Sel-sel ini mengatur dirinya sendiri dengan menghilangkan dan sekaligus juga menstimulasi pembentukan sel dengan cara-cara tertentu yang mengarah pada kestabilan aringan. Dua buah sel akan terhubung jika terdapat kemiripan yang melebihi nilai batas (*threshold*) tertentu (Purbasari, S and Santoso, 2011).

#### 2.1.2 Teori *Negative Selection*

Teori *negative selection* menyatakan bahawa terdapat skema seleksi dimana sel yang mengenali dirinya sendiri akan dihancurkan, sementara yang tidak mengenalinya akan dimatangkan dan diseber keseluruh tubuh untuk mengenali non-self dan menghacurkannya. Sel yang terseleksi dalam hal ini adalah sel T dan proses seleksi berlangsung di suatu tempat yang bernama thymus (Purbasari, S and Santoso, 2011). *Negative selection* digunakan untuk mendeteksi hal-hal baru pada



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

data *time series*, dan juga dalam mendeteksi kerusakan mesin (Octora, Bijaksana and Tech, 2015).

### 2.1.3 Clonal Selection Algorithm (CLONALG)

*Clonal Selection Algorithm* (CLONALG) ditemukan pada tahun 2002 oleh De Castro dan Von Zuben (Purbasari, Pasundan and Supriana, 2014). Clonal Selection merupakan teori dimana bagian limposit yaitu sel B yang disebut *antibody* bisa mengenali antigen asing. Jika sel B mampu mengikat antigen dengan nilai *affinity* yang besar, maka sel tersebut akan dipertahankan hidup dan diperbanyak melalui proses mitosis. Sedangkan sel-sel yang tidak mampu mengikat antigen akan mati (Octora, Bijaksana and Tech, 2015).

Pada mulanya CLONALG digunakan untuk permasalahan learning dan optimasi. Kemudian beberapa persoalan lainnya CLONALG mampu mengatasinya seperti: *multiple optimization, pattern recognition, TSP, design, scheduling, classification, industrial engineering problems*, dan lainnya (Purbasari, S and Santoso, 2011). Beberapa penelitian lainnya mengenai CLONALG seperti *Filtering SMS Spam Menggunakan Metode Artificial Immune System (AIS) dan Algoritma Tokenization With Vectors* (Octora, Bijaksana and Tech, 2015). *Clonal Selection Algorithm: Bio-Inspiration* Algorithm Sebagai Solusi Persoalan Kompleks (Purbasari, S and Santoso, 2011). Studi dan Implementasi Algoritma Terinspirasi Sistem Imun: *Clonal Selection Algorithm* (Purbasari, Pasundan and Supriana, 2014) dan lainnya.

Pada tugas akhir ini menggunakan teori *Artificial Immune System (AIS)* yaitu *Clonal Selection Algorithm (CLONALG)* karena dinilai dari mekanisme kerjanya CLONALG lebih sesuai dibandingkan dengan teori AIS lainnya dalam permasalahan optimasi. Berikut adalah langkah-langkah algoritma clonal selection (CLONALG).

1. Inisialisasi  
Inisialisasi populasi dari individual (N) secara random.
2. Evaluasi  
Terdapat pola yang akan dikenali (P), untuk setiap pola tentukan kecocokan (*affinity*) setiap elemen dalam populasi terhadap pola tersebut.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Seleksi dan Kloning

Pilih sejumlah  $n$  dari  $N$  elemen dengan affinity tertinggi, bangkitkan klon dari individual yang terseleksi, konstanta yang digunakan untuk pengali jumlah klon tersebut ditetapkan sebagai variabel awal. Persamaan yang digunakan untuk penetapan jumlah klon adalah:

$$N_c = \sum_{i=1}^n \text{round}(\beta \cdot N) \quad (2.1)$$

Dimana:

$N_c$  = Jumlah klon

$\beta$  = Konstanta pengali jumlah klon

$N$  = Antibodi yang dikelolah sistem

4. *Hypermutation*

Mutasikan seluruh copy dengan kecepatan yang proporsional terhadap affinity masing-masing dengan pola masukan, semakin tinggi affinity maka semakin kecil kemungkinan mutasi. Berikut adalah beberapa jenis mutase (Berlianty and Arifin, 2010).

- a. Nilai mutasi somatik, berarti membalikkan sebuah bit 1 menjadi 0 atau sebaliknya untuk menentukan probabilitas diversitas sebelumnya.
- b. Rekomendasi somatik, adalah persilangan parsial antara dua individu yang dilakukan menurut probabilitas secara acak kemudian diadopsi untuk rekomendasi secara acak.
- c. Konversi antibodi, berarti pertukaran dua individu pada populasi yang berbeda.
- d. Inversi antibodi, berarti penataan kembali individu dalam sebuah populasi
- e. Pertukaran antibodi, berarti pertukaran posisi antar beberapa individu pada sebuah populasi.
- f. Penambahan nukleotida, penambahan beberapa individu baru dalam sebuah populasi dan individu yang lama dibuang.

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. *Editing Reception*  
 Tambahkan individual yang temutasi kedalam populasi awal dan seleksi ulang seluruh populasi, populasi dengan affinity terbaik akan dipilih sebanyak populasi awal, sedangkan sisanya diabaikan.
6. Ulangi semua tahap sampai kriteri terminasi terpenuhi.

Terdapat 6 parameter yang didefinisikan pada skema CLONALG, berikut rangkum didalam Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Parameter CLONALG**

No	Parameter	Simbol	Dekripsi
1	<i>Antibody population size</i>	N	Jumlah antibody yang dikelolah sistem
2	<i>Memory pool size</i>		Ukuran memori <i>pool</i>
3	<i>Selection pool size</i>	n	Jumlah antibody dengan affinity tertinggi yang akan dipilih untuk diperbanyak/ <i>cloning</i>
4	<i>Remainder replace size</i>	d	Jumlah antibody dengan antibody terburuk yang akan direplace oleh <i>antibody</i> hasil <i>cloning</i>
5	<i>Clonal factor</i>	$\beta$	Kontanta untuk pengali jumlah <i>clonning</i>
6	<i>Number of generation</i>	G	Jumlah generasi, digunakan untuk kriteria penghentian iterasi

## 2.2 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan prinsip logika yang dibangun menggunakan konsep teori himpunan (Ilahiyah, Ratnawati and Dewi, 2018). Logika *fuzzy* dibangun sebagai representasi dari pemikiran manusia, karena kita tahu bahwa logika tegas hanya benar bernilai 1 dan salah bernilai 0. Akan tetapi logika *fuzzy* merepresentasikan elemen keanggotaannya interval [0,1].

Logika *fuzzy* memiliki beberapa komponen yang terdapat didalamnya dan harus dipahami seperti himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan, operator pada himpunan *fuzzy*, inferensi *fuzzy*, dan defuzzyfikasi.

### 1. Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan yang elemennya berada pada interval [0,1]. Menurut Kurnianingtyas (Kurnianingtyas *et al.*, 2017) himpunan *fuzzy* dapat dinotasikan dengan Persamaan 2.2 :

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in A\} \tag{2.2}$$

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimana

$x$  = himpunan

$\mu_A$  = derajat keanggotaan dari  $x$ .

2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan fungsi yang memetakan suatu himpunan ke nilai keanggotaan pada interval  $[0,1]$ . Ada beberapa bentuk pemodelan yang sering digunakan dari fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy*.

a. Kurva linear

Representasi kurva linear adalah bentuk yang paling sederhana dimana Cuma menggambarkan garis lurus. Kurva linear ada dua jenis, yaitu kurva linear turun (himpunan bergerak turun kekanan menuju derajat keanggotaan yang lebih rendah menuju nol) dan kurva naik (himpunan yang bergerak naik kekanan menuju derajat keanggotaan yang tertinggi menuju 1).

b. Kurva trapesium

c. kurva sigmoid pertumbuhan

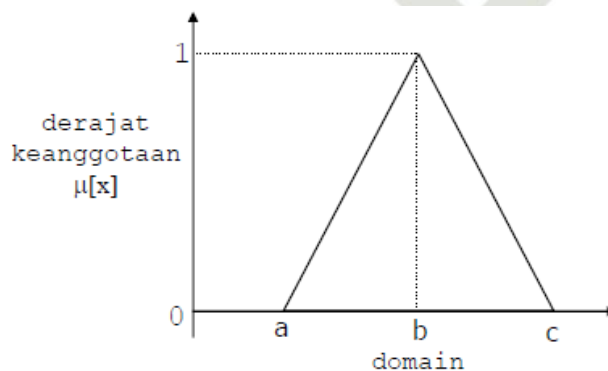
d. kurva sigmoid penyusutan

e. kurva phi

f. kurva beta

g. Kurva segitiga

Kurva segitiga merupakan gabungan dari kurva linear. Berikut adalah bentuk kurva segitiga pada Gambar 2.3



**Gambar 2. 1 Kurva Segitiga**

Fungsi keanggotaan kurva segitiga pada Persamaan 2.3:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

Dimana:

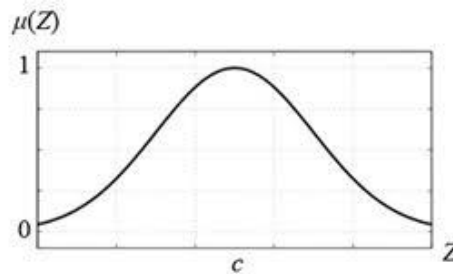
a = nilai domain terkecil saat derajat keanggotaan terkecil

b = derajat keanggotaan terbesar dalam domain

c = nilai domain terbesar saat derajat keanggotaan terkecil

h. kurva gauss

Berikut adalah bentuk kurva gauss Gambar 2.9



**Gambar 2. 2 Kurva Gauss**

Fungsi keanggotaan kurva gauss pada Persamaan 2.4 :

$$\mu(z) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{z-c}{\sigma}\right)^2} \quad (2.4)$$

Dimana:

e adalah bilangan euler yang bernilai 2.71828182846

z adalah data latih yang digunakan

c adalah nilai tengah dari batas atas (nilai populasi antibodi acak) dan batas

bawah (nilai batas bawah rentang domain paramater masukan). Berikut

adalah persamaan untuk mencari nilai c pada Persamaan 2.5 :

$$c = \frac{bb + ba}{2} \quad (2.5)$$

$\sigma$  adalah nilai standar diviasi dari data latih setiap parameter (setiap parameter mempunyai nilai deviasi yang berbeda).

3. Operator pada *Fuzzy*

Operasi *fuzzy* adalah operasi matematika yang digunakan dalam menghitung nilai pada himpunan *fuzzy*. Operasi tersebut digunakan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk proses inferensi atau penalaran. Berikut adalah notasi operasi *fuzzy* menurut kurnianingtyas (Kurnianingtyas *et al.*, 2017) pada Persamaan 2.5, Persamaan 2.6, Persamaan 2.7

- a. Kesamaan:

$$\mu_A(x) = \mu_B(x), x \in X \quad (2.5)$$

- b. Gabungan:

$$\max\{\mu_A(x), \mu_B(x), x \in X\} \quad (2.6)$$

- c. Irisan:

$$\min\{\mu_A(x), \mu_B(x), x \in X\} \quad (2.7)$$

- d. Komplemen:

$$\mu_A(x) = 1 - \mu_A(x), x \in X \quad (2.8)$$

4. Sistem *fuzzy*

Sistem *fuzzy* adalah sistem yang menerapkan aturan *fuzzy*. Berikut adalah penjelasan dari sistem *fuzzy*.

- a. Fuzzifikasi, proses untuk mengubah input sistem dari yang nilainya tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan di *fuzzy rule base*.
- b. Aturan *fuzzy*, kumpulan aturan *fuzzy* dalam bentuk pernyataan *IF - THEN*.
- c. Inferensi *fuzzy*, tahapan evaluasi dimana proses untuk mengubah input *fuzzy* menjadi output *fuzzy* dengan cara mengikuti aturan-aturan (IF THEN RULE) yang telah ditetapkan pada *fuzzy rule base*. Ada beberapa macam bentuk inferensi *fuzzy* yang sering digunakan untuk penelitian diantaranya metode Mamdani, Tsukamoto, dan Sugeno.
- d. Defuzzifikasi, proses kebalikan dengan proses fuzzifikasi, yaitu proses mengubah output *fuzzy* menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai saat melakukan fuzzifikasi. Ada 2 metode defuzzifikasi yang sering digunakan yaitu metode rata-rata dan metode titik tengah.

Berikut adalah persamaan metode rata-rata pada Persamaan 2.9:

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$z \cdot = \frac{\sum \mu_i z_i}{\sum \mu_i} \quad (2.9)$$

Berikut adalah persamaan metode titik tengah pada Persamaan 2.10 :

$$z \cdot = \frac{\int \mu(z)_z d_z}{\int \mu(z) d_z} \quad (2.10)$$

Pada penelitian ini menggunakan metode Tsukamoto pada tahapan evaluasi atau inferensi fuzzy. Logika Fuzzy Tsukamoto dengan kasus peramalan cuaca menurut Fahrul Rozi (Rozi, Nikentari and Suswaini, 2018) memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan peramalan cuaca dengan metode lainnya. Kemudian pada penelitian ini peneliti akan meneliti kasus prediksi curah hujan dengan metode yang sama yaitu Logika Fuzzy Tsukamoto tetapi dengan lokasi yang berbeda yaitu kota Pekanbaru.

### 2.3 Fuzzy Tsukamoto

Logika *fuzzy* tsukamoto adalah salah satu dari 3 metode inferensi *fuzzy* yang sangat sering digunakan dalam penelitian menggunakan logika *fuzzy*. Metode ini dikenal dengan fungsi keanggotaannya yang monoton. Berikut adalah tahapan logika *fuzzy* tsukamoto.

1. Proses fuzzifikasi

Pada proses ini input diubah menjadi nilai *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan ditentukan berdasarkan pemodelan dari kurva-kurva fungsi keanggotaan yang sesuai. Pada penelitian ini menggunakan 2 fungsi keanggotaan yaitu kurva gauss untuk parameter suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Kurva segitiga untuk parameter curah hujan. Pada proses fuzzifikasi ini menggunakan rumus pada persamaan 10 dan 4.

2. Pembentukan *IF-THEN Rule*

Aturan yang digunakan adalah aturan dari pakar ataupun dari penelitian yang telah ada sebelumnya. Pada penelitian ini *IF-THEN rule* didapat dari penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang berjudul “Model Peramalan *Fuzzy Logic*” oleh Bambang Siswono dan Achmad Zaenal pada tahun 2003 dan atas persetujuan pakar.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Mesin inferensi

Pada tahapan ini menggunakan fungsi inferensi MIN pada persamaan 13 untuk mendapatkan nilai  $\alpha$ -predikat tiap-tiap *rule* yang ada. ( $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ )

Kemudian  $\alpha$ -predikat digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas masing-masing rule. ( $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ )

### 4. Proses defuzzifikasi

Proses menghitung nilai defuzzifikasi didapat dari nilai  $\alpha$ -predikat dan nilai inferensi. Rumus defuzzifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode rata-rata persamaan 15.

Pada penelitian ini tidak hanya menggunakan logika *fuzzy* tsukamoto untuk mencari tingkat akurasi yang tinggi tetapi juga menggunakan algoritma optimasi yang akan mengoptimalkan batasan fungsi keanggotaan pada logika *fuzzy* tsukamoto. Algoritma optimasi yang digunakan bukanlah algoritma genetika yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya, tetapi menggunakan algoritma optimasi yang baru yaitu algoritma *artificial immune system*.

## 2.4 Optimasi Fuzzy Tsukamoto Dengan Artificial Immune System Algorithm

Optimasi *fuzzy* tsukamoto dengan *artificial immune system* dilakukan untuk mengoptimalkan fungsi keanggotaan *fuzzy* tsukamoto guna untuk meningkatkan akurasi. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Inisialisasi jumlah populasi yang digunakan, jumlah seleksi, jumlah pembangkit klon, jumlah iterasi, dan hipermutasi yang digunakan.
2. Proses evaluasi, pada proses ini adalah penentuan nilai affinity setiap populasi individu. Perhitungan nilai affinity menggunakan *fuzzy* tsukamoto.
  - a. Proses fuzzifikasi pada setiap data latih terhadap setiap parameter yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin menggunakan kurva gauss, sehingga menghasilkan nilai  $\mu$ .
  - b. Penentuan *IF THEN Rule* berdasarkan penelitian prediksi hujan sebelumnya dan atas persetujuan pakar.



- c. Mesin inferensi digunakan untuk mencari nilai  $\alpha$ -predikat menggunakan persamaan MIN dari setiap rule dan dan selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai z.
- d. Defuzzifikasi menggunakan rumus metode rata-rata. Selanjutnya perhitungan Akurasi *Root Mean Square Error* (RMSE) sebagai nilai affinity setiap populasi.
3. Pada tahapan seleksi terhadap affinity untuk mengecek bobot yang paling minimum. Jumlah seleksi ditetapkan sebagai variabel awal. Affinity tertinggi adalah bobot minimum.
4. Klonning adalah copy dari populasi yang terseleksi. Jumlah copy ditetapkan sebagai variabel awal.
5. Hipermutasi yaitu mutasi dari hasil klonning. Jumlah mutasi proporsional terhadap nilai affinity. Semakin tinggi nilai affinity maka jumlah mutasi akan semakin berkurang. Mutasi yang digunakan pada penelitian ini adalah mutasi konversi antibodi.
6. *Edit receptor*, pada tahapan ini populasi hasil mutasi digabung dengan populasi awal, kemudian dilakukan evaluasi dan seleksi populasi. Nilai affinity terbaik akan dipilih sebanyak jumlah populasi awal, selebihnya diabaikan.
7. Ulang proses 1-7 hingga keadaan berhenti terpenuh.

## Curah Hujan

Indonesia terdiri dari kepulauan maritim yang berada di wilayah tropik memiliki curah hujan tahunan yang tinggi, curah hujan semakin tinggi di daerah pegunungan (Siswoyo, 2003). Di indoneia perentase curah hujan bervariasi antara 8% sampai 12% dengan rata-rata 25%. Curah hujan adalah jumlah air yang turun pada suatu daerah dalam rentang waktu tertentu (Erniyasih, 2012).

Siklus terjadinya hujan dimulai dari penyinaran matahari atau evaporasi. Kemudian uap air yang terbawa ke atmosfer mengalami kondensasi akibat dari temperature atmosfer yang sangat dingin dan terkumpul jadi awan. Gerakan angin yang vertical membuat awan terkumpul, sedangkan gerakan awan yang horizontal membuat awan ke daerah yang bertekanan lebih rendah. Setelah mencapai saturasi,

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



awan, perbedaan letak lintang. Adapun rentang nilai suhu udara adalah sejuk ( $18^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$ ), normal ( $24^{\circ}\text{C}$ - $29,9^{\circ}\text{C}$ ), panas ( $29,5^{\circ}\text{C}$ - $33^{\circ}\text{C}$ ).

Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk mengetahui temperatur suatu tempat pada Persamaan 2.11 :

$$Tx = To - 0,6 \times \frac{h}{100} \quad (2.11)$$

Dimana:

$T_x$  = temperatur suatu daerah (x) yang ingin kita ketahui

$T_o$  = temperatur suatu daerah yang telah diketahui

$h$  = tinggi tempat (x)

2. Kelembaban udara

Kelembaban udara merupakan keberadaan uap air dalam udara. Kelembaban udara diukur menggunakan hygrometer atau psychrometer. Kelembaban terbagi menjadi 2 yaitu kelembaban absolut (banyaknya gram uap air dalam  $1\text{ m}^3$  udara) dan kelembaban relatif (perbandingan kelembaban absolut dengan jumlah uap air maksimum, dinyatakan dengan %). Rentang nilai kelembaban udara adalah kering ( $59\%$ - $70\%$ ), lembab ( $68\%$ - $80\%$ ), basah ( $80\%$ - $100\%$ ).

3. Kecepatan angin

Kecepatan angin disebut juga dengan kecepatan linear. Kecepatan linear akan semakin kecil ke arah kutub karena bentuk bumi bulat. Kecepatan angin dapat diukur menggunakan anemometer. Rentang nilai kecepatan angin adalah pelan ( $0$ - $5\text{ m/s}$ ), sedang ( $4$ - $9\text{ m/s}$ ), kencang ( $8$ - $12\text{ m/s}$ ).

4. Tekanan Udara

Tekanan udara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan menentukan kerapatan udara. Kerapatan udara adalah suatu ketinggian dalam atmosfer standar ICAO, dimana kerapatan udaranya sesuai dengan kerapatan udara di suatu daerah tertentu (F. Akhmad, 2013). Satuan yang digunakan untuk tekanan udara adalah mb (milibar). Rentang nilai untuk tekanan udara adalah rendah ( $1007$ - $1008,9\text{ mb}$ ), agak tinggi ( $1008,5$ - $1012,9\text{ mb}$ ), dan tinggi ( $1012,5$ - $1014\text{ mb}$ ).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengukuran unsur-unsur cuaca yang dapat mempengaruhi curah hujan di Indonesia dilakukan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Berikut adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur unsur-unsur cuaca.

1. *Sangkar Stevenson* sebagai pelindung peralatan tersebut yang terbuat dari kayu berwarna putih dan berbentuk kotak.
2. *Thermometer* kering untuk mengukur suhu udara.
3. Penakar hujan untuk mengukur presipitasi.
4. *Thermometer* basah untuk mengukur kelembapan udara.
5. *Barometer* sederhana untuk mengukur tekanan udara.
6. *Temograf* untuk mencatat perubahan suhu pada kertas grafik.
7. *Thermometer* minimum untuk mengukur turunnya suhu.
8. *Thermometer* maksimum untuk mengukur kenaikan suhu.
9. *Balon radiosonde* yang diterbangkan ke atmosfer dari sekitar 700 stasiun cuaca seluruh dunia setiap harinya, digunakan untuk mengukur kecepatan arah angin.

Badan ini mempunyai pos-pos penghimpun data yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia. Berdasarkan data yang didapat dari BMKG Riau yang terletak di Marpoyan Damai kota Pekanbaru maka pada penelitian ini akan diolah sebagai bahan untuk memprediksi cuaca kota Pekanbaru pada masa yang akan datang. Pengolahan data cuaca tersebut dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy tsukamoto.

## 2.7 Mean Absolute Error (MAE)

MAE adalah metode untuk mengevaluasi prediksi menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan absolut. Nilai MAE dapat dihitung pada Persamaan 21.

$$MAE = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m |\hat{y}_t - y_t| \quad (2.12)$$

Dimana

$M$  adalah jumlah data

$y_t$  adalah data sebenarnya

$\hat{y}_t$  adalah data prediksi

## 2.8 Kajian pustaka

Berikut adalah penelitian terkait yang sudah dilakukan sebelumnya yaitu penelitian tentang peramalan cuaca dan curah hujan, logika *fuzzy* tsukamoto dan Algoritma *Artificial Immune System* pada Tabel 2.2 :

**Tabel 2. 2 Kajian Pustaka**

Penulis	Judul	Metode	Hasil
Nairy Zakiyatil Dian Eka Ratnawati Candra Dewi (2018)	Optimasi Batasan Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Tsukamoto Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Kelayakan Pemberian Kredit (Studi Kasus: PD. BPR. Bank Daerah Lamongan)	Logika <i>Fuzzy</i> Tsukamoto Dan Algoritma Genetika	Hasil dari pengujian sistem optimasi batasan fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> tsukamoto menggunakan algoritma genetika mendapat nilai akurasi sebesar 93.651% sedangkan hasil pengujian sistem <i>fuzzy</i> tsukamoto saja mendapatkan nilai akurasi 90.476%
Ernyasih (2012)	Hubungan Iklim (Suhu Udara, Curah Hujan, Kelembaban Air Dan Kecepatan Angina) Dengan Kasus Diare Di DKI Jakarta Tahun 2007-2011	-	Pada tahun 2007-2011 kasus diare perbulan tertinggi di DKI Jakarta terjadi pada bulan february 2003 yaitu sebesar 33.511 penderita dan kasus terendah terjadi pada bulan September 2009 yaitu sebesar 11.783 penderita.
Dynes Risky Navianty, I Gusti Ngurah Rai Usaha, Farida Agustini (2012)	Pnerapan Fuzzy Inference System Pada Prediksi Curah Hujan Di Surabaya Utara	Logika fuzzy Mamdani	Hasil yang didapat dari penelitian ii diperoleh keakuratan prediksi curah hujan sebesar 77,68% dari sebelas eksperimen.
Bambang Siswoyo Achmad Zaenal (2003)	Model Permalan Fuzzy Logic	Logika fuzzy sugeno	Hasil prediksi menunjukkan akuarasi sebesar 82,19% dimana sebagian besar kegagalan pemetaan pada kategori hujan lebat dan badai
Zuki Elisman Erlin (2014)	Prediksi Tingat Curah Hujan Kota Pekanbaru Menggunakan Logika Fuzzy Mamadani	Logika fuzzy Mamdani	Logika fuzzy metode mamdani dapat digunakan untuk memprediksi ringat curah hujan di kota pekanbaru dengan memperhatikan factor-faktor yang mempengaruhi cuaca antara lain suhu, tekanan, kecepatan angin, kelembaban relative dan curah hujan.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Penulis	Judul	Metode	Hasil
3	(2018) Chandra Dewi Yus. Mursityo Dany. Primanita (2014)	Kasus : BMKG Kelas III Tanjungpinang) Prediksi Cuaca Pada Data Time Series Menggunakan <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> (ANFIS)	<i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> (ANFIS)	Berdasarkan hasil uji coba menunjukkan ANFIS memiliki kemampuan yang lebih untuk prediksi jika data yang digunakan tidak dikelompokkan berdasarkan musim, ANFIS memiliki kemampuan yang lebih baik untuk meramalkan cuaca.
4	Chengming Zhang Yong Liang Shujing Wan Jinping Sun Dalei Zhang (2011)	<i>Research In Image Classification Algorithm Based On Artificial Immune Learning</i>	<i>Artificial Immune Learning Algorithm</i>	<i>Use various methods to determine categories property to improve the classification acciracyin the classification. Compared with traditional method, CRSSE has higher classification accuracy and can be well applied in remote sensing image.</i>
5	Farhad Samadzadegan, Shahin Ramatollahi Namin, Mohammad Ali Rajibi (2012)	<i>Hyperspectral Image Classification Based On Artificial Immune System</i>	<i>Artificial Immune System</i>	<i>The comparison of the results of this method with ANN shows higher accuracy of it and proves its great potential of classify hyperspectral images. The remarkable point is its high dependency of accuracy and time to parameters, therefore choosing optimal parameters is of great importance. So. Automatic omtimazation of the methods input parameters is our future work.</i>
6	Rima Daoudi, Khafifa Djemal (2015)	<i>Breast Cancer Classification By Artificial Immune System Algorithm Base Validity Interval Cells Selection</i>	<i>Artificial Immune System Algorithm</i>	<i>The obtained results on WDBC and DDSM databses show a great performance of the classifier. Based on this work, we can say the the introduction of validity intervals in the training of AI algorithms is sffective to property represent the true diversity of the training data and guarantee good quality memory cells.</i>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang	Penulis	Judul	Metode	Hasil
7	Rosmani Ginting T.Hidayat S.Ginting (2006)	Studi Aplikasi Metode <i>Artificial Immune System</i> Dalam Penjadwalan Flow Shop	<i>Artificial Immune System</i>	Hasil penjadwalan adalah urutan job yang direpresentasikan oleh antibodi dengan nilai <i>affinity</i> paling tinggi.
8	Marni Astuti (2003)	Studi Penjadwalan Job Shop Untuk Meminimalkan Waktu Keseluruhan Menggunakan Pendekatan Algoritma <i>Artificial Immune System</i>	Algoritma <i>Artificial Immune System</i>	Algoritma Immune System dapat digunakan untuk penjadwalan job shop dan menghasilkan nilai makespan sebesar 61,15 menit.
9	Ayi Purbasari Iping supriana (2014)	Studi Dan Implementasi Algoritma Terinspirasi Sistem Imun: Clonal Selection Algorithm	Algoritma <i>Artificial Immune System</i>	Keluaran program kemudian dibandingkan dengan hasil eksperimen kakas oattools dengan algoritma yang sama menunjukkan bahwa keluaran program memperoleh nilai bobot yang lebih baik untuk seluruh kasus uji
10	Ayi purbasari Iping supriana (2011)	Clona Selection Algorithm: BIO-Inspired Algorithm Sebagai Solusi Persoalan Kompleks	Algoritma <i>Artificial Immune System</i>	Algoritma CSA dapat diterapkan ke dalam persoalan kompleks, contohnya persoalan TSP. Bagian terpenting adalah bagian representasi, yaitu memetakan persoalan ke dalam perilaku sistem imun, dan bagian fungsi <i>affinity</i>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

