

**IMPLEMENTASI METODE *ADAPTIVE NEURO-FUZZY
INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) TERHADAP PREDIKSI
TINGKAT KEMISKINAN DI KABUPATEN/KOTA
JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**OLEH:
TSALSYA NI'MATUL AULIA
NIM. 210601110069**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2025**

**IMPLEMENTASI METODE *ADAPTIVE NEURO-FUZZY
INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) TERHADAP PREDIKSI
TINGKAT KEMISKINAN DI KABUPATEN/KOTA
JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Tsalsya Ni'matul Aulia
NIM. 210601110069**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2025**

**IMPLEMENTASI METODE *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) TERHADAP PREDIKSI
TINGKAT KEMISKINAN DI KABUPATEN/KOTA
JAWA TIMUR**

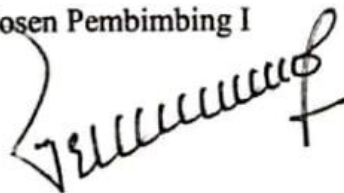
SKRIPSI

Oleh
Tsalsya Ni'matul Aulia
NIM. 210601110069

Telah Disetujui Untuk Diuji

Malang, 10 Oktober 2025

Dosen Pembimbing I



Evawati Alisah, M.Pd
NIP. 19720604 199903 2 001

Dosen Pembimbing II



Erna Herawati, M.Pd
NIPPPK. 19760723 202321 2 006

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Fachror Rozi, M.Si.
NIP. 19800527 200801 1 012

**IMPLEMENTASI METODE *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS) TERHADAP PREDIKSI
TINGKAT KEMISKINAN DI KABUPATEN/KOTA JAWA
TIMUR**

SKRIPSI

Oleh
Tsalsya Ni'matul Aulia
NIM. 210601110069

Telah Dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Malang, 27 Oktober 2025

Ketua Penguji : Hisyam Fahmi, M.Kom

Anggota Penguji 1 : Mohammad Nafie Jauhari, M.Si

Anggota Penguji 2 : Evawati Alisah, M.Pd

Anggota Penguji 3 : Erna Herawati, M.Pd



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Fachrur Rozi, M.Si.
NIP. 19800527 200801 1 012

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tsalsya Ni'matul Aulia

NIM : 210601110069

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Implementasi Metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) terhadap Prediksi Tingkat Kemiskinan di Kabupaten/Kota Jawa Timur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini merupakan hasil karya sendiri, bukan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain yang saya akui sebagai pemikiran saya, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini adalah hasil jiplakan atau tiruan, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku atas perbuatan tersebut.

Malang, 27 Oktober 2025
Yang membuat pernyataan,

Tsalsya Ni'matul Aulia
NIM. 210601110069



MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا...

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya...”

(QS. Al-Baqarah: 286)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ayahanda Ikhwan dan Ibunda Sylvia tercinta, yang tidak pernah putus mendoakan, memberi dukungan, dan kasih sayang, serta ketiga saudara tersayang yang selalu memberikan dukungan bagi penulis.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul *“Implementasi Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) terhadap Prediksi Tingkat Kemiskinan di Kabupaten/Kota Jawa Timur”* sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Ilfi Nur Diana, M.Si., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. H. Agus Mulyono, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Fachrur Rozi, M.Si., selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
4. Evawati Alisah, M.Pd., selaku dosen pembimbing I, yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Erna Herawati, M.Pd., selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun selama penelitian ini dilakukan.
6. Hisyam Fahmi, M.Kom., selaku ketua penguji pada ujian skripsi yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis.
7. Mohammad Nafie Jauhari, M.Si., selaku anggota penguji I pada ujian skripsi yang telah memberikan kritik dan masukan kepada penulis.
8. Dewi Ismiarti, M.Si., selaku dosen wali yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, serta dukungan kepada penulis.
9. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim

10. Bapak Ikhwan dan ibu Sylvia selaku orang tua penulis serta seluruh keluarga yang memberikan dukungan finansial, moral dan doa yang tiada henti.
11. Seluruh mahasiswa angkatan 2021 yang telah memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca, serta menjadi kontribusi kecil dalam dunia akademik dan penelitian.

Malang, 27 Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مستخلص البحث	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Definisi Istilah	7
BAB II KAJIAN TEORI	9
2.1 Fungsi Keanggotaan	9
2.2 <i>Neural network</i> (Jaringan Syaraf Tiruan).....	16
2.3 Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)	19
2.3.1 Struktur ANFIS	20
2.3.2 Pelatihan ANFIS Algoritma <i>Hybrid</i>	25
2.3.3 Pengujian Model ANFIS dan Akurasi Prediksi.....	30
2.4 Perbandingan <i>Neural network</i> dan ANFIS.....	31
2.5 Kemiskinan.....	34
2.6 Kajian Integrasi dengan Al-Qur'an	36
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Jenis Penelitian	39
3.2 Data dan Sumber Data.....	39
3.3 Teknik Analisis Data	40
3.3.1 Pra Proses	40
3.3.2 Pelatihan Data.....	41
3.3.3 Pengujian Data dan Akurasi Model.....	42
3.4 <i>Flowchart</i>	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Pra Proses	44
4.2 Pelatihan Data	47

4.3 Pengujian Data dan Akurasi Model	61
4.4 Kajian Nilai-nilai Agama Dengan Hasil Penelitian	64
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	72
RIWAYAT HIDUP	128

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Proses Pembelajaran Algoritma <i>Hybrid</i>	25
Tabel 2.2	Perbandingan ANFIS dan <i>Neural Network</i>	33
Tabel 4.1	Data Penelitian	45
Tabel 4.2	Indeks Data Penelitian	45
Tabel 4.3	Pembagian Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	46
Tabel 4.4	Hasil Normalisasi	47
Tabel 4.5	Parameter Fungsi Keanggotaan	48
Tabel 4.6	Nilai Fungsi Keanggotaan TPT	50
Tabel 4.7	Nilai Fungsi Keanggotaan LPP	50
Tabel 4.8	Nilai Fungsi Keanggotaan APS	51
Tabel 4.9	Aturan Fuzzy	51
Tabel 4.10	Hasil Lapisan Kedua	52
Tabel 4.11	Hasil Lapisan Ketiga	53
Tabel 4.12	Parameter LSE	54
Tabel 4.13	Hasil Lapisan Keempat	55
Tabel 4.14	Hasil Lapisan Kelima	56
Tabel 4.15	Hasil <i>Error</i> Lapisan Kelima	57
Tabel 4.16	Hasil <i>Error</i> Lapisan Ketiga	58
Tabel 4.17	Hasil <i>Error</i> Lapisan Kedua	58
Tabel 4.18	Hasil <i>Error</i> Lapisan Kesatu	59
Tabel 4.19	Iterasi Proses <i>Training</i>	60
Tabel 4.20	Hasil Denormalisasi	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Representasi Kurva Linear Naik.....	10
Gambar 2.2	Representasi Kurva Linear Turun.....	11
Gambar 2.3	Representasi Kurva Segitiga.....	12
Gambar 2.4	Representasi Kurva Trapesium.....	13
Gambar 2.5	Representasi Kurva Lonceng.....	14
Gambar 2.6	Representasi Kurva Sigmoid	15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Proses Metode ANFIS	43
Gambar 4.2	Perbandingan Target dan Prediksi	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Penelitian (Dalam %)	72
Lampiran 2	Indeks Data Penelitian	73
Lampiran 3	Pembagian Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	74
Lampiran 4	Hasil Normalisasi Data <i>Training</i>	75
Lampiran 5	Hasil Lapisan Satu Alur Maju Variabel TPT	76
Lampiran 6	Hasil Lapisan Satu Alur Maju Variabel LPP	77
Lampiran 7	Hasil Lapisan Satu Alur Maju Variabel APS	78
Lampiran 8	Aturan Fuzzy	79
Lampiran 9	Hasil Lapisan Kedua	80
Lampiran 10	Hasil Lapisan Ketiga	86
Lampiran 11	Parameter LSE	92
Lampiran 12	Hasil Lapisan Keempat	92
Lampiran 13	Hasil Lapisan Kelima	98
Lampiran 14	Hasil <i>Error</i> Lapisan Kelima	99
Lampiran 15	Hasil <i>Error</i> Lapisan Ketiga	100
Lampiran 16	Hasil <i>Error</i> Lapisan Kedua	106
Lampiran 17	Hasil <i>Error</i> Lapisan Satu	112
Lampiran 18	Hasil Denormalisasi	126

ABSTRAK

Aulia, Tsalsya Ni'matul. 2025. Implementasi Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) Terhadap Prediksi Tingkat Kemiskinan Di Kabupaten/Kota Jawa Timur. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Evawati Alisah, M.Pd, (II) Erna Herawati, M.Pd.

Kata Kunci: ANFIS, Prediksi Kemiskinan, Time-Based Split, MSE, Jawa Timur.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi efektivitas metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) dalam memprediksi tingkat kemiskinan di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur. ANFIS merupakan metode hibrida yang menggabungkan logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan, sehingga mampu menangani data sosial ekonomi yang kompleks dan mengandung ketidakpastian. Variabel input yang digunakan dalam model terdiri atas tingkat pengangguran terbuka, laju pertumbuhan penduduk, dan angka partisipasi sekolah usia 16–18 tahun, sedangkan variabel target berupa tingkat kemiskinan. Data yang digunakan bersumber dari badan pusat statistik (BPS) dan mencakup tahun 2022, 2023, dan 2024. Pemodelan dilakukan dengan pendekatan *time-based split*, yaitu data tahun 2022 sebagai data pelatihan untuk memprediksi tingkat kemiskinan tahun 2023 dan data tahun 2023 sebagai data pengujian untuk memprediksi tingkat kemiskinan tahun 2024. Proses pelatihan menggunakan algoritma hibrida yang menggabungkan *Least Squares Estimation* (LSE) dan *backpropagation*. Evaluasi dilakukan menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) untuk menilai akurasi model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ANFIS mampu menghasilkan prediksi yang akurat terhadap tingkat kemiskinan, dengan nilai MSE pada tahap pengujian sebesar 3.98×10^{-24} . Oleh karena itu, metode ANFIS dinilai efektif dalam menganalisis dan memprediksi fenomena sosial ekonomi di tingkat daerah.

ABSTRACT

Aulia, Tsalsya Ni'matul. 2025. **Implementation of Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) Method for Predicting Poverty Levels in Regencies/Cities of East Java Province.** Undergraduate Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim Malang State Islamic University, Malang. Advisors: (I) Evawati Alisah, M.Pd, (II) Erna Herawati, M.Pd.

Keywords: ANFIS, Poverty Prediction, Time-Based Split, MSE, East Java.

This study aims to evaluate the effectiveness of the Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) in predicting poverty levels in the Regencies/Cities of East Java Province. ANFIS is a hybrid method that combines fuzzy logic and artificial neural networks, enabling it to handle complex socio-economic data with inherent uncertainty. The model uses the open unemployment rate, population growth rate, and school participation rate for ages 16–18, while the target variable is the poverty level. The data were obtained from the central statistics agency (BPS) and cover the years 2022, 2023, and 2024. Modeling was carried out using a time-based split approach, in which 2022 data were used as training data to predict the 2023 poverty level, and 2023 data were used as testing data to predict the 2024 poverty level. The training process employed a hybrid algorithm combining Least Squares Estimation (LSE) and backpropagation. Evaluation was conducted using Mean Squared Error (MSE) to assess the model's accuracy. The results indicate that ANFIS is capable of producing accurate predictions of poverty levels, with an MSE value of 3.98×10^{-24} in the testing phase. Therefore, ANFIS is considered effective in analyzing and predicting socio-economic phenomena at the regional level.

مستخلص البحث

الأولياء، ثالشة نعمة. ٢٠٢٥. تطبيق طريقة نظام الاستدلال العصبي الضبابي التكيفي (*ANFIS*) للتنبؤ بمستويات الفقر في المقاطعات أو المدن في جاوى الشرقية. بحث جامعي. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (١) إيفواوتي أليساه، الماجستير (٢) إيرنا هيراواوتي، الماجستير

الكلمات الأساسية: *ANFIS*، توقع الفقر، التقسيم الزمني، *MSE*، جاوة الشرقية.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وتقييم فعالية طريقة نظام الاستدلال العصبي الضبابي التكيفي (*ANFIS*) في التنبؤ بمستويات الفقر في المقاطعات/المدن في مقاطعة جاوى الشرقية. *ANFIS* هي طريقة هجينة تجمع بين المنطق الضبابي والشبكات العصبية الاصطناعية، مما يمكنها من التعامل مع البيانات الاجتماعية والاقتصادية المعقدة التي تحتوي على عدم يقين. تتكون المتغيرات المدخلة المستخدمة في النموذج من معدل البطالة المعلنة، ومعدل نمو السكان، ومعدل الالتحاق بالمدارس للفئة العمرية ١٦ - ١٨ سنة، في حين أن المتغير المستهدف هو معدل الفقر. البيانات المستخدمة مأخوذة من الوكالة المركزية للإحصاء (*BPS*) وتغطي الأعوام ٢٠٢٢، ٢٠٢٣، و ٢٠٢٤. تم إجراء النمذجة باستخدام نهج تقسيم زمني، حيث تم استخدام بيانات عام ٢٠٢٢ كبيانات تدريب للتنبؤ بمستويات الفقر في عام ٢٠٢٣، وتم استخدام بيانات عام ٢٠٢٣ كبيانات اختبار للتنبؤ بمستويات الفقر في عام ٢٠٢٤. تستخدم عملية التدريب خوارزمية هجينة تجمع بين تقدير أقل المربعات (*LSE*) والانتشار العكسي. تم إجراء التقييم باستخدام متوسط الخطأ المربع (*MSE*) لتقييم دقة النموذج. ظهرت النتائج أن *ANFIS* قادر على إنتاج تنبؤات دقيقة لمستويات الفقر، مع قيمة *MSE* في مرحلة الاختبار تبلغ ٩٨،٣٠ × ١٠ أس -٢٤. لذلك، تعتبر طريقة *ANFIS* فعالة في تحليل وتوقع الظواهر الاجتماعية والاقتصادية على المستوى الإقليمي.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) adalah salah satu dari banyak metode komputasi cerdas yang telah digunakan selama era kemajuan teknologi yang cepat untuk memprediksi fenomena sosial dan ekonomi. ANFIS menggabungkan keunggulan logika *fuzzy* dan jaringan syaraf tiruan, memungkinkan untuk mengatasi masalah non-linear dengan membuat sistem inferensi adaptif yang belajar dari data historis. Menurut Walia dkk. (2015), pada dasarnya ANFIS menggabungkan logika *fuzzy* dan jaringan syaraf tiruan untuk mengoptimalkan aturan fuzzy dalam proses inferensi. Hal ini memungkinkan ANFIS untuk menangani ketidakpastian data dan memanfaatkan sifat adaptif dalam pembelajaran, menjadikannya ideal untuk aplikasi seperti model prediksi dan analisis fenomena sosial, termasuk kemiskinan.

Menurut Huang (2009), logika *fuzzy* dan jaringan syaraf tiruan merupakan dua metode yang berbeda namun saling melengkapi. jaringan syaraf tiruan adalah model komputasi yang meniru mekanisme otak manusia untuk mengenali pola dan membuat prediksi berdasarkan data pelatihan. Sebaliknya, logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan yang fleksibel untuk menangani ambiguitas dan ketidakpastian data. Untuk mengambil keputusan dalam kondisi ketidakpastian, logika *fuzzy* secara konvensional menggunakan aturan berbasis pengetahuan dan fungsi keanggotaan. Namun, proses pembuatan aturan dan penentuan parameter fungsi keanggotaan yang tepat seringkali membutuhkan optimasi. Jaringan syaraf

tiruan dapat melakukan optimasi parameter secara otomatis dengan integrasi ANFIS. Ini menghasilkan model yang lebih sesuai dan kemampuan untuk menangkap pola data yang lebih kompleks.

Kemiskinan terjadi ketika individu atau kelompok tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, dan tempat tinggal, serta akses terhadap layanan penting lainnya seperti pendidikan dan perawatan medis. (BPS, 2024). Badan Pusat Statistik menyatakan bahwa garis kemiskinan adalah nilai pengeluaran minimal untuk memenuhi kebutuhan dasar. Menurut Yahya dan Agustina (2022), salah satu masalah penting yang harus ditangani di Jawa Timur adalah kemiskinan, terutama di wilayah pedesaan yang memiliki akses yang terbatas terhadap sumber daya publik dan layanan. Kemiskinan merupakan kondisi multidimensional yang mencakup aspek ekonomi dan sosial yang memengaruhi kesejahteraan individu dan masyarakat.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Jawa Timur dengan menggunakan pendekatan ANFIS. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) yang mencerminkan ketersediaan lapangan kerja dan peluang ekonomi, Laju Pertumbuhan Penduduk yang menunjukkan dinamika demografis yang dapat menambah beban sosial-ekonomi suatu daerah, serta Angka Partisipasi Sekolah (APS) usia 16–18 tahun yang menjadi indikator keterlibatan generasi muda dalam pendidikan formal sebagai fondasi pembangunan jangka panjang. Ketiga variabel ini memiliki keterkaitan erat dengan tingkat kemiskinan dan digunakan untuk memprediksi variabel target, yaitu persentase tingkat kemiskinan berdasarkan data BPS.

Dalam Al-Qur'an, terdapat ayat yang relevan dengan penelitian ini, yaitu pada Surah Al-Baqarah ayat ke-177 (Kementrian Agama, 2022):

﴿لَيْسَ الْبِرَّ أَنْ تُوَلُّوا وُجُوهَكُمْ قَبْلَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ
وَالْمَلَائِكَةِ وَالْكِتَابِ وَالنَّبِيِّينَ وَآتَى الْمَالَ عَلَى حُبِّهِ ذَوِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَابْنَ
السَّبِيلِ وَالسَّائِلِينَ وَفِي الرِّقَابِ وَأَقَامَ الصَّلَاةَ وَآتَى الزَّكَاةَ وَالْمُوفُونَ بِعَهْدِهِمْ إِذَا عَاهَدُوا وَالصَّابِرِينَ
فِي الْبَأْسَاءِ وَالضَّرَاءِ وَحِينَ الْبَأْسِ أُولَئِكَ الَّذِينَ صَدَقُوا وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُتَّقُونَ﴾ (١٧٧)

"Kebajikan itu bukanlah menghadapkan wajahmu ke arah timur dan barat, melainkan kebajikan itu ialah (kebajikan) orang yang beriman kepada Allah, hari Akhir, malaikat-malaikat, kitab suci, dan nabi-nabi; memberikan harta yang dicintainya kepada kerabat, anak yatim, orang miskin, musafir, peminta-minta, dan (memerdekakan) hamba sahaya; melaksanakan salat; menunaikan zakat; menepati janji apabila berjanji; sabar dalam kemelaratan, penderitaan, dan pada masa peperangan. Mereka itulah orang-orang yang benar dan mereka itulah orang-orang yang bertakwa." (QS. Al-Baqarah, 2:177).

Menurut Tafsir Ibnu Katsir Jilid satu (1994), ayat ini menegaskan bahwa kebajikan dalam Islam tidak hanya sekedar beribadah namun juga meliputi kepekaan sosial, termasuk perhatian kepada fakir miskin dan kelompok yang lemah. Tafsir dari ayat ini menekankan bahwa keimanan yang sejati tercermin dalam tindakan nyata seperti membantu mengurangi kemiskinan dan memastikan kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini sejalan dengan nilai-nilai tersebut, karena bertujuan untuk memberikan solusi dalam memprediksi tingkat kemiskinan, yang dapat menjadi dasar bagi kebijakan untuk mengurangi kemiskinan.

Pada penelitian terdahulu, Aldin dan Sözer (2022) membandingkan akurasi model ANN dan ANFIS dalam memprediksi data termal, di mana ANFIS menunjukkan akurasi yang lebih tinggi, 85% untuk suhu dan 81% untuk kelembaban dibandingkan ANN. Matsniya dkk. (2023) menggunakan ANFIS untuk memprediksi produksi tembakau di Jember, dengan MAPE sangat rendah pada pelatihan 0,00015% dan pengujian 0,091%. Wisudawaty dan Djatna (2024)

menerapkan ANFIS untuk prediksi penjualan keripik kacangprings, menghasilkan akurasi tinggi sebesar 99,902% dan MAPE 3,96%. Penelitian oleh Rohana dkk. (2023) membandingkan Backpropagation dan Hybrid ANFIS dalam memprediksi pertumbuhan penduduk di Karawang, dengan hasil bahwa Hybrid ANFIS memiliki akurasi lebih baik (93,71%) dibandingkan Backpropagation (84,76%). Secara keseluruhan, ANFIS terbukti sangat efektif dalam berbagai jenis prediksi.

Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya yang unggul dalam menangani kompleksitas dan ketidakpastian pada data sosial-ekonomi, seperti tingkat kemiskinan. ANFIS mengintegrasikan kekuatan logika fuzzy yang mampu mengakomodasi ambiguitas data dengan jaringan syaraf tiruan yang adaptif dalam pembelajaran pola. Keunggulan utama ANFIS terletak pada kemampuannya membangun sistem prediksi yang efektif meskipun menggunakan dataset yang relatif kecil, berbeda dengan metode jaringan syaraf tiruan murni yang biasanya memerlukan jumlah data yang besar. Melalui fungsi keanggotaan fuzzy yang dapat dioptimalkan secara otomatis, ANFIS mampu menghasilkan model prediktif yang tidak hanya akurat tetapi juga tangguh terhadap dinamika sosial ekonomi yang kompleks.

Dalam konteks penelitian ini, ANFIS digunakan untuk memprediksi tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Jawa Timur dengan menerapkan *time-based split*, di mana data tahun 2022 digunakan sebagai data pelatihan, dan data tahun 2023 sebagai data pengujian. Pemisahan data berdasarkan waktu ini tidak hanya mencerminkan skenario prediksi dunia nyata, tetapi juga mencegah terjadinya data *leakage* dan menjaga integritas temporal. Dengan kemampuan ANFIS yang adaptif dan berbasis pembelajaran data historis, pendekatan ini diharapkan mampu

memberikan hasil prediksi yang akurat dan aplikatif dalam perencanaan kebijakan pengentasan kemiskinan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang telah dijelaskan, masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana implementasi metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) dalam memprediksi tingkat kemiskinan di Kabupaten/Kota di Jawa Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan mengevaluasi metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) untuk memprediksi tingkat kemiskinan di wilayah Kabupaten/Kota di Jawa Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis, penelitian ini akan memperdalam pengetahuan penulis tentang implementasi dari metode ANFIS, khususnya dalam konteks analisis tingkat kemiskinan. Penulis juga akan memperoleh wawasan tentang penerapan ANFIS dalam menganalisis hubungan sosial demografi terhadap tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Jawa Timur.

2. Bagi pembaca, penelitian ini akan memberikan pemahaman tentang bagaimana metode ANFIS dapat digunakan untuk menganalisis hubungan kompleks berdasarkan kebutuhan dasar. Variabel yang digunakan diantaranya adalah tingkat pengangguran terbuka, laju pertumbuhan penduduk, dan angka partisipasi sekolah usia 16–18 tahun. Selain itu, penelitian ini mungkin bermanfaat bagi mereka yang tertarik dalam studi kemiskinan atau yang ingin menerapkan ANFIS dalam penelitian mereka sendiri.
3. Bagi instansi terkait, penelitian ini akan memberikan informasi mengenai efektivitas metode ANFIS dalam menganalisis tingkat kemiskinan. Penelitian ini mungkin bermanfaat bagi pemerintah daerah, lembaga perencanaan pembangunan, dan instansi terkait lainnya untuk menyusun kebijakan yang lebih tepat dalam mengatasi kemiskinan. Selain itu, hasil penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan model analisis yang lebih canggih dalam konteks pengambilan keputusan terkait isu-isu sosial demografi di tingkat daerah.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari perluasan masalah dalam penelitian, maka variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tingkat pengangguran terbuka, laju pertumbuhan penduduk, dan angka partisipasi sekolah usia 16–18 tahun di Kabupaten/Kota Jawa Timur tahun 2022 dan 2023.

1.6 Definisi Istilah

Berikut beberapa definisi dari istilah yang digunakan dalam penelitian ini:

ANFIS : ANFIS adalah singkatan dari Neuro-Fuzzy Inference System yang merupakan penggabungan dari logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan untuk membangun model prediktif atau klasifikasi. Logika fuzzy digunakan untuk menangani ketidakpastian data, sementara jaringan syaraf tiruan berfungsi untuk mengoptimasi parameter sistem fuzzy melalui proses pembelajaran. Metode ini sangat efektif dalam pengambilan keputusan berbasis data kompleks.

Neural network : *Neural network* atau jaringan syaraf tiruan adalah model komputasi yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia. Model ini terdiri dari lapisan-lapisan neuron yang dapat belajar mengenali pola dan membuat prediksi berdasarkan data pelatihan.

Tingkat kemiskinan : Tingkat kemiskinan adalah persentase penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan dalam suatu wilayah tertentu. Indikator ini mencerminkan prevalensi kemiskinan di suatu daerah.

Prediksi : Prediksi adalah proses memperkirakan hasil atau keadaan masa depan berdasarkan data historis menggunakan model matematis atau algoritma tertentu. Dalam konteks ini, ANFIS digunakan untuk memprediksi tingkat kemiskinan dengan akurasi tinggi.

BAB II

KAJIAN TEORI

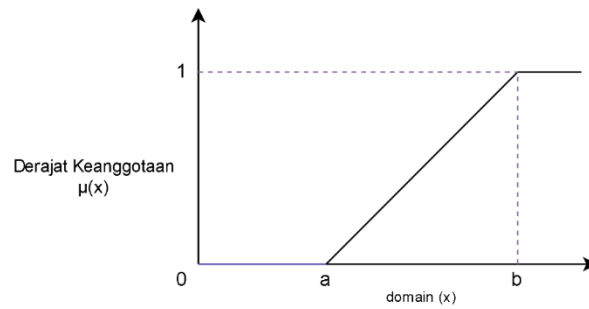
2.1 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah salah satu konsep penting dari himpunan fuzzy dalam menentukan derajat keanggotaan setiap elemen dalam himpunan. Fungsi ini memetakan setiap elemen ke nilai antara 0 dan 1, yang mewakili seberapa banyak elemen tersebut termasuk dalam himpunan fuzzy. Fungsi keanggotaan yang biasa digunakan ialah fungsi segitiga, *trapezoid*, gaussian, dan *generalized bell* yang masing-masing memiliki karakteristik yang sesuai untuk aplikasi yang berbeda. Nilai keanggotaan biasanya diwakili sebagai $\mu(x)$, yang berperan penting untuk menunjukkan derajat keanggotaan suatu himpunan fuzzy (Jang, 1993).

Menurut Kusumadewi (2004), ada beberapa fungsi dalam logika fuzzy yang umum digunakan untuk merepresentasikan fungsi keanggotaan, antara lain ialah:

1. Representasi Linear

Pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai garis lurus dalam representasi linear. Dua kondisi utama dari representasi fuzzy linier, kondisi yang pertama adalah representasi linier naik. Kondisi ini menunjukkan fungsi keanggotaan yang semakin meningkat. Dalam representasi linier naik, nilai domain dengan derajat keanggotaan yang lebih tinggi diikuti oleh nilai nol keanggotaan (0) ke kanan.



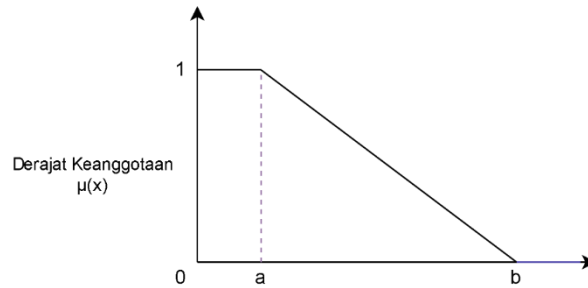
Gambar 2.1 Representasi Kurva Linear Naik

Pada Gambar 2.1, sumbu x menunjukkan domain variabel dan sumbu y menunjukkan derajat keanggotaan (μ) yang memiliki rentang nilai dari 0 hingga 1. Sumbu x merepresentasikan domain variabel, sementara sumbu y menunjukkan derajat keanggotaan suatu elemen dalam himpunan fuzzy. Garis lurus pada grafik mencerminkan hubungan linear antara nilai domain dan derajat keanggotaan, di mana semakin besar nilai domain, semakin tinggi derajat keanggotaan. Titik tertinggi $(b, 1)$ pada grafik menunjukkan nilai domain dengan derajat keanggotaan 1, yang menunjukkan keanggotaan penuh dalam himpunan fuzzy. Sebaliknya, titik terendah $(a, 0)$ menggambarkan nilai domain dengan derajat keanggotaan 0, yang menunjukkan bahwa elemen tersebut tidak termasuk dalam himpunan fuzzy. Secara matematis, hubungan ini dapat direpresentasikan oleh fungsi keanggotaan linear naik, yang dirumuskan sebagai:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & , a < x \leq b \\ 1 & , x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

Kondisi yang kedua adalah representasi linear turun, Garis lurus menunjukkan nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi di sisi kiri

dan kemudian bergerak ke nilai domain dengan derajat keanggotaan paling rendah di sisi kanan.



Gambar 2.2 Representasi Kurva Linear Turun

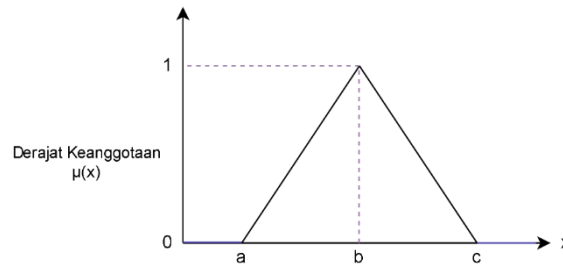
Pada Gambar 2.2, menunjukkan penurunan derajat keanggotaan (μ) secara linier seiring bertambahnya nilai domain. Sumbu x menunjukkan domain variabel, sedangkan sumbu y menunjukkan penurunan derajat keanggotaan dari 1 (keanggotaan penuh) hingga 0 (tidak termasuk dalam himpunan fuzzy). Nilai domain pada titik tertinggi $(a, 1)$ pada grafik menunjukkan derajat keanggotaan 1 dan titik terendah $(b, 0)$ menunjukkan derajat keanggotaan 0. Secara matematis, hubungan ini dapat direpresentasikan oleh fungsi keanggotaan linear turun, yang dirumuskan sebagai:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & , x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & , a < x \leq b \\ 0 & , x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Representasi fungsi keanggotaan berbentuk kurva segitiga, yang pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear). Kurva segitiga menunjukkan bagaimana derajat keanggotaan naik secara linear dari nol ke puncak dan kemudian turun secara linear kembali ke nol. Tiga titik utama

terlihat di grafik ini: titik awal di mana derajat keanggotaan adalah 0, titik puncak di mana derajat keanggotaan adalah 1, dan titik akhir di mana derajat keanggotaan kembali menjadi 0.



Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

Pada Gambar 2.3, Sumbu x merepresentasikan domain variabel, sedangkan sumbu y menunjukkan derajat keanggotaan (μ). Di awal, derajat keanggotaan meningkat secara linear dari titik pertama $(a, 0)$ ke titik puncak $(b, 1)$, dan setelah puncak, derajat keanggotaan menurun secara linear hingga mencapai 0 di titik akhir $(c, 0)$. Secara matematis, fungsi keanggotaan segitiga dapat dirumuskan sebagai:

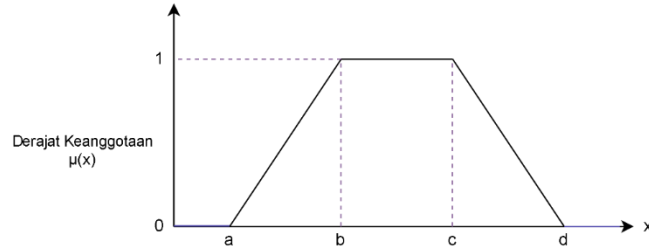
$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a} & , a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & , b < x \leq c \\ 0 & , \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.3)$$

di mana a, b , dan c merupakan titik awal, puncak, dan akhir kurva segitiga.

3. Representasi Kurva Trapesium

Pada representasi kurva trapesium untuk menunjukkan himpunan fuzzy di mana ada interval tertentu yang elemen-elemennya memiliki keanggotaan penuh. Representasi ini juga menunjukkan derajat keanggotaan yang naik secara linear dari nol, kemudian berada pada kondisi keanggotaan penuh

(nilai 1) untuk suatu rentang domain, dan kemudian turun secara linear hingga mencapai nilai 0.



Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium

Dalam Gambar 2.4, sumbu x merupakan representasi dari domain variabel dan sumbu y menunjukkan derajat keanggotaan (μ). Fungsi keanggotaan ini memiliki empat titik utama yaitu titik awal $(a, 0)$ yang memiliki keanggotaan nol, titik puncak pertama $(b, 1)$ dari rentang keanggotaan penuh, yang dimulai dengan nilai 1, titik puncak kedua $(c, 1)$ dari rentang keanggotaan penuh, yang dimulai dengan nilai 1, dan titik akhir dengan keanggotaan kembali ke 0. Secara matematis, fungsi keanggotaan trapesium dirumuskan sebagai:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & , a < x \leq b \\ 1 & , b < x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & , c < x \leq d \\ 0 & , x \geq d \end{cases} \quad (2.4)$$

di sini, a, b, c , dan d adalah parameter yang menentukan bentuk trapesium.

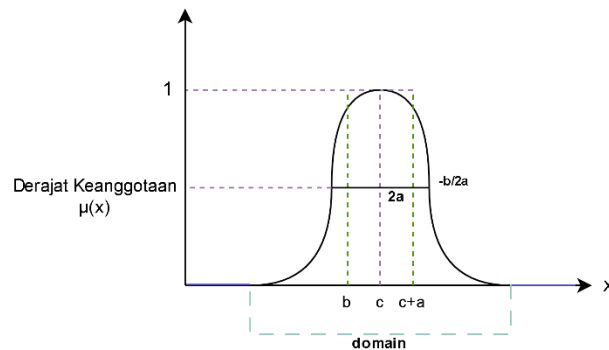
4. Representasi kurva lonceng

Dalam teori fuzzy, fungsi keanggotaan yang sering digunakan adalah kurva lonceng umum atau *generalized bell*. Keunggulannya terletak pada fleksibilitas dalam mengatur lebar dan kecuraman kurva melalui parameter-

parameter tertentu, menjadikannya sangat cocok untuk merepresentasikan kategori fuzzy yang berada di tengah, seperti "Sedang". Fungsi keanggotaan *generalized bell* secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{|x - c|}{a}\right)^{2b}} \quad (2.5)$$

dimana c adalah pusat kurva, a mengontrol lebar kurva dimana semakin besar a , semakin lebar kurva, dan b mengontrol lebar kurva dimana semakin besar b , semakin lebar kurva.



Gambar 2.5 Representasi Kurva Lonceng

5. Representasi kurva sigmoid

Fungsi sigmoid merupakan salah satu bentuk fungsi keanggotaan fuzzy yang digunakan untuk menggambarkan perubahan derajat keanggotaan yang bersifat asimetris, biasanya untuk kategori ekstrim seperti "Tinggi" dan "Rendah". Fungsi ini bersifat monoton, artinya derajat keanggotaan hanya meningkat atau menurun seiring perubahan nilai variabel. Secara matematis, fungsi sigmoid dapat ditulis sebagai:

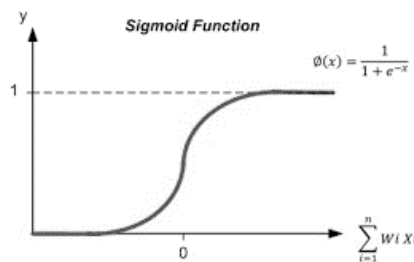
- a. Fungsi sigmoid naik (*sigmoid positive*):

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + e^{-a(x-c)}} \quad (2.6)$$

- b. Fungsi sigmoid turun (*sigmoid negative*):

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + e^{a(x-c)}} \quad (2.7)$$

dimana x adalah nilai input variabel, a adalah parameter yang menentukan kecuraman kurva, semakin besar nilai a semakin curam perubahan keanggotaannya, dan c adalah titik tengah (threshold) di mana transisi terjadi.



Gambar 2.6 Representasi Kurva Sigmoid

Fungsi sigmoid sangat fleksibel karena dapat disesuaikan dengan nilai ambang batas yang diinginkan. Dalam implementasinya:

- a. Fungsi sigmoid naik digunakan untuk menggambarkan kategori “Tinggi”, di mana nilai keanggotaan meningkat seiring bertambahnya nilai domain.
- b. Fungsi sigmoid turun digunakan untuk menggambarkan kategori “Rendah”, di mana nilai keanggotaan menurun seiring bertambahnya nilai domain.

Fungsi ini banyak digunakan karena memberikan transisi yang halus dari keanggotaan penuh ke tidak termasuk (atau sebaliknya), serta mampu merepresentasikan batas fuzzy secara lebih realistis dalam konteks data nyata.

Pada fungsi keanggotaan dalam sistem fuzzy memiliki peranan penting dalam menentukan kategori untuk suatu input seperti A_i yang mana merupakan label linguistik untuk nilai “kecil”, “besar”, “menengah”, dan lain-lain untuk menggambarkan tingkat atribut dalam penentuan batas dari masing-masing variabel. Salah satu cara yang digunakan dalam penentuan batas setiap variabel ialah menggunakan pendekatan statistik yang mengandalkan lima titik dalam distribusinya. Pendekatan ini melibatkan nilai minimum, kuartil pertama, kuartil kedua (median), kuartil ketiga dan nilai maksimum yang digunakan sebagai dasar untuk mengklasifikasikan data ke dalam rentang kategori (Sholihah, 2022).

2.2 *Neural network* (Jaringan Syaraf Tiruan)

Jaringan saraf tiruan, juga dikenal sebagai *neural network*, adalah model komputasi yang bertujuan untuk meniru cara otak manusia memproses data, mengenali pola, dan membuat keputusan. Jaringan saraf ini terdiri dari banyak lapisan neuron yang saling terhubung. Dengan menggunakan bobot yang dapat dipelajari, neuron lain mempengaruhi setiap neuron. Pelatihan menggunakan data dalam mengoptimalkan bobot memungkinkan jaringan untuk belajar pola-pola yang ada dalam data. Sejak tahun 1980-an, *neural network* telah berkembang pesat, terutama berkat algoritma *backpropagation*. Algoritma ini memungkinkan jaringan untuk memperbarui bobot berdasarkan kesalahan prediksi. Jaringan syaraf tiruan dapat dimanfaatkan sebagai penyelesaian dari berbagai masalah yang rumit

termasuk pengenalan gambar, pengenalan suara, dan prediksi data deret waktu (Rumelhart dkk., 1986).

Secara umum, *neural network* memiliki tiga jenis lapisan yaitu lapisan *input*, lapisan tersembunyi (*hidden layers*), dan lapisan *output*. Setiap neuron dalam lapisan tersebut menerima input, mengalirkan informasi melalui bobot-bobot yang dapat diubah, lalu melakukan perhitungan berdasarkan fungsi aktivasi (Kusumadewi, 2003). Output dari neuron dihitung berdasarkan rumus dasar aktivasi Neuron sebagai berikut:

$$z = \sum_{i=1}^n \omega_i x_i + b \quad (2.8)$$

di mana z adalah input total ke neuron ω_i adalah bobot dari neuron ke- i , x_i adalah input dari neuron ke- i dan b adalah bias.

Fungsi aktivasi sangat penting dalam *neural network* karena memperkenalkan non-linearitas yang memungkinkan jaringan menangani masalah kompleks. Beberapa fungsi aktivasi yang paling umum digunakan adalah:

1. Fungsi sigmoid

$$f(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (2.9)$$

2. Fungsi tanh (*Hyperbolic Tangent*)

$$f(z) = \frac{e^z - e^{-z}}{e^z + e^{-z}} \quad (2.10)$$

Fungsi Tanh menghasilkan nilai antara -1 dan 1, sehingga lebih cocok untuk data dengan nilai negatif.

3. Fungsi ReLU (*Rectified Linear Unit*)

$$f(z) = \max(0, z) \quad (2.11)$$

Fungsi ReLU adalah fungsi non-linear yang banyak digunakan dalam jaringan saraf dalam (deep learning) karena mengatasi masalah *vanishing gradient*.

Selain itu, pada *neural network* terdapat algoritma pembelajaran. Salah satunya adalah *backpropagation* yang merupakan metode utama untuk melatih *neural network*. Dengan menggunakan metode ini, kesalahan pada output di-propagate kembali ke neuron sebelumnya untuk memperbarui bobot agar hasil prediksi semakin akurat (Prasetyo, 2012). Algoritma *backpropagation* memiliki fungsi berikut:

1. *Forward Pass*

Data input diproses melalui jaringan untuk menghasilkan prediksi output, melalui lapisan *hidden* untuk menghasilkan prediksi awal.

2. Menghitung *Error*

Error dihitung berdasarkan fungsi *error*. Umumnya digunakan rumus *mean squared error* (MSE) untuk regresi atau *cross-entropy* untuk klasifikasi.

Berikut ialah rumus MSE:

$$E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.12)$$

Dimana E adalah nilai *error*, y_i adalah nilai target sebenarnya, dan $\hat{y}_i$ adalah prediksi *neural network*.

3. *Backward Pass*

Error yang diperoleh disebarkan kembali ke neuron-neuron pada lapisan tersembunyi melalui derivatif *error* terhadap bobot menggunakan aturan rantai (chain rule). Untuk setiap bobot w perubahan bobot dihitung dengan:

$$\Delta \mathbf{w} = -\eta \frac{\partial E}{\partial \mathbf{w}} \quad (2.13)$$

dimana $\Delta \mathbf{w}$ adalah perubahan bobot, η adalah *learning rate*, $\frac{\partial E}{\partial \mathbf{w}}$ adalah turunan fungsi *error* terhadap bobot.

4. Pembaruan bobot diperbarui dengan rumus:

$$\mathbf{w} = \mathbf{w} + \Delta \mathbf{w} \quad (2.14)$$

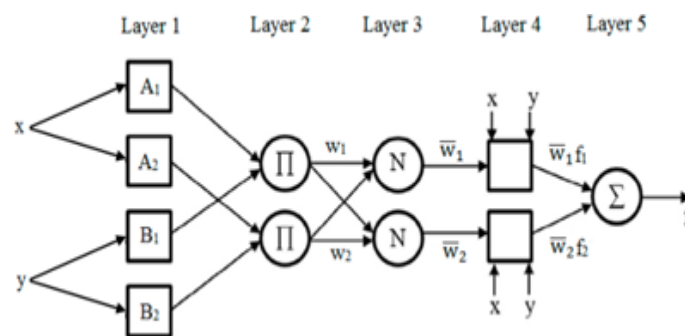
Proses ini diulang hingga *error* mencapai batas toleransi tertentu atau hingga jaringan mencapai kondisi optimal.

2.3 Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)

Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) merupakan metode hibrida yang berguna untuk memodelkan hubungan non-linear antara input dan output dengan menggabungkan keunggulan logika fuzzy dan jaringan saraf tiruan. Sistem ini memanfaatkan jaringan saraf untuk melakukan proses pembelajaran dari data, serta logika fuzzy untuk menangani ketidakpastian dan mendukung pengambilan keputusan, sehingga efektif dalam menyelesaikan masalah prediksi yang kompleks dan dinamis di berbagai bidang seperti kontrol sistem, pengenalan pola, dan analisis sosial-ekonomi. Konsep logika fuzzy sendiri pertama kali diperkenalkan oleh Zadeh pada tahun 1965, yang memberikan pendekatan untuk menangani data yang kabur (*uncertain*) dan tidak pasti. Selanjutnya, Jang (1993) memperkenalkan ANFIS sebagai pengembangan dari logika fuzzy yang digabungkan dengan jaringan saraf tiruan, sehingga mampu mengatasi keterbatasan kedua metode jika digunakan secara terpisah.

Salah satu karakteristik penting ANFIS adalah kemampuannya dalam melakukan *one-step-ahead forecasting*, yaitu pendekatan di mana variabel input berasal dari kondisi periode sebelumnya, sedangkan output diproyeksikan untuk periode berikutnya. ANFIS mampu melakukan pembelajaran adaptif bahkan pada dataset yang relatif terbatas, sehingga dapat digunakan dalam pemodelan hubungan dinamis pada data deret waktu. Studi pada bidang rekayasa energi menunjukkan keberhasilan ANFIS dalam melakukan *one-day-ahead forecasting* pada output produksi energi pembangkit hidro dan menghasilkan akurasi yang memadai (Bilgili dkk., 2022). Hal ini menegaskan bahwa ANFIS memiliki kemampuan untuk memprediksi secara dinamis dari satu periode ke periode berikutnya, sehingga sangat relevan digunakan dalam konteks peramalan jangka pendek.

