

**KLASIFIKASI KEJADIAN HUJAN MENGGUNAKAN  
METODE *FUZZY DECISION TREE* DENGAN  
ALGORITMA C4.5**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di  
Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**

**Oleh:**

**GAYA ENITA**

**NIM.08011381924110**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KLASIFIKASI KEJADIAN HUJAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*  
*DECISION TREE* DENGAN ALGORITMA C4.5**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Matematika**

**Oleh**

**GAYA ENITA  
NIM. 08011381924110**

**Pembimbing Kedua**



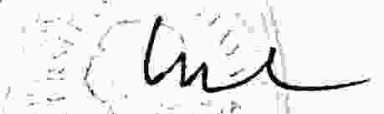
**Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si  
NIP.197012041998022001**

**Indralaya, Mei 2023  
Pembimbing Utama**



**Dra. Ning Eliyati, M.Pd  
NIP.195911201991022001**

**Mengetahui, Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M  
NIP. 19580727 198603 1003**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Gaya Enita  
NIM : 08011381924110  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan sarjana satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Mei 2023



Gaya Enita

NIM. 0801138192411

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

**“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”**

(Q.S. Ar Rum : 60)

**Skripsi ini kupersembahkan kepada:**

- ❖ **Allah SWT**
- ❖ **Kedua Orangtuaku**
- ❖ **Kakak-Kakakku**
- ❖ **Keluarga besarku**
- ❖ **Dosen dan Guruku**
- ❖ **Sahabat-sahabatku**
- ❖ **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

### **Assalammu'alaikum**

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Klasifikasi Kejadian Hujan Menggunakan Metode *Fuzzy Decision Tree* Dengan Algoritma C4.5**” dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orangtua yaitu Bapak **Nizar Effendi** dan Ibu **Nurjana** yang telah memberikan kasih sayangnya kepada penulis, mendoakan, menasihati, memberi motivasi dan dukungan serta menuntun dan mendidik penulis.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.** selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan dan ilmu selama masa perkuliahan.
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahidin, M.M**, selaku ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan dan ilmu selama masa perkuliahan.

3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si** selaku Sekertaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
4. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi ini yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, pengarahan, serta kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah bersedia memberikan saran, nasihat, serta meluangkan waktu kepada penulis untuk membantu menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu **Drs. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si** dan Ibu **Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas yang telah memberi kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu **Irmelyana, S.Si., M.Si** dan Bapak **Dr. Yulia Resti, S.Si., M.Si** selaku Ketua dan Sekretaris Pembahas Seminar yang telah bersedia meluangkan waktunya dalam seminar penulis.
8. Ibu **Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si** selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama belajar di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
9. Seluruh **Dosen di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya**, terima kasih atas ilmu, nasehat dan motivasinya serta bimbingan yang telah diberikan untuk penulis selama proses perkuliahan.

10. Bapak **Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku pegawai tata usaha **Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya** yang telah membantu penulis dalam proses administrasi selama perkuliahan.
11. Serta **Kakakku** tercinta, **Leni Widia Wati, Dwi Natalia, Lesi Lestari** atas kasih sayang, semangat, materi, nasehat, dan doanya untuk penulis. Untuk seluruh keluarga besarku yang belum saya sebutkan satu persatu, terima kasih telah memberikan doa dan dukungannya kepada saya selama ini.
12. Sahabat-sahabat terbaikku **Adel, Afif, Shena, Reynaldi, Regita, Septi Anti** yang selalu mendukung dan memberi semangat. Serta sahabat di kampus **Eva Tusvita, Andini, Tasya, Anggraini, Siwi, Rahma, Zahra, Vira, Miranda, Natalia** dan teman-teman angkatan 2019 yang telah memeberikan dukungan dan semangat serta selalu mengingatkan penulis untuk mengerjakan skripsi.
13. Kakak tingkat dan adik tingkat Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya atas segala semangat dan dukungan yang telah diberikan.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu untuk dukungan, motivasi, doa, dan nasehat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah pengetahuan bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

