

**IMPLEMENTASI METODE *DECISION TREE* DAN
FUZZY DECISION TREE DALAM PENGKLASIFIKASIAN
HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG**

SKRIPSI

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

Oleh:

JIMMY

08011381924103



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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI METODE *DECISION TREE* DAN
FUZZY DECISION TREE DALAM PENGKLASIFIKASIAN
HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG**

SKRIPSI

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

Oleh

JIMMY

08011381924103

Indralaya, Mei 2023

Pembimbing Kedua



Novi Rustiana Dewi S.Si, M.Si
NIP. 197011131996032002

Pembimbing Utama



Des Alwine Zavanti, S.Si., M.Si
NIP.197012041998022001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yahdin, M.M

NIP. 195807271986031003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Jimmy
NIM : 08011381924103
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



Jimmy

NIM. 08011381924103

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

“Apapun yang terjadi dalam hidupmu, tertawalah.

Tidak pantas bagimu untuk mengeluh”

**“Kamu bukanlah tidak mampu, kamu hanya terlalu menakuti dirimu sendiri
dengan kemungkinan yang belum tentu terjadi”**

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- 1. Allah SWT**
- 2. Kedua Orangtuaku**
- 3. Adikku**
- 4. Keluarga Besarku**
- 5. Dosen dan Guruku**
- 6. Sahabat-sahabatku**
- 7. Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Implementasi Metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree* Dalam Pengklasifikasian Hama dan Penyakit Tanaman Jagung**” dengan baik. Solawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan terbaik dalam hidup kita.

Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan skripsi ini banyak sekali menghadapi kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak serta berkah dari Allah SWT kendala-kendala tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orangtua yaitu Bapak **Abdul Aziz** dan Ibu **Meri** yang telah memberikan kasih sayangnya, mendoakan, menasehati, membimbing, menuntun, mendidik, serta memberi motivasi dan dukungan kepada 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 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.

3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas bantuan, bimbingan, dan arahan dalam urusan akademik kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** 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. Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, pengarahan, serta kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu **Dr. Yuli Andriani, S.Si., M.Si** dan Ibu **Eka Susanti, S.Si., M.Sc** selaku Dosen pembahas yang telah banyak memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu **Dr. Yulia Resti, S.Si., M.Si** selaku Ketua Pelaksana Seminar serta Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran dengan penuh kesabaran dalam memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, pengarahan, serta kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
8. Bapak **Drs. Putra B.J Bangun, M.Si** selaku Sekretaris Pelaksana Seminar yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk pelaksanaan seminar penulis.

9. Ibu **Sri Indra Maiyanti, S.Si., M.Si** selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan arahan pada penulis selama menempuh kuliah di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
10. Seluruh **Dosen di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya** yang telah memberikan banyak ilmu, nasihat, motivasi, serta bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan.
11. Bapak **Irwansyah** selaku Admin dan Ibu **Hamidah** selaku Pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu penulis dalam proses administrasi selama masa perkuliahan.
12. **Adikku** tercinta **Cantika Pratiwi** atas kasih sayang, semangat, dan doanya untuk penulis. Untuk Keluarga Besarku yang belum bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, doa, serta dukungannya kepada penulis selama ini.
13. Sahabat dan teman-temanku **Ahmad Budiman, Fauzi Darmawan, Kristiadi M Silaban, M. Suedarmin, Putra Ramadhan, Anisa Safitri, Khairunnisa, Meigia Purnama Sari, Novi Fajaryanti, Septa Lestari, Tia Sriyaningsih, Unsy Warzukni, Gusnadi Juliansah Putra, Aninditha Ariani Fahira** serta teman-teman angkatan 2019 yang telah banyak membantu, mendukung, dan memberikan semangat selama masa perkuliahan.