2.3.1 Struktur ANFIS



Gambar 2.7 Struktur Jaringan ANFIS

ANFIS biasanya diimplementasikan dalam struktur jaringan lima lapisan, seperti pada Gambar 2.7 di mana setiap lapisan memiliki peran khusus dalam sistem inferensi fuzzy (Matsniyah dkk., 2023). Berikut adalah penjelasan dari setiap lapisan dalam ANFIS:

1. Lapisan pertama, lapisan fuzzifikasi dimana setiap node di lapisan ini menghitung nilai derajat keanggotaan input terhadap set fuzzy tertentu menggunakan fungsi keanggotaan yang dapat berupa sigmoid, gaussian, *generalized bell* atau segitiga. Berikut adalah rumus matematis lapisan satu:

$$\begin{aligned} O_{1,i} &= \mu_{A_n}(x), i = 1, 2, \dots; n = 1, 2, 3 \\ O_{1,i} &= \mu_{B_n}(y), i = 1, 2, \dots; n = 1, 2, 3 \end{aligned} \quad (2.15)$$

Dengan $O_{1,i}$ adalah keluaran dari lapisan pertama indeks ke- i dari data x atau y . A dan B adalah nama himpunan fuzzy untuk variabel x dan y sehingga A_n adalah label linguistik seperti tinggi, menengah, dan sebagainya. Dengan kata lain $\mu_{A_n}(x)$ adalah nilai derajat keanggotaan dari input x terhadap himpunan fuzzy A_n .

2. Lapisan kedua, lapisan pembobotan aturan fuzzy, Lapisan ini terdiri dari neuron yang tetap, yang ditunjukkan sebagai Π , dan outputnya adalah gabungan dari semua input :

$$O_{2,i} = \omega_m = \mu_{A_n}(x) \times \mu_{B_n}(y), i = 1, 2, \dots m = 1, 2, \dots \quad (2.16)$$

Dengan $O_{2,i}$ adalah keluaran dari lapisan kedua indeks ke- i dan ω_m adalah nilai pembobotan dari aturan ke- m .

3. Lapisan ketiga, lapisan normalisasi kekuatan aturan yang didapatkan dari normalisasi *rule's firing strenghts* untuk mendapatkan nilai relatif dari setiap aturan. Pada lapisan ini tiap neuron disebut sebagai N , dilakukan dengan cara membagi setiap nilai oleh jumlah total derajat keanggotaan sebagai berikut:

$$O_{3,i} = \overline{\omega}_m = \frac{\omega_m}{\sum_{j=1}^R w_j} \quad (2.17)$$

di mana ω_m adalah nilai derajat keanggotaan dari aturan- m , dan R adalah jumlah total aturan. $\overline{\omega}_m$ adalah bobot normalisasi yang mengatur pengaruh relatif dari setiap aturan.

4. Lapisan keempat adalah lapisan defuzzifikasi. Pada lapisan ini, terdapat node yang adaptif terhadap suatu output. Keluaran fuzzy diubah menjadi nilai tegas dengan menggunakan rumus linier:

$$O_{4,i} = \overline{\omega}_m f_m = \overline{\omega}_m (p_m x + q_m y + r_m) \quad (2.18)$$

di mana p_m dan q_m , dan r_m adalah koefisien untuk variabel, r_m adalah parameter bias dalam aturan ke- m .

5. Lapisan kelima adalah lapisan output. Pada lapisan ini, terdapat node tunggal yang menjumlahkan seluruh output dari lapisan sebelumnya untuk menghasilkan prediksi akhir Y .

$$O_{5,i} = \sum_{m=1}^R \overline{\omega}_m f_m \quad (2.19)$$

Untuk mengoptimalkan parameternya, ANFIS menggunakan kombinasi algoritma pembelajaran jaringan saraf (*backpropagation*), LSE, dan hybrid yang menggabungkan algoritma *backpropagation* dan LSE. Tahap pertama dari proses pelatihan ANFIS terdiri dari penggunaan metode kuadrat terkecil untuk mengoptimalkan parameter linier (p_m , q_m , r_m) dalam aturan fuzzy. Parameter linier ini terkait dengan konsekuensi aturan dan tanggung jawab atas hubungan linier antar satu sama lain.

Algoritma pembelajaran hybrid merupakan kombinasi dari algoritma *backpropagation* dan *Least Squares Estimation* (LSE). Sebelum menerapkan

metode ini, data biasanya dibagi menjadi data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Pembagian data menjadi data latih dan data uji bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan generalisasi model. Salah satu metode yang sering digunakan adalah *time-based split*, yaitu membagi data berdasarkan kronologi waktu. Metode ini lebih realistis ketika model ditujukan untuk melakukan prediksi masa depan berdasarkan data historis.

Dalam penelitian berbasis deret waktu, pembagian data (*data splitting*) dilakukan dengan mempertahankan urutan kronologis agar sesuai dengan konteks peramalan. Salah satu metode yang digunakan adalah *time-based split*, yaitu pembagian data di mana bagian awal digunakan sebagai data latih, sedangkan bagian berikutnya digunakan sebagai data uji. Berbeda dengan *random split* yang mengacak data tanpa memperhatikan urutan waktu, *time-based split* lebih tepat diterapkan, karena model dilatih menggunakan data historis kemudian diuji dengan data masa depan, sehingga terhindar dari data leakage yang dapat menimbulkan bias evaluasi.

Putriaji dkk. (2022) menegaskan bahwa penerapan *time-based split* penting untuk menjaga validitas hasil prediksi dalam penelitian peramalan berbasis ANFIS, sebab model ini membutuhkan informasi historis untuk menyesuaikan parameter premise dan konsekuen. Hal serupa diperkuat oleh Bilgili dkk. (2022), yang menunjukkan bahwa pemisahan data berdasarkan urutan waktu mampu menjaga konsistensi hubungan temporal sehingga hasil evaluasi model lebih akurat dan sesuai dengan kondisi nyata. Sejalan dengan itu, Hyndman dan Athanasopoulos (2018) juga menegaskan bahwa dalam peramalan, data masa

depan sebaiknya selalu digunakan sebagai data pengujian agar evaluasi kinerja model konsisten dengan praktik penerapan di dunia nyata.

Variasi rasio pembagian data latih dan uji diketahui dapat memengaruhi akurasi model, terutama pada dataset yang relatif kecil, sehingga pemilihan rasio yang tepat menjadi krusial (Medar dkk., 2018). Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah *holdout validation*, di mana sebagian data historis digunakan untuk pelatihan dan sisanya untuk pengujian. Cerqueira dkk. (2020) menegaskan bahwa strategi *holdout validation*, lebih sesuai diterapkan pada data *non-stasioner* karena mampu menjaga konsistensi temporal dan menghindari data leakage dibandingkan dengan *cross-validation* acak yang dapat membagi data ke dalam lipatan (*folds*) dengan cara mengacak, yang berpotensi mencampur data masa depan ke dalam data latih.

Pembagian data berdasarkan horizon satu langkah ke depan (*one-step-ahead forecasting*). Dalam kerangka ini, model dilatih pada kondisi masa lalu dan kemudian diuji pada periode masa depan langsung, sebagaimana ditunjukkan pada studi *one-day-ahead prediction* untuk produksi energi maupun prediksi evapotranspirasi (Bilgili dkk., 2022). Hal ini menegaskan bahwa pemodelan ANFIS tetap sah secara metodologis meskipun menggunakan horizon pendek, asalkan pembagian data mempertahankan urutan temporal.

Backpropagation digunakan untuk memperbarui bobot dan bias pada jaringan syaraf secara bertahap melalui pembelajaran berbasis gradien sedangkan LSE digunakan dalam fase alur maju untuk memperkirakan parameter model

dengan mengurangi *error* secara linear. Proses *hybrid machine learning* pada ANFIS menurut Jang (1993), dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Proses Pembelajaran Algoritma *Hybrid*

	Alur Maju	Alur Mundur
Parameter premis	Tetap	EBP (<i>error backpropagation</i>)
Parameter konsekuen	<i>Least-squares estimator</i>	Tetap
Sinyal	Keluaran simpul	Sinyal kesalahan

2.3.2 Pelatihan ANFIS Algoritma *Hybrid*

Pada pelatihan ANFIS dengan algoritma *hybrid* memiliki dua proses yaitu alur maju dan alur mundur. Pada alur maju algoritma hybrid dengan LSE, data akan dinormalisasi terlebih dahulu. Pada ANFIS, normalisasi sangat penting untuk menjaga stabilitas proses pelatihan dan meningkatkan akurasi prediksi dengan memastikan bahwa data yang dimasukkan sesuai dengan fungsional. Salah satu metode yang digunakan untuk menormalisasi dengan rumus matematis sebagai berikut:

$$X_{\text{norm}} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2.20)$$

di mana X_{norm} adalah nilai variabel yang telah dinormalisasi, X adalah nilai asli, dan $X_{\min}$ serta $X_{\max}$ adalah nilai minimum dan maksimum dari variabel tersebut. Setelah proses prediksi menggunakan ANFIS selesai, hasil yang dihasilkan masih dalam bentuk ter-normalisasi, sehingga perlu di-denormalisasi agar kembali ke skala asli. Perhitungan denormalisasi dengan rumus matematis sebagai berikut:

$$X = X_{\text{norm}} \cdot (X_{\max} - X_{\min}) + X_{\min} \quad (2.21)$$

Langkah-langkah pelatihan pada ANFIS dengan algoritma pembelajaran akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Alur Maju (*Least-squares estimator*)

Pada alur maju digunakan perhitungan struktur ANFIS yang telah dijelaskan sebelumnya. Tahap penggunaan metode *Least-Squares Estimator* (LSE) terletak di lapisan keempat yaitu defuzzifikasi, yang berfungsi untuk meminimalisir *error* output dari y prediksi dan menghitung parameter linear θ pada sistem. Lapisan ini menggunakan hasil normalisasi dari lapisan ketiga sebagai input untuk membentuk fungsi linear dari aturan fuzzy yang telah diterapkan. Proses ini dihitung dengan rumus matematis sebagai berikut:

$$\mathbf{y} = \mathbf{A}\boldsymbol{\theta} \quad (2.22)$$

Dimana $\mathbf{A}$ adalah matriks yang berisi data lapisan ketiga, dan $\boldsymbol{\theta}$ adalah vektor parameter yang akan diestimasi. Parameter $\boldsymbol{\theta}$ diperoleh dari formula berikut:

$$\boldsymbol{\theta} = (\mathbf{A}^T \mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}^T \mathbf{y} \quad (2.23)$$

2. Alur Mundur (*Backpropagation*)

Pada alur mundur algoritma pembelajaran *hybrid* pada ANFIS melibatkan perhitungan *error* pada setiap lapisan menggunakan *Error Backpropagation* (EBP). Berikut adalah proses alur mundur algoritma pembelajaran *hybrid* pada ANFIS:

- a. Lapisan kelima adalah perhitungan *error* dari alur maju. Lapisan ini dihitung berdasarkan perbedaan antara output y aktual dan $O_{5,i}$

prediksi (keluaran dari alur maju). Dihitung dengan rumus differensial *Mean Squared Error* (MSE) sebagai berikut:

$$\varepsilon_5(i) = \frac{\partial}{\partial y} \left[\frac{(y_i - o_{5,i})^2}{2} \right] = o_{5,i} - y_i, i = 1, 2 \quad (2.24)$$

Dengan $\varepsilon_5(i)$ adalah error pada lapisan kelima untuk data ke- i dan $o_{5,i}$ adalah output dari lapisan kelima pada alur maju.

- b. Lapisan ketiga adalah proses propagasi *error*. Pada proses alur mundur tidak melalui lapisan keempat dikarenakan parameter konsekuen tidak diperbarui sehingga tidak terdapat perhitungan *error*.

Lapisan ketiga dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\varepsilon_3(i) = \varepsilon_5(i) \cdot f_m, i, m = 1, 2, \dots \quad (2.25)$$

Dengan $\varepsilon_3(i)$ adalah *error* pada lapisan ketiga untuk data ke- i dan f_m adalah fungsi linear konsekuen dari aturan ke- m . Hasil *error* ini kemudian dipropagasikan lebih lanjut untuk menghitung turunan terhadap bobot firing strength pada lapisan kedua *error*.

- c. Lapisan kedua adalah perhitungan *error* menggunakan lapisan ketiga dan perhitungan bobot dengan rumus matematis sebagai berikut:

$$\varepsilon_2(i) = \varepsilon_3(i) \cdot \frac{(S - \omega_m)}{S^2} - \frac{\sum_{k \neq m} \varepsilon_{3k} \cdot \omega_m}{S^2}, i, m = 1, 2, \dots \quad (2.26)$$

Dengan $\varepsilon_2(i)$ adalah *error* pada lapisan kedua untuk data ke- i , ω_m adalah nilai *firing strength* untuk aturan ke- m , ε_{3k} adalah nilai *error* lapisan 3 untuk rule ke- k , dan S adalah $\sum_m \omega_m$. Indeks k melambangkan aturan-aturan lain yang ikut berkontribusi terhadap *error* aturan ke- m sedangkan indeks m melambangkan aturan yang sedang dihitung.

- d. Lapisan pertama yaitu menghitung *error* dengan nilai *error* dari lapisan dua serta fungsi keanggotaan fuzzy dengan rumus matematis sebagai berikut:

$$\varepsilon_1(i) = \varepsilon_2 \cdot \frac{\omega_m(i)}{O_{1,i}}, i, m = 1, 2, \dots \quad (2.27)$$

Dengan $\varepsilon_1(i)$ adalah *error* pada lapisan kesatu untuk data ke- i , ω_m adalah nilai *firing strength* untuk aturan ke- m dan $O_{1,i}$ adalah output dari lapisan kesatu pada alur maju.

3. Perbaruan parameter a, b , dan c pada fungsi keanggotaan dengan rumus umum sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Delta a_{im} &= \eta \cdot \varepsilon_{a(i,m)} \cdot x_i \\ \Delta b_{im} &= \eta \cdot \varepsilon_{b(i,m)} \cdot x_i \\ \Delta c_{im} &= \eta \cdot \varepsilon_{c(i,m)} \cdot x_i \end{aligned} \quad (2.28)$$

Dengan Δa_{im} , Δb_{im} , dan Δc_{im} adalah perubahan parameter fungsi keanggotaan untuk rule ke- m dan $\varepsilon_{a(i,m)}$, $\varepsilon_{b(i,m)}$, dan $\varepsilon_{c(i,m)}$ adalah komponen *error* yang telah diturunkan terhadap parameter fungsi keanggotaan pada lapisan pertama, sesuai dengan bentuk fungsi keanggotaan yang digunakan. η adalah laju pembelajaran yang nilainya antara 0 sampai 1 dan berfungsi mengatur besarnya perubahan parameter pada setiap iterasi pelatihan dan x_i adalah nilai input ke- i dari data awal yang telah dinormalisasi.

Nilai η yang terlalu besar dapat menyebabkan ketidakstabilan, sedangkan nilai yang terlalu kecil membuat pelatihan berjalan lambat. Oleh karena itu, penentuan nilai η biasanya dilakukan secara manual melalui

eksperimen awal untuk mencapai keseimbangan antara kecepatan dan kestabilan pelatihan. Pembaruan parameter a , b , dan c diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai delta yang telah dihitung dengan rumus persamaan 2.25 dan parameter sebelumnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mathbf{a}_{im}(t+1) &= \mathbf{a}_{im}(t) + \Delta \mathbf{a}_{im} \\ \mathbf{b}_{im}(t+1) &= \mathbf{b}_{im}(t) + \Delta \mathbf{b}_{im} \\ \mathbf{c}_{im}(t+1) &= \mathbf{c}_{im}(t) + \Delta \mathbf{c}_{im} \end{aligned} \quad (2.29)$$

Dengan t adalah indeks iterasi dalam proses *training*. Kemudian dilakukan satu putaran penuh alur maju dan alur mundur seluruh data latih (*epoch*) hingga diperoleh nilai *error* yang mendekati minimum secara optimal. Penentuan jumlah *epoch* menjadi faktor penting dalam pelatihan ANFIS. *Epoch* yang terlalu sedikit berpotensi menghasilkan underfitting karena model belum mencapai parameter optimal, sedangkan *epoch* yang terlalu banyak dapat menyebabkan overfitting serta pemborosan sumber daya komputasi. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan teknik *early stopping* yang berfungsi menghentikan pelatihan secara dini ketika model telah mencapai kondisi konvergensi (Heaton, 2017).

Beberapa kriteria yang umum diterapkan dalam *early stopping* meliputi:

- a. *Maximum epoch*, yaitu batas maksimum iterasi pelatihan.
- b. *Threshold Δ MSE*, yakni batas minimum penurunan *error* antar *epoch*.
- c. Target *error* absolut, yaitu nilai *error* tertentu yang ditetapkan sebagai standar kualitas model.
- d. *Patience*, yaitu jumlah *epoch* berturut-turut yang diizinkan tanpa adanya perbaikan *error*, sehingga pelatihan tidak dihentikan terlalu

cepat akibat fluktuasi kecil. *patience* ditentukan secara metodologis berdasarkan literatur dan praktik umum. Jika *error* sangat fluktuatif, maka *patience* perlu lebih besar.

Melalui penerapan kriteria-kriteria tersebut, proses pelatihan ANFIS dapat dihentikan pada saat yang tepat, sehingga diperoleh model yang akurat sekaligus efisien secara komputasi (Putra dkk., 2022).

Selain itu, dalam implementasinya, *early stopping* dapat menggunakan kombinasi logika AND dan OR antar kriteria penghentian. Penggunaan operator OR digunakan apabila pelatihan diakhiri ketika salah satu dari kriteria konvergensi terpenuhi, sehingga proses lebih efisien. Sebaliknya, penggunaan operator AND diterapkan apabila model diharapkan berhenti hanya setelah semua kondisi terpenuhi secara bersamaan, guna memastikan model benar-benar mencapai kestabilan konvergensi dan mencegah penghentian dini (*premature stopping*). Penggunaan logika AND dalam *early stopping* memungkinkan sistem pembelajaran berhenti hanya ketika seluruh kriteria konvergensi seperti batas error, penurunan MSE, dan *patience* terpenuhi, sehingga hasil pelatihan menjadi lebih stabil dan terhindar dari fluktuasi kesalahan yang bersifat sementara (Al-Rimy dkk.2023).

2.3.3 Pengujian Model ANFIS dan Akurasi Prediksi

Pengujian model ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan model dalam melakukan prediksi terhadap data yang tidak digunakan selama proses pelatihan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan generalisasi model, yaitu sejauh mana

model yang telah dilatih mampu memberikan prediksi yang akurat terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan data uji, yang disiapkan secara terpisah dari data latih agar tidak terjadi kebocoran data dan hasil evaluasi menjadi lebih objektif. Dalam konteks ANFIS, pengujian dilakukan dengan memasukkan data uji ke dalam model yang telah terlatih, kemudian hasil output prediksi dibandingkan dengan nilai target aktual dari data uji. *Error* antara hasil prediksi dan data aktual inilah yang menjadi dasar penilaian performa model.

Mean Squared Error (MSE) merupakan salah satu metrik evaluasi yang paling umum digunakan dalam sistem prediksi dan pembelajaran mesin, termasuk pada model ANFIS. MSE menghitung rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai aktual (target) dan nilai prediksi yang dihasilkan oleh model. Rumus perhitungan MSE telah ditampilkan pada Persamaan (2.29). Penggunaan MSE dalam evaluasi model didasarkan pada kemampuannya memberikan penalti lebih besar terhadap kesalahan prediksi yang tinggi, karena kesalahan tersebut dikuadratkan. Selain itu, MSE juga bersifat diferensial sehingga mendukung proses optimasi berbasis gradien, seperti dalam pembaruan parameter fungsi keanggotaan pada ANFIS. Oleh karena itu, MSE banyak dipilih sebagai indikator utama dalam mengevaluasi akurasi model prediktif.

2.4 Perbandingan *Neural network* dan ANFIS

Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) adalah system hibrida yang menggabungkan antara inferensi fuzzy dan *neural network*. ANFIS memanfaatkan kekuatan keduanya, yaitu jaringan saraf tiruan dalam menangani ketidakpastian dan

jaringan saraf tiruan dalam pembelajaran data. *Neural network* sendiri adalah sistem komputasi yang terdiri dari banyak lapisan neuron yang saling terhubung yang bertujuan untuk meniru cara otak manusia bekerja. *Neural network* mengubah bobot berdasarkan data pelatihan untuk mengenali pola dalam data. *Neural network* biasanya digunakan untuk pengenalan pola dan data numerik yang besar, tetapi ANFIS lebih cocok untuk masalah yang melibatkan ketidakpastian dalam penelitian (Jang, 1993).

ANFIS terdiri dari lima lapisan secara struktural: fuzzifikasi, aturan, normalisasi, defuzzifikasi, dan output. Setiap lapisan melakukan tugas tertentu untuk menghasilkan output prediktif dari input *crisp* melalui inferensi fuzzy. Sebaliknya, *neural network* terdiri dari lapisan input, *hidden layer*, dan lapisan output. Dengan menggunakan algoritma *backpropagation* atau varian lainnya, jaringan saraf ini belajar melalui pembaruan bobot (Rumelhart dkk., 1986). Aturan fuzzy yang menghubungkan input dan output pada ANFIS sudah ada sejak awal, tetapi mereka diperbaiki melalui pembelajaran jaringan syaraf tiruan.

Pada *Neural network*, metode pembelajaran utama adalah supervised learning, di mana jaringan diberi label data untuk mempelajari pola di dalamnya. Pembaruan bobot dilakukan dengan algoritma *backpropagation* yang meminimalkan kesalahan antara output jaringan dan target yang diinginkan. Pada ANFIS, metode pembelajaran yang digunakan adalah kombinasi *least squares estimation* dan *backpropagation*, di mana parameter fuzzy dan bobot diperbarui secara bersamaan untuk mengoptimalkan prediksi (Jang, 1993).

Kemampuannya untuk menangani data yang tidak pasti dan bersifat linguistik adalah keunggulan utama ANFIS. Keterbatasan aturan fuzzy ANFIS

memungkinkan penanganan ketidakpastian lebih baik daripada *Neural network*. Namun, *Neural network* lebih baik dalam memproses data besar dan kompleks dan melakukan generalisasi yang baik pada data pelatihan. Namun, pembelajaran jaringan saraf tiruan lebih sulit dijelaskan secara logis dibandingkan dengan aturan fuzzy ANFIS (Ross, 2004).

Tabel 2.2 Perbandingan ANFIS dan *Neural Network*

Aspek	ANFIS	<i>Neural network</i>
Konsep Dasar	Menggabungkan logika fuzzy dengan kemampuan pembelajaran jaringan saraf tiruan.	Sistem pembelajaran yang meniru cara kerja otak manusia menggunakan lapisan neuron buatan.
Struktur	Memiliki struktur hibrida antara sistem fuzzy (rule-based) dan jaringan saraf tiruan (learning-based).	Berbasis pada lapisan-lapisan neuron (lapisan input, tersembunyi, dan output) yang terhubung.
Metode Pemodelan	Model berbasis aturan (fuzzy), dengan proses pelatihan mirip dengan jaringan saraf.	Model berbasis fungsi aktivasi dan pemutakhiran bobot.
Penggunaan Aturan	Menggunakan aturan fuzzy (If-Then) yang terdefinisi dengan baik untuk pengambilan keputusan.	Tidak menggunakan aturan eksplisit, pengambilan keputusan berdasarkan bobot antar neuron.
Kemampuan Interpretasi	Lebih mudah diinterpretasikan karena aturan fuzzy dapat dijelaskan secara logis.	Sulit diinterpretasikan dan dipahami secara langsung.
Akurasi	Akurasi tinggi dalam skenario data kompleks dan variabel tak tentu (tergantung pada fuzzy rules).	Akurasi tergantung pada parameter pelatihan, bisa sangat tinggi tetapi membutuhkan penyesuaian yang tepat.

ANFIS telah banyak digunakan dalam bidang prediksi yang melibatkan data yang sangat tidak pasti, seperti prediksi risiko kemiskinan, prediksi perubahan

cuaca, dan proses pengambilan keputusan. Aplikasi seperti pengenalan gambar, pengenalan suara, dan prediksi saham membutuhkan data yang besar dan terstruktur untuk memberikan hasil yang akurat, sehingga *neural networks* menjadi lebih umum digunakan (Dewi & Muslikh, 2013).

2.5 Kemiskinan

Khususnya di negara berkembang, kemiskinan adalah masalah sosial yang kompleks dengan banyak aspek, khususnya di negara berkembang. Secara umum, kemiskinan terjadi ketika individu atau kelompok tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, dan tempat tinggal, serta akses terhadap layanan penting lainnya seperti pendidikan dan perawatan medis. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mendefinisikan kemiskinan sebagai keadaan miskin atau kekurangan harta benda yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hidup yang layak, yang menekankan aspek kekurangan materi (Jonaidi, 2012).

Tingkat kemiskinan didefinisikan sebagai jumlah populasi yang hidup di bawah garis kemiskinan. Data tingkat kemiskinan diambil dari persentase penduduk miskin menurut kabupaten/kota di Jawa Timur pada tahun 2022, 2023, dan 2024, yang merupakan indikator utama untuk mengukur seberapa parah masalah kemiskinan di suatu daerah. Berbagai faktor, termasuk akses ke pendidikan, pekerjaan, dan distribusi pendapatan di suatu wilayah, memengaruhi tingkat kemiskinan ini. Dalam penelitian oleh Lestari dkk. (2024) dijelaskan bahwa untuk menganalisis tingkat kemiskinan di Provinsi Jawa Timur, digunakan beberapa variabel sosial ekonomi yang memiliki pengaruh terhadap kondisi kemiskinan:

1. Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat pengangguran terbuka menunjukkan persentase angkatan kerja yang aktif mencari pekerjaan namun belum memperoleh pekerjaan. Semakin tinggi tingkat pengangguran, semakin besar kemungkinan masyarakat tidak memiliki penghasilan tetap, sehingga meningkatkan risiko jatuh ke dalam kemiskinan. Pengangguran merupakan indikator utama yang menggambarkan kondisi pasar tenaga kerja, dan secara langsung berkorelasi positif terhadap tingkat kemiskinan, ketika pengangguran meningkat, maka tingkat kemiskinan cenderung meningkat pula.

2. Laju Pertumbuhan Penduduk

Laju pertumbuhan penduduk mencerminkan kecepatan pertambahan jumlah penduduk di suatu wilayah dalam periode tertentu. Pertumbuhan penduduk yang tinggi dapat memberikan tekanan terhadap ketersediaan lapangan kerja, fasilitas pendidikan, kesehatan, dan perumahan. Jika tidak diimbangi dengan pertumbuhan ekonomi dan pembangunan infrastruktur yang memadai, maka pertumbuhan penduduk yang tinggi dapat memperburuk kondisi sosial-ekonomi masyarakat dan mendorong peningkatan tingkat kemiskinan.

3. Angka Partisipasi Sekolah Usia 16–18 Tahun

Angka partisipasi sekolah (APS) usia 16–18 tahun menunjukkan proporsi remaja yang masih melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas. Pendidikan merupakan faktor penting dalam memutus rantai kemiskinan antargenerasi. APS sendiri memiliki hubungan negatif terhadap tingkat kemiskinan, semakin tinggi APS, semakin rendah potensi kemiskinan di masa depan karena masyarakat memiliki keterampilan dan peluang kerja yang lebih

baik. Oleh karena itu, peningkatan APS merupakan strategi jangka panjang untuk menurunkan tingkat kemiskinan secara berkelanjutan.

2.6 Kajian Integrasi dengan Al-Qur'an

Kemiskinan dalam perspektif Al-Qur'an bukan hanya permasalahan ekonomi, tetapi juga berkaitan dengan aspek moral, sosial, dan spiritual. Al-Qur'an memberikan panduan kepada umat manusia tentang bagaimana menangani kemiskinan, serta menekankan pentingnya keadilan sosial, tanggung jawab kolektif, dan pentingnya berbagi kepada mereka yang membutuhkan. Menurut Al-Qur'an, kemiskinan merupakan ujian bagi yang mengalaminya dan juga tanggung jawab bagi yang mampu untuk membantu mengurangi penderitaan orang miskin (Quraish Shihab, 2002).

Dalam Surah Al-Ma'un ayat 1-3, Allah SWT dengan tegas mengecam orang-orang yang mengabaikan hak orang miskin. Ayat tersebut menyatakan:

أَرَأَيْتَ الَّذِي يُكَذِّبُ بِالدِّينِ ﴿١﴾ فَذَلِكَ الَّذِي يَدْعُ الْيَتِيمَ ﴿٢﴾ وَلَا يَحِضُّ عَلَىٰ طَعَامِ الْمِسْكِينِ ﴿٣﴾

"Tahukah kamu (orang) yang mendustakan agama? Maka itulah orang yang menghardik anak yatim, dan tidak mendorong memberi makan orang miskin." (QS Al-Ma'un: 1-3).

Menurut Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah volume 15 (2002), ayat ini menekankan bahwa salah satu ciri orang yang mengingkari agama adalah ketidakpedulian terhadap kaum miskin. Orang yang mengabaikan kewajiban sosial ini dianggap mendustakan ajaran agama dan orang kaya yang tidak memberikan perhatian kepada mereka yang membutuhkan sesungguhnya mengabaikan kewajiban sosial yang diajarkan agama.

Kemudian pada Surah Al-Hasyr ayat 7 mengajarkan pentingnya distribusi kekayaan yang adil, agar tidak hanya berputar di kalangan segelintir orang kaya.

Ayat ini berbunyi:

مَا آفَاءَ اللَّهُ عَلَى رَسُولِهِ مِنْ أَهْلِ الْقُرَىٰ فَلِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ وَلِذِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَابْنِ السَّبِيلِ لَا يَكُنْ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ وَمَا آتَاكُمُ الرَّسُولُ فَخُذُوهُ وَمَا نَهَاكُمْ عَنْهُ فَانْتَهُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٧﴾

"Apa saja (harta yang diperoleh tanpa peperangan) yang dianugerahkan Allah kepada Rasul-Nya dari penduduk beberapa negeri adalah untuk Allah, Rasul, kerabat (Rasul), anak yatim, orang miskin, dan orang yang dalam perjalanan. (Demikian) agar harta itu tidak hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu. Apa yang diberikan Rasul kepadamu terimalah. Apa yang dilarangnya bagimu tinggalkanlah. Bertakwalah kepada Allah. Sesungguhnya Allah sangat keras hukuman-Nya" (QS Al-Hasyr: 7).

Menurut Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah Volume 14 (2002), zakat dan sedekah adalah mekanisme penting dalam Islam untuk redistribusi kekayaan guna menciptakan keadilan sosial dan mengurangi kemiskinan. Islam menekankan bahwa kekayaan tidak boleh terpusat pada satu kelompok, tetapi harus didistribusikan secara merata untuk kesejahteraan masyarakat. Salah satu tujuan utama zakat dan sedekah adalah mengurangi disparitas sosial yang menjadi sumber ketimpangan ekonomi.

Zakat, sebagai salah satu pilar utama Islam, memiliki dua jenis utama: zakat mal dan zakat fitrah. Zakat mal dikenakan pada harta tertentu seperti emas, hasil pertanian, dan aset lainnya yang memenuhi syarat nisab dan haul. Tujuannya adalah membantu golongan yang membutuhkan, sekaligus mereduksi jurang ketimpangan sosial. Zakat fitrah, yang diwajibkan kepada setiap muslim menjelang Idul Fitri, bertujuan untuk menyucikan jiwa dan memastikan kebutuhan pokok orang miskin terpenuhi pada hari raya, sehingga kebahagiaan dapat dirasakan secara merata.

Di sisi lain, shodaqoh adalah pemberian sukarela yang dilakukan di luar kewajiban zakat. Shodaqoh memiliki dimensi moral dan spiritual, melatih kedermawanan, dan mempererat solidaritas sosial. Dalam konteks ekonomi, shodaqoh berfungsi fleksibel untuk mengatasi kemiskinan tanpa syarat tertentu seperti zakat. Dengan demikian, baik zakat maupun shodaqoh berperan sebagai instrumen efektif dalam mengentaskan kemiskinan dan mendorong rasa tanggung jawab bersama.

Dalam pendistribusian zakat, kedekatan geografis dan hubungan keluarga menjadi pertimbangan utama. Imam Al-Mawardi dalam *Al-Ahkam As-Sulthaniyyah* (1996) menekankan pentingnya mendahulukan pemberian zakat kepada kerabat, selama mereka bukan tanggungan pemberi zakat. Hal ini sejalan dengan pendapat Dr. Wahbah Az-Zuhaili dalam *Fiqh Islam wa Adillatuhu* Jilid 3 (2011), yang menguraikan delapan golongan penerima zakat (*ashnaf*) sebagaimana disebutkan dalam Surah At-Taubah ayat 60. Fakir dan miskin, sebagai golongan yang paling membutuhkan, menjadi prioritas utama.

Az-Zuhaili juga menyoroti pentingnya pengelolaan zakat melalui lembaga amil zakat yang terpercaya, untuk menjamin pendistribusian yang transparan, terorganisir, dan sesuai hukum syariah. Prioritas diberikan kepada penerima lokal, kecuali jika ada kebutuhan mendesak di wilayah lain. Dengan pendekatan ini, zakat tidak hanya memenuhi tujuan keadilan sosial, tetapi juga memperkuat kohesi dalam masyarakat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan studi literatur. Pendekatan pertama, pendekatan deskriptif kuantitatif, melibatkan analisis dan penyusunan data sosial yang sudah ada, termasuk data tingkat kemiskinan, tingkat pengangguran terbuka, laju pertumbuhan penduduk, dan angka partisipasi sekolah usia 16–18 tahun dari Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Data ini akan diolah dan disusun sesuai dengan kebutuhan penelitian menggunakan metode ANFIS. Pendekatan kedua adalah studi literatur, di mana sumber penelitian termasuk buku-buku, jurnal-jurnal ilmiah, dan artikel penelitian. Studi ini digunakan untuk meningkatkan pengetahuan tentang pengaruh sosial dan mendukung analisis pengaruh sosial.

3.2 Data dan Sumber Data

Data yang dianalisis adalah data sekunder yang dipublikasikan pada *website* Badan Pusat Statistik (BPS) antara lain sebagai berikut:

1. Data tingkat kemiskinan (%) pada tahun 2023 dan 2024
2. Tingkat pengangguran terbuka (%) pada tahun 2022 dan 2023
3. Laju pertumbuhan penduduk (%) pada tahun 2022 dan 2023
4. Angka partisipasi sekolah 16-18 tahun (%) pada tahun 2022 dan 2023

dimana jumlah data yang diambil ialah 38 data sesuai dengan seluruh kabupaten/kota di Jawa Timur.

3.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahapan sebagai berikut:

3.3.1 Pra Proses

Pengumpulan data sosial terkait kemiskinan Kabupaten/Kota di Jawa Timur pada *website* Badan Pusat Statistika (BPS). Kemudian mendefinisikan variabel input dan target. Variabel input (X_1, X_2, X_3) dan target (Y) yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Y : Tingkat kemiskinan (%)
2. X_1 : Tingkat pengangguran terbuka (%)
3. X_2 : Laju pertumbuhan penduduk (%)
4. X_3 : Angka partisipasi sekolah 16-18 tahun (%)

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahun, yaitu 2022, 2023, dan 2024. Untuk membangun model prediksi ANFIS terhadap tingkat kemiskinan, data latih digunakan input (X_1, X_2, X_3) pada tahun 2022 dan target (Y) pada tahun 2023, sedangkan data uji digunakan input (X_1, X_2, X_3) pada tahun 2023 dan target (Y) pada tahun 2024.

Dalam penelitian ini, pembagian data dilakukan dengan pendekatan time-based split menggunakan rasio 50: 50. Model ANFIS dibangun untuk memetakan hubungan input–output berdasarkan data historis, lalu diuji pada horizon *one-step-ahead forecasting* dengan pertimbangan jumlah data yang relatif terbatas, sehingga porsi data latih cukup untuk menyesuaikan parameter premise dan konsekuen, sementara porsi data uji juga memadai untuk mengevaluasi performa model secara adil. Pendekatan ini konsisten dengan praktik validasi *holdout*

validation pada forecasting Dengan cara ini, validitas hasil prediksi tetap terjaga dan hasil evaluasi kinerja model dapat mencerminkan kemampuan generalisasi ANFIS pada data masa depan.

3.3.2 Pelatihan Data

Pelatihan data dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Normalisasi data latih sesuai dengan Persamaan (2.20).
2. Alur maju (LSE)
 - a. Lapisan 1 (Fungsi Keanggotaan) dihitung dengan Persamaan (2.15), di mana digunakan *Generalized Bell* untuk fungsi keanggotaan sedang dengan Persamaan (2.5) dan sigmoid untuk fungsi keanggotaan rendah dan tinggi dengan Persamaan (2.6) dan (2.7). Untuk menentukan parameter dalam fungsi keanggotaan *Generalized Bell* dan sigmoid akan digunakan pendekatan statistik berdasarkan data terkecil (X_{min}), kuartil pertama (Q_1), kuartil kedua/median (Q_2), kuartil ketiga (Q_3), dan data terbesar (X_{max}).
 - b. Lapisan 2, pada lapisan ini di terapkan aturan yang dihitung dengan Persamaan (2.16).
 - c. Lapisan 3, pada lapisan ini data dinormalisasikan berdasarkan bobot aturan yang dihitung dengan Persamaan (2.17).
 - d. Lapisan 4, pada lapisan ini data akan dihitung hasil inferensinya dengan Persamaan (2.18), (2.22), dan (2.23).
 - e. Lapisan 5, pada lapisan ini terdapat proses agregasi output yang dihitung dengan Persamaan (2.19).

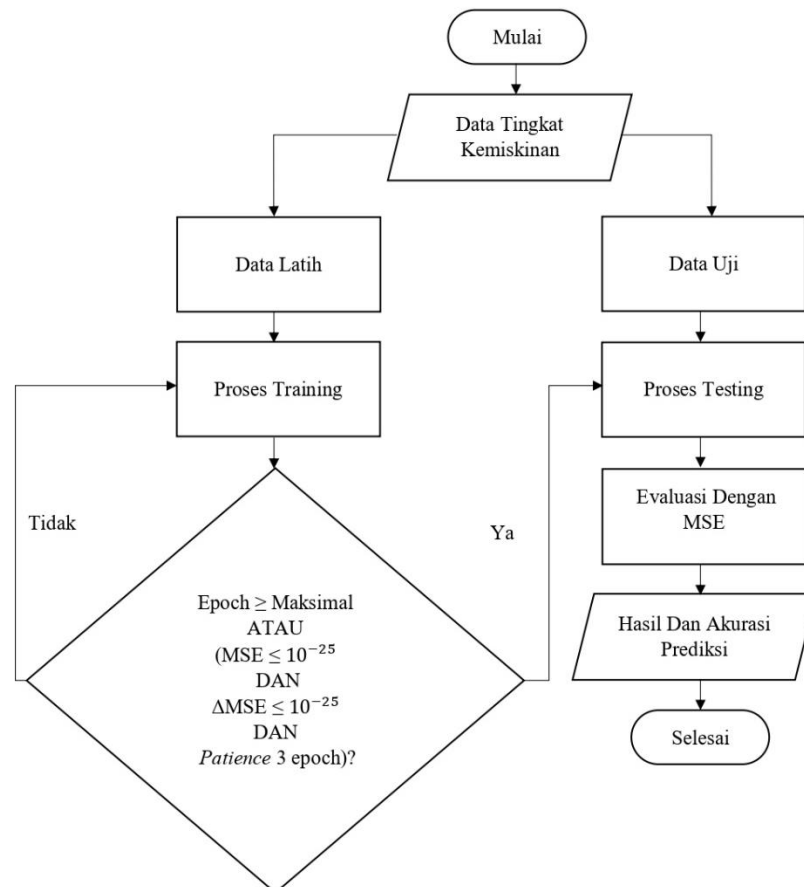
- f. Hasil dari lapisan 5 dihitung nilai erornya dengan MSE sesuai dengan Persamaan (2.12).
3. Alur mundur (Backpropogation)
 - a. Lapisan 5, pada lapisan ini dihitung *error* turunan MSE dengan Persamaan (2.24)
 - b. Lapisan 3, pada lapisan ini dihitung *error* kekuatan aturan dengan Persamaan (2.25)
 - c. Lapisan 2, pada lapisan ini dihitung *error* bobot dengan Persamaan (2.26)
 - d. Lapisan 1, pada lapisan ini dihitung *error* fungsi keanggotaan dengan Persamaan (2.27)
4. Update parameter fungsi keanggotaan dengan Persamaan (2.28) dan (2.29).
 Untuk mencegah *underfitting* maupun *overfitting*, diterapkan mekanisme *early stopping* dengan beberapa kriteria penghentian menggunakan kombinasi logika AND dan OR, yaitu: (1) batas maksimum *epoch* yaitu 100, (2) *threshold* penurunan MSE antar *epoch* $\Delta \text{MSE} \leq 10^{-25}$, (3) *patience* selama 3 *epoch* berturut-turut, dan (4) target error absolut $\text{MSE} \leq 10^{-25}$ sebagai indikator kualitas minimum model.

3.3.3 Pengujian Data dan Akurasi Model

Setelah proses *training* selesai maka masuk pada proses pengujian model. Sama halnya dalam proses pelatihan ANFIS, pengujian ANFIS hanya melakukan tahapan Alur Maju saja dengan menggunakan nilai parameter premis dan parameter konsekuen yang didapat dari proses pelatihan ANFIS. Jika proses alur maju telah selesai maka akan di dapat hasil peramalan dan selanjutnya akan

dilakukan proses denormalisasi untuk mengembalikan data ke bentuk aslinya. Dan tahap terakhir yaitu menghitung nilai akurasi dan nilai akurasi rata-rata yang dihasilkan dalam proses pengujian menggunakan MSE dengan Persamaan (2.29).