Indralaya, April 2023

Gaya Enita

# **RAINING EVENTS CLASSIFICATION USING THE FUZZY DECISION TREE METHOD WITH C4.5 ALGORITHM**

**Oleh:**

**GAYA ENITA  
NIM. 08011381924110**

## **ABSTRACT**

Rain is an evaporation process that occurs on the surface of the earth from areas of water, plants, or land. The process of occurrence of rain is related to the water cycle or the hydrologic cycle. This cycle causes water to fall from the atmosphere to the earth's surface. The purpose of this study is to classify rain events using the fuzzy decision tree method. Predicting rain on data using the fuzzy decision tree method. The method used is the fuzzy decision tree method with the C4.5 algorithm. The result is the classification of weather forecasts or rain events, the results show that accuracy is 78,24%, precision is 82,92%, recall is 90,54%, specificity is 55,79% and f1 score is 63,34%.

Keyword: Rain, Fuzzy Decision Tree and Algorithm C4.5



# **KLASIFIKASI KEJADIAN HUJAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY DECISION TREE DENGAN ALGORITMA C4.5**

**Oleh:**

**GAYA ENITA  
NIM. 08011381924110**

## **ABSTRAK**

Hujan merupakan sebuah proses penguapan yang terjadi dipermukaan bumi dari wilayah perairan, tumbuhan, atau daratan. Proses terjadinya hujan berhubungan dengan siklus air atau siklus hidrologi. Siklus tersebut menyebabkan air turun dari atmosfer ke permukaan bumi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengklasifikasi kejadian hujan menggunakan metode *fuzzy decision tree*. Melakukan prediksi hujan terhadap data menggunakan metode *fuzzy decision tree*. Metode yang digunakan adalah metode *fuzzy decision tree* dengan algoritma C4.5. Pengklasifikasian prakiraan cuaca atau kejadian hujan mendapatkan hasil akurasi sebesar 78,24%, *presisi* sebesar 82,92%, *recall* sebesar 90,54%, *specificity* sebesar 55,79% dan *F1 score* sebesar 63,34%.

Kata Kunci: Hujan, *fuzzy decision tree*, algoritma C4.5

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRACT .....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Hujan .....	5
2.2 <i>Data mining</i> .....	6
2.3 Klasifikasi .....	8
2.4 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	9
2.5 <i>Decision Tree</i> .....	12
2.6 Algoritma C4.5 .....	13
2.7 <i>Fuzzy Decision Tree</i> .....	15
2.8 <i>Confusion Matrix</i> .....	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN .....	21
3.1 Tempat .....	21
3.2 Waktu Penelitian .....	21
3.3 Data Penelitian .....	21
3.4 Metode Penelitian .....	22