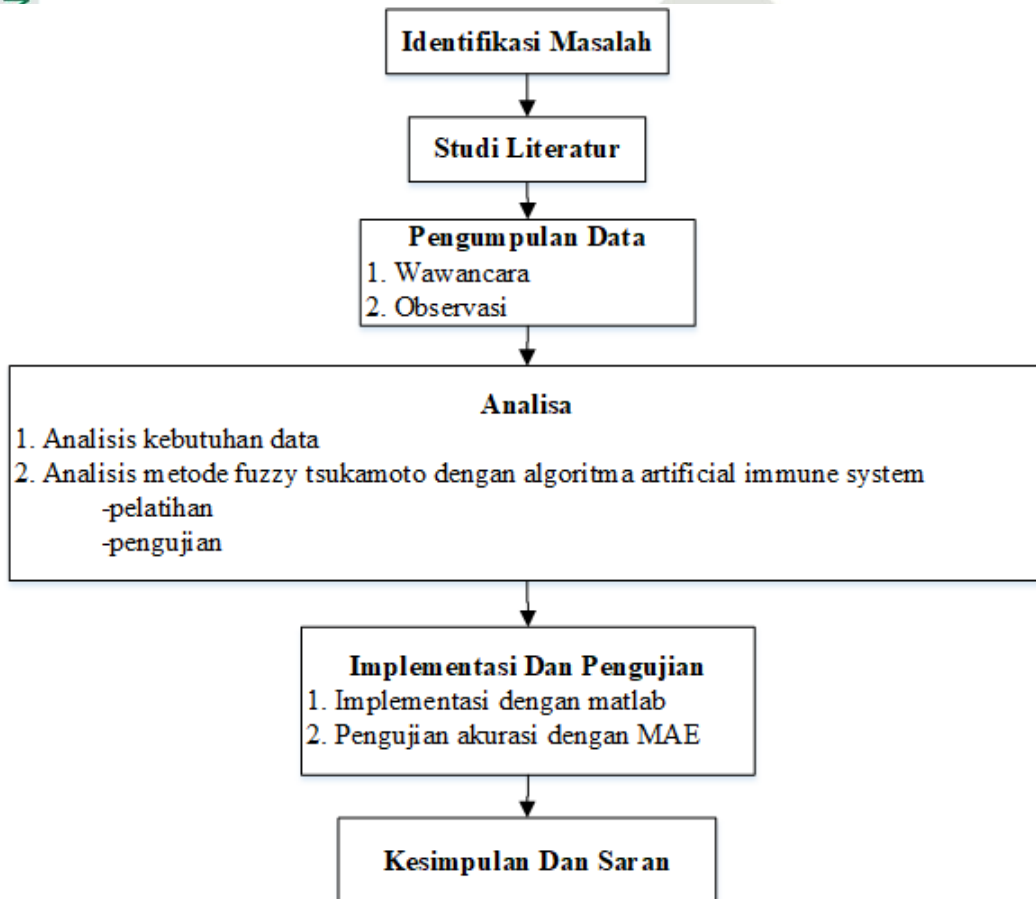
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan pedoman atau tahapan dalam melakukan penelitian. Metodologi penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan. Berikut tahapan-tahapan dalam penelitian pada Gambar 3.1 :



Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian

#### 3.1 Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini adalah proses dimana pencarian permasalahan dari penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya akan menjadi referensi pendukung untuk penelitian yang akan dilakukan. Hal-hal yang diperhatikan pada penelitian sebelumnya adalah latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, serta batasan masalah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.2 Studi Literatur

Setelah mendapatkan permasalahan yang diteliti proses berikutnya adalah studi literatur. Studi literatur adalah mencari lebih banyak referensi untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti. Referensi tersebut seperti buku yang terkait, penelitian sebelumnya (jurnal) serta artikel-artikel terkait dengan permasalahan yang akan diteliti seperti permasalahan cuaca dan curah hujan, logika fuzzy, dan algoritma *artificial immune system*.

### 3.3 Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data ini, peneliti mendapatkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Riau dengan melakukan wawancara dengan forecaster dari BMKG yaitu ibu Sabila Rahma dan observasi langsung. Wawancara dapat dilihat pada Lampiran O. Hal itu dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses pengolahan data cuaca dan memprediksi curah hujan oleh BMKG di provinsi Riau. Data merupakan kombinasi nilai unsur-unsur yang mempengaruhi curah hujan seperti suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan tekanan udara. Data yang digunakan adalah data cuaca harian kota pekanbaru selama 3 tahun terakhir yaitu 2016-2018.

### 3.4 Analisa

Pada tahapan ini, terdapat dua tahapan analisa yaitu analisa kebutuhan data dan analisa metode fuzzy tsukamoto dengan algoritma *artificial immune system*.

#### 3.4.1 Analisa Kebutuhan Data

pada tahapan analisa kebutuhan data ini, akan dilakukan penganalisaan terhadap kebutuhan data yaitu parameter- parameter yang akan digunakan pada penelitian ini. Parameter yang digunakan pada penelitian ini ada dua yaitu parameter input dan parameter output. Parameter input adalah suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan tekanan udara. Parameter output adalah curah hujan.

#### 3.4.2 Analisa Metode Fuzzy Tsukamoto Dengan Algoritma Artificial Immune System

Setelah proses analisa data, selanjutnya adalah menerapkannya pada pengoptimasian batasan fungsi keanggotaan fuzzy tsukamoto dengan menggunakan

algoritma *artificial immune system* untuk mendapatkan nilai prediksi curah hujan keesokan harinya. Pada tahapan ini terdapat dua proses utama yaitu pelatihan dan pengujian.

#### 3.4.2.1 Pelatihan

Pada proses pelatihan dilakukan pengoptimasian *fuzzy tsukamoto* menggunakan algoritma *artificial immune system*. Adapun yang dipotimasiakan adalah batasan fungsi keanggotaan *fuzzy*. Berikut adalah langkah-langkah optimasi *fuzzy tsukamoto* dengan menggunakan algoritma *artificial immune system*.

Inisialisasi jumlah populasi yang digunakan, jumlah seleksi, jumlah pembangkit klon, jumlah iterasi, dan hipermutasi yang digunakan.

Proses evaluasi, pada proses ini adalah penentuan nilai affinity setiap populasi individu. Perhitungan nilai affinity menggunakan *fuzzy tsukamoto*.

- Proses fuzzifikasi pada setiap data latih terhadap setiap parameter yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin menggunakan kurva gauss, sehingga menghasilkan nilai  $\mu$ .
- Penentuan *IF THEN Rule* berdasarkan penelitian prediksi hujan sebelumnya dan atas persetujuan pakar.
- Mesin inferensi digunakan untuk mencari nilai  $\alpha$ -predikat menggunakan persamaan MIN dari setiap rule dan dan selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai  $z$ .
- Defuzzifikasi menggunakan rumu metode rata-rata. Selanjutnya perhitungan Akurasi *maen absolute error* (MAE) sebagai nilai affinity setiap populasi.

Pada tahapan seleksi terhadap affinity untuk mengecek bobot yang paling minimum. Jumlah seleksi ditetapkan sebagai variabel awal. Affinity tertinggi adalah bobot minimum.

Klonning adalah copy dari populasi yang terseleksi. Jumlah copy ditetapkan sebagai variabel awal.

Hipermutasi yaitu mutase dari hasil klonning. Jumlah mutasi proporsional terhadap nilai affinity. Semakin tinggi nilai affinity maka jumlah mutase akan semakin berkurang. Mutasi yang digunakan pada penelitian ini adalah mutase konversi antibodi.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Edit* receptor, pada tahapan ini populasi hasil mutasi digabung dengan populasi awal, kemudian dilakukan evaluasi dan seleksi populasi. Nilai affinity terbaik akan dipilih sebanyak jumlah populasi awal, selebihnya diabaikan.

Ulang proses 1-7 hingga keadaan berhenti terpenuh.

Pada tahapan pelatihan ini terdapat dua metode yaitu *fuzzy* tsukamoto dan *artificial immune system*. Metode yang pertama pada proses ini adalah metode AIS yang berguna untuk mencari batasan fungsi keanggotaan pada *fuzzy*. Kemudian *fuzzy* tsukamoto berguna untuk menghitung nilai akurasi dari setiap iterasi yang dilakukan oleh AIS. Hasil dari pelatihan ini adalah berupa batasan fungsi keanggotaan terbaik yang akan digunakan pada proses pengujian.

#### 3.4.2.2 Pengujian

Pada tahapan pengujian ini adalah tahapan dimana dilakukan pengujian terhadap cuaca kota pekanbaru menggunakan perhitungan *root mean square error* (RMSE) dengan menggunakan hasil dari perhitungan *fuzzy* tsukamoto sebelumnya. Berikut adalah tahapan proses pengujian *fuzzy* tsukamoto

- a. Populasi terbaik hasil pelatihan *fuzzy*-AIS dijadikan fungsi keanggotaan *fuzzy* dalam proses pengujian *fuzzy* tsukamoto.
- b. Kemudian proses *fuzzy* tsukamoto dan menentukan hasil prediksi yang berupa hasil dari defuzzifikasi.

Hasil defuzzifikasi kemudian digunakan untuk menentukan perhitungan *mean absolute error* (MAE). Hasil perhitungan MAE adalah hasil akhir dari pengujian *fuzzy* tsukamoto dan merupakan nilai error dari proses *fuzzy* tsukamoto.

#### 5 Implementasi dan Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan implementasi terhadap perancangan yang telah dibuat untuk menerapkan algoritma *artificial immune system* untuk optimasi batasan fungsi keanggotaan *fuzzy* tsukamoto untuk peramalan cuaca di kota pekanbaru. Berikut adalah ruang lingkup implementasinya.

1. Perangkat keras (hardware)

Processor	: intel core i3 CPU M 380 @ 2.53GHz
Memory (RAM)	: 2048 MB
Harddisk	: 465,76 GB

2. Perangkat lunak (software)

Sistem operasi : Windows 10 Pro 64 bit

Tools : Matlab

Setelah berhasil melakukan implementasi, tahapan selanjutnya adalah pengujian, yang digunakan untuk mengetahui ketepatan perhitungan manual dengan yang ada pada implementasi *tools* Matlab. Pengujian akhir pada penelitian ini adalah pengujian fungsional pada optimasi AIS, pengujian kombinasi parameter, dan pengujian prediksi *fuzzy* tsukamoto.

### 3.6 Kesimpulan dan saran

Pada tahapan ini adalah tahapan membahas kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan yaitu optimasi batasan fungsi keanggotaan *fuzzy* tsukamoto dengan menggunakan algoritma *artificial immune system*. Pada tahapan ini juga beri saran untuk pembaca dan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi dan pengujian adalah tahapan terpenting dan terakhir dalam sebuah penelitian. Pada tahapan ini akan dipaparkan hasil analisa dan perancangan kedalam sebuah proses yang dinamakan pengkodean (*coding*).

#### 5.1 IMPLEMENTASI

Tahapan implementasi adalah tahapan pembuatan sistem berdasarkan hasil analisa dan perancangan sistem pada proses sebelumnya dengan menerapkan metode *artificial immune system* dan logika *fuzzy tsukamoto*, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui apakah sistem telah memenuhi tujuan penelitian yang ingin dicapai.

##### 5.1.1 Batasan Implementasi

Terdapat beberapa batasan dalam implementasi sistem yaitu :

1. Data masukan yang diproses adalah sebanyak 1096 data cuaca yang didapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Provinsi Riau.
2. Sistem yang dibangun hanya dapat dijalankan di Matlab.

##### 5.1.2 Ruang Lingkup Implementasi

Terdapat dua jenis ruang lingkup implementasi sistem yaitu lingkup perangkat lunak dan lingkup perangkat keras. Berikut adalah perincian dari kedua ruang lingkup :

Perangkat lunak (*software*)

Sistem Operasi : *Windows 10 Pro 64-bit*

*Tools* : *Matlab R2014b*

Perangkat keras (*hardware*)

*Processor* : *Intel Core i3-6006U CPU@2.00GHz*

*Memory (RAM)* : *4.00 GB*

*Harddisk* : *500 GB*

#### 5.2 IMPLEMENTASI SISTEM

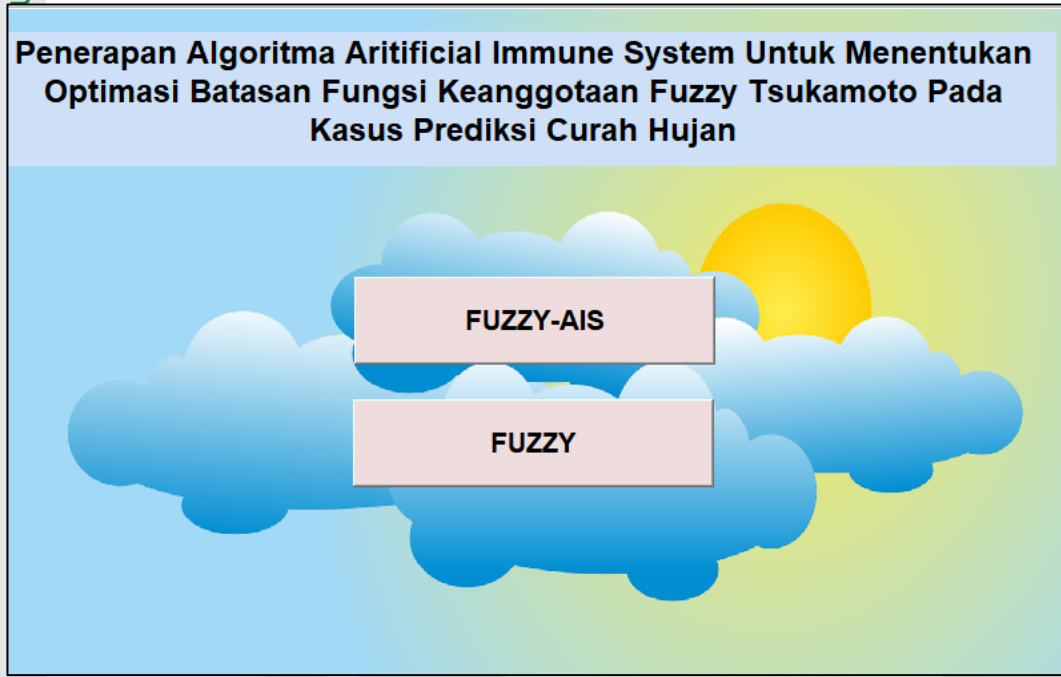
Berikut adalah penjelasan mengenai langkah-langkah implementasi pada sistem.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**5.2.1 Halaman Utama**

Halaman utama adalah halaman pertama ketika pengguna membuka sistem prediksi curah hujan. Terdapat judul sistem, tombol *fuzzy-AIS*, dan tombol *fuzzy*. Berikut adalah halaman utama dari sistem pada Gambar 5.1 :



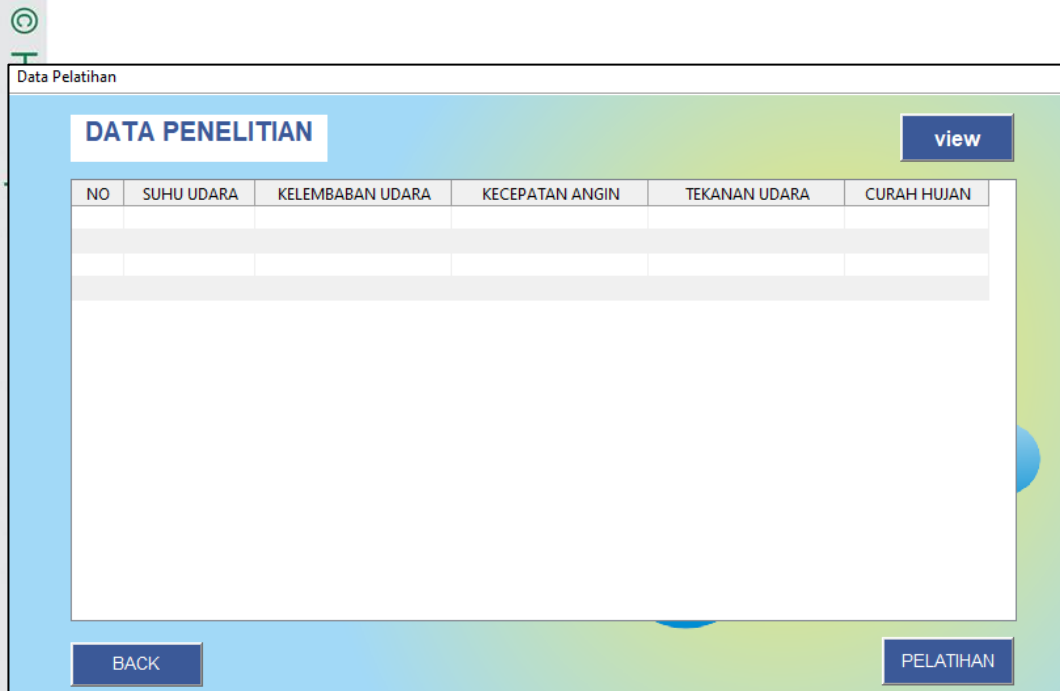
**Gambar 5.1 Halaman Utama**

**5.2.2 Halaman Tampilkan Data**

Setelah menekan tombol mulai pada halaman utama maka sistem akan berpindah ke halaman tampilkan data penelitian. Pada halaman ini terdapat tabel yang akan menampilkan seluruh data yang ada. Kemudian terdapat 3 tombol, tombol pertama adalah view. Tombol view berguna untuk menampilkan data penelitian pada tabel. Tombol yang kedua berada disisi bawah kiri yaitu back, berguna untuk kembali ke halaman sebelumnya yaitu halaman utama. Ketiga tombol pelatihan yang berada di sisi kanan bawah yang berguna untuk menuju halaman berikutnya yaitu halaman pelatihan. Berikut adalah tampilan halaman tampilkan data pada Gambar 5.2 :

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

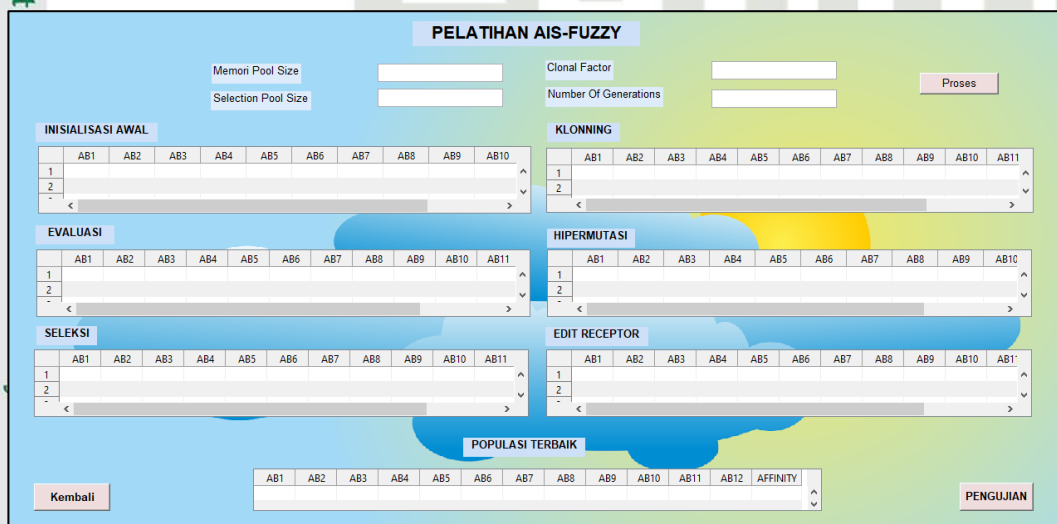
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 5.2 Halaman Tampilkan Data**

**5.2.3 Halaman Pelatihan**

Halaman selanjutnya adalah halaman pelatihan metode fuzzy-AIS. Pada halaman ini terdapat 4 *edit text* untuk inputan variabel awal dari *memori pool size*, *selection pool size*, *clonal factor*, dan *number of generatios*. Kemudian beberapa tabel untuk menampilkan hasil pelatihan sistem dan beberapa tombol untuk proses pelatihan, tombol kembali serta tombol untuk kehalaman selanjutnya. Berikut adalah halaman pelatihan pada Gambar 5.3 :



**Gambar 5.3 Halaman Pelatihan**

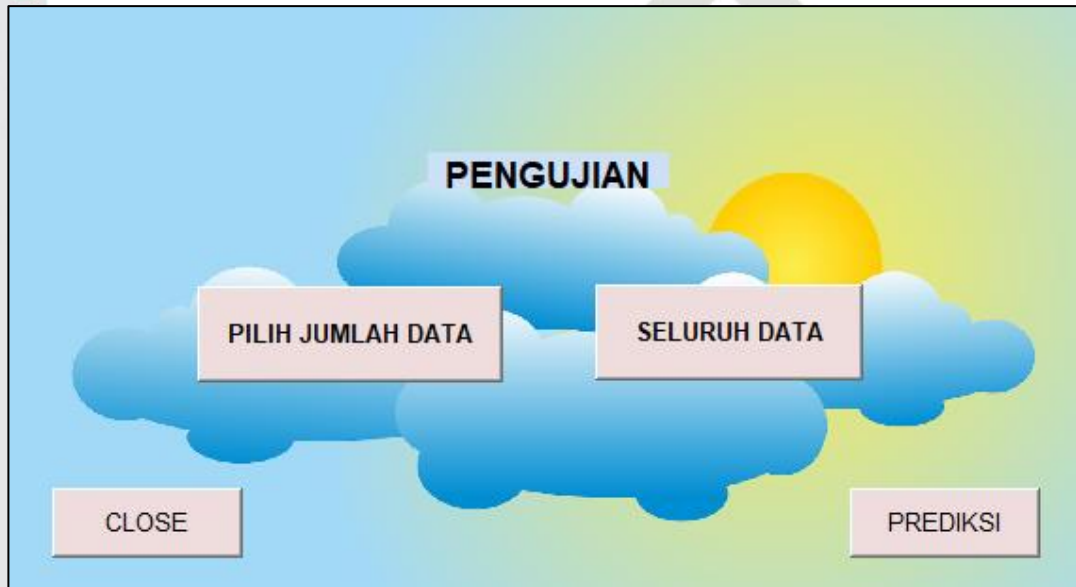


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 5.2.4 Halaman Jenis Pengujian

Setelah halaman pelatihan, halaman berikutnya adalah halaman jenis pengujian. Halaman ini digunakan untuk memilih jenis pengujian mana yang akan dioperasikan pengguna sistem. Terdapat 3 tombol untuk menuju ke halaman-halaman pengujian, yaitu tombol pengujian input data manual, tombol pengujian input jumlah data, dan tombol pengujian seluruh data. Berikut adalah halaman jenis pengujian pada Gambar 5.4 :



**Gambar 5.4 Halaman Jenis Pengujian**

### 5.2.5 Halaman Pengujian Input Jumlah Data

Halaman pengujian yang pertama adalah halaman pengujian input jumlah data. Data yang diinputkan adalah data yang berasal dari data penelitian yang digunakan untuk pelatihan sebelumnya, dengan kata lain sistem menguji diri sendiri. Pada halaman ini hanya terdapat 1 *edit text* yang digunakan untuk memasukkan jumlah data yang ingin diuji oleh pengguna sistem. Kemudian tabel untuk menampilkan hasil prediksi, dan beberapa tombol untuk proses pengujian, kembali dan tutup sistem, serta *static text* untuk menampilkan hasil pengujian *error*. Berikut adalah halaman pengujian input jumlah data pada Gambar 5.5 :