3.4 Flowchart



Gambar 3.1 Flowchart Proses Metode ANFIS

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pra Proses

Pada tahap awal penelitian, dilakukan pengumpulan data dari *website* resmi Badan Pusat Statistik (BPS), dengan fokus pada indikator sosial ekonomi yang berkaitan dengan kemiskinan di 38 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur. Data diambil pada rentang waktu dua tahun terakhir, yaitu 2022 dan 2023 dengan target prediksi tahun 2023 dan 2024. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu variabel target dan tiga variabel input, yaitu:

1. Y : Tingkat kemiskinan (%)
2. X_1 : Tingkat pengangguran terbuka (%)
3. X_2 : Laju pertumbuhan penduduk (%)
4. X_3 : Angka partisipasi sekolah 16-18 tahun (%)

Untuk menyederhanakan sistem dan mengurangi kompleksitas model ANFIS, data sosial ekonomi dari 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang diperoleh untuk dua tahun terakhir, yakni tahun 2022 dan 2023 dengan target prediksi tahun 2023 dan 2024. Proses ini diterapkan pada seluruh variabel, baik input maupun output, guna memperoleh satu set data yang representatif dan stabil untuk masing-masing kabupaten/kota. Tabel 4.1 menyajikan ringkasan data input yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 1, sehingga data disusun sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Penelitian

Kabupaten/Kota	TPT(%)		LPP (%)		APS (%)		Tingkat Kemiskinan (%)	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2023	2024
Kab. Pacitan	3.65	1.83	0.66	0.12	78.45	79.06	13.65	13.08
Kab. Ponorogo	5.51	4.66	0.9	0.39	78.18	79.36	9.53	9.11
Kab. Trenggalek	5.37	4.52	0.67	0.5	84.99	83.34	10.63	10.5
Kab. Tulungagung	6.65	5.65	0.81	0.6	78.21	78.12	6.53	6.28
Kab. Blitar	5.45	4.91	0.77	0.88	68.57	69.63	8.69	8.16
Kab. Kediri	6.83	5.79	0.72	0.92	85.24	84.4	10.72	9.95
Kab. Malang	6.57	5.7	0.68	0.83	64.52	65.84	9.45	8.98
Kab. Lumajang	4.97	3.67	0.91	0.64	53	59.1	8.93	8.65
Kab. Jember	4.06	4.01	0.7	0.71	74.08	73.93	9.51	9.01
Kab. Banyuwangi	5.26	4.75	0.79	0.76	76.81	74.45	7.34	6.54
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Kota Batu	8.43	4.52	0.99	3.38	80.28	79.99	3.31	3.06

Masing-masing baris pada tabel tersebut direpresentasikan sebagai unit observasi ke- i , dengan $i = 1, 2, \dots, 38$. Indeks i digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian model ANFIS untuk menandai posisi setiap kabupaten/kota dalam data. Permasalahan yang dapat muncul terkait indeks adalah potensi ketidakkonsistenan urutan data, terutama jika pengolahan data tidak mempertahankan konsistensi antara input dan output pada indeks yang sama. Tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 4.2 Indeks Data Penelitian

Kabupaten/Kota	i
Kab. Pacitan	1
Kab. Ponorogo	2
Kab. Trenggalek	3
Kab. Tulungagung	4
Kab. Blitar	5
Kab. Kediri	6
Kab. Malang	7
Kab. Lumajang	8
Kab. Jember	9
Kab. Banyuwangi	10
⋮	⋮
Kota Batu	38

Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup tiga tahun, yaitu 2022, 2023, dan 2024. Untuk membangun model prediksi ANFIS terhadap tingkat kemiskinan, data latih terdiri dari variabel input (X_1 , X_2 , dan X_3) pada tahun 2022 dan variabel output (Y) pada tahun 2023. Sementara itu, data uji menggunakan variabel input pada tahun 2023 dan output pada tahun 2024. Pembagian ini menggunakan pendekatan *time-based split* untuk menjaga kontinuitas temporal dan memastikan bahwa prediksi mencerminkan skenario aktual yang relevan secara kebijakan. Pembagian data dilakukan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Pembagian Data *Training* dan *Testing*

i	Data Training				Data Testing			
	TPT	LPP	APS	Target	TPT	LPP	APS	Target
	2022	2022	2022	2023	2023	2023	2023	2024
1	3.65	0.66	78.45	13.65	1.83	0.12	79.06	13.08
2	5.51	0.9	78.18	9.53	4.66	0.39	79.36	9.11
3	5.37	0.67	84.99	10.63	4.52	0.5	83.34	10.5
4	6.65	0.81	78.21	6.53	5.65	0.6	78.12	6.28
5	5.45	0.77	68.57	8.69	4.91	0.88	69.63	8.16
6	6.83	0.72	85.24	10.72	5.79	0.92	84.4	9.95
7	6.57	0.68	64.52	9.45	5.7	0.83	65.84	8.98
8	4.97	0.91	53	8.93	3.67	0.64	59.1	8.65
9	4.06	0.7	74.08	9.51	4.01	0.71	73.93	9.01
10	5.26	0.79	76.81	7.34	4.75	0.76	74.45	6.54
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
38	8.43	0.99	80.28	3.31	4.52	3.38	79.99	3.06

Tabel 4.2 menyajikan ringkasan pembagian data *training* dan *testing* yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.2 Pelatihan Data

4.2.1 Normalisasi data

Sebelum dilakukan fuzzifikasi, data dinormalisasi ke dalam rentang $[0, 1]$ agar seluruh variabel memiliki skala yang setara. Hal ini bertujuan untuk menghindari dominasi satu variabel terhadap variabel lainnya karena perbedaan satuan atau skala pengukuran. Perhitungan untuk normalisasi Kabupaten Pacitan:

$$X_{1\text{norm}} = \frac{3.65 - 1.36}{8.8 - 1.36} = \frac{2.29}{7.44} = 0.307796$$

$$X_{2\text{norm}} = \frac{0.66 - 0.16}{1.41 - 0.16} = \frac{0.5}{1.25} = 0.4$$

$$X_{3\text{norm}} = \frac{78.45 - 49.15}{90.53 - 49.15} = \frac{29.3}{41.38} = 0.708072$$

$$Y_{\text{norm}} = \frac{13.65 - 3.31}{21.76 - 3.31} = \frac{10.34}{18.45} = 0.560434$$

Hasil dari perhitungan normalisasi seluruh kabupaten/kota di Jawa Timur kemudian dirangkum dalam Tabel 4.4, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4.4 Hasil Normalisasi

i	TPT	LPP	APS	Target
	2022	2022	2022	2023
1	0.307796	0.4	0.708072	0.560434
2	0.557796	0.592	0.701547	0.337127
3	0.538978	0.408	0.866119	0.396748
4	0.711022	0.52	0.702272	0.174526
5	0.549731	0.488	0.469309	0.291599
6	0.735215	0.448	0.87216	0.401626
7	0.700269	0.416	0.371435	0.332791
8	0.485215	0.6	0.09304	0.304607
9	0.362903	0.432	0.602465	0.336043
10	0.524194	0.504	0.668439	0.218428
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
38	0.950269	0.664	0.752296	0

4.2.2 Alur maju (LSE)

Alur maju menggunakan LSE dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Lapisan 1 (Fungsi Keanggotaan)

Pada tahap ini dilakukan proses fuzzifikasi, yaitu mengubah data numerik (*crisp*) menjadi derajat keanggotaan fuzzy dengan menggunakan fungsi keanggotaan tertentu. Dalam penelitian ini untuk menunjukkan parameter fungsi keanggotaan fuzzy yang digunakan pada setiap variabel input, yaitu Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP), dan Angka Partisipasi Sekolah (APS) digunakan dua jenis fungsi keanggotaan yaitu *Generalized Bell-shaped Membership Function* untuk kategori sedang dan *Sigmoid Membership Function* untuk kategori rendah dan tinggi. Pada fungsi sigmoid, terdapat dua parameter utama, yaitu a dan c sementara fungsi generalized bell (gbell) menggunakan tiga parameter, yaitu a , b , dan c . Hasil parameter fungsi keanggotaan yang ditentukan berdasarkan rumus nilai kuartil dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Parameter Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan	Parameter	Rumus	TPT	LPP	APS
Sigmoid	a	$\frac{1}{Q_3 - Q_1}$	3.729323	3.731343	2.831822
Sigmoid	c	Q_2	0.531586	0.44	0.701909
gbell	a	$\frac{Q_3 - Q_1}{2}$	0.134073	0.134	0.176565
gbell	b	Konstan	2	2	2
gbell	c	Q_2	0.531586	0.44	0.701909

Perhitungan lapisan satu untuk Kabupaten Pacitan

$$\mu_{rendah}(X_1) = \frac{1}{1 + e^{3.729323(0.307796-0.531586)}} = 0.697324$$

$$\mu_{sedang}(X_1) = \frac{1}{1 + \left| \frac{0.307796 - 0.531586}{0.134073} \right|^4} = 0.114122$$

$$\mu_{tinggi}(X_1) = \frac{1}{1 + e^{-3.729323(0.307796-0.531586)}} = 0.302676$$

$$\mu_{rendah}(X_2) = \frac{1}{1 + e^{3.731343(0.4-0.44)}} = 0.537244$$

$$\mu_{sedang}(X_2) = \frac{1}{1 + \left| \frac{0.4 - 0.44}{0.134} \right|^4} = 0.992123$$

$$\mu_{tinggi}(X_2) = \frac{1}{1 + e^{-3.731343(0.4-0.44)}} = 0.462756$$

$$\mu_{rendah}(x_3) = \frac{1}{1 + e^{2.831822(0.708072-0.701909)}} = 0.495637$$

$$\mu_{sedang}(X_3) = \frac{1}{1 + \left| \frac{0.708072 - 0.701909}{0.176565} \right|^4} = 0.999999$$

$$\mu_{tinggi}(X_3) = \frac{1}{1 + e^{-2.831822(0.708072-0.701909)}} = 0.504363$$

Hasil perhitungan nilai keanggotaan fuzzy pada lapisan pertama dilakukan terhadap tiga variabel input, yaitu Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP), dan Angka Partisipasi Sekolah (APS). Tabel 4.6 menyajikan hasil nilai keanggotaan fuzzy secara singkat untuk variabel Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) , tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4.6 Nilai Fungsi Keanggotaan TPT

<i>i</i>	TPT		
	Rendah	Sedang	Tinggi
1	0.697324	0.114122	0.302676
2	0.475583	0.998542	0.524417
3	0.493108	0.999991	0.506892
4	0.338682	0.237626	0.661318
5	0.483089	0.999665	0.516911
6	0.318777	0.158201	0.681223
7	0.347721	0.285252	0.652279
8	0.543126	0.985892	0.456874
9	0.652279	0.285252	0.347721
10	0.506892	0.999991	0.493108
⋮	⋮	⋮	⋮
38	0.173445	0.010406	0.826555

Selanjutnya, Tabel 4.7 menampilkan hasil nilai keanggotaan fuzzy untuk variabel Laju Pertumbuhan Penduduk (LPP), tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 4.7 Nilai Fungsi Keanggotaan LPP

<i>i</i>	LPP		
	Rendah	Sedang	Tinggi
1	0.537244	0.992123	0.462756
2	0.361891	0.376563	0.638109
3	0.529815	0.996758	0.470185
4	0.425922	0.88728	0.574078
5	0.455343	0.983802	0.544657
6	0.492538	0.999987	0.507462
7	0.522373	0.998972	0.477627
8	0.355027	0.329746	0.644973
9	0.507462	0.999987	0.492538
10	0.440581	0.950538	0.559419
⋮	⋮	⋮	⋮
38	0.302416	0.113525	0.697584

Sedangkan Tabel 4.8 memperlihatkan hasil nilai keanggotaan fuzzy untuk variabel Angka Partisipasi Sekolah (APS), tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 4.8 Nilai Fungsi Keanggotaan APS

<i>i</i>	APS		
	Rendah	Sedang	Tinggi
1	0.495637	0.999999	0.504363
2	0.500257	1	0.499743
3	0.385797	0.572038	0.614203
4	0.499743	1	0.500257
5	0.658964	0.249265	0.341036
6	0.381751	0.536348	0.618249
7	0.718259	0.075344	0.281741
8	0.84867	0.007022	0.15133
9	0.56994	0.908576	0.43006
10	0.523678	0.99871	0.476322
⋮	⋮	⋮	⋮
38	0.464389	0.993412	0.535611

2. Lapisan 2

Aturan fuzzy dalam penelitian ini dibentuk berdasarkan kombinasi seluruh kategori linguistik dari masing-masing variabel input. Terdapat 3 variabel input yang masing-masing memiliki 3 kategori fuzzy (rendah, sedang, tinggi), maka jumlah total aturan fuzzy yang mungkin adalah:

$$\text{Jumlah aturan} = 3^3 = 27$$

Tabel 4.9 Aturan Fuzzy

Indeks Aturan	TPT	LPP	APS
W1	Rendah	Rendah	Rendah
W2	Rendah	Rendah	Sedang
W3	Rendah	Rendah	Tinggi
W4	Rendah	Sedang	Rendah
W5	Rendah	Sedang	Sedang
W6	Rendah	Sedang	Tinggi
W7	Rendah	Tinggi	Rendah
W8	Rendah	Tinggi	Sedang
W9	Rendah	Tinggi	Tinggi
W10	Sedang	Rendah	Rendah
⋮	⋮	⋮	⋮
W27	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Tabel 4.9 berikut menunjukkan sebagian dari kombinasi aturan fuzzy (W_1

hingga W_{27}) yang terbentuk berdasarkan tiga variabel input, yaitu TPT, LPP, dan APS. Masing-masing aturan diberi kode $W_1, W_2, \dots, W_n$ sebagai penanda indeks aturan fuzzy, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 8. Setiap neuron pada lapisan ini bertanggung jawab terhadap satu aturan fuzzy, dan akan menghitung nilai bobot (*firing strength*) berdasarkan hasil derajat keanggotaan (*membership degree*) dari masing-masing input terhadap fuzzy set-nya. Nilai ini dihitung dengan cara mengalikan seluruh derajat keanggotaan variabel input yang terlibat dalam aturan tersebut. Perhitungan lapisan kedua aturan pertama untuk Kabupaten Pacitan:

$$\begin{aligned}
 \omega_1 &= \mu_{A_1}(X_{1,2022}) \times \mu_{B_1}(X_{1,2022}) \times \mu_{C_1}(X_{2,2022}) \\
 &= 0.697324 \times 0.537244319 \times 0.495637408 \\
 &= 0.185682
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan lapisan kedua seluruh kabupaten/kota di Jawa Timur kemudian dirangkum dalam Tabel 4.10, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4.10 Hasil Lapisan Kedua

i	W1	W2	W3	...	W27
1	0.185682	0.374633	0.188951	...	0.070644
2	0.086099	0.17211	0.086011	...	0.167232
3	0.100792	0.149449	0.160464	...	0.146385
4	0.072089	0.144252	0.072163	...	0.189921
5	0.144953	0.054831	0.075018	...	0.096015
6	0.059939	0.084212	0.097071	...	0.213725
7	0.130465	0.013685	0.051175	...	0.087775
8	0.163644	0.001354	0.02918	...	0.044593
9	0.188654	0.300745	0.142353	...	0.073654
10	0.116951	0.223039	0.106375	...	0.131396
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
38	0.024358	0.052107	0.028094	...	0.308829

3. Lapisan 3

Setelah nilai kekuatan aktivasi (*firing strength*) dari setiap aturan dihitung pada lapisan kedua, tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi terhadap nilai-nilai tersebut. Lapisan ini dikenal sebagai lapisan normalisasi, dan bertujuan untuk mengubah *firing strength* absolut dari tiap aturan menjadi nilai relatif terhadap keseluruhan aturan yang ada.

Perhitungan lapisan ke-3 untuk *rule* pertama Kabupaten Pacitan:

$$O_{3,1} = \overline{\omega_1} = \frac{\omega_1}{\sum_{j=1}^R \omega_j} = \frac{0.185682}{4.438931} = 0.41830$$

Tabel 4.11 Hasil Lapisan Ketiga

<i>i</i>	W1	W2	W3	...	W27
1	0.04183	0.084397	0.042567	...	0.015915
2	0.015648	0.03128	0.015632	...	0.030393
3	0.016055	0.023805	0.02556	...	0.023317
4	0.015432	0.030879	0.015448	...	0.040655
5	0.029249	0.011064	0.015138	...	0.019374
6	0.016842	0.023663	0.027277	...	0.060056
7	0.047223	0.004954	0.018523	...	0.031771
8	0.061537	0.000509	0.010973	...	0.016769
9	0.038454	0.061302	0.029016	...	0.015013
10	0.014999	0.028605	0.013643	...	0.016852
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
38	0.010861	0.023233	0.012526	...	0.137697

Tabel 4.11 menyajikan ringkasan data input yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 10.

4. Lapisan 4

Dalam konteks penelitian ini, sistem terdiri dari 27 aturan fuzzy, dan setiap aturan menghasilkan fungsi linier berdasarkan input. Maka, fungsi konsekuen dari masing-masing aturan berbentuk:

$$f_{mi} = \overline{\omega_m} \cdot (p_m X_1 + q_m X_2 + r_m X_3 + s_m)$$

Dimana m menunjukkan aturan ke 1,2, ... 27 dan i menunjukkan indeks data ke 1,2, ... 38. Untuk mencari parameter p_m, q_m, r_m, s_m maka digunakan MATLAB untuk menyusun matriks regresor yang dibentuk dari hasil normalisasi data input yang telah dikalikan dengan nilai *firing strength* masing-masing aturan. Setiap baris pada matriks regresor mewakili kombinasi input dari satu data pelatihan dan aturan fuzzy tertentu, yang kemudian digunakan untuk menyusun sistem persamaan linier. Penyelesaian sistem ini dilakukan menggunakan metode *Least Squares Estimation* (LSE), dengan pendekatan *pseudo-invers* untuk memperoleh parameter yang meminimalkan kesalahan kuadrat antara output model dan target aktual.

Tabel 4.12 Parameter LSE

Rule	p	q	r	s
1	-0.24523	-5.01495	3.68142	-1.63431
2	0.533779	0.712124	-0.20561	4.307695
3	0.144569	-2.36849	0.955859	3.3692
4	-1.4008	6.775743	-10.0207	-8.55058
5	2.235921	-9.91555	18.27057	4.054729
6	-0.47437	-8.82069	-0.77915	-3.72535
7	-0.28575	12.57963	-6.47661	9.421185
8	-5.44777	-4.78479	-5.78706	-4.25202
9	-1.75509	1.114899	-0.29999	-0.97609
10	1.268404	9.275744	-4.0071	8.04356
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
27	8.692915	10.03075	8.345534	5.236933

Tabel lengkap yang memuat seluruh parameter LSE dapat dilihat pada Lampiran 11. Perhitungan lapisan keempat untuk *rule* pertama Kabupaten Pacitan:

$$\begin{aligned}
f_{1,1} &= (-0.24523) \cdot 0.307796 + (-5.01495) \cdot 0.4 + 3.68142 \cdot 0.708072 \\
&\quad + (-1.63431) \\
&= (-0.07548) + (-2.00598) + 2.60671 + (-1.63431) \\
&= -1.10906 \\
O_{4,1} &= \overline{w_1} \cdot f_{1,1} = -1.10906 \cdot 0.41830 = -0.04639
\end{aligned}$$

Tabel 4.13 Hasil Lapisan Keempat

<i>i</i>	Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 27
1	-0.04639	0.389176	0.133792	...	0.283822
2	-0.03376	0.152733	0.042492	...	0.66497
3	-0.01002	0.112072	0.08457	...	0.49533
4	-0.02826	0.151714	0.044978	...	0.914527
5	-0.07279	0.053685	0.041499	...	0.364768
6	-0.01432	0.114526	0.088596	...	1.405339
7	-0.11923	0.024279	0.05261	...	0.590841
8	-0.27198	0.002533	0.023122	...	0.272488
9	-0.06429	0.287209	0.086304	...	0.266527
10	-0.02744	0.137563	0.039431	...	0.344245
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
38	-0.02637	0.119257	0.033232	...	3.640198

Hasil dari perhitungan lapisan keempat seluruh kabupaten/kota di Jawa Timur kemudian dirangkum dalam Tabel 4.13, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 12.

5. Lapisan 5

Pada lapisan ini, sistem inferensi fuzzy melakukan agregasi dari semua output yang dihasilkan oleh aturan-aturan fuzzy pada lapisan sebelumnya lapisan keempat. Setiap output dari aturan fuzzy (f_m) dikalikan dengan bobot atau *firing strength* (w_m) yang bersesuaian, kemudian dijumlahkan secara keseluruhan. Proses ini menghasilkan nilai prediksi akhir dari sistem untuk masing-masing data input.

Tabel 4.14 Hasil Lapisan Kelima

<i>i</i>	Output
1	0.560434
2	0.337127
3	0.396748
4	0.174526
5	0.291599
6	0.401626
7	0.332791
8	0.304607
9	0.33604
10	0.218428
⋮	⋮
38	3.11×10^{-15}

Tabel 4.14 menyajikan ringkasan hasil lapisan kelima yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 13. Setelah memperoleh output prediksi dari sistem fuzzy pada lapisan kelima, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi kinerja model dengan menghitung tingkat kesalahan antara nilai prediksi dan nilai target sebenarnya. Salah satu metode evaluasi yang umum digunakan adalah *Mean Squared Error* (MSE). MSE mengukur rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai prediksi ($\hat{y}_i$) dan nilai aktual (y_i).

$$E = \frac{1}{38} \sum_{i=1}^{38} (y_i - \hat{y}_i)^2 = 2.67 \times 10^{-30}$$

4.2.3 Alur mundur (Backpropagation)

Alur mundur menggunakan *backpropagation* dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Error dari lapisan 5

Lapisan kelima dalam arsitektur ANFIS berfungsi sebagai lapisan keluaran (*output layer*) yang menghasilkan nilai prediksi akhir dari sistem.

Output pada lapisan ini biasanya dilambangkan dengan $O_{5,i}$, yaitu keluaran prediksi ke- i dari sistem, sedangkan nilai target aktual dilambangkan dengan y_i . Untuk mengukur kesalahan atau *error* antara nilai target aktual dan hasil prediksi, digunakan fungsi turunan dari Mean Squared Error (MSE).

Tabel 4.15 Hasil *Error* Lapisan Kelima

i	Output
1	-4.4×10^{-16}
2	-2.1×10^{-15}
3	5.55×10^{-16}
4	1.03×10^{-15}
5	-2.4×10^{-15}
6	5.55×10^{-17}
7	9.44×10^{-16}
8	2.05×10^{-15}
9	-9.4×10^{-16}
10	-2.1×10^{-15}
$\vdots$	$\vdots$
38	3.11×10^{-15}

Tabel 4.15 menyajikan ringkasan hasil *error* lapisan kelima, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 14.

2. Lapisan 3

Pada lapisan ketiga ini, nilai *error* lokal $\varepsilon_{3,i}$ dihitung untuk setiap aturan fuzzy ke- i dengan mengalikan *error* pada lapisan kelima $\varepsilon_{5,i}$ dengan output dari lapisan keempat pada alur maju $O_{4,i}$ yang merupakan hasil dari perhitungan fungsi konsekuen setiap aturan fuzzy. Perhitungan *error* lapisan ketiga Kabupaten Pacitan dengan aturan pertama:

$$\varepsilon_3(1) = -4.4 \times 10^{-16} \cdot -1.10906 = 4.93 \times 10^{-16}$$

Tabel 4.16 Hasil *Error* Lapisan Ketiga

<i>i</i>	Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 27
1	4.93×10^{-16}	-2.05×10^{-15}	-1.40×10^{-15}	...	-7.92×10^{-15}
2	4.55×10^{-15}	-1.03×10^{-14}	-5.73×10^{-15}	...	-4.62×10^{-14}
3	-3.46×10^{-16}	2.61×10^{-15}	1.84×10^{-15}	...	1.18×10^{-14}
4	-1.88×10^{-15}	5.05×10^{-15}	2.99×10^{-15}	...	2.31×10^{-14}
5	5.94×10^{-15}	-1.16×10^{-14}	-6.54×10^{-15}	...	-4.49×10^{-14}
6	-4.72×10^{-17}	2.69×10^{-16}	1.80×10^{-16}	...	1.30×10^{-15}
7	-2.38×10^{-15}	4.63×10^{-15}	2.68×10^{-15}	...	1.75×10^{-14}
8	-9.08×10^{-15}	1.02×10^{-14}	4.33×10^{-15}	...	3.34×10^{-14}
9	1.58×10^{-15}	-4.42×10^{-15}	-2.81×10^{-15}	...	-1.68×10^{-14}
10	3.91×10^{-15}	-1.03×10^{-14}	-6.18×10^{-15}	...	-4.37×10^{-14}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
38	-7.55×10^{-15}	1.60×10^{-14}	8.25×10^{-15}	...	8.22×10^{-14}

Tabel 4.16 menyajikan ringkasan hasil lapisan ketiga *error*, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 15.

- Lapisan 2, pada lapisan ini dihitung *error* bobot. Perhitungan *error* lapisan kedua Kabupaten pacitan aturan pertama:

$$\begin{aligned}
 \varepsilon_2(1) &= 4.93 \times 10^{-16} \cdot \frac{1 - 0.185682}{(1)^2} - \frac{(-2.69 \times 10^{-16})}{(1)^2} \\
 &= 4.93 \times 10^{-16} \cdot 0.95817 - (-2.69 \times 10^{-16}) \\
 &= 7.41 \times 10^{-16}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.17 Hasil *Error* Lapisan Kedua

<i>i</i>	Rule 1	Rule 2	Rule 3	...	Rule 27
1	7.41×10^{-16}	-1.80×10^{-15}	-1.15×10^{-15}	...	-7.67×10^{-15}
2	5.26×10^{-15}	-9.59×10^{-15}	-5.02×10^{-15}	...	-4.54×10^{-14}
3	-5.67×10^{-16}	2.39×10^{-15}	1.62×10^{-15}	...	1.16×10^{-14}
4	-2.06×10^{-15}	4.87×10^{-15}	2.81×10^{-15}	...	2.29×10^{-14}
5	6.64×10^{-15}	-1.09×10^{-14}	-5.85×10^{-15}	...	-4.42×10^{-14}
6	-6.95×10^{-17}	2.46×10^{-16}	1.58×10^{-16}	...	1.28×10^{-15}
7	-2.70×10^{-15}	4.31×10^{-15}	2.37×10^{-15}	...	1.72×10^{-14}
8	-9.70×10^{-15}	9.59×10^{-15}	3.70×10^{-15}	...	3.28×10^{-14}
9	1.89×10^{-15}	-4.10×10^{-15}	-2.49×10^{-15}	...	-1.64×10^{-14}
10	4.38×10^{-15}	-9.81×10^{-15}	-5.71×10^{-15}	...	-4.32×10^{-14}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
38	-7.55×10^{-15}	1.60×10^{-14}	8.25×10^{-15}	...	8.22×10^{-14}

Tabel 4.17 menyajikan ringkasan hasil lapisan kedua *error*, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 16.

4. Lapisan 1

Pada lapisan ini dihitung *error* fungsi keanggotaan. Perhitungan Kabupaten Pacitan untuk *rule* satu dengan kategori rendah-rendah-rendah, maka nilai *error* lapisan 1 dihitung dengan mengalikan *error* lapisan 2 dengan masing-masing derajat keanggotaan (μ) sesuai kategori:

$$\varepsilon_1(1,1, \text{TPT}) = \varepsilon_2(1,1) \times \frac{w_1(1)}{\mu(\text{TPT}_{\text{Rendah}})} = 7.41 \times 10^{-16} \cdot \frac{0.04183}{0.69732} = 4.45 \times 10^{-17}$$

$$\varepsilon_1(1,1, \text{LPP}) = \varepsilon_2(1,1) \times \frac{w_1(1)}{\mu(\text{LPP}_{\text{Rendah}})} = 7.41 \times 10^{-16} \cdot \frac{0.04183}{0.53724} = 5.77 \times 10^{-17}$$

$$\varepsilon_1(1,1, \text{APS}) = \varepsilon_2(1,1) \times \frac{w_1(1)}{\mu(\text{APS}_{\text{Rendah}})} = 7.41 \times 10^{-16} \cdot \frac{0.04183}{0.49564} = 6.26 \times 10^{-17}$$

Nilai-nilai ini merupakan *error* yang dikembalikan ke masing-masing fungsi keanggotaan berdasarkan kategori *rule* yang digunakan. Adapun hasil dari proses ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.18 Hasil *Error* Lapisan Kesatu

<i>i</i>	Rule 1		
	TPT	LPP	APS
1	4.45×10^{-17}	5.77×10^{-17}	6.26×10^{-17}
2	1.73×10^{-16}	2.28×10^{-16}	1.65×10^{-16}
3	-1.84×10^{-17}	-1.72×10^{-17}	-2.36×10^{-17}
4	-9.38×10^{-17}	-7.46×10^{-17}	-6.36×10^{-17}
5	4.02×10^{-16}	4.26×10^{-16}	2.95×10^{-16}
6	-3.67×10^{-18}	-2.38×10^{-18}	-3.07×10^{-18}
7	-3.66×10^{-16}	-2.44×10^{-16}	-1.77×10^{-16}
8	-1.10×10^{-15}	-1.68×10^{-15}	-7.04×10^{-16}
9	1.12×10^{-16}	1.44×10^{-16}	1.28×10^{-16}
10	1.30×10^{-16}	1.49×10^{-16}	1.25×10^{-16}
⋮	⋮	⋮	⋮
38	-4.73×10^{-16}	-2.71×10^{-16}	-1.77×10^{-16}

Tabel 4.18 menyajikan ringkasan hasil lapisan satu *error*, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 17. Setelah proses

forward pass dan *backward pass* selesai dijalankan pada seluruh data pelatihan, sistem menghasilkan output prediksi yang kemudian dibandingkan dengan nilai target sesungguhnya dan parameter fungsi keanggotaan. Perbedaan antara prediksi dan target ini dihitung menggunakan metrik Mean Squared Error (MSE) untuk mengetahui seberapa besar kesalahan model dalam satu *epoch*. Hasil perhitungan MSE ini tidak hanya digunakan sebagai indikator performa model, tetapi juga dijadikan acuan untuk menentukan arah dan besar pembaruan parameter selama proses pelatihan.

Kriteria penghentian pelatihan (*stopping criteria*) ditentukan berdasarkan beberapa kriteria penghentian menggunakan kombinasi logika AND dan OR, yaitu: (1) batas maksimum *epoch* 100, (2) *threshold* penurunan MSE antar *epoch* yaitu $\Delta \text{MSE} \leq 10^{-25}$, (3) *patience* selama 3 *epoch* berturut-turut, dan (4) target error absolut yaitu $\text{MSE} \leq 10^{-25}$ sebagai indikator kualitas minimum model.

Tabel 4.19 Iterasi Proses *Training*

Epoch	MSE	ΔMSE	Epoch	MSE	ΔMSE
1	1.58×10^{-24}		8	1.51×10^{-25}	3.22×10^{-25}
2	7.81×10^{-25}	7.99×10^{-25}	9	5.10×10^{-25}	3.59×10^{-25}
3	8.26×10^{-25}	0.45×10^{-25}	10	2.21×10^{-25}	2.89×10^{-25}
4	3.57×10^{-25}	4.69×10^{-25}	11	4.41×10^{-25}	2.2×10^{-25}
5	1.15×10^{-24}	7.93×10^{-25}	12	1.41×10^{-25}	3×10^{-25}
6	9.92×10^{-25}	1.58×10^{-25}	13	1.24×10^{-25}	0.17×10^{-25}
7	4.73×10^{-25}	5.19×10^{-25}	14	6.36×10^{-26}	0.6×10^{-25}

Berdasarkan Tabel 4.19, Hasil pelatihan menunjukkan bahwa pada *epoch* ke-14, nilai MSE mencapai 6.36×10^{-26} yang telah memenuhi batas target *error* absolut $\text{MSE} \leq 10^{-25}$. Berdasarkan hasil perhitungan ΔMSE , nilai penurunan error antar *epoch* menunjukkan stabilitas mulai *epoch* ke-12

hingga ke-14 dengan $\Delta\text{MSE} \leq 10^{-25}$ pada dua transisi terakhir. Kondisi ini secara praktis menunjukkan bahwa model telah mencapai *patience* selama tiga *epoch* terakhir. Dengan demikian, meskipun batas maksimum *epoch* 100 belum tercapai, kriteria *early stopping* telah terpenuhi, sehingga proses pelatihan dihentikan secara otomatis pada *epoch* ke-14, Penghentian ini terjadi karena model telah mencapai konvergensi yang stabil serta menunjukkan efisiensi komputasi.

4.3 Pengujian Data dan Akurasi Model

Langkah selanjutnya dalam proses pembangunan model adalah melakukan pengujian (*testing*) terhadap data uji. Data uji merupakan data yang tidak pernah dilibatkan dalam proses pelatihan, sehingga dapat memberikan gambaran objektif mengenai kemampuan generalisasi model. Pada tahap ini, model ANFIS yang telah terbentuk digunakan untuk memprediksi output berdasarkan data input uji melalui proses forward pass saja. Hasil prediksi berupa keluaran model yang masih dalam bentuk nilai hasil normalisasi, karena selama pelatihan, input dan output model dinormalisasi untuk menjaga kestabilan numerik dan mempercepat konvergensi. Oleh karena itu, sebelum dibandingkan dengan nilai target aktual, hasil prediksi harus melalui proses denormalisasi terlebih dahulu.

Denormalisasi bertujuan untuk mengembalikan skala hasil prediksi ke bentuk aslinya, sehingga bisa dibandingkan secara langsung dan adil dengan target yang juga berada pada skala sebenarnya. Setelah hasil prediksi didenormalisasi, dilakukan perhitungan nilai Mean Squared Error (MSE) untuk mengukur tingkat akurasi dan performa model. MSE memberikan gambaran seberapa dekat hasil prediksi model dengan nilai target sebenarnya. Tabel 4.20 menunjukkan ringkasan

perbandingan antara hasil prediksi model setelah denormalisasi dan nilai target aktual untuk masing-masing data uji lengkap dengan nilai errornya, tabel lengkap yang memuat seluruh data dapat dilihat pada Lampiran 18.

Tabel 4.20 Hasil Denormalisasi

<i>i</i>	Output Denorm	Output Aktual	Error
1	13.0799999997558	13.08	1.02×10^{-12}
2	9.10999999970457	9.11	1.13×10^{-12}
3	10.4999999996313	10.5	4.49×10^{-13}
4	6.27999999966799	6.28	3.14×10^{-13}
5	8.15999999974039	8.16	6.39×10^{-14}
6	9.94999999972688	9.95	-2.10×10^{-13}
7	8.97999999987319	8.98	-2.13×10^{-13}
8	8.6499999998651	8.65	1.39×10^{-13}
9	9.00999999979136	9.01	8.63×10^{-13}
10	6.53999999963489	6.54	-1.45×10^{-13}
⋮	⋮	⋮	⋮
38	3.0599999996863	3.06	1.47×10^{-12}

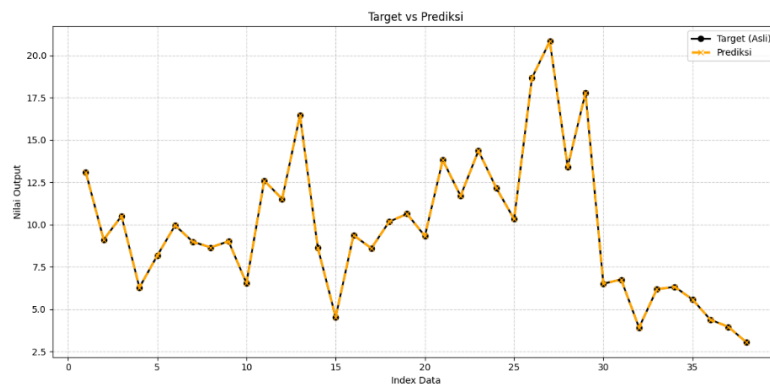
Berdasarkan hasil evaluasi model ANFIS terhadap data prediksi tingkat kemiskinan di 38 kabupaten/kota di Jawa Timur, diperoleh bahwa model menunjukkan performa yang sangat baik dengan akurasi prediksi yang tinggi. Hal ini tercermin dari nilai *error* yang sangat kecil, umumnya berada pada orde 10^{-13} , sehingga secara praktis dapat dianggap bernilai nol. Kondisi ini menunjukkan bahwa selisih antara nilai hasil prediksi (*output denormalisasi*) dan nilai aktual hampir tidak ada atau dapat dikatakan sama. Dengan demikian, model ANFIS mampu merepresentasikan hubungan antarvariabel dengan sangat baik dan menghasilkan prediksi yang presisi. Sebagian besar wilayah seperti Pacitan, Ponorogo, dan Blitar menunjukkan kesesuaian nilai prediksi dengan data aktual secara sempurna. Adapun beberapa daerah seperti Kota Malang, Kota Mojokerto, Kota Madiun, dan Kota Surabaya memperlihatkan selisih yang sedikit lebih tinggi,

namun tetap berada dalam batas toleransi akurasi yang sangat baik.

Hal ini menjadi indikasi adanya variasi lokal atau pola data yang sedikit lebih kompleks di daerah tersebut. Secara keseluruhan, model ANFIS terbukti mampu melakukan generalisasi yang baik tanpa overfitting, dan sangat potensial untuk digunakan sebagai alat bantu prediktif dalam pengambilan keputusan berbasis data terkait isu kemiskinan di tingkat daerah. Penggunaan MSE dalam evaluasi ini relevan karena mendukung proses pelatihan parameter melalui algoritma backpropagation yang membutuhkan fungsi *error* yang dapat diturunkan secara matematis. MSE mengukur rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai prediksi ($\hat{y}_i$) dan nilai aktual (y_i).

$$E = \frac{1}{38} \sum_{i=1}^{38} (y_i - \hat{y}_i)^2 = 3.98 \times 10^{-24}$$

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap data uji nilai MSE diperoleh 3.98×10^{-24} . Nilai MSE yang sangat kecil, menunjukkan bahwa perbedaan antara nilai prediksi dan target sangat minim. Grafik pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa seluruh titik data perbandingan hasil prediksi hampir tumpang tindih sempurna dengan nilai target. Hasil ini mengindikasikan bahwa struktur fuzzy dan parameter yang digunakan dalam ANFIS sudah sangat optimal.



Gambar 4.1 Perbandingan Target dan Prediksi

4.4 Kajian Nilai-nilai Agama Dengan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) berhasil diterapkan secara efektif dalam memprediksi tingkat kemiskinan di Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur. Kemampuan ANFIS dalam menangkap hubungan nonlinier antara variabel-variabel input menjadikannya sebagai pendekatan berbasis data yang cerdas dan berpotensi besar untuk mendukung sistem pengambilan keputusan sosial-ekonomi. Dalam perspektif Islam, keberhasilan ini dapat ditinjau melalui nilai-nilai ajaran Al-Qur'an yang menekankan pentingnya mengelola dan menyalurkan bantuan kepada golongan yang membutuhkan secara adil dan tepat sasaran.

Salah satu ayat yang secara eksplisit membahas tentang prioritas distribusi dana sosial (zakat) adalah firman Allah dalam QS. At-Taubah ayat 60 (Kementrian Agama, 2022):

إِنَّمَا الصَّدَقَاتُ لِلْفُقَرَاءِ وَالْمَسْكِينِ وَالْعَامِلِينَ عَلَيْهَا وَالْمُؤَلَّفَةِ قُلُوبُهُمْ وَفِي الرِّقَابِ وَالْغَارِمِينَ وَفِي سَبِيلِ
اللَّهِ وَابْنِ السَّبِيلِ مِثْلُ فَرِيضَةٍ مِّنَ اللَّهِ وَاللَّهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ ﴿٦٠﴾

"Sesungguhnya zakat-zakat itu, hanyalah untuk orang-orang fakir, orang-orang miskin, pengurus-pengurus zakat, para mu'allaf yang dibujuk hatinya, untuk (memerdekakan) budak, orang-orang yang berutang, untuk jalan Allah dan untuk mereka yang sedang dalam perjalanan, sebagai suatu ketetapan yang diwajibkan Allah; dan Allah Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana" (QS. At-Taubah:60).

Ayat ini menegaskan bahwa distribusi zakat tidak bersifat bebas atau sembarangan, tetapi ditentukan untuk delapan golongan (ashnaf) secara sistematis dan proporsional. Dalam praktiknya, prinsip distribusi ini juga menekankan pada prioritas kepada orang-orang terdekat terlebih dahulu. Dalam konteks ini, pendekatan ANFIS dapat diintegrasikan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok rentan secara lebih tepat, termasuk keluarga atau individu yang berada

dalam lingkaran terdekat secara geografis maupun sosial, sehingga sesuai dengan prinsip-prinsip Islam.

Menurut Quraish Shihab (2002), ayat ini menjadi dasar teologis bahwa pengentasan kemiskinan merupakan tanggung jawab bersama yang harus ditangani dengan sistematis dan terorganisir. Beliau menegaskan bahwa Islam mengatur distribusi zakat dan bantuan sosial secara terstruktur untuk memastikan bahwa hak-hak kaum fakir dan miskin terpenuhi secara adil dan proporsional. Dalam konteks saat ini, hal ini sejalan dengan upaya kebijakan berbasis data, seperti yang dilakukan melalui model ANFIS, guna memastikan bahwa bantuan disalurkan secara tepat sasaran. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan ANFIS dalam penelitian ini tidak hanya merupakan capaian dalam bidang teknologi prediksi, tetapi juga penerapan nilai-nilai Qur'ani yang mendorong keadilan sosial, distribusi yang tepat sasaran, dan pemanfaatan ilmu pengetahuan untuk kemaslahatan umat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) berhasil diimplementasikan untuk memprediksi tingkat kemiskinan di Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur. Model ANFIS yang dibangun melalui proses pelatihan dan pengujian menunjukkan kinerja yang tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai Mean Squared Error (MSE) sebesar 3.98×10^{-24} . Nilai MSE yang sangat kecil ini secara praktis dapat dianggap bernilai nol, yang mengindikasikan bahwa selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual hampir tidak ada. Dengan demikian, model ANFIS mampu merepresentasikan pola hubungan antarvariabel dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi serta memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data yang diuji.

Proses pembelajaran pada ANFIS terdiri atas dua tahapan utama, yaitu alur maju (*forward pass*) dan alur mundur (*backward pass*). Pada alur maju, data input diproses dari lapisan awal menuju lapisan output untuk menghasilkan nilai prediksi. Pada tahap ini, parameter konsekuen dihitung menggunakan metode Least Squares Estimation (LSE) untuk menyelesaikan regresi linier terhadap firing strength dari setiap aturan fuzzy. Sementara itu, pada alur mundur dilakukan pembaruan parameter premise, yaitu parameter pada fungsi keanggotaan di lapisan awal. Pembaruan ini dilakukan dengan algoritma backpropagation berbasis turunan

fungsi error (MSE) sehingga model dapat menyesuaikan bentuk fungsi keanggotaan terhadap data pelatihan.

Secara umum, baik alur maju maupun alur mundur memiliki tujuan yang sama, yaitu meminimalkan nilai *error* dan meningkatkan akurasi model. Namun, keduanya memiliki fokus pengoptimalan yang berbeda. Alur maju berperan dalam penyesuaian parameter konsekuen yang berkaitan dengan hubungan linier pada aturan fuzzy, sedangkan alur mundur berfokus pada penyesuaian parameter premise yang berkaitan dengan bentuk kurva fungsi keanggotaan. Perbedaan inilah yang menjadi dasar dari pendekatan hybrid, di mana integrasi antara LSE dan backpropagation memberikan hasil pembelajaran yang lebih optimal dibandingkan pendekatan konvensional tunggal. Dengan demikian, implementasi ANFIS terbukti efektif dalam mengatasi permasalahan prediksi dengan variabel masukan kompleks dan nonlinear.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penambahan variabel input, pada penelitian ini digunakan sejumlah variabel terbatas. Untuk meningkatkan akurasi dan memperkaya model, dapat ditambahkan variabel lain yang relevan.
2. Validasi lintas tahun, model dapat diuji dengan data dari tahun-tahun berbeda untuk melihat ketahanannya terhadap perubahan pola data dari waktu ke waktu.

3. Penggunaan hybrid model, pada penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi kombinasi ANFIS dengan algoritma optimasi seperti Genetic Algorithm (GA) atau Particle Swarm Optimization (PSO) untuk meningkatkan seleksi parameter awal dan struktur *fuzzy*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldin, Sami S. & Hatice Sözer. (2022). *Comparative Analysis of ANN and ANFIS Models in Thermal Data Prediction*. Journal of Advanced Computational Techniques, 11(1), 45–56. <https://doi.org/10.31462/jcemi.2022.02119139>.
- Al-Mawardi, Imam. (2006). *Ahkam Sulthaniyah: Sistem Pemerintahan Khalifah Islam* (Khalifurrahman Fath & Fathurrahman, Terjemahan). Jakarta: Qisthi Press.
- Al-Rimy, B. A. S., dkk. (2023). *An Adaptive Early Stopping Technique for Densenet169-Based Knee Osteoarthritis Detection Model*. Diagnostics, 13(11), 1903. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13111903>.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. (2024). *Poverty Profile of Jawa Timur Province 2023*. Diakses pada 23 November, dari <https://jatim.bps.go.id/en/publication/2024/03/26/0a47f129594de9a197806916/profil-kemiskinan-provinsi-jawa-timur-2023.html>
- Bilgili, M., dkk. (2022). *One-day ahead forecasting of energy production from run-of-river hydroelectric power plants with a deep learning approach*. Scientia Iranica, 29(4), 1853–1867. DOI: 10.24200/SCI.2022.58636.5825.
- Cerqueira, V., dkk. (2020). *Evaluating time series forecasting models: an empirical study on performance estimation methods*. Machine Learning, 109(11), 1997–2028. <https://doi.org/10.1007/s10994-020-05910-7>.
- Dewi, C., & Muslikh, M. (2013). *Perbandingan Akurasi Backpropagation Neural network dan ANFIS Untuk Memprediksi Cuaca*. Natural-A: Journal of Scientific Modeling & Computation, 1(1), 7.
- Heaton, J. (2017). Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep Learning. The MIT Press, 2016, 800 pp. Genetic Programming and Evolvable Machines, 19(3), 305–307. <https://doi.org/10.1007/s10710-017-9314-z>.
- Huang, Y. (2009). *Advances in artificial neural networks – methodological development and application*. Algorithms, 2(3), 973-1007. <https://doi.org/10.3390/algor2030973>.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and practice (2nd ed.)*. OTexts. Retrieved from <https://otexts.com/fpp2/>.