BAB 1V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Deskripsi Data .....	24
4.2 Himpunan Fuzzy .....	25
4.3 Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> .....	30
4.4 Hasil Perhitungan <i>Fuzzy</i> .....	32
4.5 Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i> .....	35
4.6 <i>Fuzzy Decision Tree</i> .....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kurva segitiga .....	10
Gambar 2. Kurva trapesium .....	11
Gambar 3. Pohon keputusan <i>root node</i> .....	39
Gambar 4. Pohon keputusan <i>node tree</i> . 1.1 metode FDT .....	44
Gambar 5. Pohon keputusan <i>leaf node</i> . 1.1.2 metode FDT .....	45
Gambar 6. Pohon keputusan <i>leaf node</i> 1.1.2 metode FDT .....	46
Gambar 7. Pohon keputusan <i>leaf node</i> . 1.1.3 metode FDT .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i> .....	18
Tabel 2.2 Kategori Ketepatan Akurasi Klasifikasi.....	20
Tabel 4.1 Deskripsi Variabel.....	27
Tabel 4.2 Interval <i>fuzzy</i> variabel <i>MinTemp</i> .....	25
Tabel 4.3 Himpunan <i>Fuzzy MinTemp</i> .....	25
Tabel 4.4 Interval himpunan <i>fuzzy</i> variabel <i>MaxTemp</i> .....	27
Tabel 4.5 Himpunan <i>fuzzy MaxTemp</i> .....	27
Tabel 4.6 nterval himpunan <i>fuzzy</i> variabel <i>Temp 3pm</i> .....	28
Tabel 4.7 Himpunan <i>fuzzy Temp 3pm</i> .....	29
Tabel 4.8 Nilai keanggotaan terbesar variabel <i>MinTemp</i> .....	30
Tabel 4.9 Nilai keanggotaan terbesar variabel <i>MaxTemp</i> .....	31
Tabel 4.10 Nilai keanggotaan terbesar variabel <i>Temp 3pm</i> .....	32
Tabel 4.11 Nilai keanggotaan terbesar dari variabel <i>MinTemp</i> , <i>MaxTemp</i> dan <i>RainFall</i> .....	32
Tabel 4.12 Nilai keanggotaan terbesar dari variabel <i>Evaporation</i> , <i>Sunshine</i> , <i>WindGust Speed</i> .....	33
Tabel 4.13 Nilai keanggotaan terbesar dari variabel <i>windSpeed 9am</i> , <i>WindSpeed</i> <i>3pm</i> , <i>Humidity 9am</i> .....	33
Tabel 4.14 Nilai keanggotaan terbesar dari variabel <i>Humidity 3pm</i> , <i>Pressure 9am</i> dan <i>Pressure 3pm</i> .....	34
Tabel 4.15 Nilai keanggotaan terbesar dari variabel <i>Cloud 9am</i> , <i>Cloud 3pm</i> dan <i>Temp 9am</i> .....	34
Tabel 4.16 Nilai keanggotaan terbesar dari variabel <i>Temp 3pm</i> .....	35
Tabel 4.17 Nilai <i>entropy</i> , <i>gain</i> , <i>split info</i> dan <i>gain ratio</i> semua variabel metode FDT .....	39
Tabel 4.18 Nilai <i>entropy</i> , <i>gain</i> , <i>split info</i> dan <i>gain ratio</i> variabel <i>Pressure 3pm</i>	43
Tabel 4.19 Nilai peluang variabel <i>Temp 3pm</i> pada <i>node tree</i> 1.1.1 .....	44
Tabel 4.20 Nilai peluang variabel <i>Location</i> pada <i>node tree</i> 1.1.2 .....	46
Tabel 4.21 Nilai peluang variabel <i>Sunshine</i> pada <i>node tree</i> 1.1.3 .....	47

Tabel 4.22 Data klasifikasi metode FDT .....	48
Tabel 4.23 Data klasifikasi metode FDT variabel, <i>RainFall</i> , <i>Evaporation</i> dan <i>Sunshine</i> .....	48
Tabel 4.24 Data klasifikasi metode FDT variabel, <i>WindGustDir</i> , <i>WindGustSpeed</i> dan <i>WindDir 9am</i> .....	48
Tabel 4.25 Data klasifikasi metode FDT variabel, <i>WindDir 3pm</i> , <i>WinSpeed 9am</i> dan <i>WindSpeed 3pm</i> .....	49
Tabel 4.26 Data klasifikasi metode FDT variabel <i>Humidity 9am</i> , <i>Humidity 3pm</i> dan <i>pressure 9am</i> .....	49
Tabel 4.27 Data klasifikasi metode FDT variabel <i>Pressure 3pm</i> , <i>Cloud 9am</i> dan <i>Cloud 3pm</i> .....	49
Tabel 4.28 Data klasifikasi metode FDT variabel <i>Temp 9am</i> , <i>Temp 3pm</i> Dan <i>RainToday</i> .....	50
Tabel 4.29 <i>Counfusion matrix</i> metode <i>Fuzzy Decision Tree</i> .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pohon keputusan metode fuzzy decision tree.....	57
---	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hujan adalah air yang jatuh dari langit ke bumi. Proses terjadinya hujan tidaklah mudah, ada beberapa cara yang harus ditempuh, karena air dapat jatuh dari langit, dan bagian bumi yang basah memerlukan proses yang panjang untuk air jatuh ke bumi. Presipitasi adalah proses penguapan yang terjadi di permukaan bumi atau di dalam air, tumbuh-tumbuhan atau tanah. Deposisi terjadi dalam tiga tahap: penguapan, kondensasi dan presipitasi. Hujan adalah peristiwa di bumi ketika tetesan air jatuh dari langit sebagai akibat dari proses kondensasi (Alam, 2011).