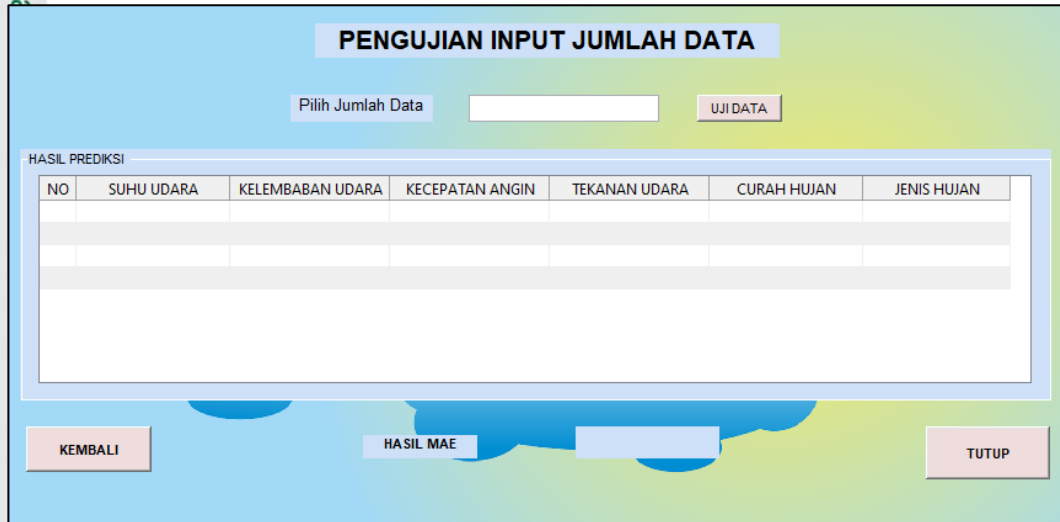
### 5.2.6 Halaman Pengujian Seluruh Data

Halaman pengujian yang kedua adalah halaman pengujian seluruh data. Data yang digunakan adalah seluruh data penelitian yaitu 1096 data. Pada halaman ini terdapat tabel yang digunakan untuk menampilkan hasil prediksi dan 3 tombol

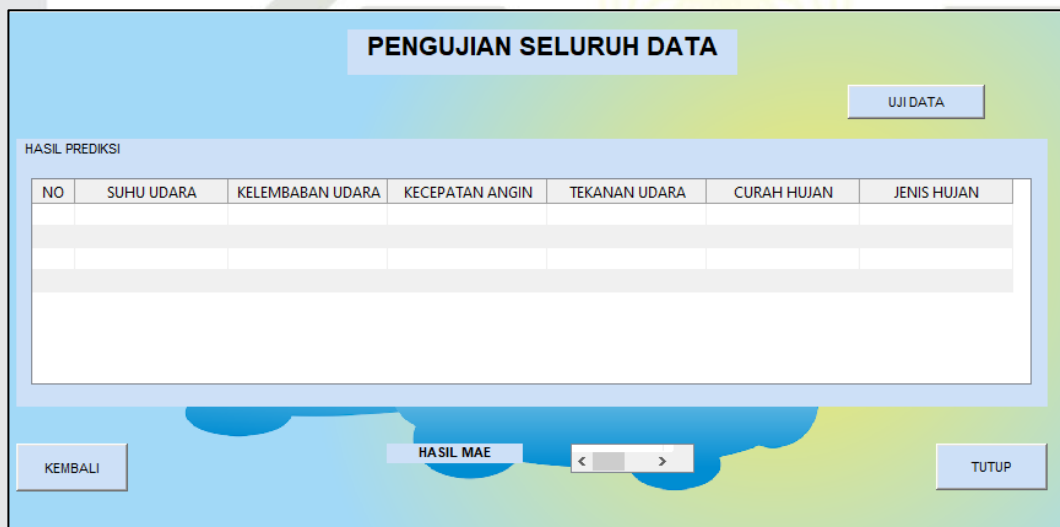
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang digunakan untuk proses pengujian, tombol kembali dan tombol untuk menutup sistem, serta *static text* untuk menampilkan hasil pengujian *error*. Berikut adalah halaman pengujian seluruh data pada Gambar 5.6 :



**Gambar 5.5 Halaman Pengujian Input Jumlah Data**



**Gambar 5.6 Halaman Pengujian Seluruh Data**

**2.7 Halaman Prediksi Curah Hujan**

Halaman ini adalah halaman prediksi curah hujan. Data yang diinput adalah data baru. Pada halaman ini terdapat 4 *edit text* yang digunakan untuk input data berupa 4 parameter cuaca. Kemudian terdapat tabel untuk menampilkan hasil prediksi dan beberapa tombol untuk proses prediksi, dan tombol kembali. Berikut adalah halaman prediksi curah hujan pada Gambar 5.7.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**PREDIKSI CURAH HUJAN**

SUHU UDARA

KELEMBABAN UDARA

KECEPATAN ANGIN

TEKANAN UDARA

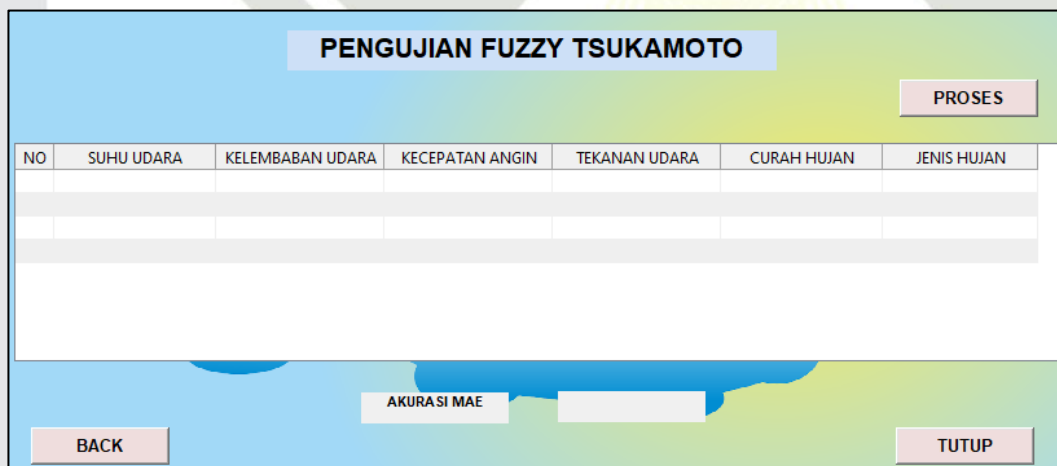
HASIL PREDIKSI

SUHU UDARA	KELEMBABAN UDARA	KECEPATAN ANGIN	TEKANAN UDARA	CURAH HUJAN	JENIS HUJAN

**Gambar 5.7 Halaman Prediksi Curah Hujan**

**5.2.8 Halaman Pengujian Fuzzy Tsukamoto**

Halaman ini adalah halaman pengujian fuzzy tsukamoto yang bertujuan sebagai pembanding dengan menggunakan metode AIS. Berikut adalah halaman pengujian fuzzy tsukamoto pada Gambar 5.8 :



**PENGUJIAN FUZZY TSUKAMOTO**

NO	SUHU UDARA	KELEMBABAN UDARA	KECEPATAN ANGIN	TEKANAN UDARA	CURAH HUJAN	JENIS HUJAN

AKURASI MAE

**Gambar 5.8 Halaman Pengujian Fuzzy Tsukamoto**

**5.3 PENGUJIAN SISTEM**

Pengujian sistem bertujuan untuk memeriksa apakah sistem yang dibangun sesuai dengan analisa dan perancangan sistem sebelumnya. Pengujian sistem pada tahapan ini akan terbagi menjadi 2 bagian yaitu pengujian *whitebox* dan pengujian kombinasi parameter.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 5.3.1 Pengujian fungsional pada optimasi AIS

Pengujian fungsional pada optimasi AIS adalah pengujian pada kode-kode yang ada pada tampilan halaman optimasi pada sistem. Berikut adalah hasil pengujian fungsional pada optimasi AIS pada Tabel 5.1 :

**Tabel 5.1 Pengujian Fungsional Pada Optimasi AIS**

No	Coding	Keterangan	Hasil
1	<pre>memori = get(handles.edit1,'string'); memori = str2num(memori); seleksi = get(handles.edit2,'string'); seleksi = str2num(seleksi); clonal = get(handles.edit3,'string'); clonal = str2num(clonal); generasi = get(handles.edit4,'string'); generasi = str2num(generasi);</pre>	Menginputkan parameter-paramter AIS	Berhasil
2	<pre>for i=1:memori sejuk = 7*rand()+18; normal = 5.9*rand()+24; panas = 3.5*rand()+29.5; kering = 11*rand()+59; lembab = 12*rand()+68; basah = 20*rand()+80; pelan = 5*rand()+0; sedang = 5*rand()+4; kencang = 4*rand()+8; a(i,:)=[sejuk normal panas kering lembab basah pelan sedang kencang]; end</pre>	Membuat inisialisasi acak populasi antibodi berdasarkan jumlah memori	Berhasil
3	<pre>data_aktual = xlsread('mydatapenelitian.xlsx','data','F4:F1099');</pre>	Import data aktual dari excel ke matlab	Berhasil
4	<pre>data_suhu = xlsread('mydatapenelitian.xlsx','data','C4:C1099'); sigma_suhu = std(data_suhu); data_kelembaban = xlsread('mydatapenelitian.xlsx','data','D4:D1099'); sigma_kelembaban = std(data_kelembaban); data_angin = xlsread('mydatapenelitian.xlsx','data','E4:E1099'); sigma_angin = std(data_angin);</pre>	Import data ke matlab berdasarkan parameter dan menentukan standar deviasi untuk setiap para meter	Berhasil
5	<pre>for c = 1:memori c_suhu = (data_batasawal(1,1) + inisialisasi1(c,1))/2; sejuk_c(c,:)= [c_suhu]; end</pre>	Menentukan nilai C (titik Tengah) untuk parameter sejuk	Berhasil
6	<pre>for o = 1:memori for n = 1:1096 hasil = exp(-0.5*(((data_suhu(n,1)- sejuk_c(o,1))/sigma_suhu)^2)); fuzzifikasi_sejuk(n,o) = [hasil];</pre>	Menentukan nilai fuzzifikasi untuk parameter sejuk	Behasil

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Coding	Keterangan	Hasil
	end end		
	for a1= 1:memori for a2= 1:1096 a3 =[fuzzifikasi_sejuk(a2,a1), fuzzifikasi_kering(a2,a1), fuzzifikasi_pelan(a2,a1)]; rule1(a2,a1)= min(a3); end end	Menentukan nilai $\alpha$ -predikat untuk rule 1	Berhasil
	for b1= 1:memori for b2= 1:1096 b3= (((rule1(b2,b1)*(2.5-0)+0)+(5-(rule1(b2,b1)*(5-2.5)))))/2); z1(b2,b1)=[b3]; end end	Menentukan keluaran nilai tegas (z) untuk rule 1	Berhasil
9	for c1 = 1:1096 for c2 = 1:memori c3 = (rule1(c1,c2)*z1(c1,c2)); pkali1(c1,c2)=[c3]; end end	Menentukan hasil perkalian $\alpha$ -predikat dengan keluaran nilai tegas (z) untuk rule 1	Berhasil
10	for d1 = 1:memori for d2 = 1:1096 d3 = [pkali1(d2,d1),pkali2(d2,d1),pkali3(d2,d1), pkali4(d2,d1),pkali5(d2,d1),pkali6(d2,d1), pkali7(d2,d1),pkali8(d2,d1),pkali9(d2,d1), pkali10(d2,d1),pkali11(d2,d1),pkali12(d2,d1), pkali13(d2,d1),pkali14(d2,d1),pkali15(d2,d1), pkali16(d2,d1),pkali17(d2,d1),pkali18(d2,d1), pkali19(d2,d1),pkali20(d2,d1),pkali21(d2,d1), pkali22(d2,d1),pkali23(d2,d1),pkali24(d2,d1), pkali25(d2,d1),pkali26(d2,d1),pkali27(d2,d1)]; sigma_kali(d2,d1) = sum(d3); end end	Menentukan hasil penjumlahan dari hasil perkalian $\alpha$ -predikat dengan keluaran nilai tegas (z) seluruh rule	Berhasil
11	for e1 = 1:memori for e2 = 1:1096 e3 = [rule1(e2,e1),rule2(e2,e1),rule3(e2,e1), rule4(e2,e1),rule5(e2,e1),rule6(e2,e1),rule7(e2,e1), rule8(e2,e1),rule9(e2,e1),rule10(e2,e1),rule11(e2,e1), rule12(e2,e1),rule13(e2,e1),rule14(e2,e1),rule15(e2,e1), rule16(e2,e1),rule17(e2,e1),rule18(e2,e1),rule19(e2,e1), rule20(e2,e1),rule21(e2,e1),rule22(e2,e1),rule23(e2,e1), rule24(e2,e1),rule25(e2,e1),rule26(e2,e1),rule27(e2,e1)]; jumlah_miu(e2,e1) = sum(e3); end end	Menentukan hasil penjumlahan dari hasil $\alpha$ -predikat seluruh rule	Berhasil

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Coding	Keterangan	Hasil
12	<pre>for f1 = 1:memori for f2 = 1:1096     f3 = (sigma_kali(f2,f1)/jumlah_miu(f2,f1));     z_aksen(f2,f1)=[f3]; end end</pre>	Menentukan hasil defuzzifikasi	Berhasil
13	<pre>for ddd1 = 1:memori for ddd2 = 1:1096     ddd3 = (abs(data_aktual(ddd2,:)- z_aksen(ddd2,ddd1)));     awal_ggg(ddd2,ddd1)=[ddd3]; end end mae = sum(awal_ggg); mae2 = mae/1096; mae3 = mae2'; hasil_mae = [a mae3];</pre>	Menentukan hasil MAE	Berhasil
14	<pre>i3 = sortrows(hasil_mae,10); for i1 = 1:seleksi     i2 = [i3(i1,:)];     hasil_seleksi(i1,:)= [i2]; end</pre>	Menentukan hasil seleksi	Berhasil
15	<pre>hasil_klonning = repmat(hasil_seleksi,clonal,1);</pre>	Menentukan hasil klonning	Berhasil
16	<pre>mutasi2 = sortrows(hasil_klonning,10); mutasi1 = mutasi2; [baris,kolom] = size(mutasi1); setbaris = 0.5*baris; for j1 = 1:baris     j2 = 7*rand()+18; %sejuk 1     j3 = 11*rand()+59; %kering 4     j4 = 5*rand()+0; %pelan 7     j5 = 5.9*rand()+24; %normal 2     j6 = 3.5*rand()+29.5; %panas 3     j7 = 20*rand()+80; %basah 6     j8 = 5*rand()+4; %sedang 8     j9 = 4*rand()+8; %kencang 9     j10 = 12*rand()+68; %lembab 5     if j1 &lt;= 1         mutasi1(j1,1)= j2;     else if j1 &lt;= 5         mutasi1(j1,4)= j3;         mutasi1(j1,7)= j4;         mutasi1(j1,5)= j10;     else if j1 &lt;=10         mutasi1(j1,2)= j5;         mutasi1(j1,3)= j6;         mutasi1(j1,6)= j7;         mutasi1(j1,8)= j8;     else         mutasi1(j1,9)= j9;</pre>	Menentukan hasil mutasi	Berhasil

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Coding	Keterangan	Hasil
6	<pre> mutasi1(j1,7)= j4; mutasi1(j1,5)= j10; mutasi1(j1,1)= j2; mutasi1(j1,4)= j3; end end end end mutasi1(:,10) = [];                     </pre>		
7	<pre> edit_receptor1 = [hasil_mae;hasil_mae2]; edit_receptor2 = sortrows(edit_receptor1,10); %urutkan for kk1 = 1:memori     kk2 = [edit_receptor2(kk1,:)] ; %seleksi sesuai populasi awal     hasil_seleksi2(kk1,:)=kk2]; end populasi_terbaik = hasil_seleksi2;                     </pre>	Menentukan hasil edit receptor	Berhasil

### 5.3.2 Pengujian Kombinasi Parameter

Pengujian kombinasi parameter merupakan pengujian yang dilakukan pada sistem yang telah dibangun menggunakan pengujian yang telah di terapkan pada sistem yaitu dengan metode *mean absolute error* (MAE). Hasil dari pengujian ini adalah seberapa akurat algoritma fuzzy-AIS dalam memprediksi curah hujan pada Kota Pekanbaru. Parameter yang digunakan pada pengujian yaitu jumlah pengali klon dan jumlah maksimal iterasi.

1. Pengujian berdasarkan jumlah pengali klon

Pengujian berdasarkan jumlah pengali klon dilakukan untuk mengetahui jumlah pengali klon yang mana yang menghasilkan nilai error terkecil. Adapun kombinasi jumlah pengali klon yang digunakan yaitu 3,5,dan 10.

2. Pengujian berdasarkan maksimal iterasi

Pengujian berdasarkan maksimal iterasi dilakukan untuk mengetahui jumlah maksimal iterasi yang mana yang menghasilkan nilai error terkecil. Adapun kombinasi jumlah maksimal ietrasi yang digunakan yaitu 25, 50, 75, dan 100 maksimal iterasi.

Berikut adalah hasil pengujian kombinasi parameter AIS pada Tabel 5.2 :

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 5.2 Pengujian Kombinasi Parameter**

Maksimal Iterasi	Klonning	MAE
25	3	8,896536
	5	8,899509
	10	8,913873
50	3	8,923393
	5	8,928929
	10	8,911215
75	3	8,887652
	5	8,887605
	10	8,919968
100	3	8,936074
	5	8,892712
	10	8,891223

Berdasarkan hasil pengujian dengan kombinasi jumlah pengali klon dengan jumlah maksimal iterasi pada AIS di peroleh nilai error terkecil adalah 8,887605 dengan kombinasi paramater AIS jumlah memori 10, jumlah seleksi 5, jumlah pengali klon 5, dan jumlah maksimal iterasi 75.

**5.3.3 Pengujian prediksi fuzzy tsukamoto**

Pengujian ini dilakukan oleh sistem, dengan bentuk halaman pada Gambar 5.9. Pada pengujian fuzzy tsukamoto ini data penelitian pada Tabel 4.1 akan diuji dengan menggunakan fuzzy tsukamoto saja tanpa menggunakan pelatihan optimasi algoritma *artificial immune system*. Pengujian ini menggunakan rentang nilai parameter yang berasal dari pakar seperti pada Tabel 4.1. Pengujian ini bertujuan sebagai pembanding dengan hasil prediksi curah hujan dengan menggunakan optimasi algoritma *artificial immune system*. Hasil prediksi fuzzy tsukamoto seluruhnya dipaparkan pada Lampiran N. Berikut sebagian hasil prediksi fuzzy tsukamoto pada Tabel 5.3 :



**Tabel 5.3 Hasil Prediksi Fuzzy Tsukamoto**

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1	39,6	2,499084	HSR
2	18,5	2,500049	HSR
3	0	2,519368	HSR
4	6,2	2,623676	HSR
5	0	2,49381	HSR
6	4,5	2,852015	HSR
7	6,3	2,505202	HSR
...	...	...	...
1095	0,0	4,037278	HSR
1096	0,0	2,921224	HSR

Berikut adalah perhitungan MAE hasil prediksi *fuzzy* tsukamoto pada Tabel 5.3 :

$$MAE = \frac{1}{1096} \sum_{t=1}^{1096} |\text{data aktual} - \text{data prediksi}|$$

$$MAE = \frac{(|39,6 - 2,499084| + |18,5 - 2,500049| + |... - ...| + |0,0 - 2,921224|)}{1096}$$

$$MAE = 9,24706$$

Dimana:

Data aktual = data curah hujan pada tahun 2016-2018 dilampirkan pada Lampiran

Data prediksi = hasil prediksi *fuzzy* tsukamoto pada Tabel 5.3

## 5.4 KESIMPULAN PENGUJIAN

Berdasarkan beberapa pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengujian yang dilakukan menggunakan seluruh data 1096 data dengan batasan fungsi keanggotaan optimal yang dihasilkan pada proses pelatihan menghasilkan MAE sebesar 8,8966.
2. Pengujian dengan menggunakan data sebanyak 150 data dengan batasan fungsi keanggotaan optimal yang dihasilkan pada proses pelatihan menghasilkan MAE sebesar 7,8891.
3. Pengujian fungsional pada optimasi AIS

sistem prediksi curah hujan pada Kota Pekanbaru telah berhasil dibangun sesuai dengan analisa dan perancangan yang telah dibuat sebelumnya dan semua pengkodean yang dibuat telah berhasil dijalankan tanpa adanya error pada sistem.

4. Pengujian kombinasi parameter  
pengujian pada sistem yang telah dibangun dengan kombinasi parameter AIS yaitu jumlah pengali klon dan jumlah maksimal iterasi memperoleh nilai error terkecil yaitu 8,887605 yang memiliki arti bahwa metode ini akurat untuk memprediksi curah hujan di Kota Pekanbaru.
5. Pengujian prediksi fuzzy tsukamoto  
Pengujian ini dilakukan sebagai pembandingan dengan hasil prediksi curah hujan dengan menggunakan optimasi algoritma *artificial immune system*. Menggunakan data penelitian yang sama dengan pengujian seluruh data menggunakan fuzzy tsukamoto dengan algoritma *artificial immune system* sebanyak 1096 data. Hasil MAE yang diperoleh dari pengujian prediksi fuzzy tsukamoto sebesar 9,24706.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

### 1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan dari penerapan optimasi *Fuzzy Tsukamoto* dengan Algoritma *Artificial Immune System* untuk memprediksi curah hujan pada Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut :

1. Penerapan optimasi batasan fungsi keanggotaan fuzzy tsukamoto dengan AIS untuk prediksi curah hujan dengan 1096 data dengan 4 parameter input yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan tekanan udara dan 1 parameter output yaitu curah hujan telah berhasil dilakukan.
2. Pengujian akurasi prediksi curah hujan menggunakan *fuzzy tsukamoto* dengan algoritma *artificial immune system* menghasilkan MAE dengan hasil nilai error terendah adalah 8,887605. Sedangkan Pengujian akurasi prediksi curah hujan menggunakan fuzzy tsukamoto saja menghasilkan nilai error sebesar 9,24706.
3. Perbandingan hasil MAE antara dua pengujian yang menggunakan AIS dan tanpa AIS membuktikan bahwa dengan menggunakan algoritma optimasi yaitu *artificial immune system* (AIS) pada prediksi curah hujan dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto membuat hasil prediksi menjadi lebih optimal.

### 2 SARAN

Saran untuk mengembangkan penelitian ini pada masa yang akan datang adalah penggunaan metode inferensi lain pada logika fuzzy untuk meningkatkan akurasi , contohnya fuzzy sugeno dan fuzzy mamdani.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M. (2013) 'Studi Penjadwalan Job Shop Untuk Meminimalkan Waktu Keseluruhan Menggunakan Pendekatan Algoritma Artificial Immune System', Pp. 19–28.
- Atmaja, B. T. (2015) 'Untuk Prakiraan Cuaca Jangka Pendek ( Studi Kasus Di Kota Surabaya )', (August). doi: 10.13140/RG.2.1.1749.2329.
- Berlianty, I. and Arifin, M. (2010) *Teknik-Teknik Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Dynes Rizky Navianti, I Gusti Ngurah Ray, Farida Agustini W (2012) 'Penerapan Fuzzy Inference System Pada Prediksi Curah Hujan di Surabaya Utara', *Jurnal Sains dan Seni ITS*, I(1), p. I.
- Erniyasih (2012) 'Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT (MKM)', pp. 1–146.
- F. Akhmad (2013) 'Study Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Operasi Penerbangan di Bandara H.A.S Hananjoeddin Buluh Tumbang Belitung Periode 1980-2010', *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 3(1–10), pp. 1–10.
- Ginting, R. and Ginting, T. U. H. S. (2006) 'Studi Aplikasi Metode Artificial Immune System Dalam Penjadwalan Flow Shop', pp. 15–21.
- Hasad, A. (2011) 'Algoritma optimasi dan aplikasinya', pp. 1–30.
- Hahiyah, N. Z., Ratnawati, D. E. and Dewi, C. (2018) 'Optimasi Batasan Fungsi Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Menggunakan Algoritme Genetika Untuk Kelayakan Pemberian Kredit ( Studi Kasus : PD . BPR . Bank Daerah Lamongan )', 2(9), pp. 2957–2964.
- Kurnianingtyas, D. *et al.* (2017) 'Optimasi Derajat Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Menggunakan', 4(1), pp. 8–18.
- Mustakim, M. (2017) 'Estimasi Pola Cuaca Wilayah Pekanbaru', (November 2016).
- Muzayyanah, I. *et al.* (2014) 'Penentuan Persediaan Bahan Baku Dan Membantu Target Marketing Industri Dengan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto', 4.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Navianti, D. R. *et al.* (2012) ‘pada Prediksi Curah Hujan di Surabaya Utara’, 1(1).
- Octora, V. A., Bijaksana, M. A. and Tech, M. (2015) ‘Filtering SMS Spam Menggunakan Metode Artificial Immune System ( AIS ) dan Algoritma Tokenization With Vectors SMS Spam Filtering Using Artificial Immune System ( AIS ) Method and Tokenization With Vectors Algorithm’, 2(3), pp. 7838–7845.
- Purbasari, A., Pasundan, U. and Supriana, I. (2014) ‘Knsi2014-381 Studi Dan Implementasi Algoritma Terinspirasi Knsi2014-381 Studi Dan Implementasi Algoritma Terinspirasi Sistem Imun: Clonal Selection Algorithm’, (February).
- Purbasari, A., S, I. S. and Santoso, O. S. (2011) ‘Clonal Selection Algorithm : Bio-Inspired Algorithms Sebagai Clonal Selection Algorithm : Bio-Inspired Algorithms Sebagai Solusi Persoalan Kompleks’, (December 2013).
- Puspita, E. S. and Yulianti, L. (2016) ‘Perancangan Sistem Peramalan Cuaca Berbasis Logika Fuzzy’, 12(1).
- Regariana, D. C. M. (2008) ‘Atmosfer (Cuaca dan Iklim)’.
- Rozi, F., Nikentari, N. and Suswaini, E. (2018) ‘Penerapan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Untuk Prediksi Cuaca (Studi Kasus: BMKG Kelas III Tanjungpinang)’, pp. 1–5.
- Siswoyo, B. (2003) ‘Model peramalan fuzzy logic’, pp. 1–14.
- Sayanto (2010) *Algoritma Optimasi Deterministik atau Probabilitik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Teknik, J. *et al.* (2014) ‘Prediksi Tingkat Curah Hujan di Kota Pekanbaru menggunakan Logika Fuzzy Mamdani’, *Jurnal SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, 3(1), pp. 65–72.
- Wusida, M. *et al.* (2017) ‘Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Karet Dan Kelapa Sawit’, 04(02), pp. 233–246.