- Ibnu Katsir. (1994). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1*. (M. Abdul Ghofar E.M., Terjemahan). Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Jang, J.S.R. (1993). ANFIS: *Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System*. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 23(3), 665–685. DOI: 10.1109/21.256541.
- Jonaidi, A. (2012). *Analisis pertumbuhan ekonomi dan kemiskinan di Indonesia*. Jurnal Kajian Ekonomi, 1(1), 140-145.
- Kementerian Agama. (2022). *Qur'an Kemenag*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=177&to=177>.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial intelligence (teknik dan aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. (2004). *Membangun jaringan syaraf tiruan: menggunakan MATLAB dan Excel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestari, I. dkk. (2024). *Pengaruh jumlah penduduk, tingkat pendidikan, dan upah terhadap pengangguran di Jawa Timur*. INDEPENDENT: Journal of Economics, 4(2), 141–148.
- Matsniya, A., dkk. (2023). *Penerapan adaptive neuro fuzzy inference system (ANFIS) dalam prediksi produksi tembakau di Jember*. InComTech: Jurnal, 13(1), 51-68. <http://dx.doi.org/10.22441/incomtech.v13i1.15655>
- Medar, R., dkk. (2017). *Impact of Training and Testing Data Splits on Accuracy of Time Series Forecasting in Machine Learning*. In 2017 International Conference on Computing, Communication, Control and Automation (ICCUBEA) (pp. 1–6). IEEE. DOI:10.1109/ICCUBEA.2017.8463779.
- Prasetyo, E. (2012). *Jaringan syaraf tiruan dan pemrogramannya menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Putra, A. R., dkk. (2022). *Level optimum hyperparameter tuning epoch dalam klasifikasi citra bencana kebakaran*. Jurnal Teknologi Rekayasa (JTERA), 7(2), 209–216. DOI: 10.31544/jtera.v7.i2.2022.209-216.
- Putriaji, G. M., dkk. (2022). *Optimal Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System Architecture for Time Series Forecasting with Calendar Effect*. Sains Malaysiana, 51(9), 2765–2777. <https://doi.org/10.17576/jsm-2022-5109-23>.

- Rohana, T., dkk. (2023). *Kajian Model Backpropagation dan Hybrid ANFIS dalam Memprediksi Pertumbuhan Penduduk di Kabupaten Karawang*. Journal of Information System Research (JOSH), 4(2), 374–381. <https://doi.org/10.47065/josh.v4i2.2547>
- Ross, T.J. (2004). *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. John Wiley & Sons.
- Rumelhart, D. E., dkk. (1986). *Learning representations by back-propagation errors*. Nature, 323(6088), 533–536. <https://doi.org/10.1038/323533a0>.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, (Vol 5). Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Mishbah: pesan, kesan, dan keserasian Al-Quran* (Vol 14). Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Mishbah: pesan, kesan, dan keserasian Al-Quran* (Vol 15). Jakarta: Lentera Hati.
- Sholihah, U. (2022). *Penerapan logika fuzzy Tsukamoto untuk memprediksi curah hujan di Kabupaten Kotawaringin Timur*. EJECTS: E-Journal Computer, Technology and Informations System, 1(2), 78. LPPM Universitas Darwan Ali.
- Walia, N., dkk. (2015). *ANFIS: Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System - A Survey*. International Journal of Computer Applications, 123(13), 32-38.
- Wisudawaty, A., & Djatna, T. (2024). *Penerapan ANFIS untuk Prediksi Penjualan Keripik Kacampring*. Indonesian Journal of Business and Technology, 12(1), 45–52. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2024.34.1.1>.
- Yahya, A., & Agustina, R. E. (2022). *Pembangunan desa dan tingkat kemiskinan kabupaten di Indonesia*. Jurnal Litbang Sukowati: Media Penelitian dan Pengembangan, 6(1), 98-108. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v6i1.329>.
- Zuhaili, Wahbah. (2011). *Fiqih Islam Wa Adillatuhu Jilid 3 : Puasa, I'tikaf, Zakat, Haji, Umroh*. (Abdul Hayyie Al-Kattan, Terjemahan). Jakarta : Gema Insani.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian (dalam %)

Kab/Kota	TPT		LPP		APS		Tingkat Kemiskinan	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2023	2024
Pacitan	3.65	1.83	0.66	0.12	78.45	79.06	13.65	13.08
Ponorogo	5.51	4.66	0.9	0.39	78.18	79.36	9.53	9.11
Trenggalek	5.37	4.52	0.67	0.5	84.99	83.34	10.63	10.5
Tulungagung	6.65	5.65	0.81	0.6	78.21	78.12	6.53	6.28
Blitar	5.45	4.91	0.77	0.88	68.57	69.63	8.69	8.16
Kediri	6.83	5.79	0.72	0.92	85.24	84.4	10.72	9.95
Malang	6.57	5.7	0.68	0.83	64.52	65.84	9.45	8.98
Lumajang	4.97	3.67	0.91	0.64	53	59.1	8.93	8.65
Jember	4.06	4.01	0.7	0.71	74.08	73.93	9.51	9.01
Banyuwangi	5.26	4.75	0.79	0.76	76.81	74.45	7.34	6.54
Bondowoso	4.32	4.15	0.39	0.56	68.6	68.71	13.34	12.6
Situbondo	3.38	3.27	0.44	0.58	61.12	63.52	11.9	11.51
Probolinggo	3.25	3.24	0.37	0.77	63.56	63.59	17.19	16.45
Pasuruan	5.91	5.48	0.46	0.86	65.01	62.77	9.24	8.63
Sidoarjo	8.8	8.05	0.56	1.14	83.2	82.88	5	4.53
Mojokerto	4.83	4.67	0.73	0.85	86.76	81.91	9.8	9.37
Jombang	5.47	4.66	0.77	0.91	88.17	85.43	9.15	8.6
Nganjuk	4.74	4.68	0.68	0.68	84.17	85.2	10.89	10.17
Madiun	5.84	5.14	1.02	0.49	73.09	85.03	11.04	10.63
Magetan	4.33	4.16	0.64	0.59	85.87	85.78	9.8	9.32
Ngawi	2.48	2.41	0.48	0.44	76.37	78.42	14.4	13.81
Bojonegoro	4.69	4.63	0.59	0.5	83.76	82.68	12.18	11.69
Tuban	4.54	4.4	0.55	0.62	64.64	64.13	14.91	14.36
Lamongan	6.05	5.46	1.16	0.68	73.67	74.25	12.42	12.16
Gresik	7.84	6.82	0.93	1.08	83.16	82.29	10.96	10.32
Bangkalan	8.05	6.18	1.41	1.07	49.15	53.34	19.35	18.66
Sampang	3.11	2.72	0.85	1.29	55.75	64.14	21.76	20.83
Pamekasan	1.4	1.74	0.52	1.09	73.26	75.13	13.85	13.41
Sumenep	1.36	1.71	0.62	0.71	78.65	79.81	18.7	17.78
Kota Kediri	4.38	4.06	0.52	2.94	87.08	87.18	7.15	6.51
Kota Blitar	5.39	5.24	1.07	2.86	90.53	91.7	7.3	6.75
Kota Malang	7.66	6.8	0.16	2.55	80.75	80.9	4.26	3.91
Kota Probolinggo	4.57	4.53	0.84	3.08	81.94	82.9	6.48	6.18
Kota Pasuruan	6.18	5.64	0.96	4.04	78.7	78.91	6.6	6.32

Kab/Kota	TPT		LPP		APS		Tingkat Kemiskinan	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2023	2024
Kota Mojokerto	5.05	4.73	0.82	2.8	81.96	82.23	5.77	5.57
Kota Madiun	6.39	5.85	1.17	2.45	72.92	74.77	4.74	4.38
Kota Surabaya	7.62	6.76	0.26	1.29	63	65.29	4.65	3.96
Kota Batu	8.43	4.52	0.99	3.38	80.28	79.99	3.31	3.06

Lampiran 2. Indeks Data Penelitian

Kab/Kota	<i>i</i>
Pacitan	1
Ponorogo	2
Trenggalek	3
Tulungagung	4
Blitar	5
Kediri	6
Malang	7
Lumajang	8
Jember	9
Banyuwangi	10
Bondowoso	11
Situbondo	12
Probolinggo	13
Pasuruan	14
Sidoarjo	15
Mojokerto	16
Jombang	17
Nganjuk	18
Madiun	19
Magetan	20
Ngawi	21
Bojonegoro	22
Tuban	23
Lamongan	24
Gresik	25
Bangkalan	26
Sampang	27
Pamekasan	28
Sumenep	29
Kota Kediri	30
Kota Blitar	31

Kab/Kota	<i>i</i>
Kota Malang	32
Kota Probolinggo	33
Kota Pasuruan	34
Kota Mojokerto	35
Kota Madiun	36
Kota Surabaya	37
Kota Batu	38

Lampiran 3. Pembagian Data *Training* dan *Testing*

<i>i</i>	DATA TRAINING				DATA TESTING			
	TPT	LPP	APS	Target	TPT	LPP	APS	Target
	2022	2022	2022	2023	2023	2023	2023	2024
1	3.65	0.66	78.45	13.65	1.83	0.12	79.06	13.08
2	5.51	0.9	78.18	9.53	4.66	0.39	79.36	9.11
3	5.37	0.67	84.99	10.63	4.52	0.5	83.34	10.5
4	6.65	0.81	78.21	6.53	5.65	0.6	78.12	6.28
5	5.45	0.77	68.57	8.69	4.91	0.88	69.63	8.16
6	6.83	0.72	85.24	10.72	5.79	0.92	84.4	9.95
7	6.57	0.68	64.52	9.45	5.7	0.83	65.84	8.98
8	4.97	0.91	53	8.93	3.67	0.64	59.1	8.65
9	4.06	0.7	74.08	9.51	4.01	0.71	73.93	9.01
10	5.26	0.79	76.81	7.34	4.75	0.76	74.45	6.54
11	4.32	0.39	68.6	13.34	4.15	0.56	68.71	12.6
12	3.38	0.44	61.12	11.9	3.27	0.58	63.52	11.51
13	3.25	0.37	63.56	17.19	3.24	0.77	63.59	16.45
14	5.91	0.46	65.01	9.24	5.48	0.86	62.77	8.63
15	8.8	0.56	83.2	5	8.05	1.14	82.88	4.53
16	4.83	0.73	86.76	9.8	4.67	0.85	81.91	9.37
17	5.47	0.77	88.17	9.15	4.66	0.91	85.43	8.6
18	4.74	0.68	84.17	10.89	4.68	0.68	85.2	10.17
19	5.84	1.02	73.09	11.04	5.14	0.49	85.03	10.63
20	4.33	0.64	85.87	9.8	4.16	0.59	85.78	9.32
21	2.48	0.48	76.37	14.4	2.41	0.44	78.42	13.81
22	4.69	0.59	83.76	12.18	4.63	0.5	82.68	11.69
23	4.54	0.55	64.64	14.91	4.4	0.62	64.13	14.36
24	6.05	1.16	73.67	12.42	5.46	0.68	74.25	12.16
25	7.84	0.93	83.16	10.96	6.82	1.08	82.29	10.32

i	DATA TRAINING				DATA TESTING			
	TPT	LPP	APS	Target	TPT	LPP	APS	Target
	2022	2022	2022	2023	2023	2023	2023	2024
26	8.05	1.41	49.15	19.35	6.18	1.07	53.34	18.66
27	3.11	0.85	55.75	21.76	2.72	1.29	64.14	20.83
28	1.4	0.52	73.26	13.85	1.74	1.09	75.13	13.41
29	1.36	0.62	78.65	18.7	1.71	0.71	79.81	17.78
30	4.38	0.52	87.08	7.15	4.06	2.94	87.18	6.51
31	5.39	1.07	90.53	7.3	5.24	2.86	91.7	6.75
32	7.66	0.16	80.75	4.26	6.8	2.55	80.9	3.91
33	4.57	0.84	81.94	6.48	4.53	3.08	82.9	6.18
34	6.18	0.96	78.7	6.6	5.64	4.04	78.91	6.32
35	5.05	0.82	81.96	5.77	4.73	2.8	82.23	5.57
36	6.39	1.17	72.92	4.74	5.85	2.45	74.77	4.38
37	7.62	0.26	63	4.65	6.76	1.29	65.29	3.96
38	8.43	0.99	80.28	3.31	4.52	3.38	79.99	3.06

Lampiran 4. Hasil Normalisasi Data *Training*

i	TPT (%)	LPP (%)	APS (%)	Target
	2022	2022	2022	2023
1	0.307796	0.4	0.708072	0.560434
2	0.557796	0.592	0.701547	0.337127
3	0.538978	0.408	0.866119	0.396748
4	0.711022	0.52	0.702272	0.174526
5	0.549731	0.488	0.469309	0.291599
6	0.735215	0.448	0.87216	0.401626
7	0.700269	0.416	0.371435	0.332791
8	0.485215	0.6	0.09304	0.304607
9	0.362903	0.432	0.602465	0.336043
10	0.524194	0.504	0.668439	0.218428
11	0.397849	0.184	0.470034	0.543631
12	0.271505	0.224	0.28927	0.465583
13	0.254032	0.168	0.348236	0.752304
14	0.611559	0.24	0.383277	0.321409
15	1	0.32	0.822861	0.091599
16	0.466398	0.456	0.908893	0.351762
17	0.552419	0.488	0.942968	0.316531
18	0.454301	0.416	0.846303	0.41084
19	0.602151	0.688	0.57854	0.41897

i	TPT (%)	LPP (%)	APS (%)	Target
	2022	2022	2022	2023
20	0.399194	0.384	0.887385	0.351762
21	0.150538	0.256	0.657806	0.601084
22	0.447581	0.344	0.836394	0.480759
23	0.427419	0.312	0.374335	0.628726
24	0.630376	0.8	0.592557	0.493767
25	0.870968	0.616	0.821895	0.414634
26	0.899194	1	0	0.869377
27	0.235215	0.552	0.159497	1
28	0.005376	0.288	0.582649	0.571274
29	0	0.368	0.712905	0.834146
30	0.405914	0.288	0.916626	0.20813
31	0.541667	0.728	1	0.21626
32	0.846774	0	0.763654	0.051491
33	0.431452	0.544	0.792412	0.171816
34	0.647849	0.64	0.714113	0.17832
35	0.495968	0.528	0.792895	0.133333
36	0.676075	0.808	0.574432	0.077507
37	0.841398	0.08	0.334703	0.072629
38	0.950269	0.664	0.752296	0

Lampiran 5. Hasil Lapisan Satu Alur Maju Variabel TPT

i	TPT		
	Rendah	Sedang	Tinggi
1	0.697324	0.114122	0.302676
2	0.475583	0.998542	0.524417
3	0.493108	0.999991	0.506892
4	0.338682	0.237626	0.661318
5	0.483089	0.999665	0.516911
6	0.318777	0.158201	0.681223
7	0.347721	0.285252	0.652279
8	0.543126	0.985892	0.456874
9	0.652279	0.285252	0.347721
10	0.506892	0.999991	0.493108
11	0.622165	0.502509	0.377835
12	0.725105	0.065962	0.274895
13	0.737901	0.051635	0.262099
14	0.425986	0.88763	0.574014
15	0.148443	0.006667	0.851557
16	0.560479	0.947071	0.439521

<i>i</i>	TPT		
	Rendah	Sedang	Tinggi
17	0.480586	0.999417	0.519414
18	0.57156	0.900566	0.42844
19	0.434588	0.928735	0.565412
20	0.620986	0.512608	0.379014
21	0.805503	0.015095	0.194497
22	0.577686	0.866459	0.422314
23	0.595915	0.732933	0.404085
24	0.408923	0.772332	0.591077
25	0.22	0.023777	0.78
26	0.20247	0.017386	0.79753
27	0.751245	0.040198	0.248755
28	0.876793	0.004197	0.123207
29	0.878943	0.00403	0.121057
30	0.615069	0.564347	0.384931
31	0.490603	0.999968	0.509397
32	0.235873	0.031702	0.764127
33	0.592288	0.762688	0.407712
34	0.393271	0.638784	0.606729
35	0.533159	0.995044	0.466841
36	0.368456	0.42573	0.631544
37	0.239506	0.033884	0.760494
38	0.173445	0.010406	0.826555

Lampiran 6. Hasil Lapisan Satu Alur Maju Variabel LPP

<i>i</i>	LPP		
	Rendah	Sedang	Tinggi
1	0.537244	0.992123	0.462756
2	0.361891	0.376563	0.638109
3	0.529815	0.996758	0.470185
4	0.425922	0.88728	0.574078
5	0.455343	0.983802	0.544657
6	0.492538	0.999987	0.507462
7	0.522373	0.998972	0.477627
8	0.355027	0.329746	0.644973
9	0.507462	0.999987	0.492538
10	0.440581	0.950538	0.559419
11	0.722165	0.069827	0.277835
12	0.69125	0.129008	0.30875
13	0.733983	0.055627	0.266017
14	0.678365	0.167715	0.321635

<i>i</i>	LPP		
	Rendah	Sedang	Tinggi
15	0.610107	0.608591	0.389893
16	0.485079	0.999797	0.514921
17	0.455343	0.983802	0.544657
18	0.522373	0.998972	0.477627
19	0.283864	0.07854	0.716136
20	0.55205	0.970401	0.44795
21	0.665203	0.219534	0.334797
22	0.588607	0.791496	0.411393
23	0.617184	0.545682	0.382816
24	0.206971	0.018834	0.793029
25	0.341478	0.25151	0.658522
26	0.110116	0.003268	0.889884
27	0.397017	0.672026	0.602983
28	0.638109	0.376563	0.361891
29	0.566763	0.923062	0.433237
30	0.638109	0.376563	0.361891
31	0.254524	0.044767	0.745476
32	0.837778	0.008529	0.162222
33	0.404184	0.733762	0.595816
34	0.321635	0.167715	0.678365
35	0.41864	0.843171	0.58136
36	0.202114	0.017277	0.797886
37	0.793029	0.018834	0.206971
38	0.302416	0.113525	0.697584

Lampiran 7. Hasil Lapisan Satu Alur Maju Variabel APS

<i>i</i>	APS		
	Rendah	Sedang	Tinggi
1	0.495637	0.999999	0.504363
2	0.500257	1	0.499743
3	0.385797	0.572038	0.614203
4	0.499743	1	0.500257
5	0.658964	0.249265	0.341036
6	0.381751	0.536348	0.618249
7	0.718259	0.075344	0.281741
8	0.84867	0.007022	0.15133
9	0.56994	0.908576	0.43006
10	0.523678	0.99871	0.476322
11	0.658503	0.251609	0.341497
12	0.762877	0.032435	0.237123

<i>i</i>	APS		
	Rendah	Sedang	Tinggi
13	0.731361	0.058484	0.268639
14	0.711424	0.086164	0.288576
15	0.415199	0.819531	0.584801
16	0.357521	0.346193	0.642479
17	0.335674	0.223496	0.664326
18	0.399177	0.690954	0.600823
19	0.586462	0.80753	0.413538
20	0.371629	0.45092	0.628371
21	0.531183	0.996122	0.468817
22	0.405925	0.748181	0.594075
23	0.716594	0.077837	0.283406
24	0.576804	0.871742	0.423196
25	0.415864	0.824229	0.584136
26	0.879498	0.003988	0.120502
27	0.822884	0.011103	0.177116
28	0.583638	0.827714	0.416362
29	0.492216	0.999985	0.507784
30	0.352506	0.313773	0.647494
31	0.300664	0.109599	0.699336
32	0.456398	0.985265	0.543602
33	0.436277	0.935429	0.563723
34	0.491361	0.999977	0.508639
35	0.43594	0.93413	0.56406
36	0.589281	0.78634	0.410719
37	0.738824	0.050741	0.261176
38	0.464389	0.993412	0.535611

Lampiran 8. Aturan Fuzzy

Indeks Aturan	TPT	LPP	APS
W1	Rendah	Rendah	Rendah
W2	Rendah	Rendah	Sedang
W3	Rendah	Rendah	Tinggi
W4	Rendah	Sedang	Rendah
W5	Rendah	Sedang	Sedang
W6	Rendah	Sedang	Tinggi
W7	Rendah	Tinggi	Rendah
W8	Rendah	Tinggi	Sedang
W9	Rendah	Tinggi	Tinggi
W10	Sedang	Rendah	Rendah
W11	Sedang	Rendah	Sedang

Indeks Aturan	TPT	LPP	APS
W12	Sedang	Rendah	Tinggi
W13	Sedang	Sedang	Rendah
W14	Sedang	Sedang	Sedang
W15	Sedang	Sedang	Tinggi
W16	Sedang	Tinggi	Rendah
W17	Sedang	Tinggi	Sedang
W18	Sedang	Tinggi	Tinggi
W19	Tinggi	Rendah	Rendah
W20	Tinggi	Rendah	Sedang
W21	Tinggi	Rendah	Tinggi
W22	Tinggi	Sedang	Rendah
W23	Tinggi	Sedang	Sedang
W24	Tinggi	Sedang	Tinggi
W25	Tinggi	Tinggi	Rendah
W26	Tinggi	Tinggi	Sedang
W27	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Lampiran 9. Hasil Lapisan Kedua

<i>i</i>	W1	W2	W3	W4	W5
1	0.185682	0.374633	0.188951	0.342897	0.69183
2	0.086099	0.17211	0.086011	0.089589	0.179087
3	0.100792	0.149449	0.160464	0.189623	0.281162
4	0.072089	0.144252	0.072163	0.150176	0.300506
5	0.144953	0.054831	0.075018	0.313182	0.118467
6	0.059939	0.084212	0.097071	0.121692	0.170973
7	0.130465	0.013685	0.051175	0.249497	0.026172
8	0.163644	0.001354	0.02918	0.151991	0.001258
9	0.188654	0.300745	0.142353	0.371756	0.592637
10	0.116951	0.223039	0.106375	0.252318	0.481199
11	0.295869	0.113049	0.153436	0.028608	0.010931
12	0.382376	0.016257	0.118853	0.071363	0.003034
13	0.39611	0.031675	0.145497	0.03002	0.002401
14	0.205583	0.024899	0.083391	0.050827	0.006156
15	0.037603	0.074222	0.052963	0.037509	0.074037
16	0.097202	0.094122	0.174675	0.200342	0.193995
17	0.073456	0.048908	0.145376	0.158707	0.105669
18	0.119181	0.206297	0.179386	0.227919	0.394516
19	0.072348	0.09962	0.051016	0.020017	0.027563
20	0.1274	0.154582	0.215415	0.223945	0.271727
21	0.28462	0.533745	0.251203	0.093932	0.17615
22	0.138027	0.254404	0.202004	0.185604	0.342096

<i>i</i>	W1	W2	W3	W4	W5
23	0.263555	0.028628	0.104233	0.233022	0.025311
24	0.048818	0.07378	0.035817	0.004442	0.006714
25	0.031242	0.06192	0.043883	0.023011	0.045606
26	0.019609	8.89×10^{-5}	0.002687	0.000582	2.64×10^{-6}
27	0.245431	0.003312	0.052826	0.415438	0.005606
28	0.326539	0.463097	0.23295	0.192698	0.273284
29	0.245199	0.498145	0.252954	0.399344	0.811306
30	0.138352	0.12315	0.254129	0.081645	0.072674
31	0.037544	0.013686	0.087326	0.006603	0.002407
32	0.090189	0.194698	0.107421	0.000918	0.001982
33	0.104442	0.223936	0.134952	0.189605	0.406536
34	0.062152	0.126487	0.064338	0.032409	0.065956
35	0.097303	0.2085	0.125899	0.195974	0.419933
36	0.043884	0.058559	0.030586	0.003751	0.005006
37	0.140329	0.009638	0.049607	0.003333	0.000229
38	0.024358	0.052107	0.028094	0.009144	0.019561

<i>i</i>	W6	W7	W8	W9	W10
1	0.348934	0.159938	0.32269	0.162753	0.030388
2	0.089498	0.151815	0.303474	0.151659	0.180775
3	0.301887	0.089448	0.132628	0.142404	0.204399
4	0.15033	0.097165	0.19443	0.097265	0.050579
5	0.162082	0.173385	0.065586	0.089733	0.299954
6	0.197081	0.061755	0.086763	0.100012	0.029746
7	0.097866	0.119289	0.012513	0.046792	0.107027
8	0.027102	0.29729	0.00246	0.053011	0.29705
9	0.280515	0.183106	0.2919	0.138166	0.082502
10	0.229502	0.148497	0.283199	0.135068	0.23072
11	0.014836	0.113828	0.043493	0.059031	0.238967
12	0.022182	0.17079	0.007261	0.053086	0.034784
13	0.011027	0.143562	0.01148	0.052732	0.027718
14	0.020617	0.097474	0.011806	0.039538	0.428375
15	0.052831	0.02403	0.047432	0.033846	0.001689
16	0.360023	0.103181	0.099912	0.185421	0.164246
17	0.314095	0.087864	0.058501	0.17389	0.152758
18	0.343054	0.108972	0.188625	0.16402	0.187785
19	0.014115	0.182521	0.251322	0.128703	0.154612
20	0.37866	0.103376	0.125433	0.174795	0.105165
21	0.082903	0.143249	0.268634	0.126431	0.005334
22	0.271633	0.096471	0.17781	0.141186	0.207023
23	0.092158	0.163474	0.017757	0.064652	0.324155

<i>i</i>	W6	W7	W8	W9	W10
24	0.003259	0.18705	0.282695	0.137237	0.092202
25	0.032322	0.060248	0.11941	0.084627	0.003377
26	7.97×10^{-5}	0.158463	0.000719	0.021711	0.001684
27	0.089418	0.372757	0.00503	0.080231	0.013132
28	0.137469	0.185191	0.262637	0.132113	0.001563
29	0.411974	0.187431	0.380785	0.193359	0.001124
30	0.149968	0.078464	0.069842	0.144125	0.126943
31	0.015359	0.109962	0.040084	0.25577	0.076524
32	0.001094	0.017464	0.0377	0.0208	0.012122
33	0.244994	0.15396	0.330108	0.198935	0.134489
34	0.033548	0.131086	0.266775	0.135695	0.100953
35	0.25357	0.135123	0.28954	0.174835	0.181597
36	0.002615	0.17324	0.231173	0.120746	0.050705
37	0.001178	0.036624	0.002515	0.012947	0.019853
38	0.010546	0.056188	0.120196	0.064805	0.001461

<i>i</i>	W11	W12	W13	W14	W15
1	0.061311	0.030923	0.056117	0.113223	0.057105
2	0.361364	0.180589	0.188103	0.376014	0.18791
3	0.303072	0.325411	0.384543	0.570179	0.612206
4	0.10121	0.050631	0.105366	0.210841	0.105475
5	0.113463	0.155236	0.648073	0.245145	0.335399
6	0.041792	0.048174	0.060393	0.08485	0.097806
7	0.011227	0.041982	0.204675	0.02147	0.080285
8	0.002458	0.052968	0.275897	0.002283	0.049196
9	0.131521	0.062253	0.162575	0.25917	0.122674
10	0.440008	0.209856	0.497771	0.949304	0.452758
11	0.091308	0.123927	0.023106	0.008829	0.011983
12	0.001479	0.010812	0.006492	0.000276	0.002018
13	0.002217	0.010181	0.002101	0.000168	0.000772
14	0.051883	0.173763	0.105909	0.012827	0.04296
15	0.003334	0.002379	0.001685	0.003325	0.002373
16	0.159042	0.295158	0.338528	0.327803	0.60835
17	0.101708	0.30232	0.330044	0.219748	0.653185
18	0.325047	0.282646	0.359115	0.62161	0.540525
19	0.212893	0.109023	0.042778	0.058903	0.030165
20	0.127604	0.17782	0.184861	0.224304	0.312574
21	0.010002	0.004708	0.00176	0.003301	0.001554
22	0.381575	0.30298	0.278383	0.513101	0.407416
23	0.03521	0.1282	0.286601	0.031131	0.113348
24	0.139348	0.067648	0.00839	0.012681	0.006156

i	W11	W12	W13	W14	W15
25	0.006692	0.004743	0.002487	0.004929	0.003493
26	7.64×10^{-6}	0.000231	5×10^{-5}	2.27×10^{-7}	6.85×10^{-6}
27	0.000177	0.002827	0.022229	0.0003	0.004785
28	0.002217	0.001115	0.000922	0.001308	0.000658
29	0.002284	0.00116	0.001831	0.00372	0.001889
30	0.112994	0.233172	0.074912	0.066681	0.1376
31	0.027895	0.177992	0.013459	0.004906	0.031306
32	0.026168	0.014438	0.000123	0.000266	0.000147
33	0.288361	0.173777	0.244154	0.523495	0.315477
34	0.205451	0.104503	0.052641	0.107131	0.054492
35	0.389126	0.234968	0.36575	0.783727	0.473242
36	0.067661	0.035341	0.004334	0.005784	0.003021
37	0.001363	0.007018	0.000472	3.24×10^{-5}	0.000167
38	0.003126	0.001686	0.000549	0.001174	0.000633

i	W16	W17	W18	W19	W20
1	0.026175	0.05281	0.026636	0.080596	0.162611
2	0.318753	0.637178	0.318425	0.09494	0.189782
3	0.181394	0.268961	0.288786	0.103609	0.153626
4	0.068173	0.136416	0.068243	0.140763	0.28167
5	0.358789	0.135718	0.185685	0.155102	0.05867
6	0.030647	0.043059	0.049634	0.128088	0.17996
7	0.097859	0.010265	0.038386	0.244735	0.025672
8	0.539647	0.004465	0.096227	0.137657	0.001139
9	0.080075	0.127653	0.060422	0.100569	0.160323
10	0.292953	0.558693	0.266461	0.113771	0.216974
11	0.091937	0.035128	0.047678	0.179679	0.068654
12	0.015537	0.000661	0.004829	0.144963	0.006163
13	0.010046	0.000803	0.00369	0.140696	0.011251
14	0.203106	0.024599	0.082386	0.277022	0.033551
15	0.001079	0.00213	0.00152	0.215713	0.42578
16	0.174351	0.168827	0.313316	0.076224	0.073809
17	0.18272	0.121658	0.361619	0.079391	0.052859
18	0.1717	0.297203	0.258435	0.089338	0.154639
19	0.390056	0.537088	0.275044	0.094127	0.129609
20	0.085335	0.103542	0.144288	0.077758	0.094348
21	0.002684	0.005034	0.002369	0.068724	0.128878
22	0.144694	0.266693	0.211761	0.100903	0.18598
23	0.201061	0.021839	0.079518	0.178715	0.019412
24	0.353282	0.533926	0.2592	0.070564	0.106645
25	0.006511	0.012905	0.009146	0.110766	0.219535

i	W16	W17	W18	W19	W20
26	0.013607	6.17×10^{-5}	0.001864	0.077239	0.00035
27	0.019945	0.000269	0.004293	0.081268	0.001097
28	0.000886	0.001257	0.000632	0.045885	0.065074
29	0.000859	0.001746	0.000887	0.033771	0.06861
30	0.071993	0.064083	0.132239	0.086585	0.077071
31	0.22413	0.081701	0.521322	0.038982	0.01421
32	0.002347	0.005067	0.002796	0.292172	0.630736
33	0.198253	0.425079	0.256168	0.071894	0.15415
34	0.212921	0.433319	0.220408	0.095887	0.195141
35	0.252182	0.540374	0.326297	0.085199	0.182565
36	0.200169	0.267107	0.139515	0.075218	0.100372
37	0.005181	0.000356	0.001832	0.44558	0.030602
38	0.003371	0.007211	0.003888	0.11608	0.248316

i	W21	W22	W23	W24	W25
1	0.082015	0.148836	0.300291	0.151456	0.069422
2	0.094842	0.098789	0.197476	0.098687	0.167403
3	0.16495	0.194924	0.289022	0.310325	0.091948
4	0.140907	0.293236	0.586774	0.293538	0.189726
5	0.08027	0.335108	0.126761	0.17343	0.185524
6	0.20744	0.260055	0.365368	0.42116	0.131969
7	0.095998	0.468024	0.049095	0.183585	0.223771
8	0.024546	0.127854	0.001058	0.022798	0.250079
9	0.075886	0.198178	0.315927	0.149539	0.097611
10	0.103483	0.245457	0.468114	0.223261	0.144459
11	0.093181	0.017373	0.006638	0.00901	0.069127
12	0.045058	0.027055	0.00115	0.008409	0.064748
13	0.05168	0.010663	0.000853	0.003917	0.050993
14	0.112369	0.068489	0.008295	0.027781	0.131345
15	0.303828	0.215177	0.424722	0.303073	0.137853
16	0.136978	0.157106	0.152128	0.282326	0.080913
17	0.157121	0.171529	0.114207	0.339471	0.094963
18	0.134467	0.170847	0.295728	0.257152	0.081685
19	0.066373	0.026043	0.03586	0.018364	0.237465
20	0.131477	0.136683	0.165847	0.231112	0.063095
21	0.060655	0.022681	0.042533	0.020018	0.034589
22	0.147673	0.135684	0.250086	0.198575	0.070524
23	0.07068	0.158011	0.017163	0.062492	0.11085
24	0.051772	0.006421	0.009705	0.004711	0.270372
25	0.155586	0.081583	0.161695	0.114594	0.213607
26	0.010583	0.002292	1.04×10^{-5}	0.000314	0.624187

<i>i</i>	W21	W22	W23	W24	W25
27	0.017492	0.137562	0.001856	0.029608	0.123429
28	0.032734	0.027078	0.038402	0.019317	0.026023
29	0.034839	0.055002	0.111742	0.056741	0.025815
30	0.159042	0.051096	0.045482	0.093855	0.049105
31	0.090672	0.006856	0.002499	0.015948	0.114175
32	0.347997	0.002974	0.006421	0.003543	0.056574
33	0.092896	0.130518	0.279846	0.168645	0.105981
34	0.099258	0.05	0.101755	0.051758	0.202236
35	0.110239	0.171598	0.367698	0.222029	0.118315
36	0.052426	0.00643	0.00858	0.004481	0.296939
37	0.157514	0.010582	0.000727	0.003741	0.116291
38	0.133883	0.043576	0.093217	0.050259	0.267763

<i>i</i>	W26	W27
1	0.140065	0.070644
2	0.334635	0.167232
3	0.136335	0.146385
4	0.379648	0.189921
5	0.070178	0.096015
6	0.185413	0.213725
7	0.023473	0.087775
8	0.002069	0.044593
9	0.155608	0.073654
10	0.275499	0.131396
11	0.026413	0.035849
12	0.002753	0.020126
13	0.004078	0.01873
14	0.015908	0.053278
15	0.272098	0.194164
16	0.07835	0.145405
17	0.063228	0.187939
18	0.141393	0.122949
19	0.326979	0.167446
20	0.076557	0.106685
21	0.064864	0.030528
22	0.129987	0.103213
23	0.012041	0.04384
24	0.408622	0.19837
25	0.423363	0.30004
26	0.00283	0.085522
27	0.001665	0.026566

<i>i</i>	W26	W27
28	0.036906	0.018565
29	0.052446	0.026631
30	0.04371	0.090198
31	0.04162	0.265568
32	0.122131	0.067384
33	0.227235	0.13694
34	0.411575	0.209348
35	0.253525	0.153087
36	0.396237	0.206962
37	0.007987	0.041109
38	0.572793	0.308829

Lampiran 10. Hasil Lapisan Ketiga

<i>i</i>	W1	W2	W3	W4	W5
1	0.04183	0.084397	0.042567	0.077248	0.155855
2	0.015648	0.03128	0.015632	0.016282	0.032548
3	0.016055	0.023805	0.02556	0.030205	0.044786
4	0.015432	0.030879	0.015448	0.032147	0.064328
5	0.029249	0.011064	0.015138	0.063196	0.023905
6	0.016842	0.023663	0.027277	0.034195	0.048043
7	0.047223	0.004954	0.018523	0.090307	0.009473
8	0.061537	0.000509	0.010973	0.057155	0.000473
9	0.038454	0.061302	0.029016	0.075776	0.120799
10	0.014999	0.028605	0.013643	0.032361	0.061715
11	0.147062	0.056191	0.076266	0.01422	0.005433
12	0.307744	0.013084	0.095655	0.057434	0.002442
13	0.337098	0.026956	0.123821	0.025548	0.002043
14	0.085869	0.0104	0.034831	0.02123	0.002571
15	0.012762	0.025191	0.017976	0.012731	0.025128
16	0.018544	0.017956	0.033324	0.038221	0.03701
17	0.015136	0.010078	0.029956	0.032703	0.021774
18	0.018552	0.032112	0.027923	0.035478	0.061411
19	0.019241	0.026494	0.013568	0.005324	0.00733
20	0.029461	0.035747	0.049814	0.051787	0.062836
21	0.11518	0.215996	0.101657	0.038012	0.071284
22	0.023613	0.043521	0.034557	0.031752	0.058523
23	0.091289	0.009916	0.036104	0.080713	0.008767
24	0.014444	0.021829	0.010597	0.001314	0.001986
25	0.013366	0.026492	0.018775	0.009845	0.019512
26	0.019134	8.68×10^{-5}	0.002622	0.000568	2.57×10^{-5}
27	0.139565	0.001883	0.03004	0.236239	0.003188

<i>i</i>	W1	W2	W3	W4	W5
28	0.129244	0.183294	0.092202	0.07627	0.108166
29	0.063497	0.129	0.065505	0.103414	0.210096
30	0.048903	0.04353	0.089827	0.028859	0.025688
31	0.016193	0.005903	0.037665	0.002848	0.001038
32	0.043661	0.094254	0.052003	0.000444	0.00096
33	0.017658	0.03786	0.022816	0.032056	0.068732
34	0.016239	0.033049	0.016811	0.008468	0.017233
35	0.013681	0.029316	0.017702	0.027555	0.059044
36	0.016938	0.022602	0.011806	0.001448	0.001932
37	0.126787	0.008708	0.04482	0.003011	0.000207
38	0.010861	0.023233	0.012526	0.004077	0.008722

<i>i</i>	W6	W7	W8	W9	W10
1	0.078608	0.036031	0.072695	0.036665	0.006846
2	0.016266	0.027591	0.055155	0.027563	0.032855
3	0.048087	0.014248	0.021126	0.022683	0.032558
4	0.03218	0.0208	0.04162	0.020821	0.010827
5	0.032706	0.034987	0.013234	0.018107	0.060526
6	0.055379	0.017353	0.02438	0.028103	0.008359
7	0.035423	0.043178	0.004529	0.016937	0.038739
8	0.010192	0.111794	0.000925	0.019934	0.111703
9	0.057178	0.037323	0.059499	0.028163	0.016817
10	0.029434	0.019045	0.036321	0.017323	0.029591
11	0.007374	0.056578	0.021618	0.029341	0.118779
12	0.017852	0.137455	0.005844	0.042725	0.027995
13	0.009384	0.122174	0.00977	0.044876	0.023589
14	0.008611	0.040713	0.004931	0.016515	0.178927
15	0.017931	0.008156	0.016098	0.011487	0.000573
16	0.068684	0.019685	0.019061	0.035374	0.031334
17	0.064723	0.018105	0.012055	0.035832	0.031477
18	0.0534	0.016963	0.029362	0.025531	0.029231
19	0.003754	0.048542	0.06684	0.034229	0.04112
20	0.087564	0.023905	0.029006	0.040421	0.024319
21	0.033549	0.05797	0.108711	0.051164	0.002158
22	0.046469	0.016503	0.030418	0.024153	0.035416
23	0.031921	0.056623	0.00615	0.022394	0.112279
24	0.000964	0.055343	0.083642	0.040605	0.02728
25	0.013828	0.025777	0.051088	0.036207	0.001445
26	7.78×10^{-5}	0.154631	0.000701	0.021186	0.001643
27	0.050848	0.211968	0.00286	0.045624	0.007468
28	0.054411	0.073299	0.103952	0.052291	0.000619

i	W6	W7	W8	W9	W10
29	0.106685	0.048537	0.098608	0.050072	0.000291
30	0.053009	0.027734	0.024687	0.050943	0.04487
31	0.006625	0.047428	0.017289	0.110317	0.033006
32	0.000529	0.008454	0.018251	0.010069	0.005868
33	0.04142	0.026029	0.05581	0.033633	0.022738
34	0.008766	0.034251	0.069705	0.035455	0.026378
35	0.035653	0.018999	0.04071	0.024582	0.025533
36	0.001009	0.066866	0.089227	0.046605	0.019571
37	0.001064	0.03309	0.002273	0.011697	0.017937
38	0.004702	0.025052	0.053591	0.028895	0.000652

i	W11	W12	W13	W14	W15
1	0.013812	0.006966	0.012642	0.025507	0.012865
2	0.065676	0.032821	0.034187	0.068338	0.034152
3	0.048276	0.051834	0.061253	0.090823	0.097517
4	0.021666	0.010838	0.022555	0.045134	0.022578
5	0.022895	0.031324	0.130772	0.049467	0.067679
6	0.011743	0.013537	0.01697	0.023842	0.027483
7	0.004064	0.015196	0.074083	0.007771	0.02906
8	0.000924	0.019918	0.103749	0.000858	0.0185
9	0.026808	0.012689	0.033138	0.052827	0.025005
10	0.056432	0.026915	0.063841	0.121751	0.058068
11	0.045384	0.061598	0.011485	0.004388	0.005956
12	0.00119	0.008702	0.005225	0.000222	0.001624
13	0.001886	0.008664	0.001788	0.000143	0.000657
14	0.021671	0.072578	0.044237	0.005358	0.017944
15	0.001131	0.000807	0.000572	0.001129	0.000805
16	0.030342	0.056309	0.064583	0.062537	0.116059
17	0.020958	0.062296	0.068009	0.045281	0.134596
18	0.050597	0.043997	0.0559	0.09676	0.084138
19	0.05662	0.028995	0.011377	0.015666	0.008022
20	0.029508	0.04112	0.042749	0.051869	0.072282
21	0.004048	0.001905	0.000712	0.001336	0.000629
22	0.065277	0.051832	0.047624	0.087777	0.069698
23	0.012196	0.044405	0.099271	0.010783	0.039261
24	0.041229	0.020015	0.002482	0.003752	0.001821
25	0.002863	0.002029	0.001064	0.002109	0.001495
26	7.45×10^{-6}	0.000225	4.88×10^{-5}	2.21×10^{-7}	6.68×10^{-6}
27	0.000101	0.001607	0.012641	0.000171	0.002721
28	0.000877	0.000441	0.000365	0.000518	0.00026
29	0.000591	0.0003	0.000474	0.000963	0.000489

i	W11	W12	W13	W14	W15
30	0.03994	0.082419	0.026479	0.023569	0.048637
31	0.012031	0.07677	0.005805	0.002116	0.013503
32	0.012668	0.006989	5.97×10^{-5}	0.000129	7.12×10^{-5}
33	0.048752	0.02938	0.041278	0.088506	0.053337
34	0.053681	0.027305	0.013754	0.027992	0.014238
35	0.054713	0.033037	0.051426	0.110195	0.066539
36	0.026116	0.013641	0.001673	0.002232	0.001166
37	0.001232	0.006341	0.000426	2.93×10^{-5}	0.000151
38	0.001394	0.000752	0.000245	0.000523	0.000282

i	W16	W17	W18	W19	W20
1	0.005897	0.011897	0.006	0.018157	0.036633
2	0.057931	0.115803	0.057872	0.017255	0.034492
3	0.028894	0.042842	0.046	0.016504	0.024471
4	0.014593	0.029202	0.014608	0.030132	0.060296
5	0.072398	0.027386	0.037469	0.031297	0.011839
6	0.008612	0.012099	0.013947	0.035992	0.050568
7	0.035421	0.003716	0.013894	0.088584	0.009292
8	0.20293	0.001679	0.036185	0.051765	0.000428
9	0.016322	0.02602	0.012316	0.020499	0.032679
10	0.037572	0.071654	0.034174	0.014591	0.027828
11	0.045697	0.017461	0.023698	0.089309	0.034124
12	0.012504	0.000532	0.003887	0.116669	0.00496
13	0.008549	0.000684	0.00314	0.119736	0.009575
14	0.084835	0.010275	0.034412	0.115708	0.014014
15	0.000366	0.000723	0.000516	0.073212	0.144509
16	0.033262	0.032208	0.059773	0.014542	0.014081
17	0.037652	0.025069	0.074516	0.016359	0.010892
18	0.026727	0.046263	0.040228	0.013906	0.024071
19	0.103737	0.142841	0.073149	0.025034	0.03447
20	0.019733	0.023944	0.033366	0.017981	0.021818
21	0.001086	0.002037	0.000959	0.027811	0.052154
22	0.024753	0.045624	0.036226	0.017262	0.031816
23	0.069642	0.007565	0.027543	0.061902	0.006724
24	0.104527	0.157974	0.07669	0.020878	0.031553
25	0.002786	0.005521	0.003913	0.04739	0.093926
26	0.013278	6.02×10^{-5}	0.001819	0.075371	0.000342
27	0.011342	0.000153	0.002441	0.046213	0.000624
28	0.000351	0.000498	0.00025	0.018161	0.025756
29	0.000223	0.000452	0.00023	0.008745	0.017767
30	0.025447	0.022651	0.046742	0.030605	0.027242

<i>i</i>	W16	W17	W18	W19	W20
31	0.09667	0.035239	0.224852	0.016813	0.006129
32	0.001136	0.002453	0.001353	0.141442	0.305342
33	0.033518	0.071867	0.043309	0.012155	0.026062
34	0.055633	0.11322	0.05759	0.025054	0.050988
35	0.035458	0.075979	0.045878	0.011979	0.025669
36	0.07726	0.103097	0.053849	0.029032	0.038741
37	0.004681	0.000322	0.001655	0.402582	0.027649
38	0.001503	0.003215	0.001734	0.051756	0.110716