*Fuzzy* didefinisikan dalam bahasa sebagai tidak jelas atau ambigu, artinya suatu nilai bisa benar atau salah pada saat yang bersamaan. Derajat keanggotaan *fuzzy* dapat bervariasi dari 0 (nol) sampai dengan 1 (satu). Pada proses blurring ini digunakan bentuk fungsi keanggotaan Gaussian sebagai variabel Gaussian yang cocok digunakan pada data alam seperti data cuaca. Penelitian terkait evaluasi kinerja juga dilakukan oleh Omisore et al. (2014) menyelidiki sistem keputusan berbasis web *fuzzy* untuk evaluasi kinerja SDM. Penelitian ini mengusulkan sistem keputusan berbasis web *fuzzy* untuk evaluasi kinerja karyawan. Sistem yang diusulkan menggabungkan teknik komputasi formal yang mengoreksi keterlambatan dan bias yang terkait dengan sistem evaluasi kinerja organisasi. Pada penelitian ini, sistem inferensi *fuzzy* menggunakan teknik mamdani, *weight-centered defuzzification*, dan masukan berupa karakteristik kunci yang menjadi pertimbangan dalam mengevaluasi kinerja karyawan. Serangkaian data kinerja staf



akademik digunakan sebagai data uji. Hasilnya, probabilitas sistem yang diusulkan adalah 78%. Dalam memprediksi tingkat akurasi penilaian kinerja seorang pegawai.

Salah satu kajian paling awal yang menggunakan algoritma C4.5 adalah “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma C4.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa” (Kamagi, D.H., et al, 2014), yang membahas mengenai data mining. Sebuah metode penambangan menggunakan algoritma C4.5 diterapkan untuk memprediksi kelulusan siswa dalam empat kategori: kelulusan cepat, kelulusan sedang, kelulusan terlambat, dan putus sekolah. Parameter yang digunakan adalah Indeks Prestasi Semester (IPS). Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 87,5% untuk memprediksi penyelesaian siswa berdasarkan 60 set latihan dan 40 set tes. Hasil prediksi kelulusan dari aplikasi penelitian ini dapat membantu program pascasarjana menentukan tingkat kelulusan mahasiswa. Studi ini dapat membantu menentukan tingkat kelulusan siswa sebagai bagian dari program pembelajaran. Penelitian ini menggunakan algoritma C4.5 karena penelitian sebelumnya mampu membuat prediksi yang sangat akurat tentang tingkat kelulusan mahasiswa, sehingga peneliti mencoba menggunakan algoritma C4.5 untuk memprediksi curah hujan.

Pohon keputusan *fuzzy* menggunakan teori himpunan *fuzzy* untuk menggambarkan tingkat konektivitas antar atribut. Jadi langkah-langkah pohon keputusan *fuzzy* berbeda dengan langkah-langkah logika *fuzzy*. Pohon keputusan *fuzzy* adalah perluasan dari pohon keputusan klasik dan metode yang efektif untuk pencarian informasi dalam masalah klasifikasi yang tidak pasti. Ini menerapkan

teori himpunan *fuzzy* untuk mewakili dataset dan menggabungkan penanaman pohon dan pemangkasan untuk menentukan struktur pohon.

Penelitian penyakit jantung sebelumnya oleh Nur Fadilahtul Muniroh (2012) menemukan bahwa algoritma pohon keputusan *fuzzy* Harberman C4.5 menggunakan fungsi keanggotaan linier, kurva segitiga, kurva trapesium, dan kurva bahu adalah yang paling akurat untuk data kelangsungan hidup penyakit jantung. . Akurasi ini rendah dibandingkan dengan Algoritma Diabetes ID3 dan Algoritma Pohon Keputusan yang memiliki akurasi 94,15%. Penelitian ini menggunakan algoritma C4.5 untuk mengetahui apakah algoritma ini dapat memberikan akurasi yang tinggi untuk data kejadian hujan.