## LAMPIRAN A DATA PENELITIAN

**Tabel A.1 Data Penelitian**

Tanggal	Parameter				
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
01-Jan-16	24,5	95	6	1013,2	39,6
02-Jan-16	25,55	90,25	5	1013,4	18,5
03-Jan-16	27,1	85,25	5	1013,1	0
04-Jan-16	28,225	81,75	7	1012,5	6,2
05-Jan-16	27,975	84,75	1	1011,8	0
06-Jan-16	28,725	80,25	6	1012,0	4,5
07-Jan-16	27,4	86	6	1012,2	6,3
08-Jan-16	27,975	81,75	6	1011,5	0
09-Jan-16	27,825	81,25	6	1010,9	5,6
10-Jan-16	27,625	80,5	6	1011,9	0
11-Jan-16	27,725	86,5	5	1011,0	5,4
12-Jan-16	28,1	80	5	1010,7	0
13-Jan-16	28,5	80,5	7	1010,5	0,9
14-Jan-16	27,4	86,5	6	1010,0	33,5
15-Jan-16	27,9	81,5	7	1009,5	10,6
16-Jan-16	28	79,75	1	1008,6	0
17-Jan-16	26,275	92,5	5	1008,8	7,5
18-Jan-16	27,575	82,75	8	1008,6	1,2
19-Jan-16	25,225	91,75	5	1009,0	6,4
20-Jan-16	26,9	83,5	6	1010,7	0
21-Jan-16	26,825	85,25	5	1010,0	0,02
22-Jan-16	27,95	77,5	6	1009,8	0,02
23-Jan-16	28,15	80,75	8	1010,9	5,8
24-Jan-16	27,825	82,5	7	1011,6	15,1
25-Jan-16	27,075	81,25	6	1012,8	0,02
26-Jan-16	26,2	88	5	1011,6	17,5
27-Jan-16	25,9	93,25	5	1011,1	56,4
28-Jan-16	26	89	6	1010,7	2,6
29-Jan-16	27,125	83,5	4	1010,8	0
30-Jan-16	27,125	86,75	6	1010,1	14,5
31-Jan-16	27,675	83	6	1009,8	0
01-Feb-16	26,475	88,25	5	1009,6	14,3

Tanggal	Parameter				
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
02-Feb-16	27,575	77,5	5	1010,4	0
03-Feb-16	26,5	82,25	6	1009,6	0,02
04-Feb-16	27,9	79,25	6	1009,6	0
05-Feb-16	27,45	85	6	1008,6	5,3
06-Feb-16	26,8	87,25	6	1008,4	49,6
07-Feb-16	25,825	91,75	6	1008,8	26,9
08-Feb-16	26,2	88,25	5	1010,4	1
09-Feb-16	26,9	82	5	1010,4	0
10-Feb-16	26,85	86,75	6	1009,8	2,4
11-Feb-16	28	82,5	5	1009,5	0
12-Feb-16	27,95	80,5	5	1009,5	0,1
13-Feb-16	28,175	80	5	1010,0	0
14-Feb-16	27,45	82,75	6	1009,9	0
15-Feb-16	27,725	80	6	1011,2	16,6
16-Feb-16	26,35	87,5	1	1011,6	22,8
17-Feb-16	26,525	80,25	5	1012,8	0
18-Feb-16	26,75	77	5	1012,4	0
19-Feb-16	25,9	91	5	1011,3	6,4
20-Feb-16	25,4	93,25	1	1012,4	42
21-Feb-16	26,525	83,75	5	1012,2	0
22-Feb-16	28,225	77,25	5	1012,5	0
23-Feb-16	27,95	76,75	6	1012,2	0
24-Feb-16	26,975	84,5	5	1011,4	0
25-Feb-16	27,25	78,5	6	1011,8	0
26-Feb-16	27,175	78,75	6	1013,1	0
27-Feb-16	27,4	79,5	5	1012,8	0,2
28-Feb-16	27,575	84,75	7	1012,9	7,4
29-Feb-16	27,725	82,75	6	1013,0	0
01-Mar-16	27,65	78,5	5	1012,8	1,2
02-Mar-16	28,05	77	2	1012,0	0
03-Mar-16	28,225	75,5	1	1012,9	0
04-Mar-16	28,75	74,5	6	1011,5	0
05-Mar-16	28,5	79,75	6	1010,2	0,02
06-Mar-16	28,3	81,5	2	1010,4	6
07-Mar-16	26,8	87,25	5	1009,6	0,5
08-Mar-16	28,55	79,5	5	1009,7	0
09-Mar-16	28,75	78,25	5	1008,6	0
10-Mar-16	29,325	78,25	7	1010,4	0

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan atau sarana informasi yang tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tanggal	Parameter				
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
16-Mar-16	26,95	86,5	6	1009,7	14,8
17-Mar-16	28,65	77,75	5	1010,4	0
18-Mar-16	28,6	76,25	5	1011,3	15
19-Mar-16	28,3	78	6	1012,5	11
20-Mar-16	27,5	84	5	1010,6	20
21-Mar-16	27,975	82	5	1010,5	3
22-Mar-16	29,3	77,25	5	1009,6	0
23-Mar-16	28,775	80,5	5	1010,1	0
24-Mar-16	28,925	80	7	1007,8	3,3
25-Mar-16	28,05	81,25	5	1009,6	2,6
26-Mar-16	28,975	79,75	6	1009,0	67,5
27-Mar-16	27,425	81,75	6	1009,0	0
28-Mar-16	28,5	75,5	8	1008,8	2
29-Mar-16	27,95	83	7	1010,2	0
30-Mar-16	26,025	90,75	5	1012,4	2,4
31-Mar-16	26,95	85,25	5	1012,6	0,8
01-Apr-16	27,575	83,75	6	1012,7	4,8
02-Apr-16	26,875	83,5	7	1012,5	0
03-Apr-16	26,6	88	8	1013,5	25,6
04-Apr-16	28,1	79	5	1013,0	0
05-Apr-16	29	75,75	6	1011,0	0
06-Apr-16	28,975	75,25	6	1010,0	0
07-Apr-16	29,35	76	6	1010,0	0
08-Apr-16	28,5	76,5	7	1010,8	0
09-Apr-16	28,55	81,25	6	1010,2	8
10-Apr-16	27	84,5	5	1009,0	0,02
11-Apr-16	27,5	86	7	1008,5	34,7
12-Apr-16	28,275	80,25	5	1009,7	13,3
13-Apr-16	28,525	80,75	5	1009,8	0
14-Apr-16	28,6	84,25	5	1009,7	0,02
...	....	....	...	...	...
23-Sep-18	26,9	80	6	1011,5	1,0
24-Sep-18	28,1	80	9	1011,1	0,0
25-Sep-18	28,1	79	6	1010,5	0,0
26-Sep-18	28,4	78	6	1009,8	0,0
27-Sep-18	28,2	74	9	1009,6	0,0
28-Sep-18	28,3	78	7	1008,5	0,0
29-Sep-18	27,7	81	7	1008,6	0,1

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerjemahan, atau kutipan untuk keperluan publikasi.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tanggal	Parameter				
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
09-Sep-18	28,3	80	8	1008,6	1,7
10-Sep-18	26,9	87	8	1009,4	2,7
11-Sep-18	26,8	87	5	1009,4	2,3
12-Sep-18	27,8	79	6	1010,0	13,5
13-Sep-18	27,6	86	8	1009,8	4,0
14-Sep-18	27,1	85	6	1009,7	0,0
15-Sep-18	27,9	79	7	1010,2	17,1
16-Sep-18	26,8	86	8	1010,3	3,9
17-Sep-18	25,7	88	6	1009,2	14,5
18-Sep-18	25,9	87	6	1009,5	28,9
19-Sep-18	26,8	84	7	1009,4	0,3
20-Sep-18	26,9	85	8	1009,5	22,7
21-Sep-18	26,2	84	6	1012,3	2,3
22-Sep-18	27,4	82	7	1012,0	2,6
23-Sep-18	25,4	87	6	1012,4	0,0
24-Sep-18	28,1	79	7	1011,4	16,1
25-Sep-18	25,4	91	5	1011,3	0,0
26-Sep-18	27,6	81	6	1011,4	36,3
27-Sep-18	26,8	81	8	1011,2	4,3
28-Sep-18	26,5	81	7	1011,1	0,0
29-Sep-18	27,3	78	6	1011,5	8,5
30-Sep-18	26,1	88	5	1011,7	0,0
01-Oct-18	28,0	80	6	1011,3	0,0
02-Oct-18	24,8	94	6	1010,7	17,7
03-Oct-18	26,9	80	6	1011,0	6,6
04-Oct-18	26,7	80	7	1010,6	2,9
05-Oct-18	28,2	77	6	1011,5	14,5
06-Oct-18	26,7	87	5	1011,9	15,7
07-Oct-18	26,5	88	7	1010,3	16,6
08-Oct-18	26,2	90	8	1009,4	0,7
09-Oct-18	27,1	85	7	1008,2	36,0
10-Oct-18	25,2	96	6	1008,9	6,8
11-Oct-18	26,2	82	6	1007,2	54,7
12-Oct-18	24,7	96	7	1009,5	10,4
13-Oct-18	26,8	83	6	1009,9	0,0
14-Oct-18	27,7	82	7	1009,8	0,2
15-Oct-18	26,1	92	6	1009,7	2,0

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Penyalinan hanya untuk keperluan pribadi dan penggunaan yang wajar.  
 b. Pengutipan tidak merujuk kepada kepentingan yang wajar.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Tanggal	Parameter				
		Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
101	11-Nov-18	27,7	81	6	1008,6	0,0
102	12-Nov-18	27,2	85	7	1006,9	10,0
103	13-Nov-18	26,9	81	16	1008,3	0,4
104	14-Nov-18	26,7	82	7	1007,7	3,0
105	15-Nov-18	28,1	80	6	1008,4	23,0
106	16-Nov-18	26,6	86	5	1008,6	0,0
107	17-Nov-18	25,8	91	5	1009,2	29,7
108	18-Nov-18	26,4	85	6	1008,0	1,1
109	19-Nov-18	27,7	81	6	1008,1	65,5
110	20-Nov-18	25,3	91	6	1009,6	0,1
111	21-Nov-18	28,2	78	5	1010,2	0,3
112	22-Nov-18	27,8	83	6	1009,9	1,6
113	23-Nov-18	27,0	85	6	1011,2	80,4
114	24-Nov-18	26,5	83	6	1011,1	0,0
115	25-Nov-18	27,9	80	6	1011,6	5,7
116	26-Nov-18	27,3	81	10	1010,7	0,0
117	27-Nov-18	28,1	76	6	1011,1	0,2
118	28-Nov-18	27,0	87	7	1011,6	6,0
119	29-Nov-18	28,3	76	6	1011,4	0,0
120	30-Nov-18	27,3	82	7	1010,8	0,0
121	01-Dec-18	28,8	74	6	1010,3	0,9
122	02-Dec-18	27,3	80	5	1012,1	0,0
123	03-Dec-18	26,7	89	5	1011,2	1,3
124	04-Dec-18	26,0	89	6	1011,7	32,3
125	05-Dec-18	26,0	90	5	1011,4	4,1
126	06-Dec-18	26,8	87	6	1009,4	82,7
127	07-Dec-18	25,6	91	6	1008,8	11,0
128	08-Dec-18	27,0	86	5	1008,8	0,0
129	09-Dec-18	27,0	87	9	1008,9	47,9
130	10-Dec-18	26,5	87	6	1008,7	23,6
131	11-Dec-18	26,7	86	6	1007,5	89,8
132	12-Dec-18	25,9	89	7	1007,6	3,1
133	13-Dec-18	26,9	86	5	1008,6	7,5
134	14-Dec-18	26,2	89	7	1009,3	0,0
135	15-Dec-18	27,0	88	4	1008,2	124,8
136	16-Dec-18	26,4	87	6	1009,9	0,0
137	17-Dec-18	27,4	86	7	1009,6	65,4

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tanggal	Parameter				
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
1-Dec-18	25,9	88	8	1009,7	38,3
2-Dec-18	25,1	85	5	1011,7	0,2
3-Dec-18	26,7	85	5	1009,9	0,0
4-Dec-18	28,0	77	6	1010,5	0,0
5-Dec-18	26,3	85	1	1011,2	0,2
6-Dec-18	28,2	82	5	1010,5	5,9
7-Dec-18	27,3	79	5	1011,4	0,0
8-Dec-18	27,8	78	6	1011,4	0,0
9-Dec-18	27,7	84	6	1010,5	0,0
10-Dec-18	27,2	81	8	1010,5	0,0
11-Dec-18	27,9	78	8	1010,5	0,0
12-Dec-18	27,4	76	8	1008,8	0,0
13-Dec-18	27,6	80	8	1010,0	13,8
14-Dec-18	27,9	74	8	1010,0	4,0
15-Dec-18	27,1	82	7	1009,7	0,0
16-Dec-18	28,0	77	8	1009,7	3,3
17-Dec-18	26,9	81	5	1010,7	0,0
18-Dec-18	28,6	74	8	1011,5	0,0
19-Dec-18	27,4	78	8	1012,6	0,0

Pekanbaru, 28 januari 2020

Mengetahui

Forecaster BMKG Pekanbaru

UIN SUSKA RIAU

( \_\_\_\_\_ )

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merujuk kepada kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN B

### POPULASI ANTIBODI

**Tabel B.1 Populasi Antibodi**

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
18,11733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	
24,1082	27,82905	32,30116	63,99177	73,1887	96,50628	0,417349	4,665855	8,693554	1007,586	1012,158	1015,205	
16,1233	26,35562	31,34407	63,58479	75,88232	92,55947	1,45992	6,158256	8,061949	1008,476	1009,236	1014,159	
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	
20,92421	29,80001	30,55509	66,71209	75,99607	90,78253	3,490528	7,33264	8,71253	1007,192	1012,896	1014,257	
18,22821	27,31108	32,58653	66,36093	70,2852	87,37833	2,30363	8,90819	8,62562	1008,283	1011,337	1014,564	
19,33647	25,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	
23,77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	
18,48164	25,88564	31,35802	66,1989	72,89143	96,39962	3,591795	8,843247	10,12534	1007,488	1008,965	1014,916	
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	
22,46396	29,65039	30,34247	66,43735	71,46877	93,43616	3,475702	4,339964	9,019161	1007,336	1011,438	1015,267	
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	
20,2573	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	
19,69995	29,4128	30,44172	67,4205	70,26394	85,74996	0,455567	6,881047	10,73345	1007,82	1010,373	1014,967	
22,53332	28,0062	31,72525	69,39692	70,50722	94,18563	1,181153	4,596981	10,42922	1007,675	1010,518	1014,993	
23,392	26,06629	31,81703	63,57774	78,10315	96,65834	1,282205	7,067304	10,329	1007,811	1012,328	1014,397	
20,22652	24,70337	32,7894	66,10107	73,75356	92,78634	2,723581	7,236557	10,17554	1008,082	1010,799	1015,491	
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	
19,3442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN C

### NILAI TITIK TENGAH

Tabel C. 1 Nilai Titik Tengah

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
18,00867	26,01182	29,57425	59,39295	71,1299	80,9673	2,045371	6,043868	9,444879	1007,112	1009,951	1013,639	
21,00541	25,91452	30,90058	61,49589	70,59435	88,25314	0,208675	4,332928	8,346777	1007,293	1010,329	1013,853	
18,11165	25,17781	30,42203	61,2924	71,94116	86,27973	0,72996	5,079128	8,030974	1007,738	1008,868	1013,33	
19,30343	24,58445	30,35695	60,86721	73,70978	89,20332	0,131692	5,844645	8,538239	1007,317	1009,705	1013,957	
19,4621	26,9	30,02755	62,85604	71,99803	85,39126	1,745264	5,66632	8,356265	1007,096	1010,698	1013,378	
18,11141	25,65554	31,04327	62,68046	69,1426	83,68917	1,151815	6,454095	8,31281	1007,642	1009,918	1013,532	
18,66823	25,26335	30,34354	59,66336	71,53704	82,26188	0,961548	5,457466	8,503612	1007,218	1009,858	1013,449	
20,88532	26,89886	30,77794	60,89132	71,50442	81,07769	2,26577	6,199134	9,635521	1007,196	1009,808	1013,267	
19,48841	24,92252	29,7826	59,98321	70,53731	80,94229	1,496309	5,177311	9,391899	1007,525	1009,905	1013,275	
18,24082	24,94282	30,42901	62,59945	70,44572	88,19981	1,795897	6,421623	9,062668	1007,244	1008,732	1013,708	
20,72581	25,24919	29,65894	60,46559	68,92194	82,81005	1,100213	5,317857	8,914849	1007,657	1009,64	1013,958	
20,23198	26,8252	29,92124	62,71867	69,73439	86,71808	1,737851	4,169982	8,50958	1007,168	1009,969	1013,883	
19,20562	26,30253	30,68183	59,03693	71,61302	83,86771	2,289978	4,002878	8,924898	1007,318	1009,514	1013,828	
19,12865	26,31498	30,32488	59,1967	69,05525	87,21758	1,183715	4,381803	8,682249	1007,456	1008,922	1013,804	
18,84997	26,7064	29,97086	63,21025	69,13197	82,87498	0,227784	5,440523	9,366726	1007,41	1009,437	1013,733	
20,26666	26,0031	30,61263	64,19846	69,25361	87,09282	0,590576	4,298491	9,214608	1007,338	1009,509	1013,746	
20,696	25,03314	30,65852	61,28887	73,05157	88,32917	0,641102	5,533652	9,164498	1007,406	1010,414	1013,449	
19,11326	24,35168	31,1447	62,55054	70,87678	86,39317	1,36179	5,618279	9,087772	1007,541	1009,649	1013,995	
18,76537	24,3121	29,69197	59,34975	70,42748	84,48373	0,91454	5,908762	9,255793	1007,579	1010,552	1013,98	
18,6721	24,40968	30,71847	59,51601	71,15243	85,30344	2,15285	5,212133	8,786913	1007,504	1010,131	1013,64	



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## LAMPIRAN D

### NILAI FUZZIFIKASI DAN IF THEN RULE FUZZY

1.1 Nilai Fuzzifikasi

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
1	0,068670	0,7500401	0,0391543	0,0000000	0,0000404	0,0303065	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0000872	0,0697893	0,9525648
2	0,011336	0,9735175	0,1302889	0,0000000	0,0015169	0,2165397	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0000467	0,0497800	0,9857023
3	0,000478	0,8615540	0,4628230	0,0000070	0,0290110	0,7220461	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0001183	0,0820106	0,9293572
4	0,0000033	0,5398803	0,7952506	0,0001398	0,1349835	0,9891815	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0006614	0,1942442	0,7209495
5	0,0000061	0,6156881	0,7247988	0,0000110	0,0371123	0,7756430	0,7637778	0,0018856	0,0000000	0,0039175	0,4222384	0,4261534
6	0,0000009	0,3959825	0,9132341	0,0004421	0,2283555	0,9909060	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0024168	0,3468695	0,5078783
7	0,0000241	0,7846571	0,5516100	0,0000035	0,0197197	0,6378084	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0014612	0,2792616	0,5931849
8	0,0000061	0,6156881	0,7247988	0,0001398	0,1349835	0,9891815	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0077847	0,5460271	0,3153874
9	0,0000088	0,6611796	0,6804031	0,0002071	0,1622731	0,9985820	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0268255	0,7968480	0,1507474
10	0,0000143	0,7207290	0,6199248	0,0003669	0,2103614	0,9961302	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0030847	0,3836695	0,4663996
11	0,0000112	0,6911818	0,6502782	0,0000022	0,0150767	0,5807033	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0221041	0,7576912	0,1726470
12	0,0000045	0,5776743	0,7607022	0,0005314	0,2473392	0,9835238	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0389156	0,8680995	0,1132031
13	0,0000016	0,4588147	0,8648258	0,0003669	0,2103614	0,9961302	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0553269	0,9268306	0,0833113
14	0,0000241	0,7846571	0,5516100	0,0000022	0,0150767	0,5807033	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1220756	0,9993978	0,0354388
15	0,0000074	0,6384803	0,7027475	0,0001704	0,1481649	0,9949742	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,2374389	0,9499625	0,0132887
16	0,0000058	0,6080816	0,7320716	0,0006374	0,2673072	0,9740324	0,7637778	0,0018856	0,0000000	0,5722591	0,6309987	0,0016545
17	0,0002779	0,9913212	0,2541514	0,0000000	0,0003009	0,0942727	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,4875625	0,7158929	0,0027232
18	0,0000160	0,7352787	0,6047126	0,0000621	0,0909456	0,9451346	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,5722591	0,6309987	0,0016545
19	0,0020392	0,9250497	0,0925069	0,0000000	0,0005264	0,1268952	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,4071035	0,7959842	0,0043926
20	0,0000744	0,9054940	0,4065726	0,0000330	0,0660750	0,8923516	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0389156	0,8680995	0,1132031
21	0,0000876	0,9201518	0,3862844	0,0000070	0,0290110	0,7220461	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1220756	0,9993978	0,0354388
22	0,0000065	0,6232917	0,7174854	0,0029632	0,4865120	0,8077829	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1617226	0,9942555	0,0243026
23	0,0000040	0,5625146	0,7747032	0,0003039	0,1933556	0,9991619	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,0268255	0,7968480	0,1507474
24	0,0000088	0,6611796	0,6804031	0,0000763	0,1007169	0,9591468	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0062233	0,5037165	0,3504363
25	0,0000505	0,8674052	0,4556375	0,0002071	0,1622731	0,9985820	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0002861	0,1291123	0,8373410
26	0,0003234	0,9955534	0,2386370	0,0000005	0,0063884	0,4155400	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0062233	0,5037165	0,3504363
27	0,0005846	0,9984278	0,1828816	0,0000000	0,0001686	0,0686518	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0181221	0,7168334	0,1967333
28	0,0004811	0,9999824	0,2003483	0,0000002	0,0034475	0,3180098	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0389156	0,8680995	0,1132031
29	0,000452	0,8556078	0,4700479	0,0000330	0,0660750	0,8923516	0,3897965	0,3569638	0,0006683	0,0323915	0,8338115	0,1309633
30	0,0000452	0,8556078	0,4700479	0,0000017	0,0131390	0,5522560	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1052621	0,9944258	0,0424723
31	0,0000127	0,7060229	0,6351199	0,0000504	0,0819403	0,9292624	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1617226	0,9942555	0,0243026
32	0,0001842	0,9733628	0,2985607	0,0000004	0,0054937	0,3899560	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,2099660	0,9693809	0,0163329
33	0,0000160	0,7352787	0,6047126	0,0029632	0,4865120	0,8077829	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0654721	0,9504506	0,0709317
34	0,0001749	0,9704538	0,3044162	0,0000936	0,1112907	0,9712088	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,2099660	0,9693809	0,0163329
35	0,0000074	0,6384803	0,7027475	0,0009109	0,3101374	0,9489837	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,2099660	0,9693809	0,0163329

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
36	0,000215	0,7708261	0,5667330	0,0000088	0,0328490	0,7491958	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,5722591	0,6309987	0,0016545
37	0,000925	0,9247993	0,3796297	0,0000010	0,0099126	0,4961593	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,6582514	0,5450617	0,0009852
38	0,006755	0,9956176	0,1705065	0,0000000	0,0005264	0,1268952	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,4875625	0,7158929	0,0027232
39	0,003234	0,9955534	0,2386370	0,0000004	0,0054937	0,3899560	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0654721	0,9504506	0,0709317
40	0,000744	0,9054940	0,4065726	0,0001145	0,1227020	0,9812423	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0654721	0,9504506	0,0709317
41	0,000830	0,9153837	0,3929939	0,0000017	0,0131390	0,5522560	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1617226	0,9942555	0,0243026
42	0,000058	0,6080816	0,7320716	0,0000763	0,1007169	0,9591468	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,2374389	0,9499625	0,0132887
43	0,000065	0,6232917	0,7174854	0,0003669	0,2103614	0,9961302	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,2374389	0,9499625	0,0132887
44	0,0000037	0,5549536	0,7816156	0,0005314	0,2473392	0,9835238	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1220756	0,9993978	0,0354388
45	0,0000215	0,7708261	0,5667330	0,0000621	0,0909456	0,9451346	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1408624	0,9993408	0,0294213
46	0,0000112	0,6911818	0,6502782	0,0005314	0,2473392	0,9835238	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0147827	0,6747664	0,2230518
47	0,0002385	0,9857106	0,2702915	0,0000008	0,0085813	0,4687223	0,7637778	0,0018856	0,0000000	0,0062233	0,5037165	0,3504363
48	0,0001660	0,9674012	0,3103377	0,0004421	0,2283555	0,9909060	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0002861	0,1291123	0,8373410
49	0,0001030	0,9337241	0,3664893	0,0040688	0,5423590	0,7561880	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0008658	0,2203399	0,6789807
50	0,0005846	0,9984278	0,1828816	0,0000000	0,0009025	0,1674283	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0119979	0,6319720	0,2516186
51	0,0014914	0,9539862	0,1116081	0,0000000	0,0001686	0,0686518	0,7637778	0,0018856	0,0000000	0,0008658	0,2203399	0,6789807
52	0,0001660	0,9674012	0,3103377	0,0000266	0,0591372	0,8715433	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0014612	0,2792616	0,5931849
53	0,0000033	0,5398803	0,7952506	0,0034761	0,5142475	0,7824276	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0006614	0,1942442	0,7209495
54	0,0000065	0,6232917	0,7174854	0,0047519	0,5707391	0,7292082	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0014612	0,2792616	0,5931849
55	0,0000631	0,8898090	0,4273211	0,0000138	0,0418359	0,8012434	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0096888	0,5889134	0,2824158
56	0,0000341	0,8245385	0,5067027	0,0015304	0,3811888	0,8975477	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0039175	0,4222384	0,4261534
57	0,0000404	0,8434399	0,4846090	0,0012902	0,3566498	0,9164072	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0001183	0,0820106	0,9293572
58	0,0000241	0,7846571	0,5516100	0,0007628	0,2882467	0,9624940	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0002861	0,1291123	0,8373410
59	0,0000160	0,7352787	0,6047126	0,0000110	0,0371123	0,7756430	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0002142	0,1115473	0,8713379
60	0,0000112	0,6911818	0,6502782	0,0000621	0,0909456	0,9451346	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0001596	0,0958870	0,9021527
61	0,0000134	0,7133942	0,6275257	0,0015304	0,3811888	0,8975477	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0002861	0,1291123	0,8373410
62	0,0000051	0,5928695	0,7464844	0,0040688	0,5423590	0,7561880	0,9994925	0,0177296	0,0000012	0,0024168	0,3468695	0,5078783
63	0,0000033	0,5398803	0,7952506	0,0099869	0,7124152	0,5881684	0,7637778	0,0018856	0,0000000	0,0002142	0,1115473	0,8713379
64	0,0000008	0,3892491	0,9180549	0,0173831	0,8173714	0,4758517	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0077847	0,5460271	0,3153874
65	0,0000016	0,4588147	0,8648258	0,0006374	0,2673072	0,9740324	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0903076	0,9844997	0,0506455
66	0,0000027	0,5174238	0,8151881	0,0001704	0,1481649	0,9949742	0,9994925	0,0177296	0,0000012	0,0654721	0,9504506	0,0709317
67	0,0000925	0,9247993	0,3796297	0,0000010	0,0099126	0,4961593	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,2099660	0,9693809	0,0163329
68	0,0000014	0,4445309	0,8763209	0,0007628	0,2882467	0,9624940	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1847375	0,9842187	0,0199735
69	0,0000008	0,3892491	0,9180549	0,0018113	0,4065129	0,8771274	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,5722591	0,6309987	0,0016545
70	0,0000002	0,2512227	0,9922121	0,0018113	0,4065129	0,8771274	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0654721	0,9504506	0,0709317
71	0,0000667	0,8951477	0,4203560	0,0000022	0,0150767	0,5807033	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1847375	0,9842187	0,0199735
72	0,0000011	0,4164964	0,8980747	0,0025204	0,4592520	0,8321109	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0654721	0,9504506	0,0709317
73	0,0000013	0,4304208	0,8874103	0,0064385	0,6278380	0,6736019	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0119979	0,6319720	0,2516186
74	0,0000027	0,5174238	0,8151881	0,0021390	0,4325583	0,8552713	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0006614	0,1942442	0,7209495
75	0,000019	0,7567625	0,5819044	0,0000214	0,0528106	0,8493331	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0465184	0,8992498	0,0973591
76	0,0000061	0,6156881	0,7247988	0,0001145	0,1227020	0,9812423	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0553269	0,9268306	0,0833113