<i>i</i>	W21	W22	W23	W24	W25
1	0.018476	0.03353	0.067649	0.03412	0.015639
2	0.017237	0.017954	0.03589	0.017936	0.030425
3	0.026275	0.031049	0.046038	0.049431	0.014646
4	0.030163	0.062771	0.125607	0.062836	0.040614
5	0.016197	0.06762	0.025578	0.034996	0.037436
6	0.05829	0.073074	0.102667	0.118344	0.037083
7	0.034747	0.169405	0.01777	0.06645	0.080995
8	0.00923	0.048079	0.000398	0.008573	0.09404
9	0.015468	0.040395	0.064396	0.030481	0.019896
10	0.013272	0.031481	0.060037	0.028634	0.018527
11	0.046315	0.008635	0.0033	0.004478	0.03436
12	0.036264	0.021774	0.000926	0.006768	0.052111
13	0.04398	0.009075	0.000726	0.003333	0.043396
14	0.046935	0.028607	0.003465	0.011604	0.054861
15	0.103119	0.073031	0.14415	0.102862	0.046787
16	0.026132	0.029972	0.029022	0.053861	0.015436
17	0.032376	0.035345	0.023534	0.069952	0.019568
18	0.020931	0.026594	0.046033	0.040028	0.012715
19	0.017652	0.006926	0.009537	0.004884	0.063155
20	0.030404	0.031608	0.038351	0.053444	0.014591
21	0.024546	0.009178	0.017212	0.008101	0.013997
22	0.025263	0.023212	0.042783	0.033971	0.012065
23	0.024482	0.054731	0.005945	0.021645	0.038396
24	0.015318	0.0019	0.002871	0.001394	0.079996
25	0.066566	0.034904	0.06918	0.049028	0.09139
26	0.010327	0.002237	1.01×10^{-5}	0.000306	0.609093
27	0.009947	0.078224	0.001055	0.016837	0.070188
28	0.012956	0.010717	0.0152	0.007646	0.0103
29	0.009022	0.014243	0.028937	0.014694	0.006685
30	0.056216	0.018061	0.016076	0.033175	0.017357
31	0.039108	0.002957	0.001078	0.006878	0.049245

<i>i</i>	W21	W22	W23	W24	W25
32	0.168467	0.00144	0.003108	0.001715	0.027388
33	0.015706	0.022066	0.047313	0.028512	0.017918
34	0.025935	0.013064	0.026587	0.013524	0.052842
35	0.0155	0.024127	0.0517	0.031218	0.016636
36	0.020235	0.002482	0.003312	0.00173	0.114611
37	0.142314	0.009561	0.000657	0.00338	0.105069
38	0.059694	0.019429	0.041562	0.022409	0.119387

<i>i</i>	W26	W27
1	0.031554	0.015915
2	0.060818	0.030393
3	0.021717	0.023317
4	0.081269	0.040655
5	0.014161	0.019374
6	0.0521	0.060056
7	0.008496	0.031771
8	0.000778	0.016769
9	0.031718	0.015013
10	0.035334	0.016852
11	0.013129	0.017819
12	0.002216	0.016197
13	0.00347	0.01594
14	0.006644	0.022253
15	0.092349	0.065899
16	0.014947	0.02774
17	0.013029	0.038727
18	0.022009	0.019138
19	0.086961	0.044533
20	0.017704	0.02467
21	0.026249	0.012354
22	0.022237	0.017657
23	0.004171	0.015185
24	0.1209	0.058692
25	0.181131	0.128369
26	0.002762	0.083453
27	0.000947	0.015107
28	0.014607	0.007348
29	0.013581	0.006896
30	0.01545	0.031882
31	0.017951	0.114543
32	0.059124	0.032621

<i>i</i>	W26	W27
33	0.038418	0.023152
34	0.107539	0.0547
35	0.035647	0.021525
36	0.152938	0.079882
37	0.007216	0.037142
38	0.25539	0.137697

Lampiran 11. Parameter LSE

Rule	p	q	r	s
1	-0.24523	-5.01495	3.681417	-1.63431
2	0.533779	0.712124	-0.20561	4.307695
3	0.144569	-2.36849	0.955859	3.3692
4	-1.4008	6.775743	-10.0207	-8.55058
5	2.235921	-9.91555	18.27057	4.054729
6	-0.47437	-8.82069	-0.77915	-3.72535
7	-0.28575	12.57963	-6.47661	9.421185
8	-5.44777	-4.78479	-5.78706	-4.25202
9	-1.75509	1.114899	-0.29999	-0.97609
10	1.268404	9.275744	-4.0071	8.04356
11	1.460151	21.50703	-15.2808	-3.38454
12	-5.81334	7.739405	-5.3072	-3.54007
13	1.466674	-3.87246	5.089189	5.875343
14	8.12843	-22.5419	-8.95907	1.513134
15	-5.48754	-25.2244	10.1086	13.82623
16	-17.1781	-7.9255	-11.5165	1.97668
17	-5.02965	-0.83154	5.944613	20.03225
18	-13.5319	-3.52536	6.014517	1.74499
19	0.112533	-7.59075	0.904084	0.096132
20	-0.087	-9.7059	-3.88161	1.436596
21	-0.16237	-4.79138	0.313605	1.427297
22	2.51961	8.284477	-1.33457	2.6252
23	-3.5358	3.933116	0.415634	3.151317
24	-1.8877	-2.44062	-1.39888	0.299605
25	-3.73227	2.173787	-2.52143	-4.4142
26	2.958986	4.692563	-7.19556	-4.9244
27	8.692915	10.03075	8.345534	5.236933

Lampiran 12. Hasil Lapisan Keempat

<i>i</i>	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5
1	-0.04639	0.389176	0.133792	-1.03256	2.137331

i	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5
2	-0.03376	0.152733	0.042492	-0.2011	0.398699
3	-0.01002	0.112072	0.08457	-0.45972	0.763096
4	-0.02826	0.151714	0.044978	-0.41986	0.8568
5	-0.07279	0.053685	0.041499	-0.67726	0.215613
6	-0.01432	0.114526	0.088596	-0.52265	0.825916
7	-0.11923	0.024279	0.05261	-0.94234	0.078455
8	-0.27198	0.002533	0.023122	-0.34848	0.000421
9	-0.06429	0.287209	0.086304	-0.92211	1.400064
10	-0.02744	0.137563	0.039431	-0.40671	0.767867
11	-0.13592	0.25592	0.262369	-0.17876	0.06361
12	-0.54142	0.059568	0.301735	-0.59225	0.018866
13	-0.42377	0.121069	0.41367	-0.28761	0.019039
14	-0.1354	0.049153	0.113395	-0.24673	0.025828
15	-0.00581	0.123438	0.063676	-0.20406	0.45612
16	-0.01279	0.084296	0.107482	-0.58179	0.635902
17	-0.01129	0.047933	0.095698	-0.50582	0.384963
18	-0.01329	0.150042	0.090989	-0.52681	1.007629
19	-0.05969	0.132474	0.032288	-0.05606	0.06707
20	-0.01152	0.164856	0.167655	-0.79752	1.090377
21	-0.06144	0.957966	0.346996	-0.51767	0.988815
22	-0.00921	0.201052	0.118138	-0.48351	0.990557
23	-0.1758	0.046417	0.11011	-0.8706	0.076765
24	-0.05228	0.111157	0.022593	-0.01308	0.016603
25	-0.02555	0.13358	0.052978	-0.13618	0.29094
26	-0.13145	0.000477	0.002964	-0.00172	-9.9×10^{-6}
27	-0.54054	0.009027	0.067536	-1.59181	0.006443
28	-0.12084	0.805736	0.299175	-0.9492	1.282462
29	-0.05431	0.570589	0.208242	-1.36516	2.821798
30	0.009601	0.197668	0.325345	-0.47193	0.484317
31	-0.02812	0.028981	0.100908	-0.04101	0.016941
32	0.042323	0.433821	0.219533	-0.00773	0.019095
33	-0.02739	0.180307	0.066179	-0.42985	0.969335
34	-0.03855	0.164005	0.044205	-0.10397	0.210326
35	-0.02031	0.140288	0.052189	-0.3751	0.851114
36	-0.06331	0.115856	0.024819	-0.01416	0.015553
37	-0.12801	0.041317	0.162305	-0.03776	0.002328
38	-0.02637	0.119257	0.033232	-0.05268	0.116349

i	Rule 6	Rule 7	Rule 8	Rule 9	Rule 10
1	-0.62503	0.35235	-0.86801	-0.04703	0.063714
2	-0.15873	0.335658	-0.78227	-0.0415	0.375567

i	Rule 6	Rule 7	Rule 8	Rule 9	Rule 10
3	-0.39694	0.125242	-0.29899	-0.03917	0.294363
4	-0.29595	0.233185	-0.61089	-0.03862	0.118609
5	-0.28311	0.432555	-0.16275	-0.02784	0.689205
6	-0.48209	0.159614	-0.37663	-0.05701	0.080549
7	-0.28397	0.520228	-0.05529	-0.03138	0.437833
8	-0.09499	1.814159	-0.00953	-0.02366	1.547275
9	-0.46757	0.404954	-0.70105	-0.03695	0.169794
10	-0.26316	0.214873	-0.48625	-0.02659	0.316765
11	-0.04353	0.485326	-0.21661	-0.04725	0.994351
12	-0.1081	1.41413	-0.04954	-0.0551	0.260538
13	-0.05254	1.124808	-0.0826	-0.06009	0.201181
14	-0.05538	0.398308	-0.05399	-0.03133	1.701524
15	-0.13741	0.063873	-0.25746	-0.03011	0.005149
16	-0.59597	0.179871	-0.27132	-0.05515	0.288992
17	-0.58423	0.168288	-0.18147	-0.06036	0.298791
18	-0.4416	0.153399	-0.39976	-0.03992	0.265628
19	-0.03953	0.687207	-0.94728	-0.04927	0.52924
20	-0.69992	0.200577	-0.38866	-0.06123	0.208073
21	-0.22033	0.483368	-1.09839	-0.05895	0.01721
22	-0.35426	0.135389	-0.40081	-0.03935	0.299286
23	-0.22255	0.611498	-0.06298	-0.03338	1.120511
24	-0.01113	0.855992	-1.24987	-0.05556	0.378902
25	-0.14122	0.298964	-0.85321	-0.07475	0.016712
26	-0.00101	3.362283	-0.00977	-0.03049	0.030331
27	-0.449	3.235682	-0.02602	-0.03747	0.09576
28	-0.36576	0.679405	-0.93881	-0.04388	0.005188
29	-0.803	0.457866	-0.99973	-0.03904	0.002504
30	-0.3802	0.193905	-0.32453	-0.08367	0.339076
31	-0.07408	0.56666	-0.2848	-0.15611	0.37878
32	-0.0025	0.035789	-0.24245	-0.0271	0.035547
33	-0.38711	0.28656	-0.76969	-0.04589	0.237871
34	-0.08971	0.433685	-1.04391	-0.05722	0.314955
35	-0.32928	0.204925	-0.57275	-0.03677	0.265368
36	-0.01173	1.047928	-1.3496	-0.06684	0.275835
37	-0.00542	0.26536	-0.02535	-0.02882	0.152676
38	-0.04994	0.316416	-0.90889	-0.06152	0.008075

i	Rule 11	Rule 12	Rule 13	Rule 14	Rule 15
1	-0.07116	-0.04174	0.105957	-0.28938	0.118419
2	-0.03665	-0.19444	0.272511	-0.92823	0.099862
3	-0.34071	-0.42049	0.581521	-1.00473	0.910053

i	Rule 11	Rule 12	Rule 13	Rule 14	Rule 15
4	-0.04103	-0.07994	0.191234	-0.48387	0.088208
5	0.016993	-0.17071	0.938975	-0.45625	0.219555
6	-0.0705	-0.1215	0.163887	-0.24852	0.200832
7	0.003694	-0.09668	0.532051	-0.04274	0.094293
8	0.008139	-0.04404	0.491461	-0.00764	-0.05607
9	-0.07425	-0.06984	0.258503	-0.56381	0.175733
10	-0.11252	-0.16779	0.516743	-1.40936	0.289964
11	-0.27361	-0.42647	0.093469	-0.01585	0.070001
12	-0.00308	-0.04281	0.035937	-0.00087	0.015607
13	-0.00891	-0.04822	0.013175	-0.00048	0.007693
14	-0.06906	-0.52779	0.344758	-0.01264	0.148769
15	-0.00862	-0.00908	0.005884	-0.00558	0.006914
16	-0.20586	-0.4249	0.608316	-0.82035	1.038976
17	-0.13605	-0.49707	0.65253	-0.60882	1.079103
18	-0.33932	-0.32791	0.516389	-1.13728	0.790463
19	0.195394	-0.13878	0.080077	-0.22377	-0.0079
20	-0.2391	-0.31244	0.405678	-0.61457	0.789292
21	-0.03121	-0.01129	0.006021	-0.01193	0.008294
22	-0.52961	-0.41043	0.450339	-0.88624	0.776966
23	-0.02159	-0.24853	0.71466	-0.05822	0.290322
24	0.234464	-0.08322	0.016676	-0.06268	-0.00696
25	-0.00408	-0.01663	0.009523	-0.02669	0.002715
26	0.000145	-0.00023	0.000162	-3×10^{-6}	-0.00011
27	0.000644	-0.00238	0.061869	-0.00178	0.000609
28	-0.00534	-0.00196	0.002823	-0.00526	0.003235
29	-0.00376	-0.00134	0.003831	-0.01269	0.005748
30	-0.42355	-0.70349	0.265327	-0.23314	0.661464
31	-0.02668	-0.4884	0.051897	-0.04117	0.035094
32	-0.17504	-0.08748	0.000657	0.0002	0.001202
33	-0.15422	-0.17756	0.348152	-1.26934	0.30651
34	0.02221	-0.16773	0.10978	-0.39316	0.019167
35	-0.18715	-0.21623	0.441917	-1.48335	0.386005
36	0.161984	-0.05818	0.011144	-0.0365	-0.0052
37	-0.00684	-0.0608	0.003622	0.000104	0.001592
38	0.001098	-0.00595	0.002086	-0.00653	-0.00015

i	Rule 16	Rule 17	Rule 18	Rule 19	Rule 20
1	-0.0863	0.266028	0.002571	-0.04113	-0.19126
2	-1.18043	2.420857	-0.21242	-0.06385	-0.24423
3	-0.59204	0.948137	-0.08176	-0.0356	-0.14517
4	-0.32757	0.589829	-0.08014	-0.0945	-0.38579

i	Rule 16	Rule 17	Rule 18	Rule 19	Rule 20
5	-1.21188	0.538172	-0.17204	-0.09771	-0.0612
6	-0.20882	0.255857	-0.06329	-0.08758	-0.32166
7	-0.62437	0.068263	-0.09675	-0.23448	-0.03813
8	-2.47274	0.029629	-0.23074	-0.2236	-0.00205
9	-0.23862	0.557584	-0.01312	-0.05325	-0.16753
10	-0.70337	1.50117	-0.1061	-0.04474	-0.16962
11	-0.53598	0.360952	-0.03461	-0.0742	-0.07536
12	-0.09746	0.010739	-0.0038	-0.15308	-0.00935
13	-0.06608	0.014141	-0.0006	-0.10006	-0.01501
14	-1.25936	0.195582	-0.17452	-0.15161	-0.03411
15	-0.00997	0.014192	-0.00411	-0.10809	-0.71536
16	-0.66911	0.731456	-0.04228	-0.03622	-0.09234
17	-0.83737	0.562886	-0.13258	-0.04406	-0.07633
18	-0.50436	1.037781	-0.03134	-0.03122	-0.14264
19	-2.1248	2.838347	-0.39128	-0.11354	-0.25987
20	-0.35803	0.550232	0.010897	-0.03545	-0.12588
21	-0.0111	0.046801	0.002648	-0.03436	-0.18851
22	-0.4473	1.025031	-0.01789	-0.02949	-0.16505
23	-0.84611	0.150145	-0.07952	-0.11673	-0.02072
24	-2.30131	3.115091	-0.46333	-0.11211	-0.27398
25	-0.07614	0.110569	-0.02845	-0.17718	-0.7334
26	-0.28409	0.000884	-0.02538	-0.55725	-0.00285
27	-0.09386	0.00296	-0.00592	-0.18131	-0.00284
28	-0.00249	0.011558	0.001041	-0.02838	-0.09326
29	-0.00204	0.010835	0.001087	-0.01795	-0.0871
30	-0.45385	0.525511	0.035055	-0.0372	-0.1349
31	-2.37947	0.798051	-0.48045	-0.07507	-0.05858
32	-0.02428	0.049827	-0.00693	0.124727	-0.48894
33	-0.63255	1.589719	-0.05393	-0.03973	-0.1813
34	-1.24888	2.319512	-0.28696	-0.1013	-0.38768
35	-0.70416	1.657251	-0.09446	-0.0376	-0.17478
36	-1.75043	1.99747	-0.36602	-0.15799	-0.33683
37	-0.07942	0.005698	-0.01309	-0.04583	-0.01969
38	-0.0425	0.061644	-0.01548	-0.21515	-0.88694

i	Rule 21	Rule 22	Rule 23	Rule 24	Rule 25
1	-0.00586	0.193451	0.2659	-0.07671	-0.10132
2	-0.02206	0.143612	0.136348	-0.05703	-0.2123
3	-0.00902	0.192733	0.147795	-0.1446	-0.11311
4	-0.02894	0.488826	0.373606	-0.20699	-0.31306
5	-0.01382	0.502201	0.084972	-0.09049	-0.24665

i	Rule 21	Rule 22	Rule 23	Rule 24	Rule 25
6	-0.03294	0.513356	0.274765	-0.40257	-0.31088
7	-0.01957	1.243471	0.043819	-0.16992	-0.57183
8	-0.01382	0.418008	0.001525	-0.01895	-0.48482
9	-0.00793	0.255073	0.245844	-0.06957	-0.12632
10	-0.01145	0.227582	0.213611	-0.08175	-0.12896
11	0.029109	0.039073	0.008789	-0.00698	-0.22967
12	0.01453	0.104057	0.002956	-0.00788	-0.29547
13	0.03036	0.038043	0.002219	-0.00359	-0.25496
14	0.013999	0.161425	0.007249	-0.02294	-0.39179
15	-0.00106	0.489135	0.175303	-0.36209	-0.44568
16	-0.01433	0.190775	0.106614	-0.15971	-0.11508
17	-0.02282	0.240401	0.082588	-0.22757	-0.15249
18	-0.00783	0.161872	0.162632	-0.11036	-0.09332
19	-0.03152	0.062821	0.03785	-0.01624	-0.41839
20	-0.00605	0.177887	0.138794	-0.14069	-0.10661
21	0.00939	0.038985	0.067116	-0.01239	-0.08508
22	-0.00079	0.127353	0.139874	-0.08679	-0.08983
23	-0.00048	0.316743	0.01797	-0.0388	-0.24094
24	-0.03557	0.019094	0.012391	-0.00512	-0.52173
25	-0.09372	0.308069	0.196204	-0.196	-0.76751
26	-0.03625	0.029468	3.96×10^{-5}	-0.00118	-3.40876
27	-0.01199	0.592787	0.00481	-0.02887	-0.31545
28	0.00297	0.045518	0.068507	-0.00939	-0.05436
29	-0.00101	0.067264	0.141645	-0.02345	-0.03618
30	0.015118	0.086883	0.051923	-0.08134	-0.13216
31	-0.07177	0.025688	0.004867	-0.02682	-0.36317
32	0.257634	0.005385	0.001476	-0.00406	-0.26019
33	-0.01572	0.158028	0.193734	-0.08414	-0.12256
34	-0.03943	0.112438	0.097699	-0.04712	-0.38265
35	-0.01448	0.173496	0.196661	-0.09473	-0.11839
36	-0.04803	0.025452	0.013834	-0.00649	-0.75981
37	0.144069	0.047436	0.000414	-0.0066	-0.86414
38	-0.09984	0.184896	0.112868	-0.09338	-1.00456

i	Rule 26	Rule 27
1	-0.22818	0.283822
2	-0.33717	0.66497
3	-0.16607	0.49533
4	-0.44158	0.914527
5	-0.06209	0.364768
6	-0.36065	1.405339

i	Rule 26	Rule 27
7	-0.03036	0.590841
8	-0.00104	0.272488
9	-0.19533	0.266527
10	-0.20557	0.344245
11	-0.08226	0.257726
12	-0.01141	0.19855
13	-0.02044	0.191861
14	-0.03154	0.359597
15	-0.58963	1.582025
16	-0.11875	0.595034
17	-0.10143	0.883116
18	-0.16986	0.390838
19	-0.35455	0.988667
20	-0.14741	0.492536
21	-0.21028	0.180408
22	-0.17799	0.345341
23	-0.02039	0.230905
24	-0.43147	1.390217
25	-0.97278	3.317862
26	0.006708	1.926465
27	-0.00264	0.21376
28	-0.1132	0.09578
29	-0.1131	0.102605
30	-0.13855	0.615455
31	-0.12747	2.931554
32	-0.46789	0.618846
33	-0.26112	0.48752
34	-0.55303	1.271656
35	-0.23828	0.461955
36	-0.49944	1.918191
37	-0.03224	0.599729
38	-1.12624	3.640198

Lampiran 13. Hasil Lapisan Kelima

i	Output
1	0.560433604
2	0.337127371
3	0.396747967
4	0.174525745
5	0.291598916
6	0.401626016

i	Output
7	0.332791328
8	0.304607046
9	0.33604336
10	0.218428184
11	0.543631436
12	0.465582656
13	0.752303523
14	0.321409214
15	0.091598916
16	0.351761518
17	0.316531165
18	0.410840108
19	0.41897019
20	0.351761518
21	0.601084011
22	0.480758808
23	0.628726287
24	0.493766938
25	0.414634146
26	0.869376694
27	1
28	0.571273713
29	0.834146341
30	0.208130081
31	0.216260163
32	0.051490515
33	0.171815718
34	0.178319783
35	0.133333333
36	0.077506775
37	0.072628726
38	3.11×10^{-15}

Lampiran 14. Hasil *Error* Lapisan Kelima

i	Output Error
1	-4.44×10^{-16}
2	-2.11×10^{-15}
3	5.55×10^{-16}
4	1.03×10^{-15}
5	-2.39×10^{-15}
6	5.55×10^{-17}

i	Output Error
7	9.44×10^{-16}
8	2.05×10^{-15}
9	-9.44×10^{-16}
10	-2.14×10^{-15}
11	6.66×10^{-16}
12	2.11×10^{-15}
13	-5.55×10^{-16}
14	-2.83×10^{-15}
15	1.39×10^{-15}
16	8.88×10^{-16}
17	1.39×10^{-15}
18	9.99×10^{-16}
19	-1.39×10^{-15}
20	2.00×10^{-15}
21	-1.78×10^{-15}
22	1.55×10^{-15}
23	2.22×10^{-16}
24	-2.05×10^{-15}
25	1.33×10^{-15}
26	1.44×10^{-15}
27	3.11×10^{-15}
28	3.33×10^{-16}
29	-1.11×10^{-16}
30	3.33×10^{-15}
31	9.16×10^{-16}
32	1.53×10^{-15}
33	-1.44×10^{-15}
34	8.33×10^{-17}
35	-3.89×10^{-16}
36	-2.18×10^{-15}
37	2.50×10^{-16}
38	3.11×10^{-15}

Lampiran 15. Hasil *Error* Lapisan Ketiga

i	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5
1	4.93×10^{-16}	-2.05×10^{-15}	-1.40×10^{-15}	5.94×10^{-15}	-6.09×10^{-15}
2	4.55×10^{-15}	-1.03×10^{-14}	-5.73×10^{-15}	2.61×10^{-14}	-2.58×10^{-14}
3	-3.46×10^{-16}	2.61×10^{-15}	1.84×10^{-15}	-8.45×10^{-15}	9.46×10^{-15}
4	-1.88×10^{-15}	5.05×10^{-15}	2.99×10^{-15}	-1.34×10^{-14}	1.37×10^{-14}
5	5.94×10^{-15}	-1.16×10^{-14}	-6.54×10^{-15}	2.56×10^{-14}	-2.15×10^{-14}
6	-4.72×10^{-17}	2.69×10^{-16}	1.80×10^{-16}	-8.48×10^{-16}	9.54×10^{-16}

i	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5
7	-2.38×10^{-15}	4.63×10^{-15}	2.68×10^{-15}	-9.85×10^{-15}	7.82×10^{-15}
8	-9.08×10^{-15}	1.02×10^{-14}	4.33×10^{-15}	-1.25×10^{-14}	1.83×10^{-15}
9	1.58×10^{-15}	-4.42×10^{-15}	-2.81×10^{-15}	1.15×10^{-14}	-1.09×10^{-14}
10	3.91×10^{-15}	-1.03×10^{-14}	-6.18×10^{-15}	2.69×10^{-14}	-2.66×10^{-14}
11	-6.16×10^{-16}	3.03×10^{-15}	2.29×10^{-15}	-8.37×10^{-15}	7.80×10^{-15}
12	-3.71×10^{-15}	9.60×10^{-15}	6.65×10^{-15}	-2.18×10^{-14}	1.63×10^{-14}
13	6.98×10^{-16}	-2.49×10^{-15}	-1.85×10^{-15}	6.25×10^{-15}	-5.17×10^{-15}
14	4.46×10^{-15}	-1.34×10^{-14}	-9.22×10^{-15}	3.29×10^{-14}	-2.84×10^{-14}
15	-6.31×10^{-16}	6.80×10^{-15}	4.92×10^{-15}	-2.22×10^{-14}	2.52×10^{-14}
16	-6.12×10^{-16}	4.17×10^{-15}	2.86×10^{-15}	-1.35×10^{-14}	1.53×10^{-14}
17	-1.03×10^{-15}	6.60×10^{-15}	4.43×10^{-15}	-2.15×10^{-14}	2.45×10^{-14}
18	-7.16×10^{-16}	4.67×10^{-15}	3.26×10^{-15}	-1.48×10^{-14}	1.64×10^{-14}
19	4.31×10^{-15}	-6.94×10^{-15}	-3.30×10^{-15}	1.46×10^{-14}	-1.27×10^{-14}
20	-7.82×10^{-16}	9.22×10^{-15}	6.73×10^{-15}	-3.08×10^{-14}	3.47×10^{-14}
21	9.48×10^{-16}	-7.88×10^{-15}	-6.06×10^{-15}	2.42×10^{-14}	-2.46×10^{-14}
22	-6.06×10^{-16}	7.18×10^{-15}	5.31×10^{-15}	-2.37×10^{-14}	2.63×10^{-14}
23	-4.28×10^{-16}	1.04×10^{-15}	6.77×10^{-16}	-2.40×10^{-15}	1.94×10^{-15}
24	7.43×10^{-15}	-1.05×10^{-14}	-4.38×10^{-15}	2.04×10^{-14}	-1.72×10^{-14}
25	-2.55×10^{-15}	6.72×10^{-15}	3.76×10^{-15}	-1.84×10^{-14}	1.99×10^{-14}
26	-9.92×10^{-15}	7.94×10^{-15}	1.63×10^{-15}	-4.38×10^{-15}	-5.56×10^{-15}
27	-1.20×10^{-14}	1.49×10^{-14}	6.99×10^{-15}	-2.09×10^{-14}	6.28×10^{-15}
28	-3.11×10^{-16}	1.46×10^{-15}	1.08×10^{-15}	-4.15×10^{-15}	3.95×10^{-15}
29	9.50×10^{-17}	-4.91×10^{-16}	-3.53×10^{-16}	1.47×10^{-15}	-1.49×10^{-15}
30	6.54×10^{-16}	1.51×10^{-14}	1.21×10^{-14}	-5.45×10^{-14}	6.28×10^{-14}
31	-1.59×10^{-15}	4.50×10^{-15}	2.45×10^{-15}	-1.32×10^{-14}	1.49×10^{-14}
32	1.48×10^{-15}	7.03×10^{-15}	6.44×10^{-15}	-2.65×10^{-14}	3.04×10^{-14}
33	2.24×10^{-15}	-6.87×10^{-15}	-4.19×10^{-15}	1.94×10^{-14}	-2.04×10^{-14}
34	-1.98×10^{-16}	4.13×10^{-16}	2.19×10^{-16}	-1.02×10^{-15}	1.02×10^{-15}
35	5.77×10^{-16}	-1.86×10^{-15}	-1.15×10^{-15}	5.29×10^{-15}	-5.60×10^{-15}
36	8.14×10^{-15}	-1.12×10^{-14}	-4.58×10^{-15}	2.13×10^{-14}	-1.75×10^{-14}
37	-2.52×10^{-16}	1.19×10^{-15}	9.05×10^{-16}	-3.13×10^{-15}	2.81×10^{-15}
38	-7.55×10^{-15}	1.60×10^{-14}	8.25×10^{-15}	-4.02×10^{-14}	4.15×10^{-14}

i	Rule 6	Rule 7	Rule 8	Rule 9	Rule 10
1	3.53×10^{-15}	-4.34×10^{-15}	5.30×10^{-15}	5.70×10^{-16}	-4.13×10^{-15}
2	2.06×10^{-14}	-2.57×10^{-14}	2.99×10^{-14}	3.18×10^{-15}	-2.41×10^{-14}
3	-4.58×10^{-15}	4.88×10^{-15}	-7.86×10^{-15}	-9.59×10^{-16}	5.02×10^{-15}
4	-9.44×10^{-15}	1.15×10^{-14}	-1.51×10^{-14}	-1.90×10^{-15}	1.13×10^{-14}
5	2.07×10^{-14}	-2.95×10^{-14}	2.94×10^{-14}	3.67×10^{-15}	-2.72×10^{-14}
6	-4.83×10^{-16}	5.11×10^{-16}	-8.58×10^{-16}	-1.13×10^{-16}	5.35×10^{-16}
7	-7.56×10^{-15}	1.14×10^{-14}	-1.15×10^{-14}	-1.75×10^{-15}	1.07×10^{-14}

i	Rule 6	Rule 7	Rule 8	Rule 9	Rule 10
8	-1.91×10^{-14}	3.33×10^{-14}	-2.12×10^{-14}	-2.44×10^{-15}	2.85×10^{-14}
9	7.72×10^{-15}	-1.02×10^{-14}	1.11×10^{-14}	1.24×10^{-15}	-9.53×10^{-15}
10	1.91×10^{-14}	-2.41×10^{-14}	2.86×10^{-14}	3.28×10^{-15}	-2.29×10^{-14}
11	-3.93×10^{-15}	5.71×10^{-15}	-6.67×10^{-15}	-1.07×10^{-15}	5.58×10^{-15}
12	-1.28×10^{-14}	2.17×10^{-14}	-1.79×10^{-14}	-2.72×10^{-15}	1.96×10^{-14}
13	3.11×10^{-15}	-5.11×10^{-15}	4.69×10^{-15}	7.43×10^{-16}	-4.73×10^{-15}
14	1.82×10^{-14}	-2.77×10^{-14}	3.10×10^{-14}	5.37×10^{-15}	-2.69×10^{-14}
15	-1.06×10^{-14}	1.09×10^{-14}	-2.22×10^{-14}	-3.64×10^{-15}	1.25×10^{-14}
16	-7.71×10^{-15}	8.12×10^{-15}	-1.26×10^{-14}	-1.38×10^{-15}	8.19×10^{-15}
17	-1.25×10^{-14}	1.29×10^{-14}	-2.09×10^{-14}	-2.34×10^{-15}	1.32×10^{-14}
18	-8.26×10^{-15}	9.04×10^{-15}	-1.36×10^{-14}	-1.56×10^{-15}	9.08×10^{-15}
19	1.46×10^{-14}	-1.96×10^{-14}	1.97×10^{-14}	2.00×10^{-15}	-1.79×10^{-14}
20	-1.60×10^{-14}	1.68×10^{-14}	-2.68×10^{-14}	-3.03×10^{-15}	1.71×10^{-14}
21	1.17×10^{-14}	-1.48×10^{-14}	1.79×10^{-14}	2.05×10^{-15}	-1.42×10^{-14}
22	-1.18×10^{-14}	1.28×10^{-14}	-2.05×10^{-14}	-2.53×10^{-15}	1.31×10^{-14}
23	-1.55×10^{-15}	2.40×10^{-15}	-2.27×10^{-15}	-3.31×10^{-16}	2.22×10^{-15}
24	2.37×10^{-14}	-3.18×10^{-14}	3.07×10^{-14}	2.81×10^{-15}	-2.85×10^{-14}
25	-1.36×10^{-14}	1.55×10^{-14}	-2.22×10^{-14}	-2.75×10^{-15}	1.54×10^{-14}
26	-1.87×10^{-14}	3.14×10^{-14}	-2.01×10^{-14}	-2.08×10^{-15}	2.66×10^{-14}
27	-2.74×10^{-14}	4.75×10^{-14}	-2.83×10^{-14}	-2.55×10^{-15}	3.99×10^{-14}
28	-2.24×10^{-15}	3.09×10^{-15}	-3.01×10^{-15}	-2.80×10^{-16}	2.79×10^{-15}
29	8.36×10^{-16}	-1.05×10^{-15}	1.13×10^{-15}	8.66×10^{-17}	-9.55×10^{-16}
30	-2.39×10^{-14}	2.33×10^{-14}	-4.38×10^{-14}	-5.47×10^{-15}	2.52×10^{-14}
31	-1.02×10^{-14}	1.09×10^{-14}	-1.51×10^{-14}	-1.30×10^{-15}	1.05×10^{-14}
32	-7.21×10^{-15}	6.46×10^{-15}	-2.03×10^{-14}	-4.11×10^{-15}	9.25×10^{-15}
33	1.35×10^{-14}	-1.59×10^{-14}	1.99×10^{-14}	1.97×10^{-15}	-1.51×10^{-14}
34	-8.52×10^{-16}	1.05×10^{-15}	-1.25×10^{-15}	-1.34×10^{-16}	9.94×10^{-16}
35	3.59×10^{-15}	-4.19×10^{-15}	5.47×10^{-15}	5.81×10^{-16}	-4.04×10^{-15}
36	2.53×10^{-14}	-3.41×10^{-14}	3.30×10^{-14}	3.12×10^{-15}	-3.07×10^{-14}
37	-1.27×10^{-15}	2.00×10^{-15}	-2.79×10^{-15}	-6.16×10^{-16}	2.13×10^{-15}
38	-3.30×10^{-14}	3.93×10^{-14}	-5.27×10^{-14}	-6.62×10^{-15}	3.85×10^{-14}

i	Rule 11	Rule 12	Rule 13	Rule 14	Rule 15
1	2.29×10^{-15}	2.66×10^{-15}	-3.72×10^{-15}	5.04×10^{-15}	-4.09×10^{-15}
2	1.18×10^{-15}	1.25×10^{-14}	-1.68×10^{-14}	2.87×10^{-14}	-6.17×10^{-15}
3	-3.92×10^{-15}	-4.50×10^{-15}	5.27×10^{-15}	-6.14×10^{-15}	5.18×10^{-15}
4	-1.94×10^{-15}	-7.57×10^{-15}	8.71×10^{-15}	-1.10×10^{-14}	4.01×10^{-15}
5	-1.77×10^{-15}	1.30×10^{-14}	-1.71×10^{-14}	2.20×10^{-14}	-7.74×10^{-15}
6	-3.33×10^{-16}	-4.98×10^{-16}	5.36×10^{-16}	-5.79×10^{-16}	4.06×10^{-16}
7	8.58×10^{-16}	-6.00×10^{-15}	6.78×10^{-15}	-5.19×10^{-15}	3.06×10^{-15}
8	1.81×10^{-14}	-4.54×10^{-15}	9.73×10^{-15}	-1.83×10^{-14}	-6.22×10^{-15}

i	Rule 11	Rule 12	Rule 13	Rule 14	Rule 15
9	2.61×10^{-15}	5.19×10^{-15}	-7.36×10^{-15}	1.01×10^{-14}	-6.63×10^{-15}
10	4.26×10^{-15}	1.33×10^{-14}	-1.73×10^{-14}	2.47×10^{-14}	-1.07×10^{-14}
11	-4.02×10^{-15}	-4.61×10^{-15}	5.42×10^{-15}	-2.41×10^{-15}	7.83×10^{-15}
12	-5.47×10^{-15}	-1.04×10^{-14}	1.45×10^{-14}	-8.27×10^{-15}	2.03×10^{-14}
13	2.62×10^{-15}	3.09×10^{-15}	-4.09×10^{-15}	1.85×10^{-15}	-6.50×10^{-15}
14	9.02×10^{-15}	2.06×10^{-14}	-2.21×10^{-14}	6.68×10^{-15}	-2.35×10^{-14}
15	-1.06×10^{-14}	-1.56×10^{-14}	1.43×10^{-14}	-6.86×10^{-15}	1.19×10^{-14}
16	-6.03×10^{-15}	-6.70×10^{-15}	8.37×10^{-15}	-1.17×10^{-14}	7.95×10^{-15}
17	-9.01×10^{-15}	-1.11×10^{-14}	1.33×10^{-14}	-1.87×10^{-14}	1.11×10^{-14}
18	-6.70×10^{-15}	-7.45×10^{-15}	9.23×10^{-15}	-1.17×10^{-14}	9.39×10^{-15}
19	-4.79×10^{-15}	6.64×10^{-15}	-9.77×10^{-15}	1.98×10^{-14}	1.37×10^{-15}
20	-1.62×10^{-14}	-1.52×10^{-14}	1.90×10^{-14}	-2.37×10^{-14}	2.18×10^{-14}
21	1.37×10^{-14}	1.05×10^{-14}	-1.50×10^{-14}	1.59×10^{-14}	-2.34×10^{-14}
22	-1.26×10^{-14}	-1.23×10^{-14}	1.47×10^{-14}	-1.57×10^{-14}	1.73×10^{-14}
23	-3.93×10^{-16}	-1.24×10^{-15}	1.60×10^{-15}	-1.20×10^{-15}	1.64×10^{-15}
24	-1.17×10^{-14}	8.54×10^{-15}	-1.38×10^{-14}	3.43×10^{-14}	7.85×10^{-15}
25	-1.90×10^{-15}	-1.09×10^{-14}	1.19×10^{-14}	-1.69×10^{-14}	2.42×10^{-15}
26	2.81×10^{-14}	-1.48×10^{-15}	4.79×10^{-15}	-1.98×10^{-14}	-2.36×10^{-14}
27	1.99×10^{-14}	-4.61×10^{-15}	1.52×10^{-14}	-3.25×10^{-14}	6.96×10^{-16}
28	-2.03×10^{-15}	-1.48×10^{-15}	2.58×10^{-15}	-3.38×10^{-15}	4.14×10^{-15}
29	7.07×10^{-16}	4.97×10^{-16}	-8.97×10^{-16}	1.46×10^{-15}	-1.30×10^{-15}
30	-3.53×10^{-14}	-2.84×10^{-14}	3.34×10^{-14}	-3.29×10^{-14}	4.53×10^{-14}
31	-2.03×10^{-15}	-5.83×10^{-15}	8.19×10^{-15}	-1.78×10^{-14}	2.38×10^{-15}
32	-2.11×10^{-14}	-1.91×10^{-14}	1.68×10^{-14}	2.37×10^{-15}	2.58×10^{-14}
33	4.57×10^{-15}	8.72×10^{-15}	-1.22×10^{-14}	2.07×10^{-14}	-8.29×10^{-15}
34	3.45×10^{-17}	-5.12×10^{-16}	6.65×10^{-16}	-1.17×10^{-15}	1.12×10^{-16}
35	1.33×10^{-15}	2.54×10^{-15}	-3.34×10^{-15}	5.23×10^{-15}	-2.25×10^{-15}
36	-1.35×10^{-14}	9.29×10^{-15}	-1.45×10^{-14}	3.56×10^{-14}	9.71×10^{-15}
37	-1.39×10^{-15}	-2.40×10^{-15}	2.12×10^{-15}	8.87×10^{-16}	2.64×10^{-15}
38	2.45×10^{-15}	-2.46×10^{-14}	2.65×10^{-14}	-3.88×10^{-14}	-1.66×10^{-15}

i	Rule 16	Rule 17	Rule 18	Rule 19	Rule 20
1	6.50×10^{-15}	-9.93×10^{-15}	-1.90×10^{-16}	1.01×10^{-15}	2.32×10^{-15}
2	4.30×10^{-14}	-4.41×10^{-14}	7.74×10^{-15}	7.81×10^{-15}	1.49×10^{-14}
3	-1.14×10^{-14}	1.23×10^{-14}	-9.87×10^{-16}	-1.20×10^{-15}	-3.29×10^{-15}
4	-2.31×10^{-14}	2.07×10^{-14}	-5.63×10^{-15}	-3.22×10^{-15}	-6.57×10^{-15}
5	4.00×10^{-14}	-4.69×10^{-14}	1.10×10^{-14}	7.45×10^{-15}	1.23×10^{-14}
6	-1.35×10^{-15}	1.17×10^{-15}	-2.52×10^{-16}	-1.35×10^{-16}	-3.53×10^{-16}
7	-1.66×10^{-14}	1.73×10^{-14}	-6.57×10^{-15}	-2.50×10^{-15}	-3.87×10^{-15}
8	-2.50×10^{-14}	3.62×10^{-14}	-1.31×10^{-14}	-8.87×10^{-15}	-9.84×10^{-15}
9	1.38×10^{-14}	-2.02×10^{-14}	1.01×10^{-15}	2.45×10^{-15}	4.84×10^{-15}

i	Rule 16	Rule 17	Rule 18	Rule 19	Rule 20
10	4.00×10^{-14}	-4.48×10^{-14}	6.64×10^{-15}	6.55×10^{-15}	1.30×10^{-14}
11	-7.81×10^{-15}	1.38×10^{-14}	-9.73×10^{-16}	-5.53×10^{-16}	-1.47×10^{-15}
12	-1.64×10^{-14}	4.26×10^{-14}	-2.06×10^{-15}	-2.77×10^{-15}	-3.97×10^{-15}
13	4.29×10^{-15}	-1.15×10^{-14}	1.06×10^{-16}	4.64×10^{-16}	8.70×10^{-16}
14	4.20×10^{-14}	-5.39×10^{-14}	1.44×10^{-14}	3.71×10^{-15}	6.89×10^{-15}
15	-3.78×10^{-14}	2.72×10^{-14}	-1.11×10^{-14}	-2.05×10^{-15}	-6.87×10^{-15}
16	-1.79×10^{-14}	2.02×10^{-14}	-6.28×10^{-16}	-2.21×10^{-15}	-5.82×10^{-15}
17	-3.09×10^{-14}	3.12×10^{-14}	-2.47×10^{-15}	-3.74×10^{-15}	-9.73×10^{-15}
18	-1.89×10^{-14}	2.24×10^{-14}	-7.78×10^{-16}	-2.24×10^{-15}	-5.92×10^{-15}
19	2.84×10^{-14}	-2.76×10^{-14}	7.42×10^{-15}	6.29×10^{-15}	1.05×10^{-14}
20	-3.63×10^{-14}	4.59×10^{-14}	6.53×10^{-16}	-3.94×10^{-15}	-1.15×10^{-14}
21	1.81×10^{-14}	-4.08×10^{-14}	-4.91×10^{-15}	2.19×10^{-15}	6.42×10^{-15}
22	-2.81×10^{-14}	3.49×10^{-14}	-7.68×10^{-16}	-2.66×10^{-15}	-8.06×10^{-15}
23	-2.70×10^{-15}	4.41×10^{-15}	-6.41×10^{-16}	-4.19×10^{-16}	-6.84×10^{-16}
24	4.52×10^{-14}	-4.05×10^{-14}	1.24×10^{-14}	1.10×10^{-14}	1.78×10^{-14}
25	-3.64×10^{-14}	2.67×10^{-14}	-9.68×10^{-15}	-4.98×10^{-15}	-1.04×10^{-14}
26	-3.09×10^{-14}	2.12×10^{-14}	-2.01×10^{-14}	-1.07×10^{-14}	-1.20×10^{-14}
27	-2.57×10^{-14}	6.01×10^{-14}	-7.54×10^{-15}	-1.22×10^{-14}	-1.42×10^{-14}
28	-2.37×10^{-15}	7.74×10^{-15}	1.39×10^{-15}	-5.20×10^{-16}	-1.21×10^{-15}
29	1.02×10^{-15}	-2.66×10^{-15}	-5.26×10^{-16}	2.28×10^{-16}	5.44×10^{-16}
30	-5.94×10^{-14}	7.73×10^{-14}	2.50×10^{-15}	-4.05×10^{-15}	-1.65×10^{-14}
31	-2.25×10^{-14}	2.07×10^{-14}	-1.96×10^{-15}	-4.09×10^{-15}	-8.75×10^{-15}
32	-3.26×10^{-14}	3.10×10^{-14}	-7.82×10^{-15}	1.35×10^{-15}	-2.44×10^{-15}
33	2.72×10^{-14}	-3.19×10^{-14}	1.80×10^{-15}	4.72×10^{-15}	1.00×10^{-14}
34	-1.87×10^{-15}	1.71×10^{-15}	-4.15×10^{-16}	-3.37×10^{-16}	-6.33×10^{-16}
35	7.72×10^{-15}	-8.48×10^{-15}	8.00×10^{-16}	1.22×10^{-15}	2.65×10^{-15}
36	4.94×10^{-14}	-4.22×10^{-14}	1.48×10^{-14}	1.19×10^{-14}	1.89×10^{-14}
37	-4.24×10^{-15}	4.43×10^{-15}	-1.98×10^{-15}	-2.84×10^{-17}	-1.78×10^{-16}
38	-8.79×10^{-14}	5.96×10^{-14}	-2.78×10^{-14}	-1.29×10^{-14}	-2.49×10^{-14}