Alasan Metode *Fuzzy Decision Tree* Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dengan algoritma C4.5 menunjukkan bahwa metode ini dapat membuat klasifikasi yang baik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini kejadian hujan diklasifikasikan dengan metode pohon keputusan *fuzzy* dengan algoritma C4.5.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi kejadian hujan dengan metode pohon keputusan *fuzzy* dengan Algoritma C4.5.
2. Klasifikasi data Kejadian Hujan menggunakan metode pohon keputusan *fuzzy* dengan Algoritma C4.5 dan mengukur ketepatan.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel data kejadian hujan diambil dari Kaggle.com yang berjumlah 145460 data, diantaranya terbagi menjadi 21 variabel independen dan 1 variabel dependen.
2. Menggunakan 2 fungsi keanggotaan *fuzzy* yaitu kurva segitiga dan kurva trapesium.
3. Mengukur ketepatan akurasi, *Presisi*, *recall*, *Specificity* dan  $F_1$ score menggunakan *confusion matrix*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan tingkat ketepatan prakiraan curah hujan menggunakan metode pohon keputusan *fuzzy* dengan Algoritma c4.5.
2. Mengetahui hasil klasifikasi kejadian hujan menggunakan metode pohon keputusan *Fuzzy* dengan Algoritma C4.5.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan bagi peneliti tentang metode pohon keputusan *fuzzy* dengan Algoritma c4.5.
2. Dapat dijadikan bahan referensi bagi peneliti lain yang terlibat dalam penerapan klasifikasi objek dengan metode pohon keputusan *fuzzy* dengan Algoritma c4.5.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajr, E. Q., & Dwirani, F. (2019). Menentukan stasiun hujan dan curah hujan dengan metode polygon thiessen daerah kabupaten lebak. *Jurnal*, 2(2), 139–146.
- Asra Aina., Andi Seppewali., & Laila Qadraini. (2021). Decision tree dan adaboost pada klasifikasi penerimaan program bantuan sosial. *jurnal inovasi penelitian*, 2(7).
- Cynthia, E. P., & Ismanto, E. (2018). Metode decision tree algoritma c.45 dalam mengklasifikasi data penjualan bisnis gerai makanan cepat saji. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 3(3), 1.
- Davvaz, B., Mukhlash, I., & Soleha, S. (2021). Himpunan fuzzy dan rough sets. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 18(1), 79-94.
- Dewa, B. P., Saputra, R. E., Harjupa, W., & Fathrio, I. (2021). Perancangan prediktor awan konvektif menggunakan logika fuzzy metode sugeno. *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- Ermiza Wira Saputra. (2020). Optimasi Fungsi keanggotaan mamdani menggunakan algoritma genetika untuk penentuan penerimaan beasiswa. *Jurnal sarjana teknik informatika*, 8(2), 34-50.
- Firdaus, M., & C, T. A. (2019). *Implementasi algoritma decision tree untuk klasifikasi pola serangan pada log file*. <http://repository.unmuhjember.ac.id/7150/1/JURNAL.pdf>
- Gunadi, I., Suseno, J. E., Khuriati, A., & ... (2022). Penentuan curah hujan berdasarkan input cuaca menggunakan metode logika fuzzy mamdani. *Jurnal Pengabdian ...*, 02, 155–159.
- Harys, H., Suprayogi, I., & Rinaldi, R. (2014). Aplikasi logika fuzzy untuk prediksi kejadian hujan (studi kasus: Sub DAS Siak Hulu). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 1(1), 1-14.
- Janarthanan, R., Balamurali, R., Annapoorani, A., & Vimala, V. (2020). Prediction of rainfall using fuzzy logic. *Materials Today: Proceedings*, 37(Part 2), 959–963. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.179>
- Julisman, Z., & Erlin. (2014). Prediksi Tingkat curah hujan di kota pekanbaru menggunakan logika fuzzy mamdani. *Jurnal SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 65–72.
- Karsito, & Susanti, S. (2019). Klasifikasi kelayakan peserta pengajuan kredit rumah

dengan algoritma naïve bayes di perumahan azzura residencia. *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*, 9, 43–48.