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber. 2. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
77	0,000002	0,2564948	0,9905792	0,0034761	0,5142475	0,7824276	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,2099660	0,9693809	0,0163329
78	0,000008	0,3825700	0,9227561	0,0003669	0,2103614	0,9961302	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1052621	0,9944258	0,0424723
79	0,000005	0,3436971	0,9483351	0,0005314	0,2473392	0,9835238	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,8875851	0,3112562	0,0001843
80	0,000051	0,5928695	0,7464844	0,0002071	0,1622731	0,9985820	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,2099660	0,9693809	0,0163329
81	0,000005	0,3312209	0,9558145	0,0006374	0,2673072	0,9740324	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,4071035	0,7959842	0,0043926
82	0,000228	0,7777720	0,5591643	0,0001398	0,1349835	0,9891815	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,4071035	0,7959842	0,0043926
83	0,000016	0,4588147	0,8648258	0,0099869	0,7124152	0,5881684	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,4875625	0,7158929	0,0027232
84	0,000065	0,6232917	0,7174854	0,0000504	0,0819403	0,9292624	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0903076	0,9844997	0,0506455
85	0,0004581	0,9999781	0,2048891	0,0000000	0,0010754	0,1828222	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0008658	0,2203399	0,6789807
86	0,0000667	0,8951477	0,4203560	0,0000070	0,0290110	0,7220461	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0005027	0,1703774	0,7616606
87	0,0000160	0,7352787	0,6047126	0,0000266	0,0591372	0,8715433	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0003802	0,1486911	0,8006216
88	0,0000786	0,9104970	0,3997570	0,0000330	0,0660750	0,8923516	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0006614	0,1942442	0,7209495
89	0,0001418	0,9573972	0,3284921	0,0000005	0,0063884	0,4155400	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,0000339	0,0417255	0,9951424
90	0,0000045	0,5776743	0,7607022	0,0010853	0,3329508	0,9335887	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0001596	0,0958870	0,9021527
91	0,0000004	0,3250769	0,9593499	0,0086466	0,6845448	0,6167362	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0221041	0,7576912	0,1726470
92	0,0000005	0,3312209	0,9558145	0,0115093	0,7397766	0,5596803	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1220756	0,9993978	0,0354388
93	0,0000002	0,2460203	0,9936913	0,0074696	0,6563065	0,6452579	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1220756	0,9993978	0,0354388
94	0,0000016	0,4588147	0,8648258	0,0055374	0,5992728	0,7016320	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0323915	0,8338115	0,1309633
95	0,0000014	0,4445309	0,8763209	0,0002071	0,1622731	0,9985820	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0903076	0,9844997	0,0506455
96	0,0000597	0,8843630	0,4343333	0,0000138	0,0418359	0,8012434	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,4071035	0,7959842	0,0043926
97	0,0000191	0,7567625	0,5819044	0,0000035	0,0197197	0,6378084	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,6153010	0,5879393	0,0012799
98	0,0000029	0,5248861	0,8086145	0,0004421	0,2283555	0,9909060	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1847375	0,9842187	0,0199735
99	0,0000015	0,4516519	0,8706229	0,0003039	0,1933556	0,9991619	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1617226	0,9942555	0,0243026
00	0,0000013	0,4304208	0,8874103	0,0000172	0,0470562	0,8258539	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1847375	0,9842187	0,0199735
01	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
997	0,0000830	0,9153837	0,3929939	0,0004421	0,2283555	0,9909060	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0077847	0,5460271	0,3153874
998	0,0000048	0,5852686	0,7536191	0,0005314	0,2473392	0,9835238	0,0000066	0,1159129	0,9523666	0,0181221	0,7168334	0,1967333
999	0,0000051	0,5928695	0,7464844	0,0012902	0,3566498	0,9164072	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0553269	0,9268306	0,0833113
000	0,0000022	0,4951997	0,8344431	0,0021390	0,4325583	0,8552713	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1617226	0,9942555	0,0243026
001	0,0000033	0,5398803	0,7952506	0,0292014	0,9050723	0,3715516	0,0000066	0,1159129	0,9523666	0,2099660	0,9693809	0,0163329
002	0,0000029	0,5248861	0,8086145	0,0025204	0,4592520	0,8321109	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,6153010	0,5879393	0,0012799
003	0,0000127	0,7060229	0,6351199	0,0003669	0,2103614	0,9961302	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,5722591	0,6309987	0,0016545
004	0,0000031	0,5323723	0,8019678	0,0004421	0,2283555	0,9909060	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,5722591	0,6309987	0,0016545
005	0,0000786	0,9104970	0,3997570	0,0000010	0,0099126	0,4961593	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,2671555	0,9262488	0,0107575
006	0,0001030	0,9337241	0,3664893	0,0000010	0,0099126	0,4961593	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,2671555	0,9262488	0,0107575
007	0,0000088	0,6611796	0,6804031	0,0009109	0,3101374	0,9489837	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1220756	0,9993978	0,0354388
008	0,0000160	0,7352787	0,6047126	0,0000055	0,0255646	0,6943375	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,1617226	0,9942555	0,0243026
009	0,0000534	0,8731587	0,4484930	0,0000138	0,0418359	0,8012434	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1847375	0,9842187	0,0199735
010	0,0000083	0,6536277	0,6878794	0,0015304	0,3811888	0,8975477	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0903076	0,9844997	0,0506455
011	0,0000976	0,9293241	0,3730309	0,0000055	0,0255646	0,6943375	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,0770878	0,9697683	0,0600878
012	0,0008567	0,9878387	0,1512375	0,0000008	0,0085813	0,4687223	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,3331318	0,8673566	0,0069438

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber laporan penelitian, penyusunan laporan, atau kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, atau kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
05170001749	0,9704538	0,3044162	0,0000408	0,0736630	0,9116311	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0181221	0,7168334	0,1967333	
05170000069	0,6308899	0,7101340	0,0006374	0,2673072	0,9740324	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0062233	0,5037165	0,3504363	
05170000341	0,8245385	0,5067027	0,0002511	0,1773305	0,9999810	0,0000002	0,0210798	0,9268253	0,0389156	0,8680995	0,1132031	
05170000045	0,5776743	0,7607022	0,0064385	0,6278380	0,6736019	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0181221	0,7168334	0,1967333	
05170000631	0,8898090	0,4273211	0,0000017	0,0131390	0,5522560	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0062233	0,5037165	0,3504363	
05170000031	0,5323723	0,8019678	0,0064385	0,6278380	0,6736019	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0096888	0,5889134	0,2824158	
06170000304	0,8115349	0,5215782	0,0001398	0,1349835	0,9891815	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,0323915	0,8338115	0,1309633	
06170000008	0,3892491	0,9180549	0,0226304	0,8639312	0,4223507	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0770878	0,9697683	0,0600878	
06170000287	0,8049202	0,5290541	0,0004421	0,2283555	0,9909060	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0018839	0,3120212	0,5502629	
061700001087	0,9379973	0,3600057	0,0000003	0,0047138	0,3651359	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0147827	0,6747664	0,2230518	
061700004581	0,9999781	0,2048891	0,0000001	0,0029385	0,2957929	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0049501	0,4623462	0,3874208	
061700004811	0,9999824	0,2003483	0,0000000	0,0015169	0,2165397	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0096888	0,5889134	0,2824158	
061700000976	0,9293241	0,3730309	0,0000010	0,0099126	0,4961593	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,2671555	0,9262488	0,0107575	
061700010823	0,9762738	0,1336196	0,0000000	0,0012787	0,1991889	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,4875625	0,7158929	0,0027232	
061700000631	0,8898090	0,4273211	0,0000044	0,0224777	0,6662119	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,4875625	0,7158929	0,0027232	
061700000667	0,8951477	0,4203560	0,0000017	0,0131390	0,5522560	0,0000066	0,1159129	0,9523666	0,4466455	0,7567835	0,0034673	
061700001941	0,9761269	0,2927718	0,0000010	0,0099126	0,4961593	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,5295499	0,6738042	0,0021280	
071700001087	0,9379973	0,3600057	0,0000027	0,0172618	0,6092622	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,9628160	0,2197245	0,0000744	
071700006438	0,9967102	0,1745631	0,0000002	0,0034475	0,3180098	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,9417949	0,2480176	0,0001012	
0717000000830	0,9153837	0,3929939	0,0000027	0,0172618	0,6092622	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,5722591	0,6309987	0,0016545	
0717000003075	0,9942971	0,2437386	0,0000002	0,0040357	0,3411375	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,2990787	0,8985827	0,0086646	
0717000000597	0,8843630	0,4343333	0,0000005	0,0063884	0,4155400	0,3897965	0,3569638	0,0006683	0,7420407	0,4614235	0,0005749	
0717000002385	0,9857106	0,2702915	0,0000013	0,0114250	0,5240380	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,1408624	0,9993408	0,0294213	
0717000000256	0,7914787	0,5440720	0,0000027	0,0172618	0,6092622	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,2099660	0,9693809	0,0163329	
07170000005846	0,9984278	0,1828816	0,0000008	0,0085813	0,4687223	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,1847375	0,9842187	0,0199735	
0717000027670	0,8901035	0,0760860	0,0000110	0,0371123	0,7756430	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0049501	0,4623462	0,3874208	
081700001275	0,9500378	0,3409131	0,0000138	0,0418359	0,8012434	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,1408624	0,9993408	0,0294213	
0817000000065	0,6232917	0,7174854	0,0055374	0,5992728	0,7016320	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0553269	0,9268306	0,0833113	
081700002510	0,9877326	0,2648424	0,0000070	0,0290110	0,7220461	0,7637778	0,0018856	0,0000000	0,0147827	0,6747664	0,2230518	
0817000000035	0,5474081	0,7884657	0,0000936	0,1112907	0,9712088	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0553269	0,9268306	0,0833113	
0817000000304	0,8115349	0,5215782	0,0012902	0,3566498	0,9164072	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0096888	0,5889134	0,2824158	
0817000000088	0,6611796	0,6804031	0,0018113	0,4065129	0,8771274	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0096888	0,5889134	0,2824158	
0817000000127	0,7060229	0,6351199	0,0000214	0,0528106	0,8493331	0,0211417	0,9995256	0,0535907	0,0553269	0,9268306	0,0833113	
0817000000382	0,8372235	0,4919418	0,0003669	0,2103614	0,9961302	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,0553269	0,9268306	0,0833113	
0817000000083	0,6536277	0,6878794	0,0025204	0,4592520	0,8321109	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,0553269	0,9268306	0,0833113	
0817000000241	0,7846571	0,5516100	0,0099869	0,7124152	0,5881684	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,4875625	0,7158929	0,0027232	
0917000000151	0,7280248	0,6123196	0,0005314	0,2473392	0,9835238	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,1220756	0,9993978	0,0354388	
0917000000078	0,6460605	0,6953284	0,0257353	0,8852444	0,3965775	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,1220756	0,9993978	0,0354388	
09170000000534	0,8731587	0,4484930	0,0001704	0,1481649	0,9949742	0,0023497	0,7981701	0,2290077	0,1847375	0,9842187	0,0199735	
09170000000058	0,6080816	0,7320716	0,0034761	0,5142475	0,7824276	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,1847375	0,9842187	0,0199735	
09170000000830	0,9153837	0,3929939	0,0002071	0,1622731	0,9985820	0,1161673	0,7643698	0,0076584	0,0389156	0,8680995	0,1132031	

1. Dianggap sebagai atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 2. Dianggap mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
099999	0,000012	0,4234347	0,8927968	0,0198560	0,8412620	0,4488015	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,0077847	0,5460271	0,3153874
099999	0,000228	0,7777720	0,5591643	0,0021390	0,4325583	0,8552713	0,0001595	0,3892316	0,5976151	0,0005027	0,1703774	0,7616606

Tabel D-2 If Then Rule Fuzzy

NO	IF				THEN
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
1	sejuk	kering	pelan	rendah	HSR
2	sejuk	kering	pelan	agak tinggi	HSR
3	sejuk	kering	pelan	tinggi	HSR
4	sejuk	kering	sedang	rendah	HSR
5	sejuk	kering	sedang	agak tinggi	HSR
6	sejuk	kering	sedang	tinggi	HSR
7	sejuk	kering	kencang	rendah	HSR
8	sejuk	kering	kencang	agak tinggi	HSR
9	sejuk	kering	kencang	tinggi	HSR
10	sejuk	lembab	pelan	rendah	HSR
11	sejuk	lembab	pelan	agak tinggi	HSR
12	sejuk	lembab	pelan	tinggi	HSR
13	sejuk	lembab	sedang	rendah	HSR
14	sejuk	lembab	sedang	agak tinggi	HSR
15	sejuk	lembab	sedang	tinggi	HSR
16	sejuk	lembab	kencang	rendah	HSR
17	sejuk	lembab	kencang	agak tinggi	HSR
18	sejuk	lembab	kencang	tinggi	HSR
19	sejuk	kering	pelan	rendah	HSR
20	sejuk	kering	pelan	agak tinggi	HSR
21	sejuk	kering	pelan	tinggi	HSR
22	sejuk	kering	sedang	rendah	HSR
23	sejuk	kering	sedang	agak tinggi	HSR
24	sejuk	kering	sedang	tinggi	HSR
25	sejuk	kering	kencang	rendah	HSR
26	sejuk	kering	kencang	agak tinggi	HSR
27	sejuk	kering	kencang	tinggi	HSR
28	normal	kering	pelan	rendah	HSR

1. Dilarang menyalin atau menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

NO	IF				THEN
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
29	normal	kering	pelan	agak tinggi	HSR
30	normal	kering	pelan	tinggi	HR
31	normal	kering	sedang	rendah	HSR
32	normal	kering	sedang	agak tinggi	HS
33	normal	kering	sedang	tinggi	HSR
34	normal	kering	kencang	rendah	HL
35	normal	kering	kencang	agak tinggi	HSR
36	normal	kering	kencang	tinggi	HSR
37	normal	lembab	pelan	rendah	HSR
38	normal	lembab	pelan	agak tinggi	HSR
39	normal	lembab	pelan	tinggi	HSR
40	normal	lembab	sedang	rendah	HSR
41	normal	lembab	sedang	agak tinggi	HSR
42	normal	lembab	sedang	tinggi	HSR
43	normal	lembab	kencang	rendah	HSR
44	normal	lembab	kencang	agak tinggi	HSR
45	normal	lembab	kencang	tinggi	HSR
46	normal	kering	pelan	rendah	HSR
47	normal	kering	pelan	agak tinggi	HSR
48	normal	kering	pelan	tinggi	HSR
49	normal	kering	sedang	rendah	HSR
50	normal	kering	sedang	agak tinggi	HSR
51	normal	kering	sedang	tinggi	HSR
52	normal	kering	kencang	rendah	HSR
53	normal	kering	kencang	agak tinggi	HSR
54	normal	kering	kencang	tinggi	HSR
55	panas	kering	pelan	rendah	HSR
56	panas	kering	pelan	agak tinggi	HSR
57	panas	kering	pelan	tinggi	HSR
58	panas	kering	sedang	rendah	HSR
59	panas	kering	sedang	agak tinggi	HSR
60	panas	kering	sedang	tinggi	HSR
61	panas	kering	kencang	rendah	HSR
62	panas	kering	kencang	agak tinggi	HSR
63	panas	kering	kencang	tinggi	HSR

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

NO	IF				THEN
	Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kecepatan Angin	Tekanan Udara	Curah Hujan
64	panas	lembab	pelan	rendah	HSR
65	panas	lembab	pelan	agak tinggi	HSR
66	panas	lembab	pelan	tinggi	HSR
67	panas	lembab	sedang	rendah	HSR
68	panas	lembab	sedang	agak tinggi	HSR
69	panas	lembab	sedang	tinggi	HSR
70	panas	lembab	kencang	rendah	HSR
71	panas	lembab	kencang	agak tinggi	HSR
72	panas	lembab	kencang	tinggi	HSR
73	panas	kering	pelan	rendah	HSR
74	panas	kering	pelan	agak tinggi	HSR
75	panas	kering	pelan	tinggi	HSR
76	panas	kering	sedang	rendah	HSR
77	panas	kering	sedang	agak tinggi	HSR
78	panas	kering	sedang	tinggi	HSR
79	panas	kering	kencang	rendah	HSR
80	panas	kering	kencang	agak tinggi	HSR
81	panas	kering	kencang	tinggi	HSR

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN E

### MESIN INFERENSI

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 dan dilindungi Undang-Undang

Ditelaah dan Inyektif Kasim Riau

Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
0,0000000002	0,0000000002	0,0000000002	...	0,0303065482	0,0000872105	0,0303065482	0,0303065482
0,0000000455	0,0000000455	0,0000000455	...	0,1302889096	0,0000467146	0,0076584425	0,0076584425
0,0000069886	0,0000069886	0,0000069886	...	0,4628230071	0,0001182607	0,0076584425	0,0076584425
0,0000032869	0,0000032869	0,0000032869	...	0,7209494899	0,0006614002	0,1942441508	0,2290076790
0,0000061247	0,0000061247	0,0000061247	...	0,0018856152	0,0000000230	0,0000000230	0,0000000230
0,0000009030	0,0000009030	0,0000009030	...	0,5078782645	0,0024167811	0,0535907318	0,0535907318
0,0000034751	0,0000034751	0,0000034751	...	0,5516099556	0,0014611692	0,0535907318	0,0535907318
0,0000061247	0,0000061247	0,0000061247	...	0,3153874435	0,0077846710	0,0535907318	0,0535907318
0,0000088304	0,0000088304	0,0000088304	...	0,1507473561	0,0268254728	0,0535907318	0,0535907318
0,0000142568	0,0000142568	0,0000142568	...	0,4663996142	0,0030847466	0,0535907318	0,0535907318
0,0000021571	0,0000021571	0,0000021571	...	0,1726470471	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000044956	0,0000044956	0,0000044956	...	0,1132031210	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000016277	0,0000016277	0,0000016277	...	0,0833112968	0,0553268724	0,2290076790	0,0833112968
0,0000021571	0,0000021571	0,0000021571	...	0,0354387682	0,0535907318	0,0535907318	0,0354387682
0,0000073593	0,0000073593	0,0000073593	...	0,0132887254	0,2290076790	0,2290076790	0,0132887254
0,0000057592	0,0000057592	0,0000057592	...	0,0016545175	0,0000000230	0,0000000230	0,0000000230
0,0000000035	0,0000000035	0,0000000035	...	0,0027231796	0,0076584425	0,0076584425	0,0027231796
0,0000160453	0,0000160453	0,0000160453	...	0,0016545175	0,5722590571	0,5976150539	0,0016545175
0,0000000084	0,0000000084	0,0000000084	...	0,0043925632	0,0076584425	0,0076584425	0,0043925632
0,0000330094	0,0000330094	0,0000330094	...	0,1132031210	0,0389155663	0,0535907318	0,0535907318
0,0000069886	0,0000069886	0,0000069886	...	0,0354387682	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000065123	0,0000065123	0,0000065123	...	0,0243026092	0,0535907318	0,0535907318	0,0243026092
0,0000039682	0,0000039682	0,0000039682	...	0,1507473561	0,0268254728	0,5976150539	0,1507473561
0,0000088304	0,0000088304	0,0000088304	...	0,3504362673	0,0062233077	0,2290076790	0,2290076790
0,0000505344	0,0000505344	0,0000505344	...	0,4556374898	0,0002860954	0,0535907318	0,0535907318
0,0000004891	0,0000004891	0,0000004891	...	0,2386369635	0,0062233077	0,0076584425	0,0076584425
0,0000000014	0,0000000014	0,0000000014	...	0,0686518442	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000001740	0,0000001740	0,0000001740	...	0,1132031210	0,0389155663	0,0535907318	0,0535907318
0,0000330094	0,0000330094	0,0000330094	...	0,1309632526	0,0006683475	0,0006683475	0,0006683475
0,0000016939	0,0000016939	0,0000016939	...	0,0424722506	0,0535907318	0,0535907318	0,0424722506
0,0000126596	0,0000126596	0,0000126596	...	0,0243026092	0,0535907318	0,0535907318	0,0243026092
0,0000003790	0,0000003790	0,0000003790	...	0,0163329257	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000160453	0,0000160453	0,0000160453	...	0,0709317118	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,00000936106	0,00000936106	0,00000936106	...	0,0163329257	0,0535907318	0,0535907318	0,0163329257
0,0000073593	0,0000073593	0,0000073593	...	0,0163329257	0,0535907318	0,0535907318	0,0163329257

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menerangkan sumbernya.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
0,0000001891	0,0000001891	0,0000001891	...	0,0163329257	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000007908	0,0000007908	0,0000007908	...	0,0424722506	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000005292	0,0000005292	0,0000005292	...	0,0001842551	0,2290076790	0,2290076790	0,0001842551
0,00000050899	0,00000050899	0,00000050899	...	0,0163329257	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000004623	0,0000004623	0,0000004623	...	0,0043925632	0,0535907318	0,0535907318	0,0043925632
0,0000227871	0,0000227871	0,0000227871	...	0,0043925632	0,0535907318	0,0535907318	0,0043925632
0,0000016277	0,0000016277	0,0000016277	...	0,0027231796	0,4875625422	0,5881683997	0,0027231796
0,0000065123	0,0000065123	0,0000065123	...	0,0506455312	0,0903075927	0,2290076790	0,0506455312
0,0000000262	0,0000000262	0,0000000262	...	0,1828221924	0,0008657660	0,0076584425	0,0076584425
0,0000069886	0,0000069886	0,0000069886	...	0,4203560011	0,0005027329	0,0076584425	0,0076584425
0,0000160453	0,0000160453	0,0000160453	...	0,6047126214	0,0003802065	0,0535907318	0,0535907318
0,0000330094	0,0000330094	0,0000330094	...	0,3997570490	0,0006614002	0,1942441508	0,2290076790
0,0000004891	0,0000004891	0,0000004891	...	0,3284921190	0,0000339319	0,0417255102	0,3284921190
0,0000044956	0,0000044956	0,0000044956	...	0,7607022339	0,0001595590	0,0076584425	0,0076584425
0,0000004320	0,0000004320	0,0000004320	...	0,1726470471	0,0221041185	0,0535907318	0,0535907318
0,0000004623	0,0000004623	0,0000004623	...	0,0354387682	0,0535907318	0,0535907318	0,0354387682
0,0000001644	0,0000001644	0,0000001644	...	0,0354387682	0,0535907318	0,0535907318	0,0354387682
0,0000016277	0,0000016277	0,0000016277	...	0,1309632526	0,0323914784	0,2290076790	0,1309632526
0,0000014295	0,0000014295	0,0000014295	...	0,0506455312	0,0535907318	0,0535907318	0,0506455312
0,0000137765	0,0000137765	0,0000137765	...	0,0043925632	0,0076584425	0,0076584425	0,0043925632
0,0000034751	0,0000034751	0,0000034751	...	0,0012799196	0,2290076790	0,2290076790	0,0012799196
0,0000028967	0,0000028967	0,0000028967	...	0,0199734849	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000015255	0,0000015255	0,0000015255	...	0,0243026092	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,0000012547	0,0000012547	0,0000012547	...	0,0199734849	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
...	...	...	...	...	...	...	...
0,0000829621	0,0000829621	0,0000829621	...	0,3153874435	0,0077846710	0,0535907318	0,0535907318
0,0000047839	0,0000047839	0,0000047839	...	0,1159129380	0,0181220871	0,7168334354	0,1967332674
0,0000050899	0,0000050899	0,0000050899	...	0,0833112968	0,0535907318	0,0535907318	0,0535907318
0,0000222456	0,0000222456	0,0000222456	...	0,0243026092	0,0535907318	0,0535907318	0,0243026092
0,000032869	0,000032869	0,000032869	...	0,0163329257	0,2099659825	0,3715516001	0,0163329257
0,000028967	0,000028967	0,000028967	...	0,0012799196	0,2290076790	0,2290076790	0,0012799196
0,0000126596	0,0000126596	0,0000126596	...	0,0016545175	0,2290076790	0,2290076790	0,0016545175
0,000030859	0,000030859	0,000030859	...	0,0016545175	0,5722590571	0,5976150539	0,0016545175
0,000010375	0,000010375	0,000010375	...	0,0107575127	0,2671554824	0,3997570490	0,0107575127
0,000010375	0,000010375	0,000010375	...	0,0107575127	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
0,000088304	0,000088304	0,000088304	...	0,0354387682	0,0535907318	0,0535907318	0,0354387682
0,000055490	0,000055490	0,000055490	...	0,0243026092	0,1617225511	0,5976150539	0,0243026092
0,0000137765	0,0000137765	0,0000137765	...	0,0199734849	0,0535907318	0,0535907318	0,0199734849
0,000083113	0,000083113	0,000083113	...	0,0506455312	0,0903075927	0,2290076790	0,0506455312
0,000055490	0,000055490	0,000055490	...	0,0600877838	0,0770878059	0,3730309498	0,0600877838
0,000008093	0,000008093	0,000008093	...	0,0069437894	0,0535907318	0,0535907318	0,0069437894

- Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang
- Dilarang menyalin, mengutip, atau melakukan kegiatan lain yang sejenis tanpa izin dari penerbit atau seluruh atau sebagian karya tulis ini tanpa menandatangani dan menyertakan sumbernya.
  - Dilarang menyalin, mengutip, atau melakukan kegiatan lain yang sejenis tanpa izin dari penerbit atau seluruh atau sebagian karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak Cipta Ditertipkan oleh Staf Kasim Riau

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
1033	0,0000013271	0,0000013271	0,0000013271	...	0,0132887254	0,0535907318	0,0535907318	0,0132887254
1034	0,0000330094	0,0000330094	0,0000330094	...	0,0107575127	0,2290076790	0,2290076790	0,0107575127
1035	0,0000110117	0,0000110117	0,0000110117	...	0,0132887254	0,2374389237	0,4065726444	0,0132887254
1036	0,0000171972	0,0000171972	0,0000171972	...	0,2286438930	0,0011275763	0,0535907318	0,0535907318
1037	0,0000255813	0,0000255813	0,0000255813	...	0,5078782645	0,0024167811	0,2290076790	0,2290076790
1038	0,0000010375	0,0000010375	0,0000010375	...	0,1116081460	0,0008657660	0,0535907318	0,0535907318
1039	0,0000042240	0,0000042240	0,0000042240	...	0,2824157748	0,0096887656	0,2290076790	0,2290076790
1040	0,0000000149	0,0000000149	0,0000000149	...	0,1145693929	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
1041	0,0000170180	0,0000170180	0,0000170180	...	0,2824157748	0,0096887656	0,0535907318	0,0535907318
1042	0,0000924636	0,0000924636	0,0000924636	...	0,2230517599	0,0147826545	0,3796296788	0,2230517599
1043	0,0001748960	0,0001748960	0,0001748960	...	0,1967332674	0,0181220871	0,2290076790	0,1967332674
1044	0,0000321789	0,0000321789	0,0000321789	...	0,3153874435	0,0077846710	0,0535907318	0,0535907318
1045	0,0000008093	0,0000008093	0,0000008093	...	0,2237525928	0,0049500716	0,0076584425	0,0076584425
1046	0,0000057592	0,0000057592	0,0000057592	...	0,2516185777	0,0119979166	0,0535907318	0,0535907318
1047	0,0000000004	0,0000000004	0,0000000004	...	0,0436025944	0,0389155663	0,0436025944	0,0436025944
1048	0,0000829621	0,0000829621	0,0000829621	...	0,1726470471	0,0221041185	0,0535907318	0,0535907318
1049	0,0001146394	0,0001146394	0,0001146394	...	0,0973590994	0,0465184395	0,2290076790	0,0973590994
1050	0,0000037273	0,0000037273	0,0000037273	...	0,3153874435	0,0077846710	0,0535907318	0,0535907318
1051	0,0000021571	0,0000021571	0,0000021571	...	0,3535811393	0,0030847466	0,0076584425	0,0076584425
1052	0,0000006299	0,0000006299	0,0000006299	...	0,0600877838	0,0770878059	0,2290076790	0,0600877838
1053	0,0000000455	0,0000000455	0,0000000455	...	0,0107575127	0,2165396624	0,2165396624	0,0107575127
1054	0,0000137765	0,0000137765	0,0000137765	...	0,0005748730	0,2290076790	0,2290076790	0,0005748730
1055	0,0000000000	0,0000000000	0,0000000000	...	0,0034673091	0,0180887019	0,0180887019	0,0034673091
1056	0,0001703610	0,0001703610	0,0000287387	...	0,0000287387	0,0535907318	0,0535907318	0,0000287387
1057	0,0000000001	0,0000000001	0,0000000001	...	0,0132887254	0,0235179649	0,0235179649	0,0132887254
1058	0,0000621072	0,0000621072	0,0000621072	...	0,0294212528	0,0535907318	0,0535907318	0,0294212528
1059	0,0000134355	0,0000134355	0,0000134355	...	0,0243026092	0,1617225511	0,2290076790	0,0243026092
1060	0,0000000112	0,0000000112	0,0000000112	...	0,0199734849	0,0535907318	0,0535907318	0,0199734849
1061	0,0000119266	0,0000119266	0,0000119266	...	0,0016545175	0,0535907318	0,0535907318	0,0016545175
1062	0,0000069886	0,0000069886	0,0000069886	...	0,0000106027	0,2290076790	0,0955537228	0,0000106027
1063	0,0000000000	0,0000000000	0,0000000000	...	0,0000000000	0,0000250146	0,0000250146	0,0000250146
1064	0,0000936106	0,0000936106	0,0000936106	...	0,0001369003	0,2290076790	0,2290076790	0,0001369003
1065	0,0000050899	0,0000050899	0,0000050899	...	0,0009851520	0,0535907318	0,0535907318	0,0009851520
1066	0,0000043962	0,0000043962	0,0000043962	...	0,0016545175	0,0076584425	0,0076584425	0,0016545175
1067	0,0000000262	0,0000000262	0,0000000262	...	0,0069437894	0,0076584425	0,0076584425	0,0069437894
1068	0,0000087822	0,0000087822	0,0000087822	...	0,0003287588	0,0535907318	0,0535907318	0,0003287588
1069	0,0000126596	0,0000126596	0,0000126596	...	0,0004358329	0,0535907318	0,0535907318	0,0004358329
1070	0,0000000198	0,0000000198	0,0000000198	...	0,0163329257	0,0535907318	0,0535907318	0,0163329257
1071	0,0000035004	0,0000035004	0,0000035004	...	0,0506455312	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
1072	0,0000093805	0,0000093805	0,0000093805	...	0,0294212528	0,0535907318	0,0535907318	0,0294212528
1073	0,0000137765	0,0000137765	0,0000137765	...	0,2230517599	0,0147826545	0,0535907318	0,0535907318

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
1054	0,0000408416	0,0000408416	0,0000408416	...	0,1967332674	0,0181220871	0,0535907318	0,0535907318
1055	0,0000069234	0,0000069234	0,0000069234	...	0,3504362673	0,0062233077	0,0535907318	0,0535907318
1056	0,000001673	0,000001673	0,000001673	...	0,0210798168	0,0389155663	0,5067027031	0,1132031210
1057	0,0000044956	0,0000044956	0,0000044956	...	0,1967332674	0,0181220871	0,0535907318	0,0535907318
1058	0,0000016939	0,0000016939	0,0000016939	...	0,3504362673	0,0062233077	0,2290076790	0,2290076790
1059	0,0000030859	0,0000030859	0,0000030859	...	0,2824157748	0,0096887656	0,0535907318	0,0535907318
1060	0,0000303921	0,0000303921	0,0000303921	...	0,1309632526	0,0323914784	0,2290076790	0,1309632526
1061	0,0000008451	0,0000008451	0,0000008451	...	0,0600877838	0,0535907318	0,0535907318	0,0535907318
1062	0,0000287001	0,0000287001	0,0000287001	...	0,5290540999	0,0018839281	0,0076584425	0,0076584425
1063	0,0000002930	0,0000002930	0,0000002930	...	0,2230517599	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
1064	0,0000001336	0,0000001336	0,0000001336	...	0,2048890696	0,0049500716	0,0535907318	0,0535907318
1065	0,0000000455	0,0000000455	0,0000000455	...	0,2003483069	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
1066	0,0000010375	0,0000010375	0,0000010375	...	0,0107575127	0,0535907318	0,0535907318	0,0107575127
1067	0,0000000345	0,0000000345	0,0000000345	...	0,0027231796	0,0535907318	0,0535907318	0,0027231796
1068	0,0000043962	0,0000043962	0,0000043962	...	0,0027231796	0,0076584425	0,0076584425	0,0027231796
1069	0,0000016939	0,0000016939	0,0000016939	...	0,0034673091	0,4203560011	0,4203560011	0,0034673091
1070	0,0000010375	0,0000010375	0,0000010375	...	0,0021279883	0,0535907318	0,0535907318	0,0021279883
1071	0,0000027410	0,0000027410	0,0000027410	...	0,0000744393	0,0535907318	0,0535907318	0,0000744393
1072	0,0000001740	0,0000001740	0,0000001740	...	0,0001012042	0,1745630578	0,1745630578	0,0001012042
1073	0,0000027410	0,0000027410	0,0000027410	...	0,0016545175	0,0076584425	0,0076584425	0,0016545175
1074	0,0000002261	0,0000002261	0,0000002261	...	0,0086646217	0,2290076790	0,2290076790	0,0086646217
1075	0,0000004891	0,0000004891	0,0000004891	...	0,0005748730	0,0006683475	0,0006683475	0,0005748730
1076	0,0000013271	0,0000013271	0,0000013271	...	0,0294212528	0,0535907318	0,0535907318	0,0294212528
1077	0,0000027410	0,0000027410	0,0000027410	...	0,0163329257	0,2099659825	0,2290076790	0,0163329257
1078	0,0000008093	0,0000008093	0,0000008093	...	0,0199734849	0,1828816172	0,1828816172	0,0199734849
1079	0,0000110117	0,0000110117	0,0000110117	...	0,0760859683	0,0049500716	0,0076584425	0,0076584425
1080	0,00000137765	0,00000137765	0,00000137765	...	0,0294212528	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
1081	0,0000065123	0,0000065123	0,0000065123	...	0,0833112968	0,0535907318	0,0535907318	0,0535907318
1082	0,0000069886	0,0000069886	0,0000069886	...	0,0018856152	0,0000000230	0,0000000230	0,0000000230
1083	0,0000035004	0,0000035004	0,0000035004	...	0,0833112968	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
1084	0,00000303921	0,00000303921	0,00000303921	...	0,2824157748	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425
1085	0,0000088304	0,0000088304	0,0000088304	...	0,2824157748	0,0096887656	0,0535907318	0,0535907318
1086	0,0000126596	0,0000126596	0,0000126596	...	0,0833112968	0,0535907318	0,0535907318	0,0535907318
1087	0,0000381583	0,0000381583	0,0000381583	...	0,0833112968	0,0553268724	0,4919418025	0,0833112968
1088	0,0000083113	0,0000083113	0,0000083113	...	0,0833112968	0,0553268724	0,5976150539	0,0833112968
1089	0,0000241457	0,0000241457	0,0000241457	...	0,0027231796	0,4875625422	0,5516099556	0,0027231796
1090	0,0000151258	0,0000151258	0,0000151258	...	0,0354387682	0,1220756445	0,5976150539	0,0354387682
1091	0,0000078215	0,0000078215	0,0000078215	...	0,0354387682	0,1220756445	0,3965775308	0,0354387682
1092	0,0000534296	0,0000534296	0,0000534296	...	0,0199734849	0,1847375422	0,2290076790	0,0199734849
1093	0,0000057592	0,0000057592	0,0000057592	...	0,0199734849	0,1847375422	0,5976150539	0,0199734849
1094	0,0000829621	0,0000829621	0,0000829621	...	0,1132031210	0,0076584425	0,0076584425	0,0076584425

1. Diwajibkan untuk diteliti sebagai bahan selanjutnya dan dipertanggungjawabkan dengan ditunjukkan dan menyimpulkan sumber.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
105	0,0000011752	0,0000011752	0,0000011752	...	0,3153874435	0,0077846710	0,4488015433	0,3153874435
106	0,0000227871	0,0000227871	0,0000227871	...	0,3892316259	0,0005027329	0,1703773753	0,5591643387

Table E.2 Nilai Tegas (z)

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
9	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
11	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
12	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
13	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
14	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
15	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
16	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
17	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
18	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
19	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
20	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
21	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
22	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
23	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
24	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
25	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
26	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
27	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
28	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
29	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
30	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
31	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
32	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
33	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
34	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
35	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
36	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
37	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
38	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
39	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5

1. Diwajibkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
45	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
46	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
47	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
48	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
49	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
50	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
51	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
52	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
53	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
54	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
55	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
56	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
57	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
58	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
59	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
60	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
61	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
62	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
63	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
64	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
65	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
66	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
67	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
68	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
69	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
70	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
71	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
72	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
73	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
74	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
75	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
76	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
77	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
78	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
79	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
80	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
81	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
82	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
83	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
84	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
85	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
87	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
88	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
89	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
90	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
91	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
92	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
93	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
94	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
95	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
96	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
97	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
98	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
99	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
100	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
996	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
997	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
998	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
999	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1000	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1001	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1002	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1003	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1004	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1005	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1006	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1007	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1008	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1009	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1010	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1011	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1012	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1013	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1014	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1015	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1016	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1017	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1018	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1019	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1020	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1021	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1022	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1023	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1024	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1025	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin UIN Suska Riau.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
001	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
002	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
003	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
004	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
005	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
006	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
007	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
008	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
009	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
010	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
011	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
012	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
013	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
014	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
015	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
016	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
017	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
018	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
019	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
020	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
021	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
022	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
023	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
024	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
025	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
026	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
027	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
028	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
029	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
030	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
031	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
032	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
033	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
034	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
035	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
036	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
037	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
038	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
039	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
040	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
041	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
042	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
043	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
044	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
045	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
046	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
047	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
048	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
049	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
050	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
051	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
052	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
053	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
054	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
055	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
056	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
057	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
058	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
059	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1060	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1061	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1062	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1063	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1064	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1065	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1066	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1067	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1068	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1069	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1070	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
1071	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5	...	Rule 24	Rule 25	Rule 26	Rule 27
001	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
002	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
003	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
004	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
005	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
006	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
007	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
008	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
009	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
010	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
011	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
012	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
013	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
014	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
015	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
016	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
017	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
018	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
019	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
020	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
021	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
022	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
023	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
024	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
025	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
026	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
027	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
028	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
029	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
030	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
031	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
032	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
033	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
034	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
035	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
036	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
037	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
038	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
039	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
040	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
041	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
042	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
043	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
044	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
045	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
046	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
047	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
048	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
049	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
050	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
051	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
052	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
053	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
054	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
055	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
056	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
057	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
058	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
059	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
060	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
061	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
062	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
063	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
064	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
065	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
066	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
067	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
068	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
069	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
070	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
071	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
072	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
073	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
074	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
075	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
076	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
077	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
078	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
079	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
080	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
081	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
082	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
083	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
084	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
085	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
086	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
087	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
088	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
089	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
090	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
091	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
092	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
093	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
094	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
095	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5
096	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	...	2,5	2,5	2,5	2,5

© Hak Cipta Dilindungi Undang-undang. UIN SUSKA RIAU State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN F

### DEFUZZIFIKASI

Tabel F.1 Defuzzifikasi

No	Defuzzifikasi
1	2,499411
2	2,499867
3	2,500249
4	2,504002
5	2,495061
6	2,514229
7	2,498559
8	2,49886
9	2,4909
10	2,510823
11	2,47664
12	2,490103
13	2,50981
14	2,47556
15	2,503381
16	2,154395
17	2,239822
18	2,501453
19	2,226505
20	2,482369
21	2,384931
22	2,573595
23	2,507998
24	2,500827
25	2,508428
26	2,491849
27	2,434868
28	2,460379
29	2,472892
30	2,473702
31	2,483727
32	2,347395
33	2,543404
34	2,485779
35	2,514285
36	2,482859

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



No	Defuzzifikasi
37	2,476074
38	2,438847
39	2,399157
40	2,451971
41	2,473219
42	2,417197
43	2,436478
44	2,438572
45	2,484365
46	2,506879
47	2,4893
48	2,512711
49	2,559966
50	2,47633
51	2,492718
52	2,499762
53	2,547196
54	2,573706
55	2,491161
56	2,542629
57	2,521135
58	2,515359
59	2,500285
60	2,502699
61	2,523406
62	2,546061
63	2,555539
64	2,819624
65	2,506122
66	2,436309
67	2,365255
68	2,44715
69	2,482313
70	2,553586
71	2,474746
72	2,533069
73	2,662486
74	2,539016
75	2,460671
76	2,462182
77	2,527596
78	2,435355

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Defuzzifikasi
79	2,511213
80	2,427559
81	2,505651
82	2,489075
83	2,64529
84	2,499977
85	2,498283
86	2,499799
87	2,500852
88	2,500735
89	2,499983
90	2,517291
91	2,755977
92	2,848671
93	2,736863
94	2,631587
95	2,490689
96	2,405109
97	2,498426
98	2,436789
99	2,428778
100	2,396004
...	...
996	2,557251
997	2,509829
998	2,515248
999	2,526917
1000	2,551117
1001	3,217201
1002	2,545292
1003	2,507188
1004	2,508442
1005	2,499904
1006	2,370029
1007	2,515025
1008	2,500079
1009	2,480277
1010	2,540448
1011	2,500092
1012	2,467554
1013	2,469768
1014	2,499366

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Defuzzifikasi
1015	2,500276
1016	2,499604
1017	2,50355
1018	2,498531
1019	2,528698
1020	2,473592
1021	2,499869
1022	2,506589
1023	2,504786
1024	2,54883
1025	2,493743
1026	2,508901
1027	2,423678
1028	2,506252
1029	2,51775
1030	2,591774
1031	2,496677
1032	2,496897
1033	2,499782
1034	2,498731
1035	2,335913
1036	2,487406
1037	2,480032
1038	2,484184
1039	2,503554
1040	2,448015
1041	2,492148
1042	2,49781
1043	5,185184
1044	2,501383
1045	2,505045
1046	2,39233
1047	2,290151
1048	2,478229
1049	2,497086
1050	2,446584
1051	2,515821
1052	2,485143
1053	2,485581
1054	2,484057
1055	2,51665
1056	2,510338

No	Defuzzifikasi
1057	2,665774
1058	2,497923
1059	2,670038
1060	2,50279
1061	3,145001
1062	2,512671
1063	2,479961
1064	2,491147
1065	2,483051
1066	2,473208
1067	2,449403
1068	2,398783
1069	2,500073
1070	2,474225
1071	2,472899
1072	2,496712
1073	2,395237
1074	2,497296
1075	2,216839
1076	2,470159
1077	2,497979
1078	2,499858
1079	2,494025
1080	2,39028
1081	2,642573
1082	2,477109
1083	2,460722
1084	2,530384
1085	2,547477
1086	2,482314
1087	2,51038
1088	2,55523
1089	2,64055
1090	2,513464
1091	3,028268
1092	2,503587
1093	2,567028
1094	2,477737
1095	2,696033
1096	2,521568

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN G

### Maen Absolute Error (MAE)

Table G-1 Nilai Affinity

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
18,17733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	1014,778	8,897671
24,1082	27,82905	32,30116	63,99177	73,1887	96,50628	0,417349	4,665855	8,693554	1007,586	1012,158	1015,205	1015,205	9,157766
18,1233	26,35562	31,34407	63,58479	75,88232	92,55947	1,45992	6,158256	8,061949	1008,476	1009,236	1014,159	1014,159	9,051001
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	1015,414	9,049822
20,92421	29,80001	30,55509	66,71209	75,99607	90,78253	3,490528	7,33264	8,71253	1007,192	1012,896	1014,257	1014,257	9,156344
18,22821	25,31108	32,58653	66,36093	70,2852	87,37833	2,30363	8,90819	8,62562	1008,283	1011,337	1014,564	1014,564	9,137839
19,33647	26,22669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	1014,398	8,936495
23,77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	1014,034	8,939309
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	1014,05	8,921477
18,48164	25,88564	31,35802	66,1989	72,89143	96,39962	3,591795	8,843247	10,12534	1007,488	1008,965	1014,916	1014,916	9,130499
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	1015,415	8,973077
22,46396	29,65039	30,34247	66,43735	71,46877	93,43616	3,475702	4,339964	9,019161	1007,336	1011,438	1015,267	1015,267	9,209637
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	1015,155	8,936195
20,2573	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	1015,108	8,964004
19,69995	29,4128	30,44172	67,4205	70,26394	85,74996	0,455567	6,881047	10,73345	1007,82	1010,373	1014,967	1014,967	9,139205
22,53332	28,0062	31,72525	69,39692	70,50722	94,18563	1,181153	4,596981	10,42922	1007,675	1010,518	1014,993	1014,993	9,392784
23,392	26,06629	31,81703	63,57774	78,10315	96,65834	1,282205	7,067304	10,329	1007,811	1012,328	1014,397	1014,397	9,081088
20,22652	24,70337	32,7894	66,10107	73,75356	92,78634	2,723581	7,236557	10,17554	1008,082	1010,799	1015,491	1015,491	9,127293
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	1015,459	8,924732
19,3442	28,1936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	1014,78	8,926392



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN H

### SELEKSI

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Tabel H-1 Hasil Seleksi**

AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
18,47733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671
20,12682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477
19,30074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732
19,3442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195
19,33647	26,52269	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495
23,77063	27,9771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309
20,2573	26,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	8,973077
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	9,049822



UIN SUSKA RIAU

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
  - a. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
  - b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - c. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# LAMPIRAN I

## KLONNING

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Stafesari University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hasil Kloning

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, dan penerbitan.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
18,47733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671	
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477	
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732	
19,3442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392	
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195	
19,33647	26,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495	
23,77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309	
20,2573	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004	
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	8,973077	
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	9,049822	
18,41733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671	
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477	
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732	
19,3442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392	
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195	
19,33647	26,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495	
23,77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309	
20,2573	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004	
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	8,973077	
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	9,049822	
18,41733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671	
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477	
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732	
19,3442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392	
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195	
19,33647	26,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495	
23,77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309	
20,2573	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004	
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	8,973077	
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	9,049822	
18,41733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671	
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477	
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732	
19,3442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392	
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195	
19,33647	26,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495	

	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
23.77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309
20,20473	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004
23,54162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	8,973077
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	9,049822
23,54162	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671
20,60682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477
19,33074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732
19,33442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392
20,60124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195
19,33647	26,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495
23,77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309
20,20573	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	8,973077
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	9,049822



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN J HIPERMUTASI

**Tabel J.1 Hasil Mutasi**

NO	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
1	18,43399	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,539	1011,402	1014,778
2	18,41733	28,02363	29,64851	66,74452	77,86065	81,9346	2,211527	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778
3	18,41733	28,02363	29,64851	63,36471	71,93079	81,9346	4,04257	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778
4	18,41733	28,02363	29,64851	60,83979	70,39835	81,9346	4,309902	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778
5	18,41733	28,02363	29,64851	62,50377	70,27652	81,9346	2,670321	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778
6	20,97682	28,11034	31,53977	60,96643	73,07463	96,30794	2,992618	8,39507	10,7838	1008,05	1011,195	1014,05
7	20,97682	25,34427	31,24333	60,96643	73,07463	98,01705	2,992618	6,873306	10,7838	1008,05	1009,586	1014,05
8	20,97682	28,30554	32,61763	60,96643	73,07463	99,64606	2,992618	7,845145	10,7838	1008,05	1008,575	1014,05
9	20,97682	25,23549	31,43302	60,96643	73,07463	92,59767	2,992618	4,159955	10,7838	1008,05	1010,654	1014,05
10	20,97682	25,11553	29,64928	60,96643	73,07463	92,70396	2,992618	5,409334	10,7838	1008,05	1010,858	1014,05
11	18,86753	24,62421	29,88394	64,39393	73,00435	88,96746	4,264991	7,817523	10,56125	1008,158	1012,605	1014,123
12	18,73997	24,62421	29,88394	60,56245	76,8541	88,96746	0,832302	7,817523	10,91465	1008,158	1012,605	1015,402
13	24,89079	24,62421	29,88394	68,44833	79,2697	88,96746	3,927795	7,817523	8,123558	1008,158	1012,605	1014,499
14	21,26948	24,62421	29,88394	66,13018	68,65087	88,96746	0,126141	7,817523	9,784107	1008,158	1012,605	1014,496
15	24,2894	24,62421	29,88394	60,29971	73,57808	88,96746	4,94209	7,817523	9,65809	1008,158	1012,605	1014,15
16	19,24682	24,81936	31,93693	62,95598	76,10469	90,60688	0,283523	6,424267	11,62061	1008,007	1011,762	1014,156
17	23,21882	24,81936	31,93693	67,09894	78,7393	90,60688	2,809307	6,424267	8,850406	1008,007	1011,762	1014,081
18	21,09205	24,81936	31,93693	59,14612	79,94468	90,60688	4,485957	6,424267	8,406678	1008,007	1011,762	1014,093
19	20,08771	24,81936	31,93693	59,50986	78,86162	90,60688	2,527141	6,424267	11,10896	1008,007	1011,762	1015,239
20	20,36668	24,81936	31,93693	62,2337	76,75651	90,60688	3,731567	6,424267	10,10441	1008,007	1011,762	1014,432
21	22,84772	28,60507	31,86366	65,12337	69,25776	87,73542	1,982604	4,005755	10,96502	1007,637	1010,528	1014,728
22	24,23333	28,60507	31,86366	67,78856	76,20459	87,73542	3,671705	4,005755	11,77203	1007,637	1010,528	1014,166
23	18,82245	28,60507	31,86366	66,0479	76,81949	87,73542	1,644071	4,005755	8,939308	1007,637	1010,528	1014,129
24	20,56506	28,60507	31,86366	63,06119	77,26321	87,73542	3,425142	4,005755	8,346666	1007,637	1010,528	1014,828
25	19,60267	28,60507	31,86366	66,06135	74,37047	87,73542	2,422402	4,005755	8,949492	1007,637	1010,528	1014,157
26	18,78599	26,52669	31,18708	67,62871	73,19171	84,52375	1,457852	6,914932	11,0324	1007,436	1011,215	1015,401
27	19,31223	26,52669	31,18708	61,92797	76,07954	84,52375	3,989151	6,914932	8,148939	1007,436	1011,215	1014,915
28	18,41582	26,52669	31,18708	62,47393	73,07731	84,52375	3,863611	6,914932	8,031281	1007,436	1011,215	1014,797
29	18,76173	26,52669	31,18708	65,94943	71,80976	84,52375	0,632499	6,914932	8,784996	1007,436	1011,215	1014,377
30	24,25046	26,52669	31,18708	66,73546	74,69347	84,52375	2,77869	6,914932	10,82686	1007,436	1011,215	1014,934
31	24,91554	29,79771	32,05587	60,87475	72,82621	82,15538	1,288961	8,398269	11,93134	1007,391	1011,115	1014,572
32	19,12794	29,79771	32,05587	67,33924	75,16988	82,15538	4,355556	8,398269	11,32969	1007,391	1011,115	1014,679
33	20,95852	29,79771	32,05587	62,95567	71,48222	82,15538	2,791596	8,398269	8,097736	1007,391	1011,115	1015,435
34	24,55012	29,79771	32,05587	64,03675	76,17873	82,15538	1,202392	8,398269	8,423682	1007,391	1011,115	1014,148
35	23,76502	29,79771	32,05587	60,92511	79,44148	82,15538	0,81785	8,398269	8,614362	1007,391	1011,115	1014,055
36	23,66443	28,62996	31,14975	67,23481	70,16885	94,43516	0,600935	4,763606	9,660374	1007,911	1009,344	1015,386