i	Rule 21	Rule 22	Rule 23	Rule 24	Rule 25
1	1.41×10^{-16}	-2.56×10^{-15}	-1.75×10^{-15}	9.98×10^{-16}	2.88×10^{-15}
2	2.70×10^{-15}	-1.69×10^{-14}	-8.01×10^{-15}	6.71×10^{-15}	1.47×10^{-14}
3	-1.91×10^{-16}	3.45×10^{-15}	1.78×10^{-15}	-1.62×10^{-15}	-4.29×10^{-15}
4	-9.85×10^{-16}	8.00×10^{-15}	3.05×10^{-15}	-3.38×10^{-15}	-7.92×10^{-15}
5	2.04×10^{-15}	-1.77×10^{-14}	-7.93×10^{-15}	6.17×10^{-15}	1.57×10^{-14}
6	-3.14×10^{-17}	3.90×10^{-16}	1.49×10^{-16}	-1.89×10^{-16}	-4.65×10^{-16}
7	-5.31×10^{-16}	6.93×10^{-15}	2.33×10^{-15}	-2.41×10^{-15}	-6.66×10^{-15}
8	-3.07×10^{-15}	1.79×10^{-14}	7.88×10^{-15}	-4.54×10^{-15}	-1.06×10^{-14}
9	4.84×10^{-16}	-5.96×10^{-15}	-3.60×10^{-15}	2.15×10^{-15}	5.99×10^{-15}
10	1.84×10^{-15}	-1.55×10^{-14}	-7.60×10^{-15}	6.10×10^{-15}	1.49×10^{-14}

i	Rule 21	Rule 22	Rule 23	Rule 24	Rule 25
11	4.19×10^{-16}	3.01×10^{-15}	1.77×10^{-15}	-1.04×10^{-15}	-4.45×10^{-15}
12	8.45×10^{-16}	1.01×10^{-14}	6.73×10^{-15}	-2.46×10^{-15}	-1.20×10^{-14}
13	-3.83×10^{-16}	-2.33×10^{-15}	-1.70×10^{-15}	5.98×10^{-16}	3.26×10^{-15}
14	-8.44×10^{-16}	-1.60×10^{-14}	-5.92×10^{-15}	5.60×10^{-15}	2.02×10^{-14}
15	-1.42×10^{-17}	9.29×10^{-15}	1.69×10^{-15}	-4.89×10^{-15}	-1.32×10^{-14}
16	-4.87×10^{-16}	5.65×10^{-15}	3.26×10^{-15}	-2.63×10^{-15}	-6.62×10^{-15}
17	-9.78×10^{-16}	9.44×10^{-15}	4.87×10^{-15}	-4.51×10^{-15}	-1.08×10^{-14}
18	-3.74×10^{-16}	6.08×10^{-15}	3.53×10^{-15}	-2.75×10^{-15}	-7.33×10^{-15}
19	2.48×10^{-15}	-1.26×10^{-14}	-5.51×10^{-15}	4.62×10^{-15}	9.19×10^{-15}
20	-3.98×10^{-16}	1.12×10^{-14}	7.23×10^{-15}	-5.26×10^{-15}	-1.46×10^{-14}
21	-6.80×10^{-16}	-7.54×10^{-15}	-6.93×10^{-15}	2.72×10^{-15}	1.08×10^{-14}
22	-4.87×10^{-17}	8.53×10^{-15}	5.08×10^{-15}	-3.97×10^{-15}	-1.16×10^{-14}
23	-4.36×10^{-18}	1.29×10^{-15}	6.71×10^{-16}	-3.98×10^{-16}	-1.39×10^{-15}
24	4.77×10^{-15}	-2.06×10^{-14}	-8.86×10^{-15}	7.54×10^{-15}	1.34×10^{-14}
25	-1.88×10^{-15}	1.18×10^{-14}	3.78×10^{-15}	-5.33×10^{-15}	-1.12×10^{-14}
26	-5.07×10^{-15}	1.90×10^{-14}	5.64×10^{-15}	-5.54×10^{-15}	-8.08×10^{-15}
27	-3.75×10^{-15}	2.36×10^{-14}	1.42×10^{-14}	-5.33×10^{-15}	-1.40×10^{-14}
28	7.63×10^{-17}	1.41×10^{-15}	1.50×10^{-15}	-4.09×10^{-16}	-1.76×10^{-15}
29	1.25×10^{-17}	-5.24×10^{-16}	-5.43×10^{-16}	1.77×10^{-16}	6.01×10^{-16}
30	8.96×10^{-16}	1.60×10^{-14}	1.08×10^{-14}	-8.17×10^{-15}	-2.54×10^{-14}
31	-1.68×10^{-15}	7.96×10^{-15}	4.14×10^{-15}	-3.57×10^{-15}	-6.75×10^{-15}
32	2.33×10^{-15}	5.71×10^{-15}	7.25×10^{-16}	-3.61×10^{-15}	-1.45×10^{-14}
33	1.44×10^{-15}	-1.03×10^{-14}	-5.91×10^{-15}	4.26×10^{-15}	9.87×10^{-15}
34	-1.27×10^{-16}	7.17×10^{-16}	3.06×10^{-16}	-2.90×10^{-16}	-6.03×10^{-16}
35	3.63×10^{-16}	-2.79×10^{-15}	-1.48×10^{-15}	1.18×10^{-15}	2.77×10^{-15}
36	5.17×10^{-15}	-2.23×10^{-14}	-9.10×10^{-15}	8.18×10^{-15}	1.44×10^{-14}
37	2.53×10^{-16}	1.24×10^{-15}	1.57×10^{-16}	-4.88×10^{-16}	-2.05×10^{-15}
38	-5.20×10^{-15}	2.96×10^{-14}	8.44×10^{-15}	-1.30×10^{-14}	-2.62×10^{-14}

i	Rule 26	Rule 27
1	3.21×10^{-15}	-7.92×10^{-15}
2	1.17×10^{-14}	-4.62×10^{-14}
3	-4.25×10^{-15}	1.18×10^{-14}
4	-5.58×10^{-15}	2.31×10^{-14}
5	1.05×10^{-14}	-4.49×10^{-14}
6	-3.84×10^{-16}	1.30×10^{-15}
7	-3.37×10^{-15}	1.75×10^{-14}
8	-2.76×10^{-15}	3.34×10^{-14}
9	5.81×10^{-15}	-1.68×10^{-14}
10	1.24×10^{-14}	-4.37×10^{-14}
11	-4.17×10^{-15}	9.63×10^{-15}

i	Rule 26	Rule 27
12	-1.09×10^{-14}	2.59×10^{-14}
13	3.27×10^{-15}	-6.68×10^{-15}
14	1.34×10^{-14}	-4.57×10^{-14}
15	-8.86×10^{-15}	3.33×10^{-14}
16	-7.06×10^{-15}	1.91×10^{-14}
17	-1.08×10^{-14}	3.16×10^{-14}
18	-7.71×10^{-15}	2.04×10^{-14}
19	5.66×10^{-15}	-3.08×10^{-14}
20	-1.66×10^{-14}	3.99×10^{-14}
21	1.42×10^{-14}	-2.59×10^{-14}
22	-1.24×10^{-14}	3.04×10^{-14}
23	-1.09×10^{-15}	3.38×10^{-15}
24	7.33×10^{-15}	-4.87×10^{-14}
25	-7.16×10^{-15}	3.44×10^{-14}
26	3.51×10^{-15}	3.33×10^{-14}
27	-8.66×10^{-15}	4.40×10^{-14}
28	-2.58×10^{-15}	4.34×10^{-15}
29	9.25×10^{-16}	-1.65×10^{-15}
30	-2.99×10^{-14}	6.43×10^{-14}
31	-6.50×10^{-15}	2.34×10^{-14}
32	-1.21×10^{-14}	2.90×10^{-14}
33	9.81×10^{-15}	-3.04×10^{-14}
34	-4.28×10^{-16}	1.94×10^{-15}
35	2.60×10^{-15}	-8.34×10^{-15}
36	7.12×10^{-15}	-5.23×10^{-14}
37	-1.12×10^{-15}	4.03×10^{-15}
38	-1.37×10^{-14}	8.22×10^{-14}

Lampiran 16. Hasil *Error* Lapisan Kedua

i	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5
1	7.41×10^{-16}	-1.80×10^{-15}	-1.15×10^{-15}	6.18×10^{-15}	-5.84×10^{-15}
2	5.26×10^{-15}	-9.59×10^{-15}	-5.02×10^{-15}	2.68×10^{-14}	-2.51×10^{-14}
3	-5.67×10^{-16}	2.39×10^{-15}	1.62×10^{-15}	-8.67×10^{-15}	9.24×10^{-15}
4	-2.06×10^{-15}	4.87×10^{-15}	2.81×10^{-15}	-1.36×10^{-14}	1.35×10^{-14}
5	6.64×10^{-15}	-1.09×10^{-14}	-5.85×10^{-15}	2.63×10^{-14}	-2.08×10^{-14}
6	-6.95×10^{-17}	2.46×10^{-16}	1.58×10^{-16}	-8.71×10^{-16}	9.32×10^{-16}
7	-2.70×10^{-15}	4.31×10^{-15}	2.37×10^{-15}	-1.02×10^{-14}	7.50×10^{-15}
8	-9.70×10^{-15}	9.59×10^{-15}	3.70×10^{-15}	-1.31×10^{-14}	1.20×10^{-15}
9	1.89×10^{-15}	-4.10×10^{-15}	-2.49×10^{-15}	1.18×10^{-14}	-1.06×10^{-14}
10	4.38×10^{-15}	-9.81×10^{-15}	-5.71×10^{-15}	2.73×10^{-14}	-2.61×10^{-14}
11	-9.78×10^{-16}	2.67×10^{-15}	1.93×10^{-15}	-8.74×10^{-15}	7.44×10^{-15}

i	Rule 1	Rule 2	Rule 3	Rule 4	Rule 5
12	-4.69×10^{-15}	8.62×10^{-15}	5.67×10^{-15}	-2.27×10^{-14}	1.53×10^{-14}
13	1.12×10^{-15}	-2.08×10^{-15}	-1.44×10^{-15}	6.67×10^{-15}	-4.76×10^{-15}
14	5.37×10^{-15}	-1.25×10^{-14}	-8.31×10^{-15}	3.38×10^{-14}	-2.75×10^{-14}
15	-7.59×10^{-16}	6.67×10^{-15}	4.79×10^{-15}	-2.24×10^{-14}	2.51×10^{-14}
16	-9.25×10^{-16}	3.86×10^{-15}	2.55×10^{-15}	-1.38×10^{-14}	1.49×10^{-14}
17	-1.47×10^{-15}	6.16×10^{-15}	3.99×10^{-15}	-2.19×10^{-14}	2.41×10^{-14}
18	-1.13×10^{-15}	4.26×10^{-15}	2.85×10^{-15}	-1.52×10^{-14}	1.60×10^{-14}
19	4.89×10^{-15}	-6.36×10^{-15}	-2.72×10^{-15}	1.52×10^{-14}	-1.21×10^{-14}
20	-1.48×10^{-15}	8.51×10^{-15}	6.02×10^{-15}	-3.15×10^{-14}	3.40×10^{-14}
21	2.02×10^{-15}	-6.81×10^{-15}	-5.00×10^{-15}	2.53×10^{-14}	-2.36×10^{-14}
22	-1.35×10^{-15}	6.43×10^{-15}	4.57×10^{-15}	-2.44×10^{-14}	2.56×10^{-14}
23	-5.67×10^{-16}	9.00×10^{-16}	5.38×10^{-16}	-2.53×10^{-15}	1.80×10^{-15}
24	8.45×10^{-15}	-9.44×10^{-15}	-3.36×10^{-15}	2.15×10^{-14}	-1.62×10^{-14}
25	-3.10×10^{-15}	6.17×10^{-15}	3.21×10^{-15}	-1.90×10^{-14}	1.93×10^{-14}
26	-1.12×10^{-14}	6.68×10^{-15}	3.77×10^{-16}	-5.63×10^{-15}	-6.81×10^{-15}
27	-1.51×10^{-14}	1.18×10^{-14}	3.88×10^{-15}	-2.41×10^{-14}	3.18×10^{-15}
28	-5.02×10^{-16}	1.27×10^{-15}	8.90×10^{-16}	-4.34×10^{-15}	3.76×10^{-15}
29	1.88×10^{-16}	-3.98×10^{-16}	-2.60×10^{-16}	1.56×10^{-15}	-1.40×10^{-15}
30	-3.93×10^{-17}	1.44×10^{-14}	1.14×10^{-14}	-5.52×10^{-14}	6.21×10^{-14}
31	-1.79×10^{-15}	4.30×10^{-15}	2.26×10^{-15}	-1.34×10^{-14}	1.47×10^{-14}
32	1.40×10^{-15}	6.95×10^{-15}	6.37×10^{-15}	-2.66×10^{-14}	3.03×10^{-14}
33	2.49×10^{-15}	-6.63×10^{-15}	-3.94×10^{-15}	1.96×10^{-14}	-2.01×10^{-14}
34	-2.13×10^{-16}	3.98×10^{-16}	2.04×10^{-16}	-1.04×10^{-15}	1.00×10^{-15}
35	6.29×10^{-16}	-1.81×10^{-15}	-1.09×10^{-15}	5.34×10^{-15}	-5.55×10^{-15}
36	8.31×10^{-15}	-1.10×10^{-14}	-4.41×10^{-15}	2.15×10^{-14}	-1.74×10^{-14}
37	-2.70×10^{-16}	1.17×10^{-15}	8.86×10^{-16}	-3.15×10^{-15}	2.79×10^{-15}
38	-7.55×10^{-15}	1.60×10^{-14}	8.25×10^{-15}	-4.02×10^{-14}	4.15×10^{-14}

i	Rule 6	Rule 7	Rule 8	Rule 9	Rule 10
1	3.78×10^{-15}	-4.09×10^{-15}	5.55×10^{-15}	8.19×10^{-16}	-3.88×10^{-15}
2	2.13×10^{-14}	-2.50×10^{-14}	3.06×10^{-14}	3.89×10^{-15}	-2.34×10^{-14}
3	-4.80×10^{-15}	4.66×10^{-15}	-8.08×10^{-15}	-1.18×10^{-15}	4.80×10^{-15}
4	-9.62×10^{-15}	1.13×10^{-14}	-1.53×10^{-14}	-2.08×10^{-15}	1.11×10^{-14}
5	2.14×10^{-14}	-2.88×10^{-14}	3.01×10^{-14}	4.37×10^{-15}	-2.65×10^{-14}
6	-5.06×10^{-16}	4.88×10^{-16}	-8.80×10^{-16}	-1.35×10^{-16}	5.13×10^{-16}
7	-7.88×10^{-15}	1.11×10^{-14}	-1.18×10^{-14}	-2.06×10^{-15}	1.04×10^{-14}
8	-1.98×10^{-14}	3.27×10^{-14}	-2.18×10^{-14}	-3.06×10^{-15}	2.78×10^{-14}
9	8.03×10^{-15}	-9.92×10^{-15}	1.14×10^{-14}	1.56×10^{-15}	-9.21×10^{-15}
10	1.96×10^{-14}	-2.36×10^{-14}	2.91×10^{-14}	3.75×10^{-15}	-2.24×10^{-14}
11	-4.29×10^{-15}	5.35×10^{-15}	-7.04×10^{-15}	-1.43×10^{-15}	5.21×10^{-15}
12	-1.38×10^{-14}	2.07×10^{-14}	-1.89×10^{-14}	-3.70×10^{-15}	1.86×10^{-14}

i	Rule 6	Rule 7	Rule 8	Rule 9	Rule 10
13	3.53×10^{-15}	-4.69×10^{-15}	5.11×10^{-15}	1.16×10^{-15}	-4.32×10^{-15}
14	1.91×10^{-14}	-2.68×10^{-14}	3.19×10^{-14}	6.28×10^{-15}	-2.60×10^{-14}
15	-1.08×10^{-14}	1.07×10^{-14}	-2.23×10^{-14}	-3.76×10^{-15}	1.23×10^{-14}
16	-8.02×10^{-15}	7.80×10^{-15}	-1.30×10^{-14}	-1.70×10^{-15}	7.88×10^{-15}
17	-1.30×10^{-14}	1.25×10^{-14}	-2.13×10^{-14}	-2.78×10^{-15}	1.27×10^{-14}
18	-8.67×10^{-15}	8.63×10^{-15}	-1.40×10^{-14}	-1.97×10^{-15}	8.67×10^{-15}
19	1.52×10^{-14}	-1.91×10^{-14}	2.02×10^{-14}	2.58×10^{-15}	-1.73×10^{-14}
20	-1.67×10^{-14}	1.61×10^{-14}	-2.75×10^{-14}	-3.73×10^{-15}	1.64×10^{-14}
21	1.27×10^{-14}	-1.37×10^{-14}	1.90×10^{-14}	3.11×10^{-15}	-1.31×10^{-14}
22	-1.26×10^{-14}	1.20×10^{-14}	-2.12×10^{-14}	-3.28×10^{-15}	1.24×10^{-14}
23	-1.69×10^{-15}	2.26×10^{-15}	-2.41×10^{-15}	-4.71×10^{-16}	2.08×10^{-15}
24	2.47×10^{-14}	-3.08×10^{-14}	3.17×10^{-14}	3.82×10^{-15}	-2.75×10^{-14}
25	-1.42×10^{-14}	1.49×10^{-14}	-2.28×10^{-14}	-3.30×10^{-15}	1.49×10^{-14}
26	-2.00×10^{-14}	3.01×10^{-14}	-2.14×10^{-14}	-3.33×10^{-15}	2.54×10^{-14}
27	-3.06×10^{-14}	4.43×10^{-14}	-3.14×10^{-14}	-5.66×10^{-15}	3.68×10^{-14}
28	-2.43×10^{-15}	2.90×10^{-15}	-3.20×10^{-15}	-4.70×10^{-16}	2.60×10^{-15}
29	9.28×10^{-16}	-9.55×10^{-16}	1.22×10^{-15}	1.79×10^{-16}	-8.62×10^{-16}
30	-2.46×10^{-14}	2.26×10^{-14}	-4.45×10^{-14}	-6.16×10^{-15}	2.45×10^{-14}
31	-1.04×10^{-14}	1.07×10^{-14}	-1.53×10^{-14}	-1.49×10^{-15}	1.03×10^{-14}
32	-7.29×10^{-15}	6.38×10^{-15}	-2.04×10^{-14}	-4.19×10^{-15}	9.17×10^{-15}
33	1.37×10^{-14}	-1.56×10^{-14}	2.02×10^{-14}	2.22×10^{-15}	-1.49×10^{-14}
34	-8.67×10^{-16}	1.04×10^{-15}	-1.26×10^{-15}	-1.49×10^{-16}	9.79×10^{-16}
35	3.64×10^{-15}	-4.14×10^{-15}	5.52×10^{-15}	6.33×10^{-16}	-3.99×10^{-15}
36	2.55×10^{-14}	-3.40×10^{-14}	3.31×10^{-14}	3.29×10^{-15}	-3.05×10^{-14}
37	-1.29×10^{-15}	1.99×10^{-15}	-2.80×10^{-15}	-6.34×10^{-16}	2.11×10^{-15}
38	-3.30×10^{-14}	3.93×10^{-14}	-5.27×10^{-14}	-6.62×10^{-15}	3.85×10^{-14}

i	Rule 11	Rule 12	Rule 13	Rule 14	Rule 15
1	2.54×10^{-15}	2.91×10^{-15}	-3.47×10^{-15}	5.29×10^{-15}	-3.84×10^{-15}
2	1.89×10^{-15}	1.32×10^{-14}	-1.61×10^{-14}	2.94×10^{-14}	-5.46×10^{-15}
3	-4.14×10^{-15}	-4.72×10^{-15}	5.05×10^{-15}	-6.36×10^{-15}	4.96×10^{-15}
4	-2.12×10^{-15}	-7.75×10^{-15}	8.53×10^{-15}	-1.12×10^{-14}	3.83×10^{-15}
5	-1.08×10^{-15}	1.37×10^{-14}	-1.64×10^{-14}	2.27×10^{-14}	-7.05×10^{-15}
6	-3.56×10^{-16}	-5.21×10^{-16}	5.14×10^{-16}	-6.01×10^{-16}	3.83×10^{-16}
7	5.44×10^{-16}	-6.32×10^{-15}	6.46×10^{-15}	-5.50×10^{-15}	2.75×10^{-15}
8	1.75×10^{-14}	-5.17×10^{-15}	9.10×10^{-15}	-1.89×10^{-14}	-6.85×10^{-15}
9	2.93×10^{-15}	5.51×10^{-15}	-7.04×10^{-15}	1.04×10^{-14}	-6.32×10^{-15}
10	4.73×10^{-15}	1.38×10^{-14}	-1.68×10^{-14}	2.52×10^{-14}	-1.02×10^{-14}
11	-4.38×10^{-15}	-4.97×10^{-15}	5.06×10^{-15}	-2.77×10^{-15}	7.47×10^{-15}
12	-6.45×10^{-15}	-1.14×10^{-14}	1.35×10^{-14}	-9.25×10^{-15}	1.93×10^{-14}
13	3.04×10^{-15}	3.51×10^{-15}	-3.67×10^{-15}	2.27×10^{-15}	-6.09×10^{-15}

i	Rule 11	Rule 12	Rule 13	Rule 14	Rule 15
14	9.93×10^{-15}	2.15×10^{-14}	-2.12×10^{-14}	7.59×10^{-15}	-2.26×10^{-14}
15	-1.07×10^{-14}	-1.57×10^{-14}	1.42×10^{-14}	-6.99×10^{-15}	1.18×10^{-14}
16	-6.34×10^{-15}	-7.01×10^{-15}	8.05×10^{-15}	-1.20×10^{-14}	7.64×10^{-15}
17	-9.45×10^{-15}	-1.15×10^{-14}	1.29×10^{-14}	-1.91×10^{-14}	1.07×10^{-14}
18	-7.11×10^{-15}	-7.86×10^{-15}	8.82×10^{-15}	-1.22×10^{-14}	8.98×10^{-15}
19	-4.21×10^{-15}	7.22×10^{-15}	-9.19×10^{-15}	2.04×10^{-14}	1.95×10^{-15}
20	-1.69×10^{-14}	-1.59×10^{-14}	1.83×10^{-14}	-2.44×10^{-14}	2.11×10^{-14}
21	1.48×10^{-14}	1.16×10^{-14}	-1.39×10^{-14}	1.69×10^{-14}	-2.24×10^{-14}
22	-1.34×10^{-14}	-1.31×10^{-14}	1.40×10^{-14}	-1.64×10^{-14}	1.66×10^{-14}
23	-5.33×10^{-16}	-1.38×10^{-15}	1.46×10^{-15}	-1.34×10^{-15}	1.50×10^{-15}
24	-1.07×10^{-14}	9.55×10^{-15}	-1.28×10^{-14}	3.53×10^{-14}	8.87×10^{-15}
25	-2.45×10^{-15}	-1.15×10^{-14}	1.14×10^{-14}	-1.74×10^{-14}	1.87×10^{-15}
26	2.68×10^{-14}	-2.74×10^{-15}	3.54×10^{-15}	-2.11×10^{-14}	-2.48×10^{-14}
27	1.68×10^{-14}	-7.71×10^{-15}	1.21×10^{-14}	-3.56×10^{-14}	-2.41×10^{-15}
28	-2.22×10^{-15}	-1.67×10^{-15}	2.39×10^{-15}	-3.57×10^{-15}	3.95×10^{-15}
29	7.99×10^{-16}	5.89×10^{-16}	-8.04×10^{-16}	1.55×10^{-15}	-1.21×10^{-15}
30	-3.60×10^{-14}	-2.91×10^{-14}	3.27×10^{-14}	-3.36×10^{-14}	4.46×10^{-14}
31	-2.23×10^{-15}	-6.03×10^{-15}	7.99×10^{-15}	-1.80×10^{-14}	2.18×10^{-15}
32	-2.12×10^{-14}	-1.92×10^{-14}	1.67×10^{-14}	2.29×10^{-15}	2.57×10^{-14}
33	4.81×10^{-15}	8.97×10^{-15}	-1.19×10^{-14}	2.09×10^{-14}	-8.05×10^{-15}
34	1.96×10^{-17}	-5.26×10^{-16}	6.50×10^{-16}	-1.18×10^{-15}	9.72×10^{-17}
35	1.38×10^{-15}	2.60×10^{-15}	-3.29×10^{-15}	5.28×10^{-15}	-2.20×10^{-15}
36	-1.33×10^{-14}	9.46×10^{-15}	-1.43×10^{-14}	3.58×10^{-14}	9.88×10^{-15}
37	-1.40×10^{-15}	-2.41×10^{-15}	2.11×10^{-15}	8.69×10^{-16}	2.62×10^{-15}
38	2.45×10^{-15}	-2.46×10^{-14}	2.65×10^{-14}	-3.88×10^{-14}	-1.66×10^{-15}

i	Rule 16	Rule 17	Rule 18	Rule 19	Rule 20
1	6.75×10^{-15}	-9.68×10^{-15}	5.86×10^{-17}	1.25×10^{-15}	2.57×10^{-15}
2	4.37×10^{-14}	-4.34×10^{-14}	8.45×10^{-15}	8.52×10^{-15}	1.56×10^{-14}
3	-1.16×10^{-14}	1.21×10^{-14}	-1.21×10^{-15}	-1.42×10^{-15}	-3.51×10^{-15}
4	-2.32×10^{-14}	2.06×10^{-14}	-5.81×10^{-15}	-3.40×10^{-15}	-6.75×10^{-15}
5	4.07×10^{-14}	-4.62×10^{-14}	1.17×10^{-14}	8.15×10^{-15}	1.30×10^{-14}
6	-1.37×10^{-15}	1.15×10^{-15}	-2.74×10^{-16}	-1.57×10^{-16}	-3.75×10^{-16}
7	-1.69×10^{-14}	1.70×10^{-14}	-6.89×10^{-15}	-2.81×10^{-15}	-4.19×10^{-15}
8	-2.57×10^{-14}	3.56×10^{-14}	-1.37×10^{-14}	-9.50×10^{-15}	-1.05×10^{-14}
9	1.41×10^{-14}	-1.99×10^{-14}	1.32×10^{-15}	2.77×10^{-15}	5.15×10^{-15}
10	4.05×10^{-14}	-4.43×10^{-14}	7.10×10^{-15}	7.02×10^{-15}	1.35×10^{-14}
11	-8.18×10^{-15}	1.34×10^{-14}	-1.33×10^{-15}	-9.16×10^{-16}	-1.83×10^{-15}
12	-1.74×10^{-14}	4.16×10^{-14}	-3.05×10^{-15}	-3.75×10^{-15}	-4.96×10^{-15}
13	4.71×10^{-15}	-1.11×10^{-14}	5.23×10^{-16}	8.82×10^{-16}	1.29×10^{-15}
14	4.29×10^{-14}	-5.30×10^{-14}	1.53×10^{-14}	4.62×10^{-15}	7.80×10^{-15}

i	Rule 16	Rule 17	Rule 18	Rule 19	Rule 20
15	-3.79×10^{-14}	2.71×10^{-14}	-1.12×10^{-14}	-2.18×10^{-15}	-7.00×10^{-15}
16	-1.82×10^{-14}	1.99×10^{-14}	-9.41×10^{-16}	-2.52×10^{-15}	-6.14×10^{-15}
17	-3.13×10^{-14}	3.07×10^{-14}	-2.91×10^{-15}	-4.18×10^{-15}	-1.02×10^{-14}
18	-1.93×10^{-14}	2.20×10^{-14}	-1.19×10^{-15}	-2.65×10^{-15}	-6.33×10^{-15}
19	2.90×10^{-14}	-2.70×10^{-14}	8.00×10^{-15}	6.88×10^{-15}	1.10×10^{-14}
20	-3.70×10^{-14}	4.52×10^{-14}	-5.03×10^{-17}	-4.64×10^{-15}	-1.22×10^{-14}
21	1.92×10^{-14}	-3.97×10^{-14}	-3.84×10^{-15}	3.26×10^{-15}	7.49×10^{-15}
22	-2.88×10^{-14}	3.42×10^{-14}	-1.51×10^{-15}	-3.40×10^{-15}	-8.81×10^{-15}
23	-2.84×10^{-15}	4.27×10^{-15}	-7.81×10^{-16}	-5.58×10^{-16}	-8.24×10^{-16}
24	4.62×10^{-14}	-3.95×10^{-14}	1.34×10^{-14}	1.20×10^{-14}	1.88×10^{-14}
25	-3.70×10^{-14}	2.61×10^{-14}	-1.02×10^{-14}	-5.53×10^{-15}	-1.10×10^{-14}
26	-3.21×10^{-14}	1.99×10^{-14}	-2.14×10^{-14}	-1.19×10^{-14}	-1.33×10^{-14}
27	-2.88×10^{-14}	5.70×10^{-14}	-1.06×10^{-14}	-1.53×10^{-14}	-1.73×10^{-14}
28	-2.56×10^{-15}	7.55×10^{-15}	1.20×10^{-15}	-7.11×10^{-16}	-1.40×10^{-15}
29	1.11×10^{-15}	-2.57×10^{-15}	-4.33×10^{-16}	3.21×10^{-16}	6.37×10^{-16}
30	-6.01×10^{-14}	7.66×10^{-14}	1.80×10^{-15}	-4.74×10^{-15}	-1.72×10^{-14}
31	-2.27×10^{-14}	2.05×10^{-14}	-2.16×10^{-15}	-4.29×10^{-15}	-8.95×10^{-15}
32	-3.27×10^{-14}	3.09×10^{-14}	-7.90×10^{-15}	1.27×10^{-15}	-2.52×10^{-15}
33	2.75×10^{-14}	-3.17×10^{-14}	2.05×10^{-15}	4.97×10^{-15}	1.03×10^{-14}
34	-1.88×10^{-15}	1.69×10^{-15}	-4.30×10^{-16}	-3.52×10^{-16}	-6.48×10^{-16}
35	7.77×10^{-15}	-8.42×10^{-15}	8.52×10^{-16}	1.27×10^{-15}	2.70×10^{-15}
36	4.95×10^{-14}	-4.20×10^{-14}	1.50×10^{-14}	1.20×10^{-14}	1.91×10^{-14}
37	-4.26×10^{-15}	4.41×10^{-15}	-1.99×10^{-15}	-4.66×10^{-17}	-1.96×10^{-16}
38	-8.79×10^{-14}	5.96×10^{-14}	-2.78×10^{-14}	-1.29×10^{-14}	-2.49×10^{-14}

i	Rule 21	Rule 22	Rule 23	Rule 24	Rule 25
1	3.90×10^{-16}	-2.31×10^{-15}	-1.50×10^{-15}	1.25×10^{-15}	3.13×10^{-15}
2	3.41×10^{-15}	-1.62×10^{-14}	-7.30×10^{-15}	7.42×10^{-15}	1.54×10^{-14}
3	-4.11×10^{-16}	3.23×10^{-15}	1.56×10^{-15}	-1.84×10^{-15}	-4.51×10^{-15}
4	-1.16×10^{-15}	7.82×10^{-15}	2.88×10^{-15}	-3.56×10^{-15}	-8.10×10^{-15}
5	2.73×10^{-15}	-1.70×10^{-14}	-7.23×10^{-15}	6.87×10^{-15}	1.64×10^{-14}
6	-5.37×10^{-17}	3.68×10^{-16}	1.26×10^{-16}	-2.11×10^{-16}	-4.88×10^{-16}
7	-8.45×10^{-16}	6.61×10^{-15}	2.01×10^{-15}	-2.73×10^{-15}	-6.98×10^{-15}
8	-3.70×10^{-15}	1.72×10^{-14}	7.25×10^{-15}	-5.17×10^{-15}	-1.12×10^{-14}
9	8.01×10^{-16}	-5.64×10^{-15}	-3.29×10^{-15}	2.47×10^{-15}	6.31×10^{-15}
10	2.31×10^{-15}	-1.50×10^{-14}	-7.14×10^{-15}	6.57×10^{-15}	1.53×10^{-14}
11	5.65×10^{-17}	2.65×10^{-15}	1.41×10^{-15}	-1.40×10^{-15}	-4.81×10^{-15}
12	-1.37×10^{-16}	9.10×10^{-15}	5.75×10^{-15}	-3.44×10^{-15}	-1.29×10^{-14}
13	3.44×10^{-17}	-1.91×10^{-15}	-1.28×10^{-15}	1.02×10^{-15}	3.68×10^{-15}
14	6.55×10^{-17}	-1.51×10^{-14}	-5.01×10^{-15}	6.51×10^{-15}	2.11×10^{-14}
15	-1.41×10^{-16}	9.17×10^{-15}	1.56×10^{-15}	-5.01×10^{-15}	-1.33×10^{-14}

i	Rule 21	Rule 22	Rule 23	Rule 24	Rule 25
16	-7.99×10^{-16}	5.34×10^{-15}	2.95×10^{-15}	-2.95×10^{-15}	-6.93×10^{-15}
17	-1.42×10^{-15}	9.00×10^{-15}	4.43×10^{-15}	-4.95×10^{-15}	-1.13×10^{-14}
18	-7.84×10^{-16}	5.67×10^{-15}	3.12×10^{-15}	-3.17×10^{-15}	-7.74×10^{-15}
19	3.06×10^{-15}	-1.20×10^{-14}	-4.93×10^{-15}	5.20×10^{-15}	9.78×10^{-15}
20	-1.10×10^{-15}	1.05×10^{-14}	6.53×10^{-15}	-5.96×10^{-15}	-1.53×10^{-14}
21	3.88×10^{-16}	-6.48×10^{-15}	-5.86×10^{-15}	3.78×10^{-15}	1.19×10^{-14}
22	-7.96×10^{-16}	7.78×10^{-15}	4.33×10^{-15}	-4.72×10^{-15}	-1.23×10^{-14}
23	-1.44×10^{-16}	1.15×10^{-15}	5.32×10^{-16}	-5.38×10^{-16}	-1.53×10^{-15}
24	5.78×10^{-15}	-1.96×10^{-14}	-7.85×10^{-15}	8.56×10^{-15}	1.44×10^{-14}
25	-2.43×10^{-15}	1.12×10^{-14}	3.23×10^{-15}	-5.88×10^{-15}	-1.17×10^{-14}
26	-6.32×10^{-15}	1.78×10^{-14}	4.38×10^{-15}	-6.79×10^{-15}	-9.33×10^{-15}
27	-6.86×10^{-15}	2.04×10^{-14}	1.11×10^{-14}	-8.44×10^{-15}	-1.71×10^{-14}
28	-1.14×10^{-16}	1.22×10^{-15}	1.31×10^{-15}	-5.99×10^{-16}	-1.95×10^{-15}
29	1.05×10^{-16}	-4.32×10^{-16}	-4.51×10^{-16}	2.70×10^{-16}	6.93×10^{-16}
30	2.03×10^{-16}	1.53×10^{-14}	1.01×10^{-14}	-8.86×10^{-15}	-2.61×10^{-14}
31	-1.88×10^{-15}	7.76×10^{-15}	3.94×10^{-15}	-3.77×10^{-15}	-6.95×10^{-15}
32	2.26×10^{-15}	5.63×10^{-15}	6.46×10^{-16}	-3.69×10^{-15}	-1.46×10^{-14}
33	1.69×10^{-15}	-1.01×10^{-14}	-5.66×10^{-15}	4.51×10^{-15}	1.01×10^{-14}
34	-1.41×10^{-16}	7.02×10^{-16}	2.91×10^{-16}	-3.05×10^{-16}	-6.18×10^{-16}
35	4.15×10^{-16}	-2.74×10^{-15}	-1.43×10^{-15}	1.23×10^{-15}	2.82×10^{-15}
36	5.34×10^{-15}	-2.22×10^{-14}	-8.93×10^{-15}	8.34×10^{-15}	1.46×10^{-14}
37	2.35×10^{-16}	1.22×10^{-15}	1.39×10^{-16}	-5.06×10^{-16}	-2.07×10^{-15}
38	-5.20×10^{-15}	2.96×10^{-14}	8.44×10^{-15}	-1.30×10^{-14}	-2.62×10^{-14}

i	Rule 26	Rule 27
1	3.46×10^{-15}	-7.67×10^{-15}
2	1.24×10^{-14}	-4.54×10^{-14}
3	-4.47×10^{-15}	1.16×10^{-14}
4	-5.76×10^{-15}	2.29×10^{-14}
5	1.12×10^{-14}	-4.42×10^{-14}
6	-4.07×10^{-16}	1.28×10^{-15}
7	-3.69×10^{-15}	1.72×10^{-14}
8	-3.38×10^{-15}	3.28×10^{-14}
9	6.13×10^{-15}	-1.64×10^{-14}
10	1.29×10^{-14}	-4.32×10^{-14}
11	-4.54×10^{-15}	9.27×10^{-15}
12	-1.18×10^{-14}	2.49×10^{-14}
13	3.69×10^{-15}	-6.26×10^{-15}
14	1.43×10^{-14}	-4.48×10^{-14}
15	-8.99×10^{-15}	3.32×10^{-14}
16	-7.37×10^{-15}	1.87×10^{-14}

i	Rule 26	Rule 27
17	-1.12×10^{-14}	3.12×10^{-14}
18	-8.12×10^{-15}	2.00×10^{-14}
19	6.24×10^{-15}	-3.02×10^{-14}
20	-1.73×10^{-14}	3.92×10^{-14}
21	1.53×10^{-14}	-2.49×10^{-14}
22	-1.32×10^{-14}	2.97×10^{-14}
23	-1.23×10^{-15}	3.24×10^{-15}
24	8.34×10^{-15}	-4.76×10^{-14}
25	-7.71×10^{-15}	3.39×10^{-14}
26	2.25×10^{-15}	3.21×10^{-14}
27	-1.18×10^{-14}	4.09×10^{-14}
28	-2.77×10^{-15}	4.15×10^{-15}
29	1.02×10^{-15}	-1.56×10^{-15}
30	-3.06×10^{-14}	6.36×10^{-14}
31	-6.70×10^{-15}	2.32×10^{-14}
32	-1.22×10^{-14}	2.89×10^{-14}
33	1.01×10^{-14}	-3.01×10^{-14}
34	-4.43×10^{-16}	1.92×10^{-15}
35	2.65×10^{-15}	-8.29×10^{-15}
36	7.28×10^{-15}	-5.22×10^{-14}
37	-1.13×10^{-15}	4.02×10^{-15}
38	-1.37×10^{-14}	8.22×10^{-14}