14. Kak **Abu Bakar S** selaku Kakak Asuh yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
 15. Kakak dan Adik tingkat atas bantuan, motivasi, dan dukungannya selama masa perkuliahan.
 16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, doa, dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan untuk banyak orang terutama mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Mei 2023

Jimmy

**IMPLEMENTATION OF DECISION TREE AND FUZZY
DECISION TREE METHODS IN CLASSIFYING PESTS AND
DISEASES OF MAIZE PLANTS**

By:

Jimmy

08011381924103

ABSTRACT

Corn is one of the staple food sources and has an important role in the economy because of its various functions, but during the growth period the corn plant is very vulnerable to pests and diseases. Losses due to pests and diseases are not small, some of them can even cause crop failure. Classification is done to help farmers control pests and diseases during the growth period. Detection of pests and diseases of corn plants can be done by digital image processing. The data used are 7052 images with 3 predictor variables and 1 target variable which has 7 labels, including 3 types of pests, 3 types of diseases, and healthy corn plants. Classification prediction of pests and diseases of maize plants using the Decision Tree and Fuzzy Decision Tree methods. In the classification process using the Decision Tree and Fuzzy Decision Tree methods, it was found that the predictor variable G has a greater influence than the predictor variables R and B, so that the predictor variable G is designated as the root node in the decision tree. This study shows that the Decision Tree method produces an accuracy of 89.33%, a precision 54.55%, a recall of 62.87%, and an fscore of 55.05%, while the Fuzzy Decision Tree method produces an accuracy of 89.65%, a precision of 52.32%, a recall of 64.74%, and an fscore of 55.08%. The level of accuracy using the Fuzzy Decision Tree method is 0.32%, the precision is lower 2.23%, the recall is 1.87% higher, and the fscore is higher 0.03% than the Decision Tree Method.

Keywords: Corn, Digital Image, Classification, Decision Tree, Fuzzy Decision Tree

**IMPLEMENTASI METODE *DECISION TREE* DAN
FUZZY DECISION TREE DALAM PENGKLASIFIKASIAN
HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG**

Oleh:

Jimmy

08011381924103

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu sumber pangan pokok serta memiliki peran penting dalam perekonomian karena fungsinya yang beragam, namun selama masa pertumbuhan tanaman jagung sangat rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Kerugian akibat serangan hama dan penyakit terbilang tidak sedikit, bahkan beberapa diantaranya dapat menyebabkan kegagalan panen. Klasifikasi dilakukan untuk membantu para petani mengendalikan serangan hama dan penyakit selama masa pertumbuhan. Deteksi hama dan penyakit tanaman jagung dapat dilakukan dengan pengolahan citra digital. Data yang digunakan sebanyak 7052 citra dengan 3 variabel prediktor dan 1 variabel target yang memiliki 7 label, diantaranya 3 jenis hama, 3 jenis penyakit, serta tanaman jagung yang sehat. Prediksi klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung menggunakan metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree*. Pada proses klasifikasi menggunakan metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree* sama-sama diperoleh bahwa variabel prediktor G memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan variabel prediktor R dan B, sehingga variabel prediktor G ditetapkan sebagai *root node* pada pohon keputusan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Decision Tree* menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 89,33%, *precision* sebesar 54,55%, *recall* sebesar 62,87%, dan *fscore* sebesar 55,05%, sedangkan metode *Fuzzy Decision Tree* menghasilkan *accuracy* sebesar 89,65%, *precision* sebesar 52,32%, *recall* sebesar 64,74%, dan *fscore* sebesar 55,08%. Tingkat *accuracy* menggunakan metode *Fuzzy Decision Tree* lebih tinggi 0,32%, *precision* lebih rendah 2,23%, *recall* lebih tinggi 1,87%, dan *fscore* lebih tinggi 0,03% dibandingkan dengan metode *Decision Tree*.

Kata kunci: Jagung, Citra Digital, Klasifikasi, *Decision Tree*, *Fuzzy Decision Tree*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea Mays L*) merupakan tanaman yang memiliki fungsi beragam, seperti sumber pangan, bahan baku industri, hingga pakan ternak, sehingga tanaman jagung berperan penting dalam perekonomian nasional. Kualitas tanaman jagung harus diperhatikan, tanaman jagung yang terserang hama atau penyakit akan mengakibatkan turunnya hasil produksi. Seperti halnya tanaman lain, tanaman jagung juga tidak akan luput dari serangan hama dan penyakit yang berpotensi menyebabkan kegagalan panen. Oleh karena itu, dibutuhkan penanganan yang tepat untuk meminimalisir tingkat kegagalan panen para petani (Santosa dan Sumarni, 2015). Pada penelitian ini klasifikasi dilakukan untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit tanaman jagung. Jenis hama dan penyakit yang akan dibahas diantaranya, hama belalang, hama *spodoptera frugiperda*, hama penggerek tongkol, penyakit bulai, penyakit karat daun, serta penyakit hawar daun.

Serangan hama dan penyakit tanaman jagung dapat dideteksi melalui pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital diartikan sebagai proses ekstraksi

suatu citra dua dimensi menggunakan bantuan komputer. Terdapat tiga macam citra yang dikelompokkan menjadi citra berwarna, citra biner, dan citra berskala keabuan. Pada penelitian ini jenis citra yang digunakan yakni citra berwarna. Citra berwarna ialah suatu citra yang mempresentasikan warna pada masing-masing komponen *Red, Green, Blue* (RGB) (Nafi'yah, 2015).

Peneliti terdahulu yang mengolah citra digital jenis RGB yaitu Saraswati (2022) mengklasifikasi hama dan juga penyakit tanaman jagung menggunakan nilai rata-rata matriks RGB dengan model Regresi Logistik Multinomial dan memperoleh hasil akurasi sebesar 94,75%. Neardiaty (2022) juga melakukan penelitian terkait pengklasifikasian hama dan penyakit tanaman jagung menggunakan nilai rata-rata matriks RGB dengan metode *Fuzzy Random Forest* berdasarkan *Repeated K-Fold Validation* dan mendapatkan hasil akurasi sebesar 92,5%

Klasifikasi merupakan proses penggolongan atau pengelompokan suatu objek pada suatu kategori. Klasifikasi memiliki empat konsep dasar yakni, prediktor, kelas, penguji, dan data latih. Model klasifikasi yang biasa digunakan antara lain, *Decision Tree*, *Random Forest*, dan *Naïve Bayes* (Puspaningrum *et al.* 2020). Pada penelitian ini klasifikasi digunakan agar hama dan penyakit yang menyerang tanaman jagung dapat ditangani lebih awal.

Decision tree termasuk metode yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi, *Decision Tree* juga termasuk pada data mining. Data mining merupakan cara yang tepat untuk memperoleh sebuah informasi berupa pola ataupun aturan dari kumpulan data yang berukuran besar agar mudah dimengerti. Pada proses pengumpulan data, banyak sekali metode yang dapat digunakan untuk membentuk sebuah pohon keputusan, tetapi karena tidak pasti dan seringkali terjadi kesalahan dalam pengamatan, banyak data yang diperoleh dari himpunan *fuzzy*. Data seperti ini mengakibatkan pengembangan metode *Decision Tree* menjadi *Fuzzy Decision Tree*. *Fuzzy Decision Tree* dapat menggunakan nilai numerik ketika melakukan

klasifikasi kasus baru (Ramadani *et al.* 2016). Penelitian terdahulu oleh Wati (2022) melakukan klasifikasi kanker serviks menggunakan metode *Decision Tree* dengan *Bootstrap Aggregating* yang mendapatkan hasil akurasi sebesar 87,89%. Annabila (2022) juga melakukan klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung menggunakan metode *Fuzzy Decision Tree* berdasarkan *Repeated K-Fold Validation* dengan mendapatkan hasil akurasi sebesar 92%.

Berdasarkan hasil dari penelitian-penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree* dapat melakukan klasifikasi dengan baik, sehingga peneliti mencoba untuk melakukan perbandingan metode tersebut untuk mengetahui metode mana yang lebih baik untuk melakukan klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, adapun rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Bagaimana melakukan klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung menggunakan metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree*?
2. Bagaimana tingkat ketepatan dalam pengklasifikasian hama dan penyakit tanaman jagung menggunakan metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree*?
3. Metode mana yang lebih baik antara *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree* dalam melakukan klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel citra hama dan penyakit tanaman jagung yang digunakan berjumlah 7052 citra, masing-masing 108 hama belalang, 120 hama penggerak tongkol, 1337 hama *spodoptera frugiperda*, 49 penyakit bulai, 1869 penyakit hawar daun, 2505 penyakit karat daun, dan 1064 non patogen.
2. Menggunakan variabel prediktor berupa komponen dari nilai rata-rata citra *Red, Green, Blue* (RGB).
3. Menggunakan variabel target dengan 7 label diantaranya, hama belalang (HB), hama penggerak tongkol (HPT), hama *spodoptera frugiperda* (HSF), penyakit bulai (PB), penyakit hawar daun (PHD), penyakit karat daun (PKD), dan non patogen (NP).
4. Atribut dari variabel prediktor yang digunakan terdiri dari 5 kategori yaitu *Very Dark, Dark, Medium, Light, dan Very Light*.
5. Data dibagi menjadi 80% data latih atau sebanyak 5641 citra dan 20% data uji atau sebanyak 1411 citra.
6. Menggunakan 2 fungsi keanggotaan *fuzzy*, yaitu kurva segitiga dan kurva trapesium.
7. Tingkat ketepatan model dibatasi oleh *Accuracy, precision, recall, dan fscore*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh hasil klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung menggunakan metode *Decision Tree* dan metode *Fuzzy Decision Tree*.
2. Memperoleh tingkat ketepatan dalam mengklasifikasi hama dan penyakit pada tanaman jagung menggunakan metode *Decision Tree* dan metode *Fuzzy Decision Tree*.
3. Memperoleh hasil perbandingan metode *Decision Tree* dan metode *Fuzzy Decision Tree* pada pengklasifikasian hama dan penyakit tanaman jagung.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembaca dan penulis untuk mengetahui macam-macam hama dan penyakit tanaman jagung berdasarkan citra.
2. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan rujukan peneliti lain untuk melakukan klasifikasi suatu objek menggunakan metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Decision Tree*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriawan, F. (2013). Observasi pertumbuhan, hasil dan intensitas serangan hama tanaman jagung (*zea mays l*) setelah aplikasi seed treatment yang berbeda. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 13(1), pp. 9-16.
- Annabila, C. (2022). Implementasi metode *Fuzzy Decision Tree* dalam mengklasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung berdasarkan *repeated K-Fold Cross Validation*. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya. <https://repository.unsri.ac.id/77099/>
- Fitriyani, F. (2018). Metode *Bagging* untuk *imblance class* pada bedah toraks menggunakan *Naïve Bayes*, *Jurnal Kajian Ilmiah*, 18(3), pp. 270-282. Available at: <https://doi.org/10.31599/jkl.v18i3.281>.
- Indis, N. Al. (2021). Pengaruh aplikasi *Electric Fertilizer* terhadap keragaan tinggi tanaman jagung varietas BISI-18. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 6(1), 1–5.
- Ismail, M., Haddin, M., & Suprajitno, A. (2015). Implementasi Logika *Fuzzy* untuk akuisi data berbasis *web server*, Prosiding SNATIF. Semarang
- Jatnika, W., Abadi, A. I., & Aini, I. Q. (2013). Pengaruh aplikasi *Bacillus sp.* dan *Pseudomonas sp.* terhadap perkembangan penyakit bulai yang disebabkan oleh jamur patogen *peronosclerospora maydis* pada tanaman jagung. *Jurnal HPT*, 1(4), 19–29.
- Kareem, E. A., & Duaimi, M. (2014). *Improved accuracy for Decision Tree algorithm based on unsupervised discretization*. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 3(6), 176–183.
- Karsito, & Sari, W. M. (2018). Prediksi potensi penjualan produk delifrance dengan metode *Naive Bayes* di PT. pangan lestari. *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*, 9(1), 67–78.
- Kusumanto, R. D., & Tompunu, A. N. (2011). Pengolahan citra digital untuk mendeteksi obyek menggunakan pengolahan warna model normalisasi RGB. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan di Palembang.
- Latifahani, N., Cholil, A., & Djauhari, S. (2014). Ketahanan beberapa varietas jagung (*zea mays l.*) terhadap serangan penyakit hawar daun (*exserohilum turcicum pass. leonard et sugss.*). *Jurnal HPT*, 2(1), 52–60.
- Maharani, Y., Dewi, V.K., Puspasari, L.T., Rizkie, L., Hidayat, Y., & Dono, D.

- (2019). *Cases of fall army worm spodoptera frugiperda J.E. smith (Lepidoptera: Noctuidae) attack on maize in Bandung, Garut and Sumedang district, West Java*, 2(1), 38-46.
- Mandala, J. Y., Lapono, L. A. S., Warsito, A., & Louk, A. C. (2021). Rancang bangun prototype sistem akuisisi citra digital untuk proses tomografi. *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 6(1), 32–43.
- Mardi, Y. (2019). Klasifikasi menggunakan algoritma C4 . 5. *Jurnal Edik Informatika*, 2(1), 213–219.
- Megasari, R., & Nuriyadi, M. (2019). *The inventory of pests and diseases of corn plants (Zea mays L) and its control. Musamus Journal of Agrotechnology Research (MJAR)*, 2(1), 1-12.
- Nafi'yah, N. (2015). Algoritma Kohonen dalam mengubah citra grayscale menjadi citra biner. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA)*, 9(2), 49-55.
- Navianti, D.R., Usadha, I.G.N.R., dan Widjajati, F.A (2012). Penerapan *Fuzzy Inference System* pada prediksi curah hujan di Surabaya Utara. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1), (23-28).
- Neardiaty, A. (2022). Klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung menggunakan metode *Fuzzy Random Forest* berdasarkan *Resampling Repeated K-Fold Cross Validation*. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya. <https://repository.unsri.ac.id/76903/>
- Otaya, L.G. (2016). Probabilitas bersyarat, independensi dan Teorema *Bayes* dalam menentukan peluang terjadinya suatu peristiwa. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(1), (68-78).
- Prasetyo, G., Ratih, S., Ivayani, & Akin, H. M. (2017). Efektivitas *Pseudomonas Fluorescens* dan *Paenibacillus Polymyxa* terhadap keparahan penyakit karat dan hawar daun serta pertumbuhan tanaman jagung manis (*zea mays var. saccharata*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(2), 102–108.
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana. (2020). Pengukuran kinerja sistem kualitas udara dengan teknologi WSN menggunakan confusion matrix. *Jurnal Informatika UPGRIS*, 6(2), 66–75.
- Puspitasari, A. M., Ratnawati, D. E., & Widodo, A. W. (2018). Klasifikasi penyakit gigi dan mulut menggunakan metode *Support Vector Machine*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(2), 802–810.
- Ramadani, S., Zarlis, M., & Sawaludin. (2016). *Fuzzy ID3* dalam pembentukan aturan klasifikasi pada model keputusan kredit usaha rakyat (KUR). *Methodika*, 2(2), 157–165.
- Ratna, S. (2020). Pengolahan citra digital dan histogram dengan phyton dan text editor phycharm. *Jurnal Ilmiah "Technologia,"* 11(3), 181–186.

- Robianto, Sitorus, Sampe H., & Ristian, U. (2021). Penerapan metode *Decision Tree* untuk mengklasifikasikan mutu buah jeruk berdasarkan fitur warna dan ukuran. *Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 9(1), 76–86.
- Romansyah, F., Sitanggang, I. S., & Nurdianti, S. (2009). *Fuzzy Decision Tree* dengan *algoritme ID3* pada data diabetes. *Internet Working Indonesia Journal*, 1(2), (45-52)
- Santosa, S. J., & Sumarni. (2015). Pengaruh dosis pupuk hayati terhadap intensitas kerusakan hama *spodoptera litura* dan patogen *cercopora sp* pada tanaman jagung semi. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 15(2), 159–168.
- Saraswati, D.H. (2022). Implementasi model *Regresi Logistik Multinomial* berdasarkan *Repeated K-Fold Cross Validation* untuk klasifikasi hama dan penyakit tanaman jagung. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya. <https://repository.unsri.ac.id/77828/>
- Setyaningrum, D., & Septiani, I. Y. (2021). Peningkatan kreativitas masyarakat melalui pengolahan jagung di desa kumpulrejo kecamatan parengan kabupaten tuban. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 74–78.
- Sokolova, M. and Lapalme, G. (2009) *A systematic analysis of performance measures for classification tasks*. *Information Processing and Management*, 45(1), pp. 978-979
- Sungkono, J., & Nugrahaningsih, K. (2021). Pembelajaran teori probabilitas menggunakan R. *Mathematics Education Journal*, 2(1), 1–10.
- Taufiq, G. (2016). Implementasi logika *fuzzy* tahani untuk model sistem pendukung keputusan evaluasi kinerja karyawan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 12(1), 12–20.
- Tupamahu, F., & Suleman, S. (2019). Klasifikasi konidium biotis akibat penyakit pada tanaman jagung menggunakan jaringan syaraf tiruan. *Jurnal Teknologi Informasi Indonesia*, 4(2), 90–94.
- Wirawan, I. N. T., & Eksistyanto, I. (2015). Penerapan *Naive Bayes* pada intrusion detection system dengan diskritisasi data. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 13(2), 182–189.