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12
37	2,5759	28,62996	31,14975	69,25875	77,02336	94,43516	0,817562	4,763606	9,030455	1007,911	1009,344	1015,151
38	2,69842	28,62996	31,14975	66,86734	77,46888	94,43516	3,210304	4,763606	11,25816	1007,911	1009,344	1014,953
39	2,65626	28,62996	31,14975	63,88361	75,82941	94,43516	0,300094	4,763606	8,896686	1007,911	1009,344	1014,213
40	2,17594	28,62996	31,14975	63,63223	70,12226	94,43516	0,920501	4,763606	10,2841	1007,911	1009,344	1015,387
41	2,56639	26,49837	29,81788	63,1092	75,9274	85,62011	0,437502	6,635714	9,389751	1008,313	1010,779	1014,032
42	2,37399	26,49837	29,81788	67,80615	71,30084	85,62011	3,729237	6,635714	10,12021	1008,313	1010,779	1014,342
43	2,63115	26,49837	29,81788	69,84715	79,27278	85,62011	0,14996	6,635714	8,267785	1008,313	1010,779	1015,176
44	2,73896	26,49837	29,81788	68,73895	69,2833	85,62011	4,495024	6,635714	8,167279	1008,313	1010,779	1014,532
45	2,8744	26,49837	29,81788	69,82784	70,92998	85,62011	4,727896	6,635714	10,64953	1008,313	1010,779	1014,792
46	20,88115	25,1689	31,21391	65,62902	76,63484	98,40664	3,7526	7,68929	8,330371	1007,634	1010,911	1015,457
47	20,42514	25,1689	31,21391	68,75198	77,39446	98,40664	2,273474	7,68929	10,90442	1007,634	1010,911	1015,265
48	24,45632	25,1689	31,21391	67,4805	76,07637	98,40664	0,213299	7,68929	9,076219	1007,634	1010,911	1014,355
49	19,23987	25,1689	31,21391	68,12608	70,31894	98,40664	3,834608	7,68929	9,959055	1007,634	1010,911	1014,066
50	21,90107	25,1689	31,21391	67,49745	75,54709	98,40664	1,5597	7,68929	11,62546	1007,634	1010,911	1014,082

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN K

### *EDIT RECEPTOR*

Tabel K-1 Nilai Affinity (*Edit Receptor*)

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
20,93399	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,539	1011,402	1014,778	8,896833	
18,41733	28,02363	29,64851	66,74452	77,86065	81,9346	2,211527	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	9,06477	
8,41733	28,02363	29,64851	63,36471	71,93079	81,9346	4,04257	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,957798	
18,41733	28,02363	29,64851	60,83979	70,39835	81,9346	4,309902	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,909248	
18,41733	28,02363	29,64851	62,50377	70,27652	81,9346	2,670321	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,953811	
20,97682	28,11034	31,53977	60,96643	73,07463	96,30794	2,992618	8,39507	10,7838	1008,05	1011,195	1014,05	8,964708	
20,97682	28,4427	31,24333	60,96643	73,07463	98,01705	2,992618	6,873306	10,7838	1008,05	1009,586	1014,05	8,97227	
20,97682	28,30554	32,61763	60,96643	73,07463	99,64606	2,992618	7,845145	10,7838	1008,05	1008,575	1014,05	8,985025	
20,97682	25,23549	31,43302	60,96643	73,07463	92,59767	2,992618	4,159955	10,7838	1008,05	1010,654	1014,05	8,98634	
20,97682	25,11553	29,64928	60,96643	73,07463	92,70396	2,992618	5,409334	10,7838	1008,05	1010,858	1014,05	8,959538	
18,86753	24,62421	29,88394	64,39393	73,00435	88,96746	4,264991	7,817523	10,56125	1008,158	1012,605	1014,123	8,978321	
18,73997	24,62421	29,88394	60,56245	76,8541	88,96746	0,832302	7,817523	10,91465	1008,158	1012,605	1015,402	8,937515	
24,89079	24,62421	29,88394	68,44833	79,2697	88,96746	3,927795	7,817523	8,123558	1008,158	1012,605	1014,499	9,088649	
21,26948	24,62421	29,88394	66,13018	68,65087	88,96746	0,126141	7,817523	9,784107	1008,158	1012,605	1014,496	9,084563	
24,2894	24,62421	29,88394	60,29971	73,57808	88,96746	4,94209	7,817523	9,65809	1008,158	1012,605	1014,15	8,897488	
19,24682	24,81936	31,93693	62,95598	76,10469	90,60688	0,283523	6,424267	11,62061	1008,007	1011,762	1014,156	8,996892	
23,21882	24,81936	31,93693	67,09894	78,7393	90,60688	2,809307	6,424267	8,850406	1008,007	1011,762	1014,081	9,117471	
21,09205	24,81936	31,93693	59,14612	79,94468	90,60688	4,485957	6,424267	8,406678	1008,007	1011,762	1014,093	8,905725	
20,08771	24,81936	31,93693	59,50986	78,86162	90,60688	2,527141	6,424267	11,10896	1008,007	1011,762	1015,239	8,936558	
20,36668	24,81936	31,93693	62,2337	76,75651	90,60688	3,731567	6,424267	10,10441	1008,007	1011,762	1014,432	8,974517	
22,84772	28,60507	31,86366	65,12337	69,25776	87,73542	1,982604	4,005755	10,96502	1007,637	1010,528	1014,728	9,120061	
24,23333	28,60507	31,86366	67,78856	76,20459	87,73542	3,671705	4,005755	11,77203	1007,637	1010,528	1014,166	9,175127	
18,82245	28,60507	31,86366	66,0479	76,81949	87,73542	1,644071	4,005755	8,939308	1007,637	1010,528	1014,129	9,158594	
20,56506	28,60507	31,86366	63,06119	77,26321	87,73542	3,425142	4,005755	8,346666	1007,637	1010,528	1014,828	9,042179	
19,60267	28,60507	31,86366	66,06135	74,37047	87,73542	2,422402	4,005755	8,949492	1007,637	1010,528	1014,157	9,152711	
18,78599	26,52669	31,18708	67,62871	73,19171	84,52375	1,457852	6,914932	11,0324	1007,436	1011,215	1015,401	9,128362	
19,31223	26,52669	31,18708	61,92797	76,07954	84,52375	3,989151	6,914932	8,148939	1007,436	1011,215	1014,915	8,953991	
18,41582	26,52669	31,18708	62,47393	73,07731	84,52375	3,863611	6,914932	8,031281	1007,436	1011,215	1014,797	8,965412	
18,76173	26,52669	31,18708	65,94943	71,80976	84,52375	0,632499	6,914932	8,784996	1007,436	1011,215	1014,377	9,087512	
24,25046	26,52669	31,18708	66,73546	74,69347	84,52375	2,77869	6,914932	10,82686	1007,436	1011,215	1014,934	9,080744	
24,91554	29,79771	32,05587	60,87475	72,82621	82,15538	1,288961	8,398269	11,93134	1007,391	1011,115	1014,572	8,91852	
19,12794	29,79771	32,05587	67,33924	75,16988	82,15538	4,355556	8,398269	11,32969	1007,391	1011,115	1014,679	9,067552	
20,95852	29,79771	32,05587	62,95567	71,48222	82,15538	2,791596	8,398269	8,097736	1007,391	1011,115	1015,435	8,985666	
24,55012	29,79771	32,05587	64,03675	76,17873	82,15538	1,202392	8,398269	8,423682	1007,391	1011,115	1014,148	9,01537	
23,76502	29,79771	32,05587	60,92511	79,44148	82,15538	0,81785	8,398269	8,614362	1007,391	1011,115	1014,055	8,949073	
23,66443	29,62996	31,14975	67,23481	70,16885	94,43516	0,600935	4,763606	9,660374	1007,911	1009,344	1015,386	9,273751	

1. Diarangi mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
22,3759	28,62996	31,14975	69,25875	77,02336	94,43516	0,817562	4,763606	9,030455	1007,911	1009,344	1015,151	9,36713
22,3759	28,62996	31,14975	66,86734	77,46888	94,43516	3,210304	4,763606	11,25816	1007,911	1009,344	1014,953	9,202625
24,4626	28,62996	31,14975	63,88361	75,82941	94,43516	0,300094	4,763606	8,896686	1007,911	1009,344	1014,213	9,096352
48,594	28,62996	31,14975	63,63223	70,12226	94,43516	0,920501	4,763606	10,2841	1007,911	1009,344	1015,387	9,103151
19,639	26,49837	29,81788	63,1092	75,9274	85,62011	0,437502	6,635714	9,389751	1008,313	1010,779	1014,032	8,994092
24,399	26,49837	29,81788	67,80615	71,30084	85,62011	3,729237	6,635714	10,12021	1008,313	1010,779	1014,342	9,101286
23,6115	26,49837	29,81788	69,84715	79,27278	85,62011	0,14996	6,635714	8,267785	1008,313	1010,779	1015,176	9,21737
21,896	26,49837	29,81788	68,73895	69,2833	85,62011	4,495024	6,635714	8,167279	1008,313	1010,779	1014,532	9,143695
20,644	26,49837	29,81788	69,82784	70,92998	85,62011	4,727896	6,635714	10,64953	1008,313	1010,779	1014,792	9,149112
20,88115	25,1689	31,21391	65,62902	76,63484	98,40664	3,7526	7,68929	8,330371	1007,634	1010,911	1015,457	9,111467
20,42514	25,1689	31,21391	68,75198	77,39446	98,40664	2,273474	7,68929	10,90442	1007,634	1010,911	1015,265	9,237838
24,45632	25,1689	31,21391	67,4805	76,07637	98,40664	0,213299	7,68929	9,076219	1007,634	1010,911	1014,355	9,197555
19,23987	25,1689	31,21391	68,12608	70,31894	98,40664	3,834608	7,68929	9,959055	1007,634	1010,911	1014,066	9,198215
21,90107	25,1689	31,21391	67,49745	75,54709	98,40664	1,5597	7,68929	11,62546	1007,634	1010,911	1014,082	9,156941

Tabel K.2 Gabungan Populasi (Edit Receptor)

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
18,41733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671	
24,81082	27,82905	32,30116	63,99177	73,1887	96,50628	0,417349	4,665855	8,693554	1007,586	1012,158	1015,205	9,157766	
18,4233	26,35562	31,34407	63,58479	75,88232	92,55947	1,45992	6,158256	8,061949	1008,476	1009,236	1014,159	9,051001	
20,60687	25,1689	31,21391	62,73443	79,41957	98,40664	0,263385	7,68929	9,076478	1007,634	1010,911	1015,414	9,049822	
20,92421	29,80001	30,55509	66,71209	75,99607	90,78253	3,490528	7,33264	8,71253	1007,192	1012,896	1014,257	9,156344	
18,22821	27,31108	32,58653	66,36093	70,2852	87,37833	2,30363	8,90819	8,62562	1008,283	1011,337	1014,564	9,137839	
19,33647	27,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495	
23,77063	27,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309	
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477	
18,48164	27,88564	31,35802	66,1989	72,89143	96,39962	3,591795	8,843247	10,12534	1007,488	1008,965	1014,916	9,130499	
23,45162	26,49837	29,81788	61,93119	69,84388	85,62011	2,200426	6,635714	9,829697	1008,313	1010,779	1015,415	8,973077	
22,46396	29,65039	30,34247	66,43735	71,46877	93,43616	3,475702	4,339964	9,019161	1007,336	1011,438	1015,267	9,209637	
20,41124	26,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195	
20,2573	28,62996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004	
19,69995	27,4128	30,44172	67,4205	70,26394	85,74996	0,455567	6,881047	10,73345	1007,82	1010,373	1014,967	9,139205	
22,53332	28,0062	31,72525	69,39692	70,50722	94,18563	1,181153	4,596981	10,42922	1007,675	1010,518	1014,993	9,392784	
23,392	26,06629	31,81703	63,57774	78,10315	96,65834	1,282205	7,067304	10,329	1007,811	1012,328	1014,397	9,081088	
20,22652	24,70337	32,7894	66,10107	73,75356	92,78634	2,723581	7,236557	10,17554	1008,082	1010,799	1015,491	9,127293	
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732	
19,3442	28,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392	
20,43399	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,539	1011,402	1014,778	8,896833	
18,41733	28,02363	29,64851	66,74452	77,86065	81,9346	2,211527	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	9,06477	
18,41733	28,02363	29,64851	63,36471	71,93079	81,9346	4,04257	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,957798	

	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
18,47733	28,02363	29,64851	60,83979	70,39835	81,9346	4,309902	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,909248
18,47733	28,02363	29,64851	62,50377	70,27652	81,9346	2,670321	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,953811
20,97682	28,11034	31,53977	60,96643	73,07463	96,30794	2,992618	8,39507	10,7838	1008,05	1011,195	1014,05	8,964708
20,97682	25,34427	31,24333	60,96643	73,07463	98,01705	2,992618	6,873306	10,7838	1008,05	1009,586	1014,05	8,97227
20,97682	28,30554	32,61763	60,96643	73,07463	99,64606	2,992618	7,845145	10,7838	1008,05	1008,575	1014,05	8,985025
20,97682	25,23549	31,43302	60,96643	73,07463	92,59767	2,992618	4,159955	10,7838	1008,05	1010,654	1014,05	8,98634
20,97682	25,11553	29,64928	60,96643	73,07463	92,70396	2,992618	5,409334	10,7838	1008,05	1010,858	1014,05	8,959538
18,9753	24,62421	29,88394	64,39393	73,00435	88,96746	4,264991	7,817523	10,56125	1008,158	1012,605	1014,123	8,978321
18,9997	24,62421	29,88394	60,56245	76,8541	88,96746	0,832302	7,817523	10,91465	1008,158	1012,605	1015,402	8,937515
21,26948	24,62421	29,88394	68,44833	79,2697	88,96746	3,927795	7,817523	8,123558	1008,158	1012,605	1014,499	9,088649
24,2894	24,62421	29,88394	66,13018	68,65087	88,96746	0,126141	7,817523	9,784107	1008,158	1012,605	1014,496	9,084563
19,24682	24,1936	31,93693	62,95598	76,10469	90,60688	0,283523	6,424267	11,62061	1008,007	1011,762	1014,156	8,996892
23,21882	24,81936	31,93693	67,09894	78,7393	90,60688	2,809307	6,424267	8,850406	1008,007	1011,762	1014,081	9,117471
1,09205	24,81936	31,93693	59,14612	79,94468	90,60688	4,485957	6,424267	8,406678	1008,007	1011,762	1014,093	8,905725
20,08771	24,81936	31,93693	59,50986	78,86162	90,60688	2,527141	6,424267	11,10896	1008,007	1011,762	1015,239	8,936558
20,36668	24,81936	31,93693	62,2337	76,75651	90,60688	3,731567	6,424267	10,10441	1008,007	1011,762	1014,432	8,974517
22,84772	28,60507	31,86366	65,12337	69,25776	87,73542	1,982604	4,005755	10,96502	1007,637	1010,528	1014,728	9,120061
24,23333	28,60507	31,86366	67,78856	76,20459	87,73542	3,671705	4,005755	11,77203	1007,637	1010,528	1014,166	9,175127
18,82245	28,60507	31,86366	66,0479	76,81949	87,73542	1,644071	4,005755	8,939308	1007,637	1010,528	1014,129	9,158594
20,56506	28,60507	31,86366	63,06119	77,26321	87,73542	3,425142	4,005755	8,346666	1007,637	1010,528	1014,828	9,042179
19,60267	28,60507	31,86366	66,06135	74,37047	87,73542	2,422402	4,005755	8,949492	1007,637	1010,528	1014,157	9,152711
18,78599	26,52669	31,18708	67,62871	73,19171	84,52375	1,457852	6,914932	11,0324	1007,436	1011,215	1015,401	9,128362
19,31223	26,52669	31,18708	61,92797	76,07954	84,52375	3,989151	6,914932	8,148939	1007,436	1011,215	1014,915	8,953991
18,41582	26,52669	31,18708	62,47393	73,07731	84,52375	3,863611	6,914932	8,031281	1007,436	1011,215	1014,797	8,965412
18,76173	26,52669	31,18708	65,94943	71,80976	84,52375	0,632499	6,914932	8,784996	1007,436	1011,215	1014,377	9,087512
24,25046	26,52669	31,18708	66,73546	74,69347	84,52375	2,77869	6,914932	10,82686	1007,436	1011,215	1014,934	9,080744
24,91554	27,79771	32,05587	60,87475	72,82621	82,15538	1,288961	8,398269	11,93134	1007,391	1011,115	1014,572	8,91852
19,12794	29,79771	32,05587	67,33924	75,16988	82,15538	4,355556	8,398269	11,32969	1007,391	1011,115	1014,679	9,067552
20,95852	29,79771	32,05587	62,95567	71,48222	82,15538	2,791596	8,398269	8,097736	1007,391	1011,115	1015,435	8,985666
24,55012	29,79771	32,05587	64,03675	76,17873	82,15538	1,202392	8,398269	8,423682	1007,391	1011,115	1014,148	9,01537
23,76502	29,79771	32,05587	60,92511	79,44148	82,15538	0,81785	8,398269	8,614362	1007,391	1011,115	1014,055	8,949073
23,66443	28,62996	31,14975	67,23481	70,16885	94,43516	0,600935	4,763606	9,660374	1007,911	1009,344	1015,386	9,273751
22,5759	28,62996	31,14975	69,25875	77,02336	94,43516	0,817562	4,763606	9,030455	1007,911	1009,344	1015,151	9,36713
22,69842	28,62996	31,14975	66,86734	77,46888	94,43516	3,210304	4,763606	11,25816	1007,911	1009,344	1014,953	9,202625
24,65626	28,62996	31,14975	63,88361	75,82941	94,43516	0,300094	4,763606	8,896686	1007,911	1009,344	1014,213	9,096352
18,17594	28,62996	31,14975	63,63223	70,12226	94,43516	0,920501	4,763606	10,2841	1007,911	1009,344	1015,387	9,103151
19,56639	26,49837	29,81788	63,1092	75,9274	85,62011	0,437502	6,635714	9,389751	1008,313	1010,779	1014,032	8,994092
24,37399	26,49837	29,81788	67,80615	71,30084	85,62011	3,729237	6,635714	10,12021	1008,313	1010,779	1014,342	9,101286
23,63115	26,49837	29,81788	69,84715	79,27278	85,62011	0,14996	6,635714	8,267785	1008,313	1010,779	1015,176	9,21737
21,73896	26,49837	29,81788	68,73895	69,2833	85,62011	4,495024	6,635714	8,167279	1008,313	1010,779	1014,532	9,143695
20,8744	26,49837	29,81788	69,82784	70,92998	85,62011	4,727896	6,635714	10,64953	1008,313	1010,779	1014,792	9,149112

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat dan penyusunan laporan atau untuk keperluan lain, tanpa mencantumkan sumber.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
20,88115	25,1689	31,21391	65,62902	76,63484	98,40664	3,7526	7,68929	8,330371	1007,634	1010,911	1015,457	9,111467	
20,88114	25,1689	31,21391	68,75198	77,39446	98,40664	2,273474	7,68929	10,90442	1007,634	1010,911	1015,265	9,237838	
24,46632	25,1689	31,21391	67,4805	76,07637	98,40664	0,213299	7,68929	9,076219	1007,634	1010,911	1014,355	9,197555	
19,9987	25,1689	31,21391	68,12608	70,31894	98,40664	3,834608	7,68929	9,959055	1007,634	1010,911	1014,066	9,198215	
21,9107	25,1689	31,21391	67,49745	75,54709	98,40664	1,5597	7,68929	11,62546	1007,634	1010,911	1014,082	9,156941	

Tabel K.3 Hasil Seleksi Gabungan (Edit Receptor)

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
20,43399	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,539	1011,402	1014,778	8,896833	
24,2894	24,62421	29,88394	60,29971	73,57808	88,96746	4,94209	7,817523	9,65809	1008,158	1012,605	1014,15	8,897488	
18,41733	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,897671	
21,09205	28,81936	31,93693	59,14612	79,94468	90,60688	4,485957	6,424267	8,406678	1008,007	1011,762	1014,093	8,905725	
18,41733	28,02363	29,64851	60,83979	70,39835	81,9346	4,309902	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,909248	
24,91554	29,79771	32,05587	60,87475	72,82621	82,15538	1,288961	8,398269	11,93134	1007,391	1011,115	1014,572	8,91852	
20,97682	25,84504	30,0652	60,96643	73,07463	81,88459	2,992618	6,354621	10,7838	1008,05	1011,31	1014,05	8,921477	
19,53074	24,62421	29,88394	59,69951	72,85496	88,96746	1,829081	7,817523	10,51159	1008,158	1012,605	1015,459	8,924732	
19,3442	24,81936	31,93693	60,03202	74,30485	90,60688	4,305699	6,424267	9,573825	1008,007	1011,762	1014,78	8,926392	
20,41124	28,60507	31,86366	59,07387	75,22605	87,73542	4,579956	4,005755	9,849797	1007,637	1010,528	1015,155	8,936195	
19,33647	26,52669	31,18708	60,32673	75,07409	84,52375	1,923096	6,914932	9,007224	1007,436	1011,215	1014,398	8,936495	
20,08771	24,81936	31,93693	59,50986	78,86162	90,60688	2,527141	6,424267	11,10896	1008,007	1011,762	1015,239	8,936558	
18,73997	24,62421	29,88394	60,56245	76,8541	88,96746	0,832302	7,817523	10,91465	1008,158	1012,605	1015,402	8,937515	
23,77063	29,79771	32,05587	62,78265	75,00883	82,15538	4,531541	8,398269	11,27104	1007,391	1011,115	1014,034	8,939309	
23,76502	29,79771	32,05587	60,92511	79,44148	82,15538	0,81785	8,398269	8,614362	1007,391	1011,115	1014,055	8,949073	
18,41733	28,02363	29,64851	62,50377	70,27652	81,9346	2,670321	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,953811	
19,31223	25,52669	31,18708	61,92797	76,07954	84,52375	3,989151	6,914932	8,148939	1007,436	1011,215	1014,915	8,953991	
18,41733	28,02363	29,64851	63,36471	71,93079	81,9346	4,04257	8,087735	10,88976	1007,225	1011,402	1014,778	8,957798	
20,97682	28,11553	29,64928	60,96643	73,07463	92,70396	2,992618	5,409334	10,7838	1008,05	1010,858	1014,05	8,959538	
20,2573	26,2996	31,14975	59,39339	70,11049	94,43516	2,36743	4,763606	9,364498	1007,911	1009,344	1015,108	8,964004	

Tabel K.4 Populasi Terbaik

AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
20,43399	28,02363	29,64851	59,7859	74,2598	81,9346	4,090743	8,087735	10,88976	1007,539	1011,402	1014,778	8,896833

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN L

### PENGUJIAN

**Tabel L.1 Hasil Pengujian Input Jumlah Data**

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1	39,6	2,499285	HSR
2	18,5	2,499788	HSR
3	0	2,500162	HSR
4	6,2	2,503756	HSR
5	0	2,49281	HSR
6	4,5	2,513277	HSR
7	6,3	2,497784	HSR
8	0	2,496244	HSR
9	5,6	2,49111	HSR
10	0	2,509664	HSR
11	5,4	2,468913	HSR
12	0	2,482129	HSR
13	0,9	2,50947	HSR
14	33,5	2,476269	HSR
15	10,6	2,503302	HSR
16	0	2,144613	HSR
17	7,5	2,243991	HSR
18	1,2	2,501436	HSR
19	6,4	2,239443	HSR
20	0	2,483034	HSR
21	0,02	2,388115	HSR
22	0,02	2,570874	HSR
23	5,8	2,507857	HSR
24	15,1	2,500822	HSR
25	0,02	2,508251	HSR
26	17,5	2,488726	HSR
27	56,4	2,418303	HSR
28	2,6	2,463047	HSR
29	0	2,464749	HSR
30	14,5	2,474475	HSR
31	0	2,484146	HSR
32	14,3	2,355645	HSR
33	0	2,530492	HSR
34	0,02	2,486279	HSR
35	0	2,513616	HSR
36	5,3	2,483251	HSR

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
37	49,6	2,476196	HSR
38	26,9	2,440682	HSR
39	1	2,37946	HSR
40	0	2,440289	HSR
41	2,4	2,474323	HSR
42	0	2,419489	HSR
43	0,1	2,438016	HSR
44	0	2,440526	HSR
45	0	2,484736	HSR
46	16,6	2,502884	HSR
47	22,8	2,48512	HSR
48	0	2,516179	HSR
49	0	2,567447	HSR
50	6,4	2,468546	HSR
51	42	2,4896	HSR
52	0	2,499056	HSR
53	0	2,552986	HSR
54	0	2,58546	HSR
55	0	2,487624	HSR
56	0	2,541209	HSR
57	0	2,522728	HSR
58	0,2	2,518594	HSR
59	7,4	2,500165	HSR
60	0	2,502602	HSR
61	1,2	2,526443	HSR
62	0	2,545095	HSR
63	0	2,555392	HSR
64	0	2,869262	HSR
65	0,02	2,505948	HSR
66	6	2,420112	HSR
67	0,5	2,371208	HSR
68	0	2,449303	HSR
69	0	2,482563	HSR
70	0	2,551518	HSR
71	14,8	2,475789	HSR
72	0	2,519767	HSR
73	15	2,658329	HSR
74	11	2,545803	HSR
75	20	2,449947	HSR
76	3	2,45185	HSR
77	0	2,526418	HSR
78	0	2,430701	HSR