Lampiran 17. Hasil *Error* Lapisan Satu

i	Rule 1			Rule 2		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	4.45×10^{-17}	5.77×10^{-17}	6.26×10^{-17}	-2.18×10^{-16}	-2.83×10^{-16}	-1.52×10^{-16}
2	1.73×10^{-16}	2.28×10^{-16}	1.65×10^{-16}	-6.31×10^{-16}	-8.29×10^{-16}	-3.00×10^{-16}
3	-1.84×10^{-17}	-1.72×10^{-17}	-2.36×10^{-17}	1.16×10^{-16}	1.08×10^{-16}	9.96×10^{-17}
4	-9.38×10^{-17}	-7.46×10^{-17}	-6.36×10^{-17}	4.44×10^{-16}	3.53×10^{-16}	1.50×10^{-16}
5	4.02×10^{-16}	4.26×10^{-16}	2.95×10^{-16}	-2.49×10^{-16}	-2.65×10^{-16}	-4.83×10^{-16}
6	-3.67×10^{-18}	-2.38×10^{-18}	-3.07×10^{-18}	1.83×10^{-17}	1.18×10^{-17}	1.09×10^{-17}
7	-3.66×10^{-16}	-2.44×10^{-16}	-1.77×10^{-16}	6.14×10^{-17}	4.09×10^{-17}	2.83×10^{-16}
8	-1.10×10^{-15}	-1.68×10^{-15}	-7.04×10^{-16}	8.99×10^{-18}	1.38×10^{-17}	6.96×10^{-16}
9	1.12×10^{-16}	1.44×10^{-16}	1.28×10^{-16}	-3.86×10^{-16}	-4.96×10^{-16}	-2.77×10^{-16}
10	1.30×10^{-16}	1.49×10^{-16}	1.25×10^{-16}	-5.54×10^{-16}	-6.37×10^{-16}	-2.81×10^{-16}
11	-2.31×10^{-16}	-1.99×10^{-16}	-2.18×10^{-16}	2.41×10^{-16}	2.08×10^{-16}	5.97×10^{-16}
12	-1.99×10^{-15}	-2.09×10^{-15}	-1.89×10^{-15}	1.56×10^{-16}	1.63×10^{-16}	3.48×10^{-15}
13	5.10×10^{-16}	5.12×10^{-16}	5.14×10^{-16}	-7.58×10^{-17}	-7.62×10^{-17}	-9.57×10^{-16}
14	1.08×10^{-15}	6.80×10^{-16}	6.49×10^{-16}	-3.04×10^{-16}	-1.91×10^{-16}	-1.51×10^{-15}
15	-6.52×10^{-17}	-1.59×10^{-17}	-2.33×10^{-17}	1.13×10^{-15}	2.76×10^{-16}	2.05×10^{-16}

i	Rule 1			Rule 2		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
16	-3.06×10^{-17}	-3.54×10^{-17}	-4.80×10^{-17}	1.24×10^{-16}	1.43×10^{-16}	2.00×10^{-16}
17	-4.64×10^{-17}	-4.90×10^{-17}	-6.65×10^{-17}	1.29×10^{-16}	1.36×10^{-16}	2.78×10^{-16}
18	-3.66×10^{-17}	-4.00×10^{-17}	-5.23×10^{-17}	2.39×10^{-16}	2.62×10^{-16}	1.98×10^{-16}
19	2.16×10^{-16}	3.31×10^{-16}	1.60×10^{-16}	-3.88×10^{-16}	-5.93×10^{-16}	-2.09×10^{-16}
20	-7.04×10^{-17}	-7.92×10^{-17}	-1.18×10^{-16}	4.90×10^{-16}	5.51×10^{-16}	6.75×10^{-16}
21	2.88×10^{-16}	3.49×10^{-16}	4.37×10^{-16}	-1.83×10^{-15}	-2.21×10^{-15}	-1.48×10^{-15}
22	-5.53×10^{-17}	-5.43×10^{-17}	-7.87×10^{-17}	4.85×10^{-16}	4.76×10^{-16}	3.74×10^{-16}
23	-8.69×10^{-17}	-8.39×10^{-17}	-7.23×10^{-17}	1.50×10^{-17}	1.45×10^{-17}	1.15×10^{-16}
24	2.98×10^{-16}	5.90×10^{-16}	2.12×10^{-16}	-5.04×10^{-16}	-9.96×10^{-16}	-2.37×10^{-16}
25	-1.88×10^{-16}	-1.21×10^{-16}	-9.96×10^{-17}	7.42×10^{-16}	4.78×10^{-16}	1.98×10^{-16}
26	-1.06×10^{-15}	-1.94×10^{-15}	-2.43×10^{-16}	2.86×10^{-18}	5.27×10^{-18}	1.45×10^{-16}
27	-2.81×10^{-15}	-5.33×10^{-15}	-2.57×10^{-15}	2.96×10^{-17}	5.59×10^{-17}	2.00×10^{-15}
28	-7.40×10^{-17}	-1.02×10^{-16}	-1.11×10^{-16}	2.66×10^{-16}	3.66×10^{-16}	2.82×10^{-16}
29	1.36×10^{-17}	2.10×10^{-17}	2.42×10^{-17}	-5.85×10^{-17}	-9.07×10^{-17}	-5.14×10^{-17}
30	-3.13×10^{-18}	-3.01×10^{-18}	-5.45×10^{-18}	1.02×10^{-15}	9.84×10^{-16}	2.00×10^{-15}
31	-5.90×10^{-17}	-1.14×10^{-16}	-9.63×10^{-17}	5.17×10^{-17}	9.97×10^{-17}	2.32×10^{-16}
32	2.59×10^{-16}	7.30×10^{-17}	1.34×10^{-16}	2.78×10^{-15}	7.82×10^{-16}	6.65×10^{-16}
33	7.41×10^{-17}	1.09×10^{-16}	1.01×10^{-16}	-4.24×10^{-16}	-6.21×10^{-16}	-2.68×10^{-16}
34	-8.78×10^{-18}	-1.07×10^{-17}	-7.02×10^{-18}	3.35×10^{-17}	4.09×10^{-17}	1.32×10^{-17}
35	1.61×10^{-17}	2.05×10^{-17}	1.97×10^{-17}	-9.94×10^{-17}	-1.27×10^{-16}	-5.67×10^{-17}
36	3.82×10^{-16}	6.97×10^{-16}	2.39×10^{-16}	-6.75×10^{-16}	-1.23×10^{-15}	-3.16×10^{-16}
37	-1.43×10^{-16}	-4.32×10^{-17}	-4.64×10^{-17}	4.24×10^{-17}	1.28×10^{-17}	2.00×10^{-16}
38	-4.73×10^{-16}	-2.71×10^{-16}	-1.77×10^{-16}	2.14×10^{-15}	1.23×10^{-15}	3.73×10^{-16}

i	Rule 3			Rule 4		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	-7.00×10^{-17}	-9.09×10^{-17}	-9.68×10^{-17}	6.85×10^{-16}	4.82×10^{-16}	9.64×10^{-16}
2	-1.65×10^{-16}	-2.17×10^{-16}	-1.57×10^{-16}	9.16×10^{-16}	1.16×10^{-15}	8.71×10^{-16}
3	8.38×10^{-17}	7.80×10^{-17}	6.73×10^{-17}	-5.31×10^{-16}	-2.63×10^{-16}	-6.79×10^{-16}
4	1.28×10^{-16}	1.02×10^{-16}	8.68×10^{-17}	-1.29×10^{-15}	-4.92×10^{-16}	-8.74×10^{-16}
5	-1.83×10^{-16}	-1.94×10^{-16}	-2.60×10^{-16}	3.44×10^{-15}	1.69×10^{-15}	2.52×10^{-15}
6	1.35×10^{-17}	8.75×10^{-18}	6.97×10^{-18}	-9.34×10^{-17}	-2.98×10^{-17}	-7.80×10^{-17}
7	1.26×10^{-16}	8.39×10^{-17}	1.56×10^{-16}	-2.64×10^{-15}	-9.19×10^{-16}	-1.28×10^{-15}
8	7.48×10^{-17}	1.14×10^{-16}	2.68×10^{-16}	-1.38×10^{-15}	-2.28×10^{-15}	-8.86×10^{-16}
9	-1.11×10^{-16}	-1.42×10^{-16}	-1.68×10^{-16}	1.37×10^{-15}	8.94×10^{-16}	1.57×10^{-15}
10	-1.54×10^{-16}	-1.77×10^{-16}	-1.64×10^{-16}	1.74×10^{-15}	9.30×10^{-16}	1.69×10^{-15}
11	2.37×10^{-16}	2.04×10^{-16}	4.31×10^{-16}	-2.00×10^{-16}	-1.78×10^{-15}	-1.89×10^{-16}
12	7.48×10^{-16}	7.85×10^{-16}	2.29×10^{-15}	-1.80×10^{-15}	-1.01×10^{-14}	-1.71×10^{-15}
13	-2.41×10^{-16}	-2.42×10^{-16}	-6.62×10^{-16}	2.31×10^{-16}	3.06×10^{-15}	2.33×10^{-16}
14	-6.79×10^{-16}	-4.27×10^{-16}	-1.00×10^{-15}	1.69×10^{-15}	4.28×10^{-15}	1.01×10^{-15}

i	Rule 3			Rule 4		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
15	5.80×10^{-16}	1.41×10^{-16}	1.47×10^{-16}	-1.92×10^{-15}	-4.68×10^{-16}	-6.86×10^{-16}
16	1.52×10^{-16}	1.75×10^{-16}	1.32×10^{-16}	-9.43×10^{-16}	-5.29×10^{-16}	-1.48×10^{-15}
17	2.49×10^{-16}	2.63×10^{-16}	1.80×10^{-16}	-1.49×10^{-15}	-7.28×10^{-16}	-2.13×10^{-15}
18	1.39×10^{-16}	1.52×10^{-16}	1.32×10^{-16}	-9.46×10^{-16}	-5.42×10^{-16}	-1.36×10^{-15}
19	-8.50×10^{-17}	-1.30×10^{-16}	-8.93×10^{-17}	1.86×10^{-16}	1.03×10^{-15}	1.38×10^{-16}
20	4.83×10^{-16}	5.43×10^{-16}	4.77×10^{-16}	-2.63×10^{-15}	-1.68×10^{-15}	-4.39×10^{-15}
21	-6.30×10^{-16}	-7.63×10^{-16}	-1.08×10^{-15}	1.19×10^{-15}	4.37×10^{-15}	1.81×10^{-15}
22	2.73×10^{-16}	2.68×10^{-16}	2.66×10^{-16}	-1.34×10^{-15}	-9.79×10^{-16}	-1.91×10^{-15}
23	3.26×10^{-17}	3.14×10^{-17}	6.85×10^{-17}	-3.43×10^{-16}	-3.75×10^{-16}	-2.85×10^{-16}
24	-8.72×10^{-17}	-1.72×10^{-16}	-8.43×10^{-17}	6.90×10^{-17}	1.50×10^{-15}	4.89×10^{-17}
25	2.74×10^{-16}	1.76×10^{-16}	1.03×10^{-16}	-8.49×10^{-16}	-7.43×10^{-16}	-4.49×10^{-16}
26	4.88×10^{-18}	8.98×10^{-18}	8.21×10^{-18}	-1.58×10^{-17}	-9.79×10^{-16}	-3.64×10^{-18}
27	1.55×10^{-16}	2.94×10^{-16}	6.58×10^{-16}	-7.56×10^{-15}	-8.46×10^{-15}	-6.91×10^{-15}
28	9.36×10^{-17}	1.29×10^{-16}	1.97×10^{-16}	-3.77×10^{-16}	-8.78×10^{-16}	-5.67×10^{-16}
29	-1.94×10^{-17}	-3.01×10^{-17}	-3.36×10^{-17}	1.83×10^{-16}	1.75×10^{-16}	3.27×10^{-16}
30	1.66×10^{-15}	1.60×10^{-15}	1.58×10^{-15}	-2.59×10^{-15}	-4.23×10^{-15}	-4.52×10^{-15}
31	1.73×10^{-16}	3.34×10^{-16}	1.21×10^{-16}	-7.77×10^{-17}	-8.52×10^{-16}	-1.27×10^{-16}
32	1.40×10^{-15}	3.95×10^{-16}	6.09×10^{-16}	-5.02×10^{-17}	-1.39×10^{-15}	-2.59×10^{-17}
33	-1.52×10^{-16}	-2.22×10^{-16}	-1.59×10^{-16}	1.06×10^{-15}	8.56×10^{-16}	1.44×10^{-15}
34	8.72×10^{-18}	1.07×10^{-17}	6.75×10^{-18}	-2.23×10^{-17}	-5.24×10^{-17}	-1.79×10^{-17}
35	-3.63×10^{-17}	-4.63×10^{-17}	-3.43×10^{-17}	2.76×10^{-16}	1.75×10^{-16}	3.38×10^{-16}
36	-1.41×10^{-16}	-2.58×10^{-16}	-1.27×10^{-16}	8.44×10^{-17}	1.80×10^{-15}	5.28×10^{-17}
37	1.66×10^{-16}	5.01×10^{-17}	1.52×10^{-16}	-3.96×10^{-17}	-5.04×10^{-16}	-1.28×10^{-17}
38	5.96×10^{-16}	3.42×10^{-16}	1.93×10^{-16}	-9.44×10^{-16}	-1.44×10^{-15}	-3.53×10^{-16}

i	Rule 5			Rule 6		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	-1.31×10^{-15}	-9.18×10^{-16}	-9.10×10^{-16}	4.26×10^{-16}	2.99×10^{-16}	5.89×10^{-16}
2	-1.72×10^{-15}	-2.17×10^{-15}	-8.18×10^{-16}	7.28×10^{-16}	9.20×10^{-16}	6.93×10^{-16}
3	8.39×10^{-16}	4.15×10^{-16}	7.23×10^{-16}	-4.68×10^{-16}	-2.32×10^{-16}	-3.76×10^{-16}
4	2.56×10^{-15}	9.79×10^{-16}	8.68×10^{-16}	-9.14×10^{-16}	-3.49×10^{-16}	-6.19×10^{-16}
5	-1.03×10^{-15}	-5.06×10^{-16}	-2.00×10^{-15}	1.45×10^{-15}	7.10×10^{-16}	2.05×10^{-15}
6	1.40×10^{-16}	4.48×10^{-17}	8.35×10^{-17}	-8.78×10^{-17}	-2.80×10^{-17}	-4.53×10^{-17}
7	2.04×10^{-16}	7.11×10^{-17}	9.43×10^{-16}	-8.03×10^{-16}	-2.79×10^{-16}	-9.91×10^{-16}
8	1.05×10^{-18}	1.72×10^{-18}	8.10×10^{-17}	-3.71×10^{-16}	-6.11×10^{-16}	-1.33×10^{-15}
9	-1.97×10^{-15}	-1.28×10^{-15}	-1.41×10^{-15}	7.04×10^{-16}	4.59×10^{-16}	1.07×10^{-15}
10	-3.18×10^{-15}	-1.70×10^{-15}	-1.61×10^{-15}	1.14×10^{-15}	6.06×10^{-16}	1.21×10^{-15}
11	6.49×10^{-17}	5.79×10^{-16}	1.61×10^{-16}	-5.09×10^{-17}	-4.54×10^{-16}	-9.27×10^{-17}
12	5.16×10^{-17}	2.90×10^{-16}	1.15×10^{-15}	-3.39×10^{-16}	-1.90×10^{-15}	-1.04×10^{-15}
13	-1.32×10^{-17}	-1.75×10^{-16}	-1.66×10^{-16}	4.48×10^{-17}	5.95×10^{-16}	1.23×10^{-16}

i	Rule 5			Rule 6		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
14	-1.66×10^{-16}	-4.22×10^{-16}	-8.21×10^{-16}	3.86×10^{-16}	9.82×10^{-16}	5.70×10^{-16}
15	4.24×10^{-15}	1.03×10^{-15}	7.68×10^{-16}	-1.30×10^{-15}	-3.17×10^{-16}	-3.30×10^{-16}
16	9.87×10^{-16}	5.53×10^{-16}	1.60×10^{-15}	-9.83×10^{-16}	-5.51×10^{-16}	-8.57×10^{-16}
17	1.09×10^{-15}	5.33×10^{-16}	2.35×10^{-15}	-1.75×10^{-15}	-8.53×10^{-16}	-1.26×10^{-15}
18	1.72×10^{-15}	9.83×10^{-16}	1.42×10^{-15}	-8.10×10^{-16}	-4.64×10^{-16}	-7.71×10^{-16}
19	-2.04×10^{-16}	-1.13×10^{-15}	-1.10×10^{-16}	1.31×10^{-16}	7.26×10^{-16}	1.38×10^{-16}
20	3.44×10^{-15}	2.20×10^{-15}	4.73×10^{-15}	-2.35×10^{-15}	-1.50×10^{-15}	-2.32×10^{-15}
21	-2.09×10^{-15}	-7.65×10^{-15}	-1.69×10^{-15}	5.30×10^{-16}	1.95×10^{-15}	9.11×10^{-16}
22	2.59×10^{-15}	1.89×10^{-15}	2.00×10^{-15}	-1.01×10^{-15}	-7.40×10^{-16}	-9.85×10^{-16}
23	2.65×10^{-17}	2.90×10^{-17}	2.03×10^{-16}	-9.04×10^{-17}	-9.87×10^{-17}	-1.90×10^{-16}
24	-7.85×10^{-17}	-1.70×10^{-15}	-3.68×10^{-17}	5.83×10^{-17}	1.27×10^{-15}	5.63×10^{-17}
25	1.71×10^{-15}	1.50×10^{-15}	4.57×10^{-16}	-8.90×10^{-16}	-7.78×10^{-16}	-3.35×10^{-16}
26	-8.66×10^{-20}	-5.37×10^{-18}	-4.40×10^{-18}	-7.68×10^{-18}	-4.76×10^{-16}	-1.29×10^{-17}
27	1.35×10^{-17}	1.51×10^{-17}	9.12×10^{-16}	-2.07×10^{-15}	-2.31×10^{-15}	-8.77×10^{-15}
28	4.64×10^{-16}	1.08×10^{-15}	4.91×10^{-16}	-1.51×10^{-16}	-3.51×10^{-16}	-3.17×10^{-16}
29	-3.34×10^{-16}	-3.18×10^{-16}	-2.94×10^{-16}	1.13×10^{-16}	1.07×10^{-16}	1.95×10^{-16}
30	2.59×10^{-15}	4.24×10^{-15}	5.08×10^{-15}	-2.12×10^{-15}	-3.46×10^{-15}	-2.01×10^{-15}
31	3.12×10^{-17}	3.42×10^{-16}	1.40×10^{-16}	-1.41×10^{-16}	-1.55×10^{-15}	-9.89×10^{-17}
32	1.23×10^{-16}	3.41×10^{-15}	2.95×10^{-17}	-1.64×10^{-17}	-4.52×10^{-16}	-7.10×10^{-18}
33	-2.33×10^{-15}	-1.88×10^{-15}	-1.48×10^{-15}	9.61×10^{-16}	7.75×10^{-16}	1.01×10^{-15}
34	4.39×10^{-17}	1.03×10^{-16}	1.73×10^{-17}	-1.93×10^{-17}	-4.53×10^{-17}	-1.49×10^{-17}
35	-6.15×10^{-16}	-3.89×10^{-16}	-3.51×10^{-16}	2.43×10^{-16}	1.54×10^{-16}	2.30×10^{-16}
36	-9.11×10^{-17}	-1.94×10^{-15}	-4.27×10^{-17}	6.98×10^{-17}	1.49×10^{-15}	6.26×10^{-17}
37	2.41×10^{-18}	3.07×10^{-17}	1.14×10^{-17}	-5.73×10^{-18}	-7.29×10^{-17}	-5.26×10^{-18}
38	2.09×10^{-15}	3.19×10^{-15}	3.64×10^{-16}	-8.95×10^{-16}	-1.37×10^{-15}	-2.90×10^{-16}

i	Rule 7			Rule 8		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	-2.12×10^{-16}	-3.19×10^{-16}	-2.98×10^{-16}	5.79×10^{-16}	8.72×10^{-16}	4.04×10^{-16}
2	-1.45×10^{-15}	-1.08×10^{-15}	-1.38×10^{-15}	3.55×10^{-15}	2.65×10^{-15}	1.69×10^{-15}
3	1.35×10^{-16}	1.41×10^{-16}	1.72×10^{-16}	-3.46×10^{-16}	-3.63×10^{-16}	-2.98×10^{-16}
4	6.96×10^{-16}	4.11×10^{-16}	4.72×10^{-16}	-1.87×10^{-15}	-1.11×10^{-15}	-6.35×10^{-16}
5	-2.09×10^{-15}	-1.85×10^{-15}	-1.53×10^{-15}	8.23×10^{-16}	7.30×10^{-16}	1.60×10^{-15}
6	2.66×10^{-17}	1.67×10^{-17}	2.22×10^{-17}	-6.73×10^{-17}	-4.23×10^{-17}	-4.00×10^{-17}
7	1.37×10^{-15}	9.99×10^{-16}	6.65×10^{-16}	-1.54×10^{-16}	-1.12×10^{-16}	-7.11×10^{-16}
8	6.73×10^{-15}	5.67×10^{-15}	4.31×10^{-15}	-3.71×10^{-17}	-3.13×10^{-17}	-2.87×10^{-15}
9	-5.68×10^{-16}	-7.52×10^{-16}	-6.50×10^{-16}	1.04×10^{-15}	1.38×10^{-15}	7.49×10^{-16}
10	-8.88×10^{-16}	-8.05×10^{-16}	-8.60×10^{-16}	2.08×10^{-15}	1.89×10^{-15}	1.06×10^{-15}
11	4.87×10^{-16}	1.09×10^{-15}	4.60×10^{-16}	-2.45×10^{-16}	-5.48×10^{-16}	-6.05×10^{-16}
12	3.93×10^{-15}	9.22×10^{-15}	3.73×10^{-15}	-1.52×10^{-16}	-3.57×10^{-16}	-3.40×10^{-15}

i	Rule 7			Rule 8		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
13	-7.77×10^{-16}	-2.16×10^{-15}	-7.84×10^{-16}	6.77×10^{-17}	1.88×10^{-16}	8.54×10^{-16}
14	-2.56×10^{-15}	-3.39×10^{-15}	-1.53×10^{-15}	3.69×10^{-16}	4.89×10^{-16}	1.83×10^{-15}
15	5.90×10^{-16}	2.25×10^{-16}	2.11×10^{-16}	-2.42×10^{-15}	-9.22×10^{-16}	-4.38×10^{-16}
16	2.74×10^{-16}	2.98×10^{-16}	4.30×10^{-16}	-4.41×10^{-16}	-4.80×10^{-16}	-7.13×10^{-16}
17	4.69×10^{-16}	4.14×10^{-16}	6.72×10^{-16}	-5.35×10^{-16}	-4.72×10^{-16}	-1.15×10^{-15}
18	2.56×10^{-16}	3.06×10^{-16}	3.67×10^{-16}	-7.20×10^{-16}	-8.62×10^{-16}	-5.96×10^{-16}
19	-2.13×10^{-15}	-1.29×10^{-15}	-1.58×10^{-15}	3.11×10^{-15}	1.89×10^{-15}	1.68×10^{-15}
20	6.18×10^{-16}	8.57×10^{-16}	1.03×10^{-15}	-1.28×10^{-15}	-1.78×10^{-15}	-1.77×10^{-15}
21	-9.89×10^{-16}	-2.38×10^{-15}	-1.50×10^{-15}	2.57×10^{-15}	6.17×10^{-15}	2.08×10^{-15}
22	3.43×10^{-16}	4.82×10^{-16}	4.88×10^{-16}	-1.12×10^{-15}	-1.57×10^{-15}	-8.63×10^{-16}
23	2.15×10^{-16}	3.34×10^{-16}	1.78×10^{-16}	-2.49×10^{-17}	-3.88×10^{-17}	-1.91×10^{-16}
24	-4.16×10^{-15}	-2.15×10^{-15}	-2.95×10^{-15}	6.49×10^{-15}	3.34×10^{-15}	3.04×10^{-15}
25	1.75×10^{-15}	5.83×10^{-16}	9.24×10^{-16}	-5.30×10^{-15}	-1.77×10^{-15}	-1.41×10^{-15}
26	2.30×10^{-14}	5.24×10^{-15}	5.30×10^{-15}	-7.40×10^{-17}	-1.68×10^{-17}	-3.76×10^{-15}
27	1.25×10^{-14}	1.56×10^{-14}	1.14×10^{-14}	-1.20×10^{-16}	-1.49×10^{-16}	-8.09×10^{-15}
28	2.42×10^{-16}	5.87×10^{-16}	3.64×10^{-16}	-3.79×10^{-16}	-9.19×10^{-16}	-4.02×10^{-16}
29	-5.27×10^{-17}	-1.07×10^{-16}	-9.41×10^{-17}	1.37×10^{-16}	2.77×10^{-16}	1.20×10^{-16}
30	1.02×10^{-15}	1.73×10^{-15}	1.78×10^{-15}	-1.79×10^{-15}	-3.03×10^{-15}	-3.50×10^{-15}
31	1.04×10^{-15}	6.84×10^{-16}	1.70×10^{-15}	-5.39×10^{-16}	-3.55×10^{-16}	-2.41×10^{-15}
32	2.29×10^{-16}	3.33×10^{-16}	1.18×10^{-16}	-1.58×10^{-15}	-2.29×10^{-15}	-3.77×10^{-16}
33	-6.87×10^{-16}	-6.83×10^{-16}	-9.33×10^{-16}	1.90×10^{-15}	1.89×10^{-15}	1.20×10^{-15}
34	9.05×10^{-17}	5.25×10^{-17}	7.25×10^{-17}	-2.24×10^{-16}	-1.30×10^{-16}	-8.80×10^{-17}
35	-1.48×10^{-16}	-1.35×10^{-16}	-1.80×10^{-16}	4.21×10^{-16}	3.86×10^{-16}	2.41×10^{-16}
36	-6.17×10^{-15}	-2.85×10^{-15}	-3.86×10^{-15}	8.02×10^{-15}	3.70×10^{-15}	3.76×10^{-15}
37	2.74×10^{-16}	3.17×10^{-16}	8.89×10^{-17}	-2.66×10^{-17}	-3.08×10^{-17}	-1.26×10^{-16}
38	5.67×10^{-15}	1.41×10^{-15}	2.12×10^{-15}	-1.63×10^{-14}	-4.05×10^{-15}	-2.84×10^{-15}

i	Rule 9			Rule 10		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	4.30×10^{-17}	6.49×10^{-17}	5.95×10^{-17}	-2.33×10^{-16}	-4.95×10^{-17}	-5.36×10^{-17}
2	2.25×10^{-16}	1.68×10^{-16}	2.14×10^{-16}	-7.70×10^{-16}	-2.12×10^{-15}	-1.54×10^{-15}
3	-5.42×10^{-17}	-5.69×10^{-17}	-4.35×10^{-17}	1.56×10^{-16}	2.95×10^{-16}	4.05×10^{-16}
4	-1.28×10^{-16}	-7.56×10^{-17}	-8.67×10^{-17}	5.04×10^{-16}	2.81×10^{-16}	2.40×10^{-16}
5	1.64×10^{-16}	1.45×10^{-16}	2.32×10^{-16}	-1.60×10^{-15}	-3.52×10^{-15}	-2.43×10^{-15}
6	-1.19×10^{-17}	-7.47×10^{-18}	-6.13×10^{-18}	2.71×10^{-17}	8.70×10^{-18}	1.12×10^{-17}
7	-1.00×10^{-16}	-7.31×10^{-17}	-1.24×10^{-16}	1.41×10^{-15}	7.68×10^{-16}	5.58×10^{-16}
8	-1.12×10^{-16}	-9.47×10^{-17}	-4.03×10^{-16}	3.15×10^{-15}	8.75×10^{-15}	3.66×10^{-15}
9	6.72×10^{-17}	8.89×10^{-17}	1.02×10^{-16}	-5.43×10^{-16}	-3.05×10^{-16}	-2.72×10^{-16}
10	1.28×10^{-16}	1.16×10^{-16}	1.36×10^{-16}	-6.63×10^{-16}	-1.51×10^{-15}	-1.27×10^{-15}
11	-6.77×10^{-17}	-1.52×10^{-16}	-1.23×10^{-16}	1.23×10^{-15}	8.58×10^{-16}	9.41×10^{-16}

i	Rule 9			Rule 10		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
12	-2.18×10^{-16}	-5.12×10^{-16}	-6.67×10^{-16}	7.92×10^{-15}	7.55×10^{-16}	6.84×10^{-16}
13	7.06×10^{-17}	1.96×10^{-16}	1.94×10^{-16}	-1.97×10^{-15}	-1.39×10^{-16}	-1.39×10^{-16}
14	2.43×10^{-16}	3.22×10^{-16}	3.59×10^{-16}	-5.24×10^{-15}	-6.86×10^{-15}	-6.54×10^{-15}
15	-2.91×10^{-16}	-1.11×10^{-16}	-7.40×10^{-17}	1.06×10^{-15}	1.16×10^{-17}	1.70×10^{-17}
16	-1.07×10^{-16}	-1.17×10^{-16}	-9.34×10^{-17}	2.61×10^{-16}	5.09×10^{-16}	6.91×10^{-16}
17	-2.07×10^{-16}	-1.83×10^{-16}	-1.50×10^{-16}	4.01×10^{-16}	8.80×10^{-16}	1.19×10^{-15}
18	-8.81×10^{-17}	-1.05×10^{-16}	-8.38×10^{-17}	2.81×10^{-16}	4.85×10^{-16}	6.35×10^{-16}
19	2.03×10^{-16}	1.23×10^{-16}	2.13×10^{-16}	-7.65×10^{-16}	-2.50×10^{-15}	-1.21×10^{-15}
20	-2.43×10^{-16}	-3.37×10^{-16}	-2.40×10^{-16}	7.78×10^{-16}	7.22×10^{-16}	1.07×10^{-15}
21	1.98×10^{-16}	4.76×10^{-16}	3.40×10^{-16}	-1.87×10^{-15}	-4.25×10^{-17}	-5.32×10^{-17}
22	-1.37×10^{-16}	-1.93×10^{-16}	-1.33×10^{-16}	5.06×10^{-16}	7.45×10^{-16}	1.08×10^{-15}
23	-1.77×10^{-17}	-2.75×10^{-17}	-3.72×10^{-17}	3.18×10^{-16}	3.78×10^{-16}	3.25×10^{-16}
24	3.80×10^{-16}	1.96×10^{-16}	3.67×10^{-16}	-9.72×10^{-16}	-3.63×10^{-15}	-1.30×10^{-15}
25	-5.44×10^{-16}	-1.82×10^{-16}	-2.05×10^{-16}	9.03×10^{-16}	6.29×10^{-17}	5.16×10^{-17}
26	-3.49×10^{-16}	-7.93×10^{-17}	-5.86×10^{-16}	2.40×10^{-15}	3.79×10^{-16}	4.74×10^{-17}
27	-3.44×10^{-16}	-4.28×10^{-16}	-1.46×10^{-15}	6.83×10^{-15}	6.91×10^{-16}	3.34×10^{-16}
28	-2.80×10^{-17}	-6.79×10^{-17}	-5.90×10^{-17}	3.84×10^{-16}	2.52×10^{-18}	2.76×10^{-18}
29	1.02×10^{-17}	2.07×10^{-17}	1.77×10^{-17}	-6.23×10^{-17}	-4.43×10^{-19}	-5.10×10^{-19}
30	-5.10×10^{-16}	-8.68×10^{-16}	-4.85×10^{-16}	1.95×10^{-15}	1.72×10^{-15}	3.12×10^{-15}
31	-3.36×10^{-16}	-2.21×10^{-16}	-2.36×10^{-16}	3.40×10^{-16}	1.34×10^{-15}	1.13×10^{-15}
32	-1.79×10^{-16}	-2.60×10^{-16}	-7.76×10^{-17}	1.70×10^{-15}	6.42×10^{-17}	1.18×10^{-16}
33	1.26×10^{-16}	1.25×10^{-16}	1.32×10^{-16}	-4.43×10^{-16}	-8.35×10^{-16}	-7.74×10^{-16}
34	-1.35×10^{-17}	-7.80×10^{-18}	-1.04×10^{-17}	4.04×10^{-17}	8.03×10^{-17}	5.26×10^{-17}
35	2.92×10^{-17}	2.68×10^{-17}	2.76×10^{-17}	-1.02×10^{-16}	-2.43×10^{-16}	-2.34×10^{-16}
36	4.17×10^{-16}	1.92×10^{-16}	3.74×10^{-16}	-1.40×10^{-15}	-2.96×10^{-15}	-1.01×10^{-15}
37	-3.09×10^{-17}	-3.58×10^{-17}	-2.84×10^{-17}	1.12×10^{-15}	4.77×10^{-17}	5.12×10^{-17}
38	-1.10×10^{-15}	-2.74×10^{-16}	-3.57×10^{-16}	2.41×10^{-15}	8.30×10^{-17}	5.41×10^{-17}

i	Rule 11			Rule 12		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	3.07×10^{-16}	6.52×10^{-17}	3.50×10^{-17}	1.78×10^{-16}	3.77×10^{-17}	4.02×10^{-17}
2	1.24×10^{-16}	3.43×10^{-16}	1.24×10^{-16}	4.34×10^{-16}	1.20×10^{-15}	8.67×10^{-16}
3	-2.00×10^{-16}	-3.77×10^{-16}	-3.49×10^{-16}	-2.45×10^{-16}	-4.62×10^{-16}	-3.99×10^{-16}
4	-1.94×10^{-16}	-1.08×10^{-16}	-4.60×10^{-17}	-3.54×10^{-16}	-1.97×10^{-16}	-1.68×10^{-16}
5	-2.46×10^{-17}	-5.41×10^{-17}	-9.88×10^{-17}	4.29×10^{-16}	9.43×10^{-16}	1.26×10^{-15}
6	-2.64×10^{-17}	-8.48×10^{-18}	-7.78×10^{-18}	-4.45×10^{-17}	-1.43×10^{-17}	-1.14×10^{-17}
7	7.75×10^{-18}	4.23×10^{-18}	2.93×10^{-17}	-3.37×10^{-16}	-1.84×10^{-16}	-3.41×10^{-16}
8	1.64×10^{-17}	4.55×10^{-17}	2.30×10^{-15}	-1.04×10^{-16}	-2.90×10^{-16}	-6.80×10^{-16}
9	2.75×10^{-16}	1.55×10^{-16}	8.65×10^{-17}	2.45×10^{-16}	1.38×10^{-16}	1.63×10^{-16}
10	2.67×10^{-16}	6.06×10^{-16}	2.67×10^{-16}	3.71×10^{-16}	8.42×10^{-16}	7.79×10^{-16}

i	Rule 11			Rule 12		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
11	-3.95×10^{-16}	-2.75×10^{-16}	-7.90×10^{-16}	-6.10×10^{-16}	-4.24×10^{-16}	-8.97×10^{-16}
12	-1.16×10^{-16}	-1.11×10^{-17}	-2.37×10^{-16}	-1.50×10^{-15}	-1.43×10^{-16}	-4.17×10^{-16}
13	1.11×10^{-16}	7.81×10^{-18}	9.80×10^{-17}	5.88×10^{-16}	4.14×10^{-17}	1.13×10^{-16}
14	2.42×10^{-16}	3.17×10^{-16}	2.50×10^{-15}	1.76×10^{-15}	2.30×10^{-15}	5.41×10^{-15}
15	-1.82×10^{-15}	-1.98×10^{-17}	-1.48×10^{-17}	-1.90×10^{-15}	-2.08×10^{-17}	-2.17×10^{-17}
16	-2.03×10^{-16}	-3.96×10^{-16}	-5.56×10^{-16}	-4.17×10^{-16}	-8.14×10^{-16}	-6.15×10^{-16}
17	-1.98×10^{-16}	-4.35×10^{-16}	-8.86×10^{-16}	-7.18×10^{-16}	-1.58×10^{-15}	-1.08×10^{-15}
18	-4.00×10^{-16}	-6.89×10^{-16}	-5.21×10^{-16}	-3.84×10^{-16}	-6.62×10^{-16}	-5.75×10^{-16}
19	-2.57×10^{-16}	-8.39×10^{-16}	-2.95×10^{-16}	2.26×10^{-16}	7.38×10^{-16}	5.06×10^{-16}
20	-9.73×10^{-16}	-9.03×10^{-16}	-1.11×10^{-15}	-1.27×10^{-15}	-1.18×10^{-15}	-1.04×10^{-15}
21	3.96×10^{-15}	8.98×10^{-17}	6.00×10^{-17}	1.46×10^{-15}	3.32×10^{-17}	4.71×10^{-17}
22	-1.01×10^{-15}	-1.48×10^{-15}	-1.17×10^{-15}	-7.81×10^{-16}	-1.15×10^{-15}	-1.14×10^{-15}
23	-8.86×10^{-18}	-1.05×10^{-17}	-8.35×10^{-17}	-8.37×10^{-17}	-9.95×10^{-17}	-2.17×10^{-16}
24	-5.69×10^{-16}	-2.12×10^{-15}	-5.04×10^{-16}	2.48×10^{-16}	9.24×10^{-16}	4.52×10^{-16}
25	-2.95×10^{-16}	-2.05×10^{-17}	-8.51×10^{-18}	-9.79×10^{-16}	-6.82×10^{-17}	-3.99×10^{-17}
26	1.15×10^{-17}	1.81×10^{-18}	5.01×10^{-17}	-3.55×10^{-17}	-5.60×10^{-18}	-5.12×10^{-18}
27	4.20×10^{-17}	4.26×10^{-18}	1.52×10^{-16}	-3.08×10^{-16}	-3.12×10^{-17}	-7.00×10^{-17}
28	-4.64×10^{-16}	-3.05×10^{-18}	-2.35×10^{-18}	-1.75×10^{-16}	-1.15×10^{-18}	-1.77×10^{-18}
29	1.17×10^{-16}	8.34×10^{-19}	4.73×10^{-19}	4.39×10^{-17}	3.12×10^{-19}	3.49×10^{-19}
30	-2.55×10^{-15}	-2.25×10^{-15}	-4.58×10^{-15}	-4.25×10^{-15}	-3.76×10^{-15}	-3.71×10^{-15}
31	-2.68×10^{-17}	-1.05×10^{-16}	-2.45×10^{-16}	-4.63×10^{-16}	-1.82×10^{-15}	-6.61×10^{-16}
32	-8.46×10^{-15}	-3.20×10^{-16}	-2.72×10^{-16}	-4.23×10^{-15}	-1.60×10^{-16}	-2.47×10^{-16}
33	3.08×10^{-16}	5.81×10^{-16}	2.51×10^{-16}	3.46×10^{-16}	6.52×10^{-16}	4.68×10^{-16}
34	1.65×10^{-18}	3.27×10^{-18}	1.05×10^{-18}	-2.25×10^{-17}	-4.47×10^{-17}	-2.83×10^{-17}
35	7.59×10^{-17}	1.80×10^{-16}	8.09×10^{-17}	8.62×10^{-17}	2.05×10^{-16}	1.52×10^{-16}
36	-8.19×10^{-16}	-1.72×10^{-15}	-4.43×10^{-16}	3.03×10^{-16}	6.39×10^{-16}	3.14×10^{-16}
37	-5.11×10^{-17}	-2.18×10^{-18}	-3.41×10^{-17}	-4.52×10^{-16}	-1.93×10^{-17}	-5.86×10^{-17}
38	3.28×10^{-16}	1.13×10^{-17}	3.44×10^{-18}	-1.78×10^{-15}	-6.12×10^{-17}	-3.45×10^{-17}

i	Rule 13			Rule 14		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	-3.85×10^{-16}	-4.43×10^{-17}	-8.86×10^{-17}	1.18×10^{-15}	1.36×10^{-16}	1.35×10^{-16}
2	-5.51×10^{-16}	-1.46×10^{-15}	-1.10×10^{-15}	2.01×10^{-15}	5.33×10^{-15}	2.01×10^{-15}
3	3.09×10^{-16}	3.10×10^{-16}	8.02×10^{-16}	-5.78×10^{-16}	-5.80×10^{-16}	-1.01×10^{-15}
4	8.09×10^{-16}	2.17×10^{-16}	3.85×10^{-16}	-2.13×10^{-15}	-5.69×10^{-16}	-5.05×10^{-16}
5	-2.15×10^{-15}	-2.19×10^{-15}	-3.26×10^{-15}	1.12×10^{-15}	1.14×10^{-15}	4.51×10^{-15}
6	5.51×10^{-17}	8.72×10^{-18}	2.28×10^{-17}	-9.06×10^{-17}	-1.43×10^{-17}	-2.67×10^{-17}
7	1.68×10^{-15}	4.79×10^{-16}	6.67×10^{-16}	-1.50×10^{-16}	-4.28×10^{-17}	-5.68×10^{-16}
8	9.58×10^{-16}	2.86×10^{-15}	1.11×10^{-15}	-1.65×10^{-17}	-4.92×10^{-17}	-2.31×10^{-15}
9	-8.18×10^{-16}	-2.33×10^{-16}	-4.10×10^{-16}	1.92×10^{-15}	5.49×10^{-16}	6.04×10^{-16}

i	Rule 13			Rule 14		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
10	-1.07×10^{-15}	-1.13×10^{-15}	-2.05×10^{-15}	3.07×10^{-15}	3.23×10^{-15}	3.07×10^{-15}
11	1.16×10^{-16}	8.32×10^{-16}	8.82×10^{-17}	-2.42×10^{-17}	-1.74×10^{-16}	-4.83×10^{-17}
12	1.07×10^{-15}	5.48×10^{-16}	9.26×10^{-17}	-3.12×10^{-17}	-1.59×10^{-17}	-6.34×10^{-17}
13	-1.27×10^{-16}	-1.18×10^{-16}	-8.98×10^{-18}	6.27×10^{-18}	5.82×10^{-18}	5.54×10^{-18}
14	-1.05×10^{-15}	-5.58×10^{-15}	-1.32×10^{-15}	4.58×10^{-17}	2.42×10^{-16}	4.72×10^{-16}
15	1.21×10^{-15}	1.33×10^{-17}	1.95×10^{-17}	-1.18×10^{-15}	-1.30×10^{-17}	-9.62×10^{-18}
16	5.49×10^{-16}	5.20×10^{-16}	1.45×10^{-15}	-7.90×10^{-16}	-7.48×10^{-16}	-2.16×10^{-15}
17	8.76×10^{-16}	8.90×10^{-16}	2.61×10^{-15}	-8.65×10^{-16}	-8.79×10^{-16}	-3.87×10^{-15}
18	5.47×10^{-16}	4.94×10^{-16}	1.24×10^{-15}	-1.31×10^{-15}	-1.18×10^{-15}	-1.70×10^{-15}
19	-1.13×10^{-16}	-1.33×10^{-15}	-1.78×10^{-16}	3.44×10^{-16}	4.07×10^{-15}	3.96×10^{-16}
20	1.52×10^{-15}	8.04×10^{-16}	2.10×10^{-15}	-2.47×10^{-15}	-1.30×10^{-15}	-2.80×10^{-15}
21	-6.58×10^{-16}	-4.53×10^{-17}	-1.87×10^{-17}	1.50×10^{-15}	1.03×10^{-16}	2.27×10^{-17}
22	7.67×10^{-16}	8.39×10^{-16}	1.64×10^{-15}	-1.67×10^{-15}	-1.82×10^{-15}	-1.93×10^{-15}
23	1.98×10^{-16}	2.65×10^{-16}	2.02×10^{-16}	-1.97×10^{-17}	-2.64×10^{-17}	-1.85×10^{-16}
24	-4.11×10^{-17}	-1.68×10^{-15}	-5.50×10^{-17}	1.72×10^{-16}	7.04×10^{-15}	1.52×10^{-16}
25	5.09×10^{-16}	4.81×10^{-17}	2.91×10^{-17}	-1.54×10^{-15}	-1.46×10^{-16}	-4.46×10^{-17}
26	9.93×10^{-18}	5.28×10^{-17}	1.96×10^{-19}	-2.68×10^{-19}	-1.42×10^{-18}	-1.17×10^{-18}
27	3.81×10^{-15}	2.28×10^{-16}	1.86×10^{-16}	-1.51×10^{-16}	-9.03×10^{-18}	-5.47×10^{-16}
28	2.07×10^{-16}	2.31×10^{-18}	1.49×10^{-18}	-4.41×10^{-16}	-4.91×10^{-18}	-2.23×10^{-18}
29	-9.46×10^{-17}	-4.13×10^{-19}	-7.75×10^{-19}	3.72×10^{-16}	1.62×10^{-18}	1.50×10^{-18}
30	1.53×10^{-15}	2.30×10^{-15}	2.45×10^{-15}	-1.40×10^{-15}	-2.11×10^{-15}	-2.53×10^{-15}
31	4.64×10^{-17}	1.04×10^{-15}	1.54×10^{-16}	-3.81×10^{-17}	-8.52×10^{-16}	-3.48×10^{-16}
32	3.15×10^{-17}	1.17×10^{-16}	2.19×10^{-18}	9.33×10^{-18}	3.47×10^{-17}	3.00×10^{-19}
33	-6.45×10^{-16}	-6.71×10^{-16}	-1.13×10^{-15}	2.43×10^{-15}	2.53×10^{-15}	1.98×10^{-15}
34	1.40×10^{-17}	5.33×10^{-17}	1.82×10^{-17}	-5.19×10^{-17}	-1.98×10^{-16}	-3.32×10^{-17}
35	-1.70×10^{-16}	-2.00×10^{-16}	-3.88×10^{-16}	5.85×10^{-16}	6.90×10^{-16}	6.23×10^{-16}
36	-5.64×10^{-17}	-1.39×10^{-15}	-4.07×10^{-17}	1.88×10^{-16}	4.63×10^{-15}	1.02×10^{-16}
37	2.65×10^{-17}	4.76×10^{-17}	1.21×10^{-18}	7.50×10^{-19}	1.35×10^{-18}	5.01×10^{-19}
38	6.23×10^{-16}	5.71×10^{-17}	1.40×10^{-17}	-1.95×10^{-15}	-1.79×10^{-16}	-2.04×10^{-17}

i	Rule 15			Rule 16		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	-4.33×10^{-16}	-4.98×10^{-17}	-9.79×10^{-17}	3.49×10^{-16}	8.60×10^{-17}	8.03×10^{-17}
2	-1.87×10^{-16}	-4.95×10^{-16}	-3.73×10^{-16}	2.53×10^{-15}	3.97×10^{-15}	5.06×10^{-15}
3	4.84×10^{-16}	4.85×10^{-16}	7.88×10^{-16}	-3.35×10^{-16}	-7.13×10^{-16}	-8.68×10^{-16}
4	3.64×10^{-16}	9.75×10^{-17}	1.73×10^{-16}	-1.43×10^{-15}	-5.91×10^{-16}	-6.78×10^{-16}
5	-4.77×10^{-16}	-4.85×10^{-16}	-1.40×10^{-15}	2.94×10^{-15}	5.40×10^{-15}	4.47×10^{-15}
6	6.66×10^{-17}	1.05×10^{-17}	1.70×10^{-17}	-7.45×10^{-17}	-2.32×10^{-17}	-3.09×10^{-17}
7	2.80×10^{-16}	7.99×10^{-17}	2.83×10^{-16}	-2.10×10^{-15}	-1.26×10^{-15}	-8.36×10^{-16}
8	-1.29×10^{-16}	-3.84×10^{-16}	-8.37×10^{-16}	-5.28×10^{-15}	-8.07×10^{-15}	-6.13×10^{-15}