- Khamidah, F. S. N., Hapsari, D. P., & Nugroho, H. (2018). Implementasi fuzzy decision tree untuk prediksi gagal ginjal kronis. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 3(1), 19–28. <https://doi.org/10.31284/j.integer.2018.v3i1.155>
- Mardi, Y. (2017). *Data mining : Klasifikasi menggunakan algoritma c4.5*. *Edik Informatika*, 2(2), 213–219. <https://doi.org/10.22202/ei.2016.v2i2.1465>
- Marice, M., Bertan, J., Supit, C. J., & Mangangka, I. R. (2021). Studi penyebab banjir sungai tondano dianalisis dari jenis hujan siklonik, konvektif dan hujan orografik. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 11(2), 2087–9334.
- Nardi, N., & Nazori, A. Z. (2016). Optiasi klasifikasi awan citra satelit mtsat dengan pendekatan fuzzy logic. *Telematika MKOM*, 4(1), 104-117.
- Navianti, D.R., Usadha, I.G.N.R. and Widjajati, F.A. (2012) ‘Penerapan fuzzy inference system pada prediksi curah hujan di Surabaya utara ‘, *jurnal manajemen pendidikan islam*, 4(1), pp. 68-78.
- Prayudha, J., Pranata, A., & Al Hafiz, A. (2018). Implementasi metode fuzzy logic untuk sistem pengukuran kualitas udara di kota medan berbasis internet of things (Iot). *Jurteksi*, 4(2), 141–148. <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v4i2.57>
- Puspita, E. S., & Yulianti, L. (2016). Perancangan sistem peramalan cuaca berbasis logika fuzzy. *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- Ryanwar. (2020). Penerapan metode algoritma c4.5 untuk memprediksi loyalitas karyawan pada pt.xyz berbasis web. *Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Buddhi Dharma*, 103.
- Saputra, I., & Kristiyanti, D. A. (2021, November). Application of data mining for rainfall prediction classification in australia with decision tree algorithm and C5. 0 algorithm. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)* (Vol. 1, No. 1, pp. 71-87).
- Saikhu, A., Lianto, J., & Hanik, U. (2011). Fuzzy decision tree dengan algoritma c4.5 pada data diabetes indian pima. *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika*, 297–302. <http://archive.ics.uci.edu>
- Siswoyo, B., & Zaenal, A. (2018). Model peramalan fuzzy logic. In *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)* (Vol. 8, Issue 1). <https://doi.org/10.>

- Shoniya, A., & Jazuli, A. (2019). Penentuan jumlah produksi pakaian dengan metode fuzzy tsukamoto studi kasus konveksi nisa. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 4(1), 54. <https://doi.org/10.29100/jipi.v4i1.1068>
- Tanujayaa, L. B. C., Susanto, B., & Saragiha, A. (2020). perbandingan Metode Regresi Logistik dan Random Forest untuk Klasifikasi Fitur Metode Audio Spotify. *Indonesia Journal of Data and Science (IJODAS)*, 1 (2715-9930),68-78.
- Triyanto, S., Sunyoto, A., & Arief, M. R. (2021). Analisis klasifikasi bencana banjir berdasarkan curah hujan menggunakan algoritma naïve bayes. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 5(2), 109–117. <https://doi.org/10.35145/joisie.v5i2.1785>
- Uminingsih, Suraya, I., & Nugroho, I. (2019). Implementasi algoritma decision tree c4.5 untuk menentukan kelas calon siswa di lembaga kursus bahasa inggris berbasis web. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 35–44.
- Winarti, V., & Apriansyah, M. I. J. (2018). Prakiraan kejadian hujan di kota pontianak dengan metode JST-Logika. *Prisma Fisika*, VI(2), 117–123. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpfu/article/view/26522%0Ahttps://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpfu/article/download/26522/75676577245>
- Wijaya, Y. A., Bahtiar, A., Kaslani, & R, N. (2021). Analisa klasifikasi menggunakan algoritma decision tree pada data log firewall. *Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen*, 9(3), 256–264.
- Wibowo, D. S., Yanitasari, Y., & Dedih, D. (2018). Sistem pakar diagnosis potensi penyebaran penyakit pada tanaman cabai menggunakan fuzzy mamdani. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 6(2),