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
79	3,3	2,511213	HSR
80	2,6	2,429281	HSR
81	67,5	2,505555	HSR
82	0	2,489481	HSR
83	2	2,642663	HSR
84	0	2,499977	HSR
85	2,4	2,49746	HSR
86	0,8	2,499502	HSR
87	4,8	2,500641	HSR
88	0	2,500436	HSR
89	25,6	2,499951	HSR
90	0	2,519243	HSR
91	0	2,751705	HSR
92	0	2,837391	HSR
93	0	2,728682	HSR
94	0	2,62914	HSR
95	8	2,490972	HSR
96	0,02	2,40806	HSR
97	34,7	2,498437	HSR
98	13,3	2,4394	HSR
99	0	2,431417	HSR
100	0,02	2,398977	HSR
101	65,6	2,506031	HSR
102	36,5	2,522071	HSR
103	0	2,617001	HSR
104	0	2,545708	HSR
105	13,8	2,72338	HSR
106	0	2,217288	HSR
107	11	4,053899	HSR
108	94,8	2,466476	HSR
109	0	2,284801	HSR
110	3,7	2,561962	HSR
111	0	2,755931	HSR
112	1,5	2,474165	HSR
113	0	2,470691	HSR
114	0	2,406493	HSR
115	0	2,436418	HSR
116	12,4	2,499992	HSR
117	0	2,416651	HSR
118	0	2,469867	HSR
119	6	2,414235	HSR
120	8,5	2,38294	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
121	22,6	2,447855	HSR
122	2,3	2,37403	HSR
123	0	2,440366	HSR
124	0	2,43821	HSR
125	16,8	4,365869	HSR
126	1	2,481497	HSR
127	0	2,490301	HSR
128	65,6	2,46024	HSR
129	2,2	2,482826	HSR
130	17,7	2,500002	HSR
131	0,02	2,430828	HSR
132	19,6	2,393781	HSR
133	0	2,395192	HSR
134	2	2,498934	HSR
135	2	2,476345	HSR
136	3,8	2,491671	HSR
137	0	2,411533	HSR
138	33,5	2,460979	HSR
139	4,3	2,493425	HSR
140	0,8	2,409924	HSR
141	0,02	2,502549	HSR
142	9,5	2,329753	HSR
143	0	2,402129	HSR
144	0,02	2,786398	HSR
145	0	2,459958	HSR
146	3	2,429174	HSR
147	0	2,423752	HSR
148	0	2,562702	HSR
149	0	2,428025	HSR
150	10,1	2,855323	HSR

**Tabel L.2 hasil Pengujian seluruh Data**

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1	39,6	2,499285	HSR
2	18,5	2,499788	HSR
3	0	2,500162	HSR
4	6,2	2,503756	HSR
5	0	2,49281	HSR
6	4,5	2,513277	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
7	6,3	2,497784	HSR
8	0	2,496244	HSR
9	5,6	2,49111	HSR
10	0	2,509664	HSR
11	5,4	2,468913	HSR
12	0	2,482129	HSR
13	0,9	2,50947	HSR
14	33,5	2,476269	HSR
15	10,6	2,503302	HSR
16	0	2,144613	HSR
17	7,5	2,243991	HSR
18	1,2	2,501436	HSR
19	6,4	2,239443	HSR
20	0	2,483034	HSR
21	0,02	2,388115	HSR
22	0,02	2,570874	HSR
23	5,8	2,507857	HSR
24	15,1	2,500822	HSR
25	0,02	2,508251	HSR
26	17,5	2,488726	HSR
27	56,4	2,418303	HSR
28	2,6	2,463047	HSR
29	0	2,464749	HSR
30	14,5	2,474475	HSR
31	0	2,484146	HSR
32	14,3	2,355645	HSR
33	0	2,530492	HSR
34	0,02	2,486279	HSR
35	0	2,513616	HSR
36	5,3	2,483251	HSR
37	49,6	2,476196	HSR
38	26,9	2,440682	HSR
39	1	2,37946	HSR
40	0	2,440289	HSR
41	2,4	2,474323	HSR
42	0	2,419489	HSR
43	0,1	2,438016	HSR
44	0	2,440526	HSR
45	0	2,484736	HSR
46	16,6	2,502884	HSR
47	22,8	2,48512	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
48	0	2,516179	HSR
49	0	2,567447	HSR
50	6,4	2,468546	HSR
51	42	2,4896	HSR
52	0	2,499056	HSR
53	0	2,552986	HSR
54	0	2,58546	HSR
55	0	2,487624	HSR
56	0	2,541209	HSR
57	0	2,522728	HSR
58	0,2	2,518594	HSR
59	7,4	2,500165	HSR
60	0	2,502602	HSR
61	1,2	2,526443	HSR
62	0	2,545095	HSR
63	0	2,555392	HSR
64	0	2,869262	HSR
65	0,02	2,505948	HSR
66	6	2,420112	HSR
67	0,5	2,371208	HSR
68	0	2,449303	HSR
69	0	2,482563	HSR
70	0	2,551518	HSR
71	14,8	2,475789	HSR
72	0	2,519767	HSR
73	15	2,658329	HSR
74	11	2,545803	HSR
75	20	2,449947	HSR
76	3	2,45185	HSR
77	0	2,526418	HSR
78	0	2,430701	HSR
79	3,3	2,511213	HSR
80	2,6	2,429281	HSR
81	67,5	2,505555	HSR
82	0	2,489481	HSR
83	2	2,642663	HSR
84	0	2,499977	HSR
85	2,4	2,49746	HSR
86	0,8	2,499502	HSR
87	4,8	2,500641	HSR
88	0	2,500436	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
89	25,6	2,499951	HSR
90	0	2,519243	HSR
91	0	2,751705	HSR
92	0	2,837391	HSR
93	0	2,728682	HSR
94	0	2,62914	HSR
95	8	2,490972	HSR
96	0,02	2,40806	HSR
97	34,7	2,498437	HSR
98	13,3	2,4394	HSR
99	0	2,431417	HSR
100	0,02	2,398977	HSR
...	...	...	...
996	1,1	2,613254	HSR
997	1,0	2,529716	HSR
998	0,0	2,534326	HSR
999	0,0	2,573532	HSR
1000	0,0	2,613872	HSR
1001	0,0	3,793362	HSR
1002	0,0	2,593283	HSR
1003	0,1	2,519839	HSR
1004	1,7	2,522257	HSR
1005	2,7	2,500121	HSR
1006	2,3	2,5002	HSR
1007	13,5	2,554339	HSR
1008	4,0	2,500428	HSR
1009	0,0	2,501431	HSR
1010	17,1	2,564523	HSR
1011	3,9	2,500519	HSR
1012	14,5	2,500155	HSR
1013	28,9	2,50023	HSR
1014	0,3	2,502738	HSR
1015	22,7	2,500919	HSR
1016	2,3	2,501866	HSR
1017	2,6	2,510742	HSR
1018	0,0	2,50019	HSR
1019	16,1	2,554466	HSR
1020	0,0	2,500007	HSR
1021	36,3	2,514772	HSR
1022	4,3	2,516498	HSR
1023	0,0	2,514742	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1024	8,5	2,600146	HSR
1025	0,0	2,500177	HSR
1026	0,0	2,534247	HSR
1027	17,7	2,5	HSR
1028	6,6	2,540626	HSR
1029	2,9	2,538562	HSR
1030	14,5	2,672051	HSR
1031	15,7	2,500363	HSR
1032	16,6	2,500083	HSR
1033	0,7	2,500011	HSR
1034	36,0	2,501171	HSR
1035	6,8	2,5	HSR
1036	54,7	2,513148	HSR
1037	10,4	2,5	HSR
1038	0,0	2,505346	HSR
1039	0,2	2,510085	HSR
1040	2,0	2,500004	HSR
1041	0,0	2,51478	HSR
1042	10,0	2,500589	HSR
1043	0,4	10,55555	HR
1044	3,0	2,507138	HSR
1045	23,0	2,540028	HSR
1046	0,0	2,500657	HSR
1047	29,7	2,500012	HSR
1048	1,1	2,501029	HSR
1049	65,5	2,524819	HSR
1050	0,1	2,500007	HSR
1051	0,3	2,663953	HSR
1052	1,6	2,505961	HSR
1053	80,4	2,501447	HSR
1054	0,0	2,503788	HSR
1055	5,7	2,539991	HSR
1056	0,0	2,522098	HSR
1057	0,2	2,791505	HSR
1058	6,0	2,500177	HSR
1059	0,0	2,78917	HSR
1060	0,0	2,509147	HSR
1061	0,9	3,42633	HSR
1062	0,0	2,536438	HSR
1063	1,3	2,500073	HSR
1064	32,3	2,500033	HSR

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1065	4,1	2,500018	HSR
1066	82,7	2,500164	HSR
1067	11,0	2,500011	HSR
1068	0,0	2,500629	HSR
1069	47,9	2,500239	HSR
1070	23,6	2,500171	HSR
1071	89,8	2,500375	HSR
1072	3,1	2,500033	HSR
1073	7,5	2,500432	HSR
1074	0,0	2,500038	HSR
1075	124,8	2,500098	HSR
1076	0,0	2,500215	HSR
1077	65,4	2,500245	HSR
1078	38,3	2,500118	HSR
1079	0,2	2,501424	HSR
1080	0,0	2,501684	HSR
1081	0,0	2,759584	HSR
1082	0,2	2,500409	HSR
1083	5,9	2,508356	HSR
1084	0,0	2,594446	HSR
1085	0,0	2,598323	HSR
1086	0,0	2,501915	HSR
1087	0,0	2,521539	HSR
1088	0,0	2,600359	HSR
1089	0,0	2,897199	HSR
1090	13,8	2,527687	HSR
1091	4,0	3,410268	HSR
1092	0,0	2,511468	HSR
1093	3,3	2,631985	HSR
1094	0,0	2,519008	HSR
1095	0,0	3,138339	HSR
1096	0,0	2,591797	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN M

### KOMBINASI PARAMETER

Tabel M.1 Pengujian Kombinasi Parameter

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7	AB8	AB9	AB10	AB11	AB12	NILAI AFFINITY
23,90065	24,77074	32,92813	59,95059	75,01914	81,08235	4,563547	6,439856	8,252032	1008,367	1011,816	1014,99	8,896536	
21,12647	26,88861	32,56967	62,88456	73,39332	99,27061	0,211489	8,864792	8,756827	1008,001	1011,08	1015,013	8,899509	
20,0128	29,00609	30,06128	60,73651	74,10391	92,06602	0,806985	7,177272	11,37576	1008,173	1009,664	1014,472	8,913873	
19,33517	25,93388	32,7818	68,32104	71,0838	87,54411	3,667572	7,911121	8,046548	1007,333	1008,795	1015,058	8,923393	
21,31449	27,02507	30,25015	59,79642	74,64582	85,7219	2,388803	6,181227	9,537916	1008,488	1009,657	1014,308	8,928929	
24,11208	24,98124	29,99549	66,20634	69,02883	95,49862	2,617586	5,211107	8,513069	1007,182	1008,7	1015,185	8,911215	
24,60491	26,61306	31,86194	59,32602	70,4248	80,61686	4,328357	8,425443	8,861313	1007,073	1009,171	1014,233	8,887652	
23,70307	29,34417	29,94445	69,04713	75,58831	81,95081	1,392491	6,734408	11,83003	1008,447	1009,193	1015,456	8,887605	
18,38418	24,27519	31,53878	67,37919	70,22312	90,71929	2,868482	7,024694	8,163166	1007,405	1009,287	1014,792	8,919968	
22,53263	26,76086	31,90624	62,93133	76,20036	95,7531	4,267173	7,230562	11,23543	1007,727	1009,626	1014,607	8,936074	
24,56479	25,29266	32,14852	65,58852	73,72995	99,12772	4,317468	4,385689	8,21475	1007,248	1009,985	1014,641	8,892712	
23,3999	24,76881	31,14899	59,08908	72,7316	85,54649	4,060088	8,258563	10,08212	1007,452	1011,814	1015,046	8,891223	

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN N

### PENGUJIAN PREDIKSI *FUZZY* TSUKAMOTO

Tabel N.1 Pengujian Prediksi *Fuzzy* Tsukamoto

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1	39,6	2,499084	HSR
2	18,5	2,500049	HSR
3	0	2,519368	HSR
4	6,2	2,623676	HSR
5	0	2,49381	HSR
6	4,5	2,852015	HSR
7	6,3	2,505202	HSR
8	0	2,648999	HSR
9	5,6	2,687802	HSR
10	0	2,864742	HSR
11	5,4	2,454376	HSR
12	0	2,600664	HSR
13	0,9	2,786645	HSR
14	33,5	2,4665	HSR
15	10,6	2,678292	HSR
16	0	2,36065	HSR
17	7,5	2,250277	HSR
18	1,2	2,570147	HSR
19	6,4	2,294658	HSR
20	0	2,521224	HSR
21	0,02	2,364532	HSR
22	0,02	3,385163	HSR
23	5,8	2,693672	HSR
24	15,1	2,597872	HSR
25	0,02	2,653567	HSR
26	17,5	2,479827	HSR
27	56,4	2,432353	HSR
28	2,6	2,45472	HSR
29	0	2,460034	HSR
30	14,5	2,465391	HSR
31	0	2,542838	HSR
32	14,3	2,30925	HSR
33	0	3,029326	HSR
34	0,02	2,596543	HSR
35	0	3,119343	HSR
36	5,3	2,478424	HSR

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
37	49,6	2,454421	HSR
38	26,9	2,438207	HSR
39	1	2,344339	HSR
40	0	2,477914	HSR
41	2,4	2,466013	HSR
42	0	2,447007	HSR
43	0,1	2,521646	HSR
44	0	2,570498	HSR
45	0	2,558056	HSR
46	16,6	2,927264	HSR
47	22,8	2,466962	HSR
48	0	2,707817	HSR
49	0	3,371056	HSR
50	6,4	2,453963	HSR
51	42	2,492469	HSR
52	0	2,545368	HSR
53	0	3,206616	HSR
54	0	3,45993	HSR
55	0	2,502284	HSR
56	0	3,187769	HSR
57	0	2,9391	HSR
58	0,2	2,7586	HSR
59	7,4	2,526622	HSR
60	0	2,566856	HSR
61	1,2	2,929453	HSR
62	0	2,814147	HSR
63	0	3,065439	HSR
64	0	4,401228	HSR
65	0,02	2,980694	HSR
66	6	2,438434	HSR
67	0,5	2,325003	HSR
68	0	2,628942	HSR
69	0	2,798689	HSR
70	0	3,436128	HSR
71	14,8	2,466642	HSR
72	0	2,948944	HSR
73	15	3,393682	HSR
74	11	3,086096	HSR
75	20	2,458048	HSR
76	3	2,492846	HSR
77	0	3,018745	HSR
78	0	2,520189	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
79	3,3	2,995059	HSR
80	2,6	2,480958	HSR
81	67,5	2,956965	HSR
82	0	2,654693	HSR
83	2	5,223042	HSR
84	0	2,56319	HSR
85	2,4	2,495156	HSR
86	0,8	2,516781	HSR
87	4,8	2,557171	HSR
88	0	2,562948	HSR
89	25,6	2,502842	HSR
90	0	2,811034	HSR
91	0	3,925962	HSR
92	0	4,125722	HSR
93	0	3,835239	HSR
94	0	4,563476	HSR
95	8	2,685142	HSR
96	0,02	2,372341	HSR
97	34,7	2,505358	HSR
98	13,3	2,545042	HSR
99	0	2,501636	HSR
100	0,02	2,40533	HSR
...	...	...	...
996	1,1	3,339298	HSR
997	1,0	2,899703	HSR
998	0,0	2,840322	HSR
999	0,0	3,175742	HSR
1000	0,0	3,270157	HSR
1001	0,0	7,443892	HSR
1002	0,0	3,924324	HSR
1003	0,1	2,845339	HSR
1004	1,7	2,784757	HSR
1005	2,7	2,50338	HSR
1006	2,3	2,323251	HSR
1007	13,5	3,111894	HSR
1008	4,0	2,512064	HSR
1009	0,0	2,491144	HSR
1010	17,1	3,320701	HSR
1011	3,9	2,512723	HSR
1012	14,5	2,457105	HSR
1013	28,9	2,462647	HSR
1014	0,3	2,55493	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1015	22,7	2,521281	HSR
1016	2,3	2,536729	HSR
1017	2,6	2,701768	HSR
1018	0,0	2,500421	HSR
1019	16,1	3,264691	HSR
1020	0,0	2,456453	HSR
1021	36,3	2,711949	HSR
1022	4,3	2,709744	HSR
1023	0,0	2,725561	HSR
1024	8,5	3,280033	HSR
1025	0,0	2,48557	HSR
1026	0,0	2,931579	HSR
1027	17,7	2,437411	HSR
1028	6,6	2,991595	HSR
1029	2,9	2,969058	HSR
1030	14,5	3,467765	HSR
1031	15,7	2,496084	HSR
1032	16,6	2,496856	HSR
1033	0,7	2,499784	HSR
1034	36,0	2,528973	HSR
1035	6,8	2,431848	HSR
1036	54,7	2,743806	HSR
1037	10,4	2,492245	HSR
1038	0,0	2,559137	HSR
1039	0,2	2,678555	HSR
1040	2,0	2,445016	HSR
1041	0,0	2,715097	HSR
1042	10,0	2,517937	HSR
1043	0,4	5,185183	HSR
1044	3,0	2,665033	HSR
1045	23,0	3,046559	HSR
1046	0,0	2,32313	HSR
1047	29,7	2,288338	HSR
1048	1,1	2,476031	HSR
1049	65,5	2,87171	HSR
1050	0,1	2,445192	HSR
1051	0,3	2,951445	HSR
1052	1,6	2,570693	HSR
1053	80,4	2,491192	HSR
1054	0,0	2,531679	HSR
1055	5,7	3,018974	HSR
1056	0,0	2,784172	HSR

No	Data aktual	Hasil Prediksi	Jenis Hujan
1057	0,2	3,707831	HSR
1058	6,0	2,500185	HSR
1059	0,0	3,719506	HSR
1060	0,0	2,65235	HSR
1061	0,9	4,712985	HSR
1062	0,0	2,671481	HSR
1063	1,3	2,453179	HSR
1064	32,3	2,481656	HSR
1065	4,1	2,462661	HSR
1066	82,7	2,460551	HSR
1067	11,0	2,44222	HSR
1068	0,0	2,335369	HSR
1069	47,9	2,505962	HSR
1070	23,6	2,456991	HSR
1071	89,8	2,456813	HSR
1072	3,1	2,492593	HSR
1073	7,5	2,315809	HSR
1074	0,0	2,494327	HSR
1075	124,8	1,957731	HSR
1076	0,0	2,466861	HSR
1077	65,4	2,502951	HSR
1078	38,3	2,502685	HSR
1079	0,2	2,508149	HSR
1080	0,0	2,37791	HSR
1081	0,0	3,639793	HSR
1082	0,2	2,445231	HSR
1083	5,9	2,487352	HSR
1084	0,0	2,822219	HSR
1085	0,0	3,278177	HSR
1086	0,0	2,503796	HSR
1087	0,0	2,756217	HSR
1088	0,0	3,635766	HSR
1089	0,0	5,763762	HSR
1090	13,8	2,830773	HSR
1091	4,0	7,095669	HSR
1092	0,0	2,691194	HSR
1093	3,3	3,876242	HSR
1094	0,0	2,541752	HSR
1095	0,0	4,037278	HSR
1096	0,0	2,921224	HSR

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN O

### HASIL WAWANCARA

#### A.1 Biodata Narasumber

Nama : Sabila Rahma  
Pekerjaan : PNS  
Labatan : Forecaster BMKG Pekanbaru

#### A.2 Hasil Wawancara

Narasumber = N

Pewawancara = P

**P :** saya melakukan penelitian tugas akhir yang berjudul prediksi curah hujan dengan menggunakan 3 parameter yaitu suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Saya melakukan penelitian dengan merujuk sebuah jurnal yang berjudul “Model Peramalan Fuzzy Logic”. Apakah 3 parameter ini sudah cukup digunakan untuk paramter peramalan curah hujan buk?

**N :** peramalan hujan jika hanya 3 paramter memang terlalu sedikit tetapi untuk peramalan hujan akan pasti menggunakan 3 parameter tersebut. Apabila ditambah pun bisa menggunakan parameter yang lainnya sebagai penguat hasil peramalannya.

**P :** kira-kira parameter apa ya buk yang bisa menjadi tambahan dan sekaligus penguat hasil peramalannya?

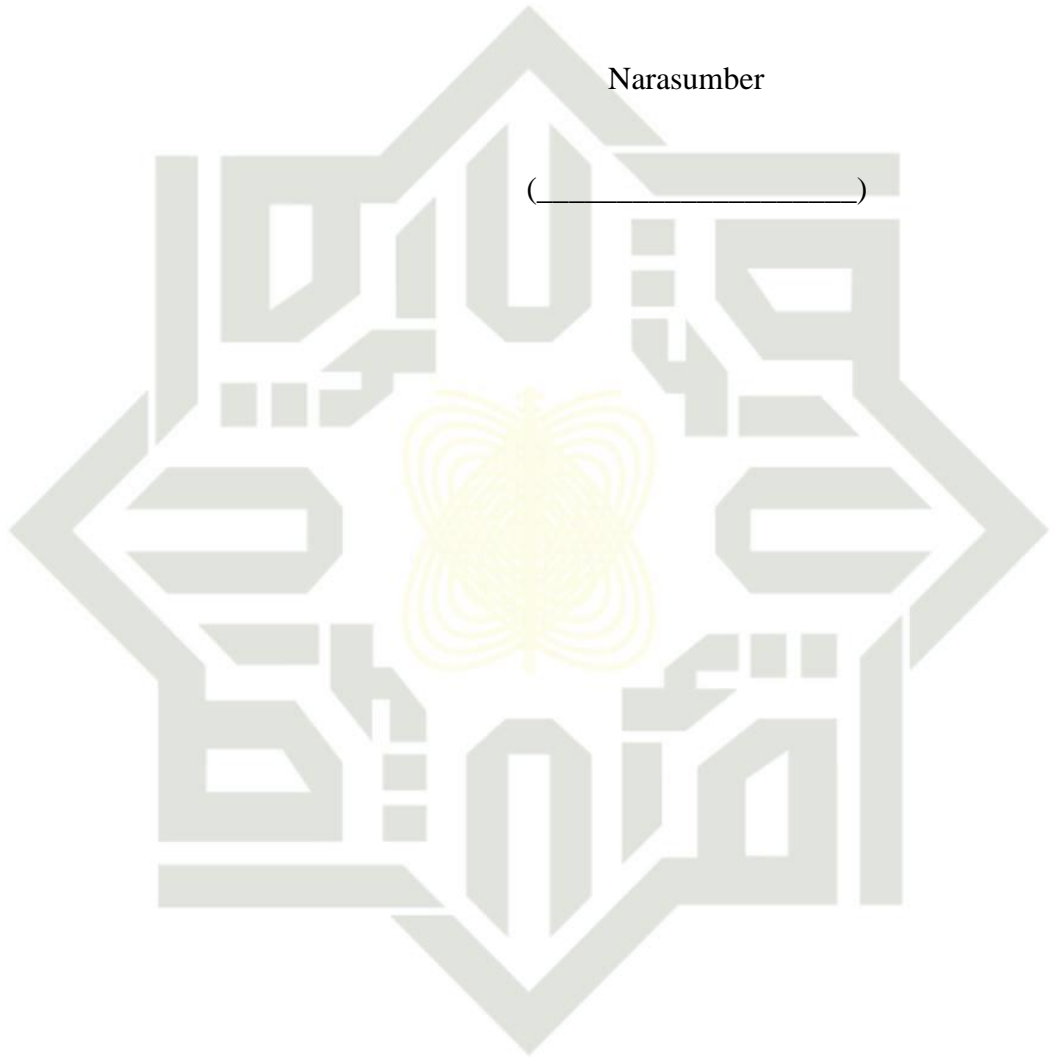
**N :** coba menggunakan arah angin, arah angin itukan bisa menyebabkan terjadinya hujan juga, umunya angin baratan di riau akan terjadi hujan dan kalau angin timur akan kering. Tapi data untuk data angin menggunakan pemodelan bukan angka real. Contohnya utara, timur, selatan, barat. Tapi bisa di konversi ke angka menggunakan derajat-derajat gitu.

**P :** dari beberapa jurnal yang saya baca ada juga yang menggunakan tekanan udara, bagaimana tu buk kalau tekanan udara?

tekanan udara juga bisa menjadi parameter tambahan untuk peramalan hujan. Hujan akan terjadi disuatu wilayah apabila tekanan udara diwilayah tersebut rendah. Maksudnya seperti ini angin akan membawa hujan dari daerah dengan tekanan udara tinggi ke daerah dengan tekanan udara rendah.

Narasumber

( )



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Informasi Pribadi

	Nama	: Nicky Anggraini
	Lahir	: Kuntu, 08 Mei 1996
	Jenis Kelamin	: Perempuan
	Status Pernikahan	: Belum Menikah
	Tinggi Badan	: 145
	Berat Badan	: 60 Kg
	Kebangsaan	: Indonesia

### Alamat

Sekarang	Jl. Mahasantri, Perumahan Mustamindo 2 Blok B9, Kel. Tambang, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru
No HP	0821-7496-1975
Email	nicky.anggraini@students.uin-suska.ac.id

### Informasi Pendidikan

Pendidikan Formal :	
1. Tahun 2001 - 2007	Sekolah Dasar Negeri 003 Kuntu
2. Tahun 2007 – 2010	Madrasah Tsanawiyah Negeri Kuntu
3. Tahun 2011 - 2014	Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kampar Kiri
4. Tahun 2014 - 2019	Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

### Pengalaman Organisasi

2. Tahun 2015	Anggota Kepanitiaan Divisi HUMAS di TIF EXPO III
4. Tahun 2016	Anggota Kepanitiaan Divisi Konsumsi di FKMTIF
5. Tahun 2016 – 2017	Anggota Departemen Forensik di Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika (HIMATIF)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.