i	Rule 15			Rule 16		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
9	-5.54×10^{-16}	-1.58×10^{-16}	-3.67×10^{-16}	8.08×10^{-16}	4.68×10^{-16}	4.04×10^{-16}
10	-5.93×10^{-16}	-6.23×10^{-16}	-1.24×10^{-15}	1.52×10^{-15}	2.72×10^{-15}	2.90×10^{-15}
11	8.85×10^{-17}	6.37×10^{-16}	1.30×10^{-16}	-7.43×10^{-16}	-1.34×10^{-15}	-5.67×10^{-16}
12	4.75×10^{-16}	2.43×10^{-16}	1.32×10^{-16}	-3.30×10^{-15}	-7.06×10^{-16}	-2.86×10^{-16}
13	-7.74×10^{-17}	-7.18×10^{-17}	-1.49×10^{-17}	7.80×10^{-16}	1.51×10^{-16}	5.50×10^{-17}
14	-4.56×10^{-16}	-2.41×10^{-15}	-1.40×10^{-15}	4.10×10^{-15}	1.13×10^{-14}	5.12×10^{-15}
15	1.42×10^{-15}	1.56×10^{-17}	1.62×10^{-17}	-2.08×10^{-15}	-3.56×10^{-17}	-3.34×10^{-17}
16	9.36×10^{-16}	8.87×10^{-16}	1.38×10^{-15}	-6.38×10^{-16}	-1.17×10^{-15}	-1.69×10^{-15}
17	1.44×10^{-15}	1.46×10^{-15}	2.17×10^{-15}	-1.18×10^{-15}	-2.16×10^{-15}	-3.51×10^{-15}
18	8.39×10^{-16}	7.56×10^{-16}	1.26×10^{-15}	-5.72×10^{-16}	-1.08×10^{-15}	-1.29×10^{-15}
19	1.68×10^{-17}	1.99×10^{-16}	3.78×10^{-17}	3.24×10^{-15}	4.20×10^{-15}	5.13×10^{-15}
20	2.98×10^{-15}	1.57×10^{-15}	2.43×10^{-15}	-1.42×10^{-15}	-1.63×10^{-15}	-1.96×10^{-15}
21	-9.32×10^{-16}	-6.41×10^{-17}	-3.00×10^{-17}	1.38×10^{-15}	6.23×10^{-17}	3.93×10^{-17}
22	1.33×10^{-15}	1.46×10^{-15}	1.95×10^{-15}	-8.24×10^{-16}	-1.73×10^{-15}	-1.76×10^{-15}
23	8.05×10^{-17}	1.08×10^{-16}	2.08×10^{-16}	-2.70×10^{-16}	-5.16×10^{-16}	-2.76×10^{-16}
24	2.09×10^{-17}	8.57×10^{-16}	3.82×10^{-17}	6.26×10^{-15}	6.09×10^{-15}	8.38×10^{-15}
25	1.17×10^{-16}	1.11×10^{-17}	4.78×10^{-18}	-4.33×10^{-15}	-1.56×10^{-16}	-2.48×10^{-16}
26	-9.54×10^{-18}	-5.08×10^{-17}	-1.38×10^{-18}	-2.45×10^{-14}	-4.79×10^{-16}	-4.85×10^{-16}
27	-1.63×10^{-16}	-9.77×10^{-18}	-3.71×10^{-17}	-8.14×10^{-15}	-5.42×10^{-16}	-3.97×10^{-16}
28	2.45×10^{-16}	2.73×10^{-18}	2.47×10^{-18}	-2.14×10^{-16}	-2.48×10^{-18}	-1.54×10^{-18}
29	-1.47×10^{-16}	-6.42×10^{-19}	-1.17×10^{-18}	6.12×10^{-17}	5.69×10^{-19}	5.01×10^{-19}
30	3.84×10^{-15}	5.76×10^{-15}	3.35×10^{-15}	-2.71×10^{-15}	-4.23×10^{-15}	-4.34×10^{-15}
31	2.95×10^{-17}	6.58×10^{-16}	4.21×10^{-17}	-2.20×10^{-15}	-2.95×10^{-15}	-7.31×10^{-15}
32	5.77×10^{-17}	2.15×10^{-16}	3.37×10^{-18}	-1.17×10^{-15}	-2.29×10^{-16}	-8.14×10^{-17}
33	-5.63×10^{-16}	-5.85×10^{-16}	-7.61×10^{-16}	1.21×10^{-15}	1.55×10^{-15}	2.11×10^{-15}
34	2.17×10^{-18}	8.26×10^{-18}	2.72×10^{-18}	-1.64×10^{-16}	-1.55×10^{-16}	-2.13×10^{-16}
35	-1.47×10^{-16}	-1.74×10^{-16}	-2.60×10^{-16}	2.77×10^{-16}	4.74×10^{-16}	6.32×10^{-16}
36	2.71×10^{-17}	6.67×10^{-16}	2.81×10^{-17}	8.99×10^{-15}	4.80×10^{-15}	6.49×10^{-15}
37	1.17×10^{-17}	2.10×10^{-17}	1.51×10^{-18}	-5.88×10^{-16}	-9.63×10^{-17}	-2.70×10^{-17}
38	-4.49×10^{-17}	-4.12×10^{-18}	-8.72×10^{-19}	-1.27×10^{-14}	-1.89×10^{-16}	-2.84×10^{-16}

i	Rule 17			Rule 18		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	-1.01×10^{-15}	-2.49×10^{-16}	-1.15×10^{-16}	3.08×10^{-18}	7.60×10^{-19}	6.97×10^{-19}
2	-5.03×10^{-15}	-7.87×10^{-15}	-5.02×10^{-15}	4.90×10^{-16}	7.67×10^{-16}	9.79×10^{-16}
3	5.17×10^{-16}	1.10×10^{-15}	9.04×10^{-16}	-5.55×10^{-17}	-1.18×10^{-16}	-9.04×10^{-17}
4	2.53×10^{-15}	1.05×10^{-15}	6.00×10^{-16}	-3.57×10^{-16}	-1.48×10^{-16}	-1.70×10^{-16}
5	-1.27×10^{-15}	-2.32×10^{-15}	-5.08×10^{-15}	4.37×10^{-16}	8.02×10^{-16}	1.28×10^{-15}
6	8.81×10^{-17}	2.75×10^{-17}	2.60×10^{-17}	-2.42×10^{-17}	-7.54×10^{-18}	-6.19×10^{-18}
7	2.22×10^{-16}	1.32×10^{-16}	8.40×10^{-16}	-3.35×10^{-16}	-2.00×10^{-16}	-3.40×10^{-16}

i	Rule 17			Rule 18		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
8	6.07×10^{-17}	9.27×10^{-17}	8.52×10^{-15}	-5.04×10^{-16}	-7.70×10^{-16}	-3.28×10^{-15}
9	-1.82×10^{-15}	-1.05×10^{-15}	-5.70×10^{-16}	5.71×10^{-17}	3.31×10^{-17}	3.79×10^{-17}
10	-3.17×10^{-15}	-5.68×10^{-15}	-3.18×10^{-15}	2.43×10^{-16}	4.34×10^{-16}	5.10×10^{-16}
11	4.66×10^{-16}	8.43×10^{-16}	9.30×10^{-16}	-6.30×10^{-17}	-1.14×10^{-16}	-9.26×10^{-17}
12	3.36×10^{-16}	7.17×10^{-17}	6.82×10^{-16}	-1.80×10^{-16}	-3.84×10^{-17}	-4.99×10^{-17}
13	-1.46×10^{-16}	-2.84×10^{-17}	-1.29×10^{-16}	3.18×10^{-17}	6.18×10^{-18}	6.12×10^{-18}
14	-6.13×10^{-16}	-1.69×10^{-15}	-6.32×10^{-15}	5.92×10^{-16}	1.63×10^{-15}	1.82×10^{-15}
15	2.94×10^{-15}	5.03×10^{-17}	2.39×10^{-17}	-8.65×10^{-16}	-1.48×10^{-17}	-9.87×10^{-18}
16	6.75×10^{-16}	1.24×10^{-15}	1.85×10^{-15}	-5.94×10^{-17}	-1.09×10^{-16}	-8.75×10^{-17}
17	7.71×10^{-16}	1.41×10^{-15}	3.45×10^{-15}	-2.17×10^{-16}	-3.98×10^{-16}	-3.26×10^{-16}
18	1.13×10^{-15}	2.13×10^{-15}	1.47×10^{-15}	-5.31×10^{-17}	-1.00×10^{-16}	-7.96×10^{-17}
19	-4.15×10^{-15}	-5.38×10^{-15}	-4.77×10^{-15}	6.30×10^{-16}	8.18×10^{-16}	1.42×10^{-15}
20	2.11×10^{-15}	2.42×10^{-15}	2.40×10^{-15}	-3.27×10^{-18}	-3.75×10^{-18}	-2.67×10^{-18}
21	-5.36×10^{-15}	-2.42×10^{-16}	-8.13×10^{-17}	-2.44×10^{-16}	-1.10×10^{-17}	-7.85×10^{-18}
22	1.80×10^{-15}	3.79×10^{-15}	2.08×10^{-15}	-6.33×10^{-17}	-1.33×10^{-16}	-9.24×10^{-17}
23	4.40×10^{-17}	8.43×10^{-17}	4.15×10^{-16}	-2.93×10^{-17}	-5.62×10^{-17}	-7.59×10^{-17}
24	-8.08×10^{-15}	-7.87×10^{-15}	-7.16×10^{-15}	1.33×10^{-15}	1.30×10^{-15}	2.43×10^{-15}
25	6.07×10^{-15}	2.19×10^{-16}	1.75×10^{-16}	-1.68×10^{-15}	-6.08×10^{-17}	-6.86×10^{-17}
26	6.90×10^{-17}	1.35×10^{-18}	3.01×10^{-16}	-2.24×10^{-15}	-4.37×10^{-17}	-3.23×10^{-16}
27	2.17×10^{-16}	1.45×10^{-17}	7.86×10^{-16}	-6.47×10^{-16}	-4.31×10^{-17}	-1.47×10^{-16}
28	8.95×10^{-16}	1.04×10^{-17}	4.54×10^{-18}	7.13×10^{-17}	8.27×10^{-19}	7.19×10^{-19}
29	-2.88×10^{-16}	-2.68×10^{-18}	-1.16×10^{-18}	-2.47×10^{-17}	-2.30×10^{-19}	-1.96×10^{-19}
30	3.07×10^{-15}	4.79×10^{-15}	5.53×10^{-15}	1.49×10^{-16}	2.33×10^{-16}	1.30×10^{-16}
31	7.24×10^{-16}	9.71×10^{-16}	6.61×10^{-15}	-4.85×10^{-16}	-6.50×10^{-16}	-6.93×10^{-16}
32	2.39×10^{-15}	4.68×10^{-16}	7.70×10^{-17}	-3.37×10^{-16}	-6.59×10^{-17}	-1.97×10^{-17}
33	-2.98×10^{-15}	-3.82×10^{-15}	-2.43×10^{-15}	1.16×10^{-16}	1.49×10^{-16}	1.57×10^{-16}
34	3.00×10^{-16}	2.82×10^{-16}	1.91×10^{-16}	-3.87×10^{-17}	-3.65×10^{-17}	-4.87×10^{-17}
35	-6.43×10^{-16}	-1.10×10^{-15}	-6.85×10^{-16}	3.93×10^{-17}	6.72×10^{-17}	6.93×10^{-17}
36	-1.02×10^{-14}	-5.43×10^{-15}	-5.51×10^{-15}	1.89×10^{-15}	1.01×10^{-15}	1.96×10^{-15}
37	4.18×10^{-17}	6.85×10^{-18}	2.79×10^{-17}	-9.74×10^{-17}	-1.59×10^{-17}	-1.26×10^{-17}
38	1.84×10^{-14}	2.75×10^{-16}	1.93×10^{-16}	-4.62×10^{-15}	-6.90×10^{-17}	-8.98×10^{-17}

i	Rule 19			Rule 20		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	7.53×10^{-17}	4.24×10^{-17}	4.60×10^{-17}	3.11×10^{-16}	1.75×10^{-16}	9.41×10^{-17}
2	2.80×10^{-16}	4.06×10^{-16}	2.94×10^{-16}	1.03×10^{-15}	1.49×10^{-15}	5.40×10^{-16}
3	-4.62×10^{-17}	-4.42×10^{-17}	-6.06×10^{-17}	-1.70×10^{-16}	-1.62×10^{-16}	-1.50×10^{-16}
4	-1.55×10^{-16}	-2.41×10^{-16}	-2.05×10^{-16}	-6.15×10^{-16}	-9.56×10^{-16}	-4.07×10^{-16}
5	4.93×10^{-16}	5.60×10^{-16}	3.87×10^{-16}	2.99×10^{-16}	3.39×10^{-16}	6.19×10^{-16}
6	-8.31×10^{-18}	-1.15×10^{-17}	-1.48×10^{-17}	-2.79×10^{-17}	-3.85×10^{-17}	-3.54×10^{-17}

i	Rule 19			Rule 20		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
7	-3.82×10^{-16}	-4.77×10^{-16}	-3.47×10^{-16}	-5.96×10^{-17}	-7.45×10^{-17}	-5.16×10^{-16}
8	-1.08×10^{-15}	-1.38×10^{-15}	-5.79×10^{-16}	-9.81×10^{-18}	-1.26×10^{-17}	-6.38×10^{-16}
9	1.63×10^{-16}	1.12×10^{-16}	9.96×10^{-17}	4.84×10^{-16}	3.32×10^{-16}	1.85×10^{-16}
10	2.08×10^{-16}	2.32×10^{-16}	1.96×10^{-16}	7.61×10^{-16}	8.52×10^{-16}	3.76×10^{-16}
11	-2.16×10^{-16}	-1.13×10^{-16}	-1.24×10^{-16}	-1.66×10^{-16}	-8.66×10^{-17}	-2.49×10^{-16}
12	-1.59×10^{-15}	-6.33×10^{-16}	-5.73×10^{-16}	-8.94×10^{-17}	-3.56×10^{-17}	-7.58×10^{-16}
13	4.03×10^{-16}	1.44×10^{-16}	1.44×10^{-16}	4.70×10^{-17}	1.68×10^{-17}	2.11×10^{-16}
14	9.31×10^{-16}	7.88×10^{-16}	7.51×10^{-16}	1.90×10^{-16}	1.61×10^{-16}	1.27×10^{-15}
15	-1.87×10^{-16}	-2.61×10^{-16}	-3.84×10^{-16}	-1.19×10^{-15}	-1.66×10^{-15}	-1.23×10^{-15}
16	-8.35×10^{-17}	-7.57×10^{-17}	-1.03×10^{-16}	-1.97×10^{-16}	-1.78×10^{-16}	-2.50×10^{-16}
17	-1.32×10^{-16}	-1.50×10^{-16}	-2.04×10^{-16}	-2.13×10^{-16}	-2.43×10^{-16}	-4.95×10^{-16}
18	-8.61×10^{-17}	-7.07×10^{-17}	-9.25×10^{-17}	-3.56×10^{-16}	-2.92×10^{-16}	-2.21×10^{-16}
19	3.04×10^{-16}	6.06×10^{-16}	2.93×10^{-16}	6.73×10^{-16}	1.34×10^{-15}	4.71×10^{-16}
20	-2.20×10^{-16}	-1.51×10^{-16}	-2.25×10^{-16}	-7.04×10^{-16}	-4.83×10^{-16}	-5.92×10^{-16}
21	4.66×10^{-16}	1.36×10^{-16}	1.71×10^{-16}	2.01×10^{-15}	5.87×10^{-16}	3.92×10^{-16}
22	-1.39×10^{-16}	-9.98×10^{-17}	-1.45×10^{-16}	-6.64×10^{-16}	-4.76×10^{-16}	-3.75×10^{-16}
23	-8.55×10^{-17}	-5.60×10^{-17}	-4.82×10^{-17}	-1.37×10^{-17}	-8.98×10^{-18}	-7.12×10^{-17}
24	4.25×10^{-16}	1.21×10^{-15}	4.36×10^{-16}	1.01×10^{-15}	2.87×10^{-15}	6.82×10^{-16}
25	-3.36×10^{-16}	-7.68×10^{-16}	-6.31×10^{-16}	-1.32×10^{-15}	-3.01×10^{-15}	-1.25×10^{-15}
26	-1.13×10^{-15}	-8.16×10^{-15}	-1.02×10^{-15}	-5.70×10^{-18}	-4.13×10^{-17}	-1.14×10^{-15}
27	-2.84×10^{-15}	-1.78×10^{-15}	-8.60×10^{-16}	-4.33×10^{-17}	-2.71×10^{-17}	-9.71×10^{-16}
28	-1.05×10^{-16}	-2.02×10^{-17}	-2.21×10^{-17}	-2.92×10^{-16}	-5.64×10^{-17}	-4.34×10^{-17}
29	2.32×10^{-17}	4.95×10^{-18}	5.69×10^{-18}	9.35×10^{-17}	2.00×10^{-17}	1.13×10^{-17}
30	-3.77×10^{-16}	-2.27×10^{-16}	-4.12×10^{-16}	-1.22×10^{-15}	-7.34×10^{-16}	-1.49×10^{-15}
31	-1.42×10^{-16}	-2.83×10^{-16}	-2.40×10^{-16}	-1.08×10^{-16}	-2.16×10^{-16}	-5.01×10^{-16}
32	2.35×10^{-16}	2.14×10^{-16}	3.93×10^{-16}	-1.01×10^{-15}	-9.20×10^{-16}	-7.82×10^{-16}
33	1.48×10^{-16}	1.49×10^{-16}	1.38×10^{-16}	6.58×10^{-16}	6.63×10^{-16}	2.87×10^{-16}
34	-1.45×10^{-17}	-2.74×10^{-17}	-1.79×10^{-17}	-5.45×10^{-17}	-1.03×10^{-16}	-3.30×10^{-17}
35	3.26×10^{-17}	3.64×10^{-17}	3.49×10^{-17}	1.48×10^{-16}	1.65×10^{-16}	7.41×10^{-17}
36	5.53×10^{-16}	1.73×10^{-15}	5.92×10^{-16}	1.17×10^{-15}	3.66×10^{-15}	9.42×10^{-16}
37	-2.47×10^{-17}	-2.36×10^{-17}	-2.54×10^{-17}	-7.13×10^{-18}	-6.84×10^{-18}	-1.07×10^{-16}
38	-8.09×10^{-16}	-2.21×10^{-15}	-1.44×10^{-15}	-3.34×10^{-15}	-9.12×10^{-15}	-2.78×10^{-15}

i	Rule 21			Rule 22		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	2.38×10^{-17}	1.34×10^{-17}	1.43×10^{-17}	-2.56×10^{-16}	-7.82×10^{-17}	-1.56×10^{-16}
2	1.12×10^{-16}	1.62×10^{-16}	1.18×10^{-16}	-5.53×10^{-16}	-7.71×10^{-16}	-5.80×10^{-16}
3	-2.13×10^{-17}	-2.04×10^{-17}	-1.76×10^{-17}	1.98×10^{-16}	1.00×10^{-16}	2.60×10^{-16}
4	-5.31×10^{-17}	-8.25×10^{-17}	-7.02×10^{-17}	7.42×10^{-16}	5.53×10^{-16}	9.82×10^{-16}
5	8.56×10^{-17}	9.72×10^{-17}	1.30×10^{-16}	-2.23×10^{-15}	-1.17×10^{-15}	-1.75×10^{-15}

i	Rule 21			Rule 22		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
6	-4.59×10^{-18}	-6.35×10^{-18}	-5.06×10^{-18}	3.94×10^{-17}	2.69×10^{-17}	7.04×10^{-17}
7	-4.50×10^{-17}	-5.62×10^{-17}	-1.04×10^{-16}	1.72×10^{-15}	1.12×10^{-15}	1.56×10^{-15}
8	-7.48×10^{-17}	-9.62×10^{-17}	-2.26×10^{-16}	1.81×10^{-15}	2.51×10^{-15}	9.76×10^{-16}
9	3.56×10^{-17}	2.44×10^{-17}	2.88×10^{-17}	-6.55×10^{-16}	-2.28×10^{-16}	-4.00×10^{-16}
10	6.22×10^{-17}	6.96×10^{-17}	6.44×10^{-17}	-9.57×10^{-16}	-4.96×10^{-16}	-9.01×10^{-16}
11	6.93×10^{-18}	3.63×10^{-18}	7.67×10^{-18}	6.06×10^{-17}	3.28×10^{-16}	3.48×10^{-17}
12	-1.81×10^{-17}	-7.18×10^{-18}	-2.09×10^{-17}	7.21×10^{-16}	1.54×10^{-15}	2.60×10^{-16}
13	5.77×10^{-18}	2.06×10^{-18}	5.63×10^{-18}	-6.61×10^{-17}	-3.12×10^{-16}	-2.37×10^{-17}
14	5.36×10^{-18}	4.53×10^{-18}	1.07×10^{-17}	-7.51×10^{-16}	-2.57×10^{-15}	-6.06×10^{-16}
15	-1.71×10^{-17}	-2.39×10^{-17}	-2.49×10^{-17}	7.86×10^{-16}	1.10×10^{-15}	1.61×10^{-15}
16	-4.75×10^{-17}	-4.31×10^{-17}	-3.25×10^{-17}	3.64×10^{-16}	1.60×10^{-16}	4.48×10^{-16}
17	-8.84×10^{-17}	-1.01×10^{-16}	-6.91×10^{-17}	6.12×10^{-16}	3.23×10^{-16}	9.48×10^{-16}
18	-3.83×10^{-17}	-3.14×10^{-17}	-2.73×10^{-17}	3.52×10^{-16}	1.51×10^{-16}	3.78×10^{-16}
19	9.55×10^{-17}	1.90×10^{-16}	1.31×10^{-16}	-1.47×10^{-16}	-1.06×10^{-15}	-1.42×10^{-16}
20	-8.83×10^{-17}	-6.06×10^{-17}	-5.33×10^{-17}	8.79×10^{-16}	3.43×10^{-16}	8.97×10^{-16}
21	4.90×10^{-17}	1.43×10^{-17}	2.03×10^{-17}	-3.06×10^{-16}	-2.71×10^{-16}	-1.12×10^{-16}
22	-4.76×10^{-17}	-3.42×10^{-17}	-3.38×10^{-17}	4.28×10^{-16}	2.28×10^{-16}	4.45×10^{-16}
23	-8.72×10^{-18}	-5.71×10^{-18}	-1.24×10^{-17}	1.55×10^{-16}	1.15×10^{-16}	8.75×10^{-17}
24	1.50×10^{-16}	4.28×10^{-16}	2.09×10^{-16}	-6.31×10^{-17}	-1.98×10^{-15}	-6.47×10^{-17}
25	-2.07×10^{-16}	-4.73×10^{-16}	-2.77×10^{-16}	5.01×10^{-16}	1.56×10^{-15}	9.41×10^{-16}
26	-8.18×10^{-17}	-5.93×10^{-16}	-5.42×10^{-16}	4.98×10^{-17}	1.22×10^{-14}	4.52×10^{-17}
27	-2.74×10^{-16}	-1.72×10^{-16}	-3.85×10^{-16}	6.43×10^{-15}	2.38×10^{-15}	1.94×10^{-15}
28	-1.20×10^{-17}	-2.31×10^{-18}	-3.55×10^{-18}	1.06×10^{-16}	3.48×10^{-17}	2.25×10^{-17}
29	7.83×10^{-18}	1.67×10^{-18}	1.87×10^{-18}	-5.08×10^{-17}	-6.66×10^{-18}	-1.25×10^{-17}
30	2.96×10^{-17}	1.78×10^{-17}	1.76×10^{-17}	7.19×10^{-16}	7.35×10^{-16}	7.85×10^{-16}
31	-1.44×10^{-16}	-2.89×10^{-16}	-1.05×10^{-16}	4.50×10^{-17}	5.12×10^{-16}	7.63×10^{-17}
32	4.97×10^{-16}	4.54×10^{-16}	6.99×10^{-16}	1.06×10^{-17}	9.51×10^{-16}	1.78×10^{-17}
33	6.52×10^{-17}	6.58×10^{-17}	4.72×10^{-17}	-5.46×10^{-16}	-3.03×10^{-16}	-5.10×10^{-16}
34	-6.05×10^{-18}	-1.14×10^{-17}	-7.21×10^{-18}	1.51×10^{-17}	5.47×10^{-17}	1.87×10^{-17}
35	1.38×10^{-17}	1.54×10^{-17}	1.14×10^{-17}	-1.42×10^{-16}	-7.85×10^{-17}	-1.52×10^{-16}
36	1.71×10^{-16}	5.35×10^{-16}	2.63×10^{-16}	-8.71×10^{-17}	-3.19×10^{-15}	-9.34×10^{-17}
37	4.39×10^{-17}	4.21×10^{-17}	1.28×10^{-16}	1.54×10^{-17}	6.20×10^{-16}	1.58×10^{-17}
38	-3.75×10^{-16}	-1.03×10^{-15}	-5.79×10^{-16}	6.95×10^{-16}	5.06×10^{-15}	1.24×10^{-15}

i	Rule 23			Rule 24		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	-3.35×10^{-16}	-1.02×10^{-16}	-1.01×10^{-16}	1.41×10^{-16}	4.29×10^{-17}	8.44×10^{-17}
2	-5.00×10^{-16}	-6.96×10^{-16}	-2.62×10^{-16}	2.54×10^{-16}	3.53×10^{-16}	2.66×10^{-16}
3	1.42×10^{-16}	7.21×10^{-17}	1.26×10^{-16}	-1.80×10^{-16}	-9.14×10^{-17}	-1.48×10^{-16}
4	5.46×10^{-16}	4.07×10^{-16}	3.61×10^{-16}	-3.38×10^{-16}	-2.52×10^{-16}	-4.47×10^{-16}

i	Rule 23			Rule 24		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
5	-3.58×10^{-16}	-1.88×10^{-16}	-7.42×10^{-16}	4.65×10^{-16}	2.44×10^{-16}	7.05×10^{-16}
6	1.90×10^{-17}	1.30×10^{-17}	2.42×10^{-17}	-3.67×10^{-17}	-2.50×10^{-17}	-4.04×10^{-17}
7	5.48×10^{-17}	3.58×10^{-17}	4.75×10^{-16}	-2.78×10^{-16}	-1.81×10^{-16}	-6.43×10^{-16}
8	6.31×10^{-18}	8.75×10^{-18}	4.11×10^{-16}	-9.69×10^{-17}	-1.34×10^{-16}	-2.93×10^{-16}
9	-6.08×10^{-16}	-2.12×10^{-16}	-2.33×10^{-16}	2.17×10^{-16}	7.53×10^{-17}	1.75×10^{-16}
10	-8.69×10^{-16}	-4.51×10^{-16}	-4.29×10^{-16}	3.81×10^{-16}	1.98×10^{-16}	3.95×10^{-16}
11	1.23×10^{-17}	6.67×10^{-17}	1.85×10^{-17}	-1.66×10^{-17}	-8.98×10^{-17}	-1.84×10^{-17}
12	1.94×10^{-17}	4.13×10^{-17}	1.64×10^{-16}	-8.46×10^{-17}	-1.80×10^{-16}	-9.81×10^{-17}
13	-3.54×10^{-18}	-1.67×10^{-17}	-1.59×10^{-17}	1.29×10^{-17}	6.09×10^{-17}	1.26×10^{-17}
14	-3.03×10^{-17}	-1.04×10^{-16}	-2.02×10^{-16}	1.32×10^{-16}	4.50×10^{-16}	2.62×10^{-16}
15	2.64×10^{-16}	3.70×10^{-16}	2.74×10^{-16}	-6.05×10^{-16}	-8.47×10^{-16}	-8.82×10^{-16}
16	1.95×10^{-16}	8.56×10^{-17}	2.47×10^{-16}	-3.61×10^{-16}	-1.59×10^{-16}	-2.47×10^{-16}
17	2.01×10^{-16}	1.06×10^{-16}	4.67×10^{-16}	-6.67×10^{-16}	-3.52×10^{-16}	-5.22×10^{-16}
18	3.35×10^{-16}	1.44×10^{-16}	2.08×10^{-16}	-2.96×10^{-16}	-1.27×10^{-16}	-2.11×10^{-16}
19	-8.31×10^{-17}	-5.98×10^{-16}	-5.82×10^{-17}	4.49×10^{-17}	3.23×10^{-16}	6.14×10^{-17}
20	6.61×10^{-16}	2.58×10^{-16}	5.55×10^{-16}	-8.41×10^{-16}	-3.28×10^{-16}	-5.07×10^{-16}
21	-5.18×10^{-16}	-4.59×10^{-16}	-1.01×10^{-16}	1.58×10^{-16}	1.40×10^{-16}	6.54×10^{-17}
22	4.39×10^{-16}	2.34×10^{-16}	2.48×10^{-16}	-3.80×10^{-16}	-2.03×10^{-16}	-2.70×10^{-16}
23	7.82×10^{-18}	5.79×10^{-18}	4.06×10^{-17}	-2.88×10^{-17}	-2.13×10^{-17}	-4.11×10^{-17}
24	-3.81×10^{-17}	-1.20×10^{-15}	-2.59×10^{-17}	2.02×10^{-17}	6.33×10^{-16}	2.82×10^{-17}
25	2.86×10^{-16}	8.87×10^{-16}	2.71×10^{-16}	-3.69×10^{-16}	-1.15×10^{-15}	-4.93×10^{-16}
26	5.57×10^{-20}	1.36×10^{-17}	1.11×10^{-17}	-2.61×10^{-18}	-6.37×10^{-16}	-1.73×10^{-17}
27	4.69×10^{-17}	1.74×10^{-17}	1.05×10^{-15}	-5.71×10^{-16}	-2.11×10^{-16}	-8.02×10^{-16}
28	1.62×10^{-16}	5.29×10^{-17}	2.41×10^{-17}	-3.72×10^{-17}	-1.22×10^{-17}	-1.10×10^{-17}
29	-1.08×10^{-16}	-1.41×10^{-17}	-1.30×10^{-17}	3.27×10^{-17}	4.29×10^{-18}	7.81×10^{-18}
30	4.20×10^{-16}	4.30×10^{-16}	5.16×10^{-16}	-7.64×10^{-16}	-7.80×10^{-16}	-4.54×10^{-16}
31	8.33×10^{-18}	9.48×10^{-17}	3.87×10^{-17}	-5.09×10^{-17}	-5.79×10^{-16}	-3.71×10^{-17}
32	2.63×10^{-18}	2.35×10^{-16}	2.04×10^{-18}	-8.29×10^{-18}	-7.42×10^{-16}	-1.16×10^{-17}
33	-6.57×10^{-16}	-3.65×10^{-16}	-2.86×10^{-16}	3.15×10^{-16}	1.75×10^{-16}	2.28×10^{-16}
34	1.28×10^{-17}	4.62×10^{-17}	7.74×10^{-18}	-6.80×10^{-18}	-2.46×10^{-17}	-8.11×10^{-18}
35	-1.58×10^{-16}	-8.75×10^{-17}	-7.89×10^{-17}	8.23×10^{-17}	4.56×10^{-17}	6.81×10^{-17}
36	-4.68×10^{-17}	-1.71×10^{-15}	-3.76×10^{-17}	2.29×10^{-17}	8.35×10^{-16}	3.51×10^{-17}
37	1.20×10^{-19}	4.85×10^{-18}	1.80×10^{-18}	-2.25×10^{-18}	-9.08×10^{-17}	-6.55×10^{-18}
38	4.24×10^{-16}	3.09×10^{-15}	3.53×10^{-16}	-3.51×10^{-16}	-2.56×10^{-15}	-5.42×10^{-16}

i	Rule 25			Rule 26		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
1	1.62×10^{-16}	1.06×10^{-16}	9.86×10^{-17}	3.61×10^{-16}	2.36×10^{-16}	1.09×10^{-16}
2	8.95×10^{-16}	7.36×10^{-16}	9.38×10^{-16}	1.44×10^{-15}	1.18×10^{-15}	7.54×10^{-16}
3	-1.30×10^{-16}	-1.40×10^{-16}	-1.71×10^{-16}	-1.91×10^{-16}	-2.06×10^{-16}	-1.70×10^{-16}

i	Rule 25			Rule 26		
	TPT	TPT	LPP	APS	LPP	APS
4	-4.97×10^{-16}	-5.73×10^{-16}	-6.58×10^{-16}	-7.08×10^{-16}	-8.15×10^{-16}	-4.68×10^{-16}
5	1.19×10^{-15}	1.13×10^{-15}	9.33×10^{-16}	3.06×10^{-16}	2.90×10^{-16}	6.34×10^{-16}
6	-2.65×10^{-17}	-3.56×10^{-17}	-4.74×10^{-17}	-3.11×10^{-17}	-4.17×10^{-17}	-3.95×10^{-17}
7	-8.66×10^{-16}	-1.18×10^{-15}	-7.87×10^{-16}	-4.80×10^{-17}	-6.56×10^{-17}	-4.16×10^{-16}
8	-2.31×10^{-15}	-1.64×10^{-15}	-1.24×10^{-15}	-5.76×10^{-18}	-4.08×10^{-18}	-3.75×10^{-16}
9	3.61×10^{-16}	2.55×10^{-16}	2.20×10^{-16}	5.59×10^{-16}	3.95×10^{-16}	2.14×10^{-16}
10	5.76×10^{-16}	5.08×10^{-16}	5.43×10^{-16}	9.24×10^{-16}	8.15×10^{-16}	4.56×10^{-16}
11	-4.38×10^{-16}	-5.95×10^{-16}	-2.51×10^{-16}	-1.58×10^{-16}	-2.14×10^{-16}	-2.37×10^{-16}
12	-2.45×10^{-15}	-2.18×10^{-15}	-8.84×10^{-16}	-9.55×10^{-17}	-8.50×10^{-17}	-8.09×10^{-16}
13	6.09×10^{-16}	6.00×10^{-16}	2.18×10^{-16}	4.88×10^{-17}	4.81×10^{-17}	2.19×10^{-16}
14	2.02×10^{-15}	3.60×10^{-15}	1.63×10^{-15}	1.66×10^{-16}	2.96×10^{-16}	1.11×10^{-15}
15	-7.33×10^{-16}	-1.60×10^{-15}	-1.50×10^{-15}	-9.75×10^{-16}	-2.13×10^{-15}	-1.01×10^{-15}
16	-2.44×10^{-16}	-2.08×10^{-16}	-2.99×10^{-16}	-2.51×10^{-16}	-2.14×10^{-16}	-3.18×10^{-16}
17	-4.24×10^{-16}	-4.04×10^{-16}	-6.56×10^{-16}	-2.82×10^{-16}	-2.69×10^{-16}	-6.55×10^{-16}
18	-2.30×10^{-16}	-2.06×10^{-16}	-2.47×10^{-16}	-4.17×10^{-16}	-3.74×10^{-16}	-2.59×10^{-16}
19	1.09×10^{-15}	8.62×10^{-16}	1.05×10^{-15}	9.60×10^{-16}	7.58×10^{-16}	6.72×10^{-16}
20	-5.89×10^{-16}	-4.99×10^{-16}	-6.01×10^{-16}	-8.10×10^{-16}	-6.85×10^{-16}	-6.81×10^{-16}
21	8.54×10^{-16}	4.96×10^{-16}	3.13×10^{-16}	2.06×10^{-15}	1.20×10^{-15}	4.03×10^{-16}
22	-3.52×10^{-16}	-3.61×10^{-16}	-3.66×10^{-16}	-6.94×10^{-16}	-7.13×10^{-16}	-3.92×10^{-16}
23	-1.46×10^{-16}	-1.54×10^{-16}	-8.21×10^{-17}	-1.26×10^{-17}	-1.33×10^{-17}	-6.56×10^{-17}
24	1.95×10^{-15}	1.45×10^{-15}	2.00×10^{-15}	1.71×10^{-15}	1.27×10^{-15}	1.16×10^{-15}
25	-1.38×10^{-15}	-1.63×10^{-15}	-2.58×10^{-15}	-1.79×10^{-15}	-2.12×10^{-15}	-1.69×10^{-15}
26	-7.13×10^{-15}	-6.39×10^{-15}	-6.46×10^{-15}	7.79×10^{-18}	6.99×10^{-18}	1.56×10^{-15}
27	-4.82×10^{-15}	-1.99×10^{-15}	-1.46×10^{-15}	-4.48×10^{-17}	-1.85×10^{-17}	-1.00×10^{-15}
28	-1.63×10^{-16}	-5.54×10^{-17}	-3.44×10^{-17}	-3.29×10^{-16}	-1.12×10^{-16}	-4.89×10^{-17}
29	3.83×10^{-17}	1.07×10^{-17}	9.42×10^{-18}	1.14×10^{-16}	3.19×10^{-17}	1.38×10^{-17}
30	-1.17×10^{-15}	-1.25×10^{-15}	-1.28×10^{-15}	-1.23×10^{-15}	-1.30×10^{-15}	-1.50×10^{-15}
31	-6.72×10^{-16}	-4.59×10^{-16}	-1.14×10^{-15}	-2.36×10^{-16}	-1.61×10^{-16}	-1.10×10^{-15}
32	-5.23×10^{-16}	-2.46×10^{-15}	-8.75×10^{-16}	-9.41×10^{-16}	-4.43×10^{-15}	-7.30×10^{-16}
33	4.45×10^{-16}	3.04×10^{-16}	4.16×10^{-16}	9.48×10^{-16}	6.49×10^{-16}	4.13×10^{-16}
34	-5.38×10^{-17}	-4.81×10^{-17}	-6.64×10^{-17}	-7.85×10^{-17}	-7.02×10^{-17}	-4.76×10^{-17}
35	1.00×10^{-16}	8.06×10^{-17}	1.08×10^{-16}	2.02×10^{-16}	1.62×10^{-16}	1.01×10^{-16}
36	2.65×10^{-15}	2.10×10^{-15}	2.84×10^{-15}	1.76×10^{-15}	1.40×10^{-15}	1.42×10^{-15}
37	-2.86×10^{-16}	-1.05×10^{-15}	-2.95×10^{-16}	-1.08×10^{-17}	-3.95×10^{-17}	-1.61×10^{-16}
38	-3.78×10^{-15}	-4.48×10^{-15}	-6.72×10^{-15}	-4.24×10^{-15}	-5.02×10^{-15}	-3.52×10^{-15}

i	Rule 27		
	TPT	TPT	LPP
1	-4.03×10^{-16}	-2.64×10^{-16}	-2.42×10^{-16}
2	-2.63×10^{-15}	-2.16×10^{-15}	-2.76×10^{-15}

i	Rule 27		
	TPT	TPT	LPP
3	5.32×10^{-16}	5.74×10^{-16}	4.39×10^{-16}
4	1.41×10^{-15}	1.62×10^{-15}	1.86×10^{-15}
5	-1.66×10^{-15}	-1.57×10^{-15}	-2.51×10^{-15}
6	1.13×10^{-16}	1.51×10^{-16}	1.24×10^{-16}
7	8.40×10^{-16}	1.15×10^{-15}	1.94×10^{-15}
8	1.20×10^{-15}	8.51×10^{-16}	3.63×10^{-15}
9	-7.10×10^{-16}	-5.01×10^{-16}	-5.74×10^{-16}
10	-1.48×10^{-15}	-1.30×10^{-15}	-1.53×10^{-15}
11	4.37×10^{-16}	5.95×10^{-16}	4.84×10^{-16}
12	1.47×10^{-15}	1.30×10^{-15}	1.70×10^{-15}
13	-3.81×10^{-16}	-3.75×10^{-16}	-3.72×10^{-16}
14	-1.74×10^{-15}	-3.10×10^{-15}	-3.46×10^{-15}
15	2.57×10^{-15}	5.61×10^{-15}	3.74×10^{-15}
16	1.18×10^{-15}	1.01×10^{-15}	8.09×10^{-16}
17	2.33×10^{-15}	2.22×10^{-15}	1.82×10^{-15}
18	8.93×10^{-16}	8.01×10^{-16}	6.37×10^{-16}
19	-2.38×10^{-15}	-1.88×10^{-15}	-3.26×10^{-15}
20	2.55×10^{-15}	2.16×10^{-15}	1.54×10^{-15}
21	-1.58×10^{-15}	-9.18×10^{-16}	-6.55×10^{-16}
22	1.24×10^{-15}	1.27×10^{-15}	8.81×10^{-16}
23	1.22×10^{-16}	1.28×10^{-16}	1.73×10^{-16}
24	-4.73×10^{-15}	-3.53×10^{-15}	-6.61×10^{-15}
25	5.58×10^{-15}	6.60×10^{-15}	7.45×10^{-15}
26	3.36×10^{-15}	3.01×10^{-15}	2.22×10^{-14}
27	2.48×10^{-15}	1.02×10^{-15}	3.49×10^{-15}
28	2.48×10^{-16}	8.43×10^{-17}	7.33×10^{-17}
29	-8.88×10^{-17}	-2.48×10^{-17}	-2.12×10^{-17}
30	5.27×10^{-15}	5.60×10^{-15}	3.13×10^{-15}
31	5.23×10^{-15}	3.57×10^{-15}	3.81×10^{-15}
32	1.23×10^{-15}	5.81×10^{-15}	1.73×10^{-15}
33	-1.71×10^{-15}	-1.17×10^{-15}	-1.24×10^{-15}
34	1.73×10^{-16}	1.55×10^{-16}	2.07×10^{-16}
35	-3.82×10^{-16}	-3.07×10^{-16}	-3.16×10^{-16}
36	-6.60×10^{-15}	-5.22×10^{-15}	-1.01×10^{-14}
37	1.96×10^{-16}	7.21×10^{-16}	5.71×10^{-16}
38	1.37×10^{-14}	1.62×10^{-14}	2.11×10^{-14}

Lampiran 18. Hasil Denormalisasi

i	Output	Target	Error
1	13.0799999997558	13.08	1.02×10^{-12}

i	Output	Target	Error
2	9.10999999970457	9.11	1.13×10^{-12}
3	10.4999999996313	10.5	4.49×10^{-13}
4	6.27999999966799	6.28	3.14×10^{-13}
5	8.15999999974039	8.16	6.39×10^{-14}
6	9.94999999972688	9.95	-2.10×10^{-13}
7	8.97999999987319	8.98	-2.13×10^{-13}
8	8.6499999998651	8.65	1.39×10^{-13}
9	9.00999999979136	9.01	8.63×10^{-13}
10	6.53999999963489	6.54	-1.45×10^{-13}
11	12.5999999998538	12.6	1.31×10^{-12}
12	11.5099999998115	11.51	2.90×10^{-13}
13	16.4499999997741	16.45	6.18×10^{-13}
14	8.62999999983925	8.63	-2.49×10^{-14}
15	4.52999999964511	4.53	3.17×10^{-13}
16	9.36999999958337	9.37	2.49×10^{-13}
17	8.5999999996463	8.6	-9.06×10^{-13}
18	10.1699999996421	10.17	3.80×10^{-13}
19	10.6299999995277	10.63	-6.70×10^{-13}
20	9.31999999957853	9.32	4.74×10^{-13}
21	13.8099999995793	13.81	1.61×10^{-12}
22	11.6899999996938	11.69	7.39×10^{-13}
23	14.3599999998739	14.36	2.49×10^{-13}
24	12.1599999997172	12.16	2.20×10^{-13}
25	10.3199999996336	10.32	9.70×10^{-13}
26	18.6600000000748	18.66	-3.31×10^{-12}
27	20.8299999997135	20.83	-9.63×10^{-13}
28	13.4099999994483	13.41	2.57×10^{-12}
29	17.7799999994681	17.78	-2.70×10^{-13}
30	6.50999999927414	6.51	-4.87×10^{-12}
31	6.74999999891315	6.75	-8.29×10^{-12}
32	3.90999999971839	3.91	2.69×10^{-12}
33	6.17999999957229	6.18	-8.51×10^{-13}
34	6.31999999935472	6.32	-1.36×10^{-13}
35	5.56999999942672	5.57	-4.30×10^{-12}
36	4.3799999997669	4.38	-5.60×10^{-14}
37	3.95999999977148	3.96	-2.71×10^{-13}
38	3.0599999996863	3.06	1.47×10^{-12}

RIWAYAT HIDUP



Tsalsya Ni'matul Aulia, lahir di Sidoarjo pada 6 Juni tahun 2003. Anak kedua dari empat bersaudara, putri dari pasangan bapak Ikhwan dan Ibu Sylvia Yuni Astuti. Tinggal di Desa Putatlor, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik. Pernah menempuh pendidikan di RA Raudhatul Muttaalimin dan lulus pada tahun 2009. Dilanjutkan menempuh pendidikan dasar di MI Roudhotul muttaalimin dan lulus pada tahun 2015. Kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP YPM 1 Taman dan lulus pada tahun 2018. Setelah itu, melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di MA Sunan Kalijogo dan lulus pada tahun 2021. Selanjutnya menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi. Penulis dapat dihubungi melalui email: tsalsyanimatul@gmail.com



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Tsalsya Ni'matul Aulia
NIM : 210601110069
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Implementasi Metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) terhadap Prediksi Tingkat Kemiskinan di Kabupaten/Kota Jawa Timur
Pembimbing I : Evawati Alisah, M.Pd
Pembimbing II : Erna Herawati, M.Pd

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	6 September 2024	Konsultasi Topik dan Data	1.
2.	4 Oktober 2024	Konsultasi Bab I, II, dan III	2.
3.	12 Oktober 2024	Konsultasi Bab I, II, dan III	3.
4.	12 November 2024	Konsultasi Bab I, II, dan III	4.
5.	14 November 2024	ACC Bab I, II, dan III	5.
6.	19 November 2024	Konsultasi Integrasi Keagamaan pada Bab I	6.
7.	26 November 2024	Konsultasi Kajian Agama Bab I dan II	7.
8.	3 Desember 2024	Konsultasi Kajian Agama Bab I dan II	8.
9.	5 Desember 2024	ACC Kajian Agama Bab I dan II	9.
10.	16 Januari 2025	ACC Seminar Proposal	10.
11.	21 Januari 2025	Konsultasi Revisi Seminar Proposal	11.
12.	30 April 2025	Konsultasi Bab IV dan V	12.
13.	16 Mei 2025	Konsultasi Bab IV dan V	13.
14.	23 Mei 2025	Konsultasi Bab IV dan V	14.



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

15.	26 Mei 2025	Konsultasi Bab IV dan V	15. <i>ef.</i>
16.	28 Mei 2025	ACC Bab IV dan V	16. <i>ef.</i>
17.	28 Mei 2025	Konsultasi Kajian Agama Bab IV	17. <i>Ruel</i>
18.	4 Juni 2025	ACC Kajian Agama Bab IV	18. <i>Ruel</i>
19.	11 Juni 2025	ACC Seminar Hasil	19. <i>ef.</i>
20.	3 September 2025	ACC Seminar Hasil lanjutan	20. <i>ef.</i>
21.	9 September 2025	Konsultasi Revisi Seminar Hasil	21. <i>ef.</i>
22.	25 September 2025	ACC Sidang Skripsi	22. <i>ef.</i>
23.	27 Oktober 2025	ACC Keseluruhan	23. <i>ef.</i>

Malang, 27 Oktober 2025

Mengetahui,

Kepia Program Studi Matematika



[Signature]
Dr. Fachrud Rozi, M.Si.

NIP. 19800527 200801 1 012