

**DETEKSI PENYAKIT TANAMAN JAGUNG BERBASIS PENGOLAHAN  
CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE COLOR MOMENTS DAN  
GLCM**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH:

**MOCHAMMAD BIMA PRASETYO**

NPM: 19.1.03.02.0048

FAKULTAS TEKNIK (FT)

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2023

Skripsi oleh:

**MOCHAMMAD BIMA PRASETYO**  
NPM: 19.1.03.02.0048

Judul:

**DETEKSI PENYAKIT TANAMAN JAGUNG BERBASIS PENGOLAHAN  
CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE COLOR MOMENTS DAN  
GLCM**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada  
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika  
FT UN PGRI Kediri

Tanggal: 20 Juli 2023

Pembimbing I



**Resty Wulaningrum, M.Kom**  
NIDN. 0719068702

Pembimbing II



**Julian Sahertian, S.Pd., M.T.**  
NIDN. 0707079001

Skripsi oleh:

**MOCHAMMAD BIMA PRASETYO**

NPM: 19.1.03.02.0048

Judul:

**DETEKSI PENYAKIT TANAMAN JAGUNG BERBASIS PENGOLAHAN  
CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE COLOR MOMENTS DAN  
GLCM**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Prodi Teknik Informatika UN PGRI Kediri  
Pada tanggal: 20 Juli 2022

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

- |               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| 1. Ketua      | : Resty Wulanningrum, M.Kom       |
| 2. Penguji I  | : Intan Nur Farida, M.Kom         |
| 3. Penguji II | : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.Kom |



Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

**Dr. SURYO WIDODO, M. Pd.**  
NIDN. 0002026403

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochammad Bima Prasetyo  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat/Tanggal Lahir : Tulungagung, 03 Januari 2001  
NIM : 19.1.03.02.0048  
Fak/Jur/Prodi : FT/S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 20 Juli 2023  
Yang Menyatakan,

**MOCHAMMAD BIMA PRASETYO**  
NPM: 19.1.03.02.0048

## ABSTRAK

**Mochammad Bima Prasetyo** Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode *Color Moments* dan GLCM, Skripsi, Teknik Informatika, FT UN PGRI Kediri, 2023.

Kata kunci: *Color Moments*, Citra Digital, Deteksi, *Gray Level Co-Occurrence Matrix*, Tanaman Jagung.

Tanaman Jagung merupakan bahan pokok atau kebutuhan pangan yang diperlukan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari, dengan semakin berkembangnya industri pengolahan pangan di Indonesia. Akan tetapi terdapat salah satu kendala penting dalam upaya peningkatan produksi jagung adalah gangguan biotis yang dikelompokkan menjadi dua, yaitu gangguan yang disebabkan oleh makroorganisme dan mikroorganisme. Sedangkan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat saat ini adalah bagaimana mengidentifikasi jagung yang terserang penyakit dengan dilihat dari citra warna, bentuk serta tekstur daunnya. Dalam menghadapi masalah tersebut dibutuhkan sistem yang dapat membantu deteksi penyakit jagung melalui warna daun, dengan menggunakan metode *color moments* dan juga menggunakan metode *GLCM*. Dalam hal ini data yang diujikan dapat diambil langsung dengan mengambil foto di pertanian yang menanam jagung dengan memperbanyak pengambilan foto yang berbeda-beda. Hasil dari penelitian ini merupakan sistem yang dapat mendeteksi penyakit tanaman jagung setelah dilakukan ujicoba didapatkan akurasi tertinggi sebesar 51.67%. Dari hasil dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki tingkat prediksi yang kurang optimal dalam membantu mengetahui apakah tanaman jagung terdapat penyakit atau tidak.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Color Moments dan Glcm” ini ditulis guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada Jurusan Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri.

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih dan penghargaan kepada setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Resty Wulaningrum, M.Kom dan Julian Sahertian, S.Pd., M.T selaku Dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
5. Kedua orang tua saya dan keluarga besar saya atas dukungan dan do'anya.
6. Serta untuk teman-teman yang selalu membantu atau mensupport saya dalam pengerjaan laporan ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diperlukan tegur sapa, kritik dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Kediri, .....2023

Penulis

**MOCHAMMAD BIMA PRASETYO**

NPM: 19.1.03.02.0048

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Batasan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat penelitian.....	6
G. Metode Penelitian.....	6
H. Jadwal Penelitian.....	8
I. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Landasan Teori.....	10

B. Kajian Pustaka.....	21
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM .....	26
A. Analisis.....	26
1. Analisis Sistem Lama	26
2. Analisis Sistem Yang Diusulkan	26
B. Desain Sistem (Perancangan).....	28
1. <i>Flowchart</i> Alur Sistem	28
2. Pengumpulan Dataset	31
3. Uji Coba Skenario <i>GLCM</i>	33
4. <i>Flowchart</i> Deteksi <i>GLCM</i>	34
5. Desain Sistem	35
C. Simulasi Algoritma .....	36
D. Skenario Uji Training.....	39
E. Skenario Uji Testing.....	39
BAB IV HASIL DAN EVALUASI.....	41
A. Implementasi Sistem .....	41
1. Pembagian Modul dan Pembagian Prosedur	41
2. Keterkaitan Antar Modul dan Prosedur	43
B. Implementasi Program .....	45
1. Halaman Beranda	45
2. Halaman <i>Service</i>	46
3. Halaman APP	46
4. Halaman <i>Upload</i> Gambar	47



5. Halaman <i>Preprocessing</i> .....	48
6. Halaman Ekstrasi <i>GLCM</i> .....	48
7. Halaman <i>Collor Moments</i> .....	49
8. Halaman Hasil <i>Training</i> .....	49
9. Halaman Hasil <i>Testing</i> .....	51
10. Halaman <i>Contacts</i> .....	51
C. Pengujian Sistem.....	52
D. Hasil.....	54
E. Evaluasi Hasil.....	57
BAB V PENUTUP.....	60
A. Kesimpulan.....	60
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
RIWAYAT HIDUP.....	71
LAMPIRAN.....	65
KUESIONER PENELITIAN.....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1 Jadwal Penelitian.....	8
Tabel 3.1 Dataset.....	32
Tabel 3.2 Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Skenario 1 .....	32
Tabel 3.3 Data Training dan Testing Skenario 2 .....	32
Tabel 3.4 Data Training dan Testing Skenario 3 .....	33
Tabel 3.5 Uji coba GLCM .....	33
Tabel 4.1 Pengujian Fungsionalitas .....	52
Tabel 4.2 Pengujian Fungsionalitas Sistem .....	53
Tabel 4.3 Lanjutan Pengujian Fungsionalitas Sistem .....	54
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem .....	54
Tabel 4.5 Lanjutan Hasil Pengujian Sistem .....	55
Tabel 4.6 Uji Coba Skenario 1 .....	55
Tabel 4.7 Uji Coba Skenario 2.....	56
Tabel 4.8 uji coba Skenario 3.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Penyakit Bercak Daun Jagung.....	16
Gambar 2.2 Penyakit Hawar Pada Daun Jagung .....	17
Gambar 2.3 Karat Daun Jagung .....	18
Gambar 2.4 Daun Sehat Pada Daun Jagung.....	20
Gambar 3. 1 Flowchart Proses Training .....	28
Gambar 3.2 Flowchart Proses Testing .....	30
Gambar 3.3 Flowchart Ekstraksi GLCM .....	34
Gambar 3.4 Mockup Up Aplikasi .....	35
Gambar 3.5 citra daun jagung RGB ke grayscale .....	36
Gambar 3.6 Skenario Uji Training.....	39
Gambar 3.7 Skenario Uji Testing.....	39
Gambar 4.1 Halaman Beranda .....	45
Gambar 4.2 Halaman Service .....	46
Gambar 4.3 Halaman APP .....	46
Gambar 4.4 Halaman Upload Gambar.....	47
Gambar 4.5 Halaman Preprocessing .....	48
Gambar 4.6 Halaman Ekstrasi GLCM .....	48
Gambar 4.7 Halaman Color Moments .....	49
Gambar 4.8 Halaman Hasil Training .....	50
Gambar 4.9 Halaman Testing .....	51

Gambar 4.10 Halaman Contacts ..... 51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tumbuhan Jagung memiliki peranan penting sebagai bahan makanan pokok yang diperlukan oleh masyarakat dalam aktivitas harian mereka. Seiring dengan kemajuan industri pengolahan makanan di Indonesia, permintaan terhadap jagung juga akan mengalami peningkatan yang signifikan. Namun, ada tantangan krusial dalam upaya meningkatkan produksi jagung, terutama terkait dengan gangguan yang berasal dari organisme hidup, yang dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu gangguan yang disebabkan oleh organisme makro dan mikro. Permasalahan yang sering dihadapi adalah bagaimana mengidentifikasi jagung local yang terserang penyakit melalui Analisa warna, bentuk serta tekstur dari daun. Ada 3 jenis penyakit utama yang sering kali menyerang daun jagung diantaranya bercak daun merupakan penyakit yang cukup esensial bagi petani karena dapat menurunkan hasil panen (hidayat 2022), hawar daun merupakan penyakit yang dapat memberi efek buruk terhadap hasil produksi (hidayat 2022), dan karat daun. Sehingga diperlukan analisa penyakit yang menyerang daun jagung untuk mengurangi semua dampak buruk yang akan terjadi ketika tanaman jagung terserang penyakit.

Teknologi komputer merupakan salah satu alternatif yang bisa mengatasi masalah tersebut dengan memanfaatkan pengolahan citra sebagai

teknik pengolahannya. Pengolahan citra merupakan pemrosesan citra dengan bantuan media digital berbasis komputer menjadi citra yang lebih baik.

Deteksi penyakit pada tanaman jagung dapat dilakukan dengan berbagai metode, dan salah satu di antaranya adalah pendekatan melalui analisis warna.

Kemajuan dalam teknologi pengolahan citra (*image processing*) saat ini memberikan peluang bagi masyarakat untuk mengembangkan sistem yang mampu mengidentifikasi citra digital. Pengolahan citra merupakan salah satu bentuk teknologi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan terkait pemrosesan gambar. Dalam proses pengolahan citra, gambar diolah dengan metode tertentu agar dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi lebih lanjut..

Dalam penelitian ini, dirancang suatu aplikasi pengolahan citra digital yang bertujuan untuk mendukung riset di sektor pertanian sayuran, khususnya pada tanaman bayam. Aplikasi ini dihasilkan untuk membantu dalam pemilihan dan pemilahan kualitas sayur bayam berdasarkan tekstur dan warna dengan presisi tinggi. Pendekatannya adalah dengan menggunakan sistem komputerisasi, sehingga tujuan utamanya adalah mengurangi kemungkinan campur aduk antara sayur bayam yang berbeda kualitasnya dalam persediaan penjualan. Aplikasi identifikasi kualitas sayur bayam ini akan menggunakan beberapa metode. Salah satunya adalah metode *GLCM* untuk mengevaluasi nilai tekstur dari citra, dan metode *YUV* digunakan untuk menentukan nilai warnanya. Sistem ini juga akan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors (KNN)* sebagai metode klasifikasi dan untuk mempermudah proses pada pengelompokan citra. Dalam penelitian ini, data latihan (training) terdiri dari 30

contoh data untuk setiap kelas, yaitu bayam berkualitas baik, bayam kurang segar, dan bayam buruk. Sedangkan data pengujian (testing) mencakup 5 contoh data untuk setiap kelasnya. Sistem yang dikembangkan mencapai tingkat akurasi tertinggi sebesar 86,66% pada saat menggunakan nilai  $K = 7$  dalam algoritma *KNN*. (Mungki, 2020).

Secara keseluruhan, proses mengidentifikasi penyakit pada sektor penyadapan tumbuhan karet terbagi menjadi empat bagian utama, yakni tahap Pra-pemrosesan (*Preprocessing*), Ekstraksi Warna (*Color extraction*), Ekstraksi Fitur (*Feature extraction*), dan Klasifikasi. Tahap identifikasi penyakit ini melibatkan beberapa langkah, dimulai dengan ekstraksi warna menggunakan metode Color Moments, dan selanjutnya dilanjutkan dengan ekstraksi tekstur melalui penerapan pada metode *GLCM* (*Gray-Level Co-occurrence Matrix*). Sistem menghasilkan keluaran berupa pengelompokan jenis penyakit pada tanaman karet yang menginfeksi bidang sadap, yang akan dibagi menjadi tiga kelas utama: kanker garis, busuk *mouldy*, dan busuk *brown bast*. Pada tahap pengidentifikasian penyakit ini akan diolah dalam bahasa pemrograman matlab (Sianturi, 2020).

Pada penelitian ini digunakan 800 data citra yang bersumber dari Kaggle dan yang masing-masing penyakit berjumlah 200 data citra, pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi ciri terhadap adanya perubahan morfologi pada daun tumbuhan jagung yang terjangkit penyakit sesuai dengan warna dan tekstur. Secara general, pengidentifikasian penyakit pada daun tumbuhan jagung ini terdiri dari 4 bagian utama, yaitu: *Preprocessing*, *Color*

*extraction, Feature extraction dan Classification.* Kemudian untuk validasi atau evaluasi hasil digunakan classification report meliputi *F1 Score, Precision, Recall, dan Support.*

Tujuan dalam penelitian adalah merancang sistem deteksi dengan melakukan training pada citra yang menggunakan teknik deteksi dengan langkah Ekstraksi Warna menggunakan metode Color Moments diikuti oleh Ekstraksi Tekstur melalui penerapan *GLCM (Gray-Level Co-occurrence Matrix)*. Kedua metode ini merupakan pendekatan utama dalam analisis penyakit.

Dengan menggunakan hasil dari proses deteksi ini, diharapkan bahwa petani jagung dapat menggunakan informasi ini sebagai panduan untuk meningkatkan kualitas jagung mereka dan mencegah serangan hama penyakit pada tanaman..

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka didapatkan identifikasi masalah yaitu diperlukannya analisa atau identifikasi penyakit yang menyerang daun jagung untuk mengurangi semua dampak buruk yang akan terjadi ketika tanaman jagung terserang penyakit.



### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, agar pembahasan dapat lebih terfokus, maka permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada adalah:

1. Bagaimana cara menerapkan metode *GLCM* dan *Color Moments* untuk melakukan deteksi penyakit pada Tanaman Jagung berdasarkan citra daun?
2. Bagaimana proses perancangan sistem deteksi penyakit pada tanaman jagung dengan metode *GLCM* dan *color moments* melalui penggunaan citra daun?

### D. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang di rumuskan, maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut:

1. Fitur citra yang digunakan adalah perhitungan histogram.
2. Citra testing menggunakan citra daun jagung pada ukuran 512 x 512 pixels.
3. Digunakan 800 dataset citra daun dalam penelitian ini
4. Jenis penyakit pada tumbuhan jagung: penyakit hawar daun, penyakit bercak daun, dan penyakit karat daun.
5. Dataset yang dipakai diambil dari *Kaggle*
6. Tidak membahas tentang penanganan terhadap penyakit daun jagung

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian sistem Hasil Training tanaman jagung berbasis pengolahan citra digital menggunakan metode *color moments* dan *GLCM* adalah:

1. Mengimplementasikan metode *Color Moments* dan *GLCM* untuk mendeteksi penyakit tumbuhan jagung dilihat dari citra daun
2. Merancang sistem deteksi penyakit tumbuhan jagung menggunakan metode *GLCM* dan *color moments* melalui citra daun.

### **F. Manfaat penelitian**

Manfaat pada penelitian sistem Hasil *Training* tumbuhan jagung berbasis pengolahan citra digital dengan metode *color moments* dan *GLCM* adalah:

1. Pada peneliti dan pembaca, memberikan tambahan ilmu pada pengolahan citra untuk mendeteksi penyakit tumbuhan jagung.
2. Membantu petani tumbuhan jagung untuk mengetahui penyakit yang ada pada tumbuhannya.
3. Dapat menerapkan metode *GLCM* dan *Color Moments* untuk pengolahan citra digital

### **G. Metode Penelitian**

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis melakukan serangkaian penelitian dan langkah-langkah yang akan dijalankan meliputi:

1. Studi Literatur

Pada langkah ini untuk menggali informasi dan referensi hasil penelitian terdahulu yang membahas tentang deteksi citra menggunakan metode *GLCM (Gray-Level Co-occurrence Matrix)* dan *Color Moments*

2. Pengumpulan Data

Langkah berikut data yang dipakai bersumber dari hasil penelitian yang pernah dilakukan penelitian sebelumnya.

3. Perancangan

Tahap ini melakukan perancangan terhadap desain arsitektur dan desain system yang nantinya perancangan ini digunakan sebagai gambaran untuk pembuatan program.

4. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari perancangan yang telah dilakukan sebelumnya kedalam bahasa program atau bisa disebut proses coding.

5. Pengujian

Pada tahap ini terdiri dari percobaan pada metode yang dipakai. Hal ini juga dilaksanakan evaluasi pada tiap hasil dari ujicoba. Proses ujicoba ini dibutuhkan agar dapat memastikan system yang digunakan bahwa valid, dan seperti dengan diinginkan.

6. Penyusunan Laporan

Merupakan tahap penyusunan laporan kegiatan penelitian beserta memberikan wawasan secara singkat dari teori yang telah dilakukan.

## H. Jadwal Penelitian

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Bulan Ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	Studi Literatur						
2.	Pengumpulan Data						
3.	Perancangan						
4.	Implementasi						
5.	Pengujian						
6.	Perbaikan						
7.	Penyusunan Laporan						

## I. Sistematika Penulisan

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas mengenai objek dan topik permasalahan secara general yang terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian, dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdiri dari kajian teori yang dipakai pada penelitian, dan tinjauan pustaka terdapat pada beberapa penelitian yang sudah dilakukan untuk parameter, setelahnya implementasi atau rancangan daripada system yang mau dibuat.

### **BAB III ANALISA DAN PEMODELAN SISTEM**

Pada bab ini menjelaskan metode penelitian, acuan penelitian, rincian kerja prosedur penelitian, dan alat serta bahan data yang dipakai,

### **BAB IV HASIL DAN EVALUASI**

Pada bab ini berisi penjelasan dari hasil daripada penggunaan metode – metode yang telah dipakai dan juga segala hal yang dapat di evaluasi.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini terdiri kesimpulan dari penelitian hasil penelitian dan saran dari peneliti yang dibuat agar penelitian ini bisa dikembangkan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Neural, “Menggunakan Ekstraksi Fitur Glcm Dan Metode Artificial Neural Network ( Corn Leaf Blight Detection Using Glcm Feature Extraction And Artificial Neural,” Hal. 1–10.
- Chyan, P., & Saptadi, N. T. (2022). Pemulihan Citra Berbasis Metode Markov Random Field. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 218–223.
- Devi, P. A. R., & Rosyid, H. (2022). Pemaparan Materi Dasar Pengolahan Citra Digital untuk Upgrade Wawasan Siswa di SMK Dharma Wanita Gresik. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(4), 1259-1264.
- Eldayosa, W., Astiningrum, M., & Rahmanto, A. N. (2020, October). IDENTIFIKASI KUALITAS DAUN BAYAM DENGAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM) DAN YUV COLOR MOMENTS. In *Seminar Informatika Aplikatif Polinema* (pp. 265-269).
- Hasibuan, G. (2022). Analisa Kombinasi Algoritma Burrows Wheeler Transform dan Adaptive Huffman Coding untuk Kompresi Citra. *Bulletin of Multi-Disciplinary Science and Applied Technology*, 1(2), 34–40.
- Kevin, J. H., & Herwindiati, D. E. (2019). Klasifikasi kain tenun berdasarkan tekstur & warna dengan metode K-NN. *J. Comput. Sci. Inf. Syst*, 3(2), 85-95.
- Kurniasari, A., Erwanto, D., & Rahayu, P. N. (2022). Ekstraksi Fitur Tekstur dan Warna pada Kulit Katak Menggunakan GLCM dan Momen Warna. *Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi dan Komputer*, 6(1), 1-12.
- Laurika, E. (2022). Perbaikan Citra Noise dengan Menggunakan Algoritma World Cup Optimization. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(1), 18-23.
- Maulana, R. (2022). Kombinasi Metode Retinex dan Metode Interpolasi Linear Dalam Penajaman Kualitas Citra USG. *Pelita Informatika: Informasi Dan Informatika*, 10(4), 149–160.
- Muzahardin, Y. S., Fauzi, A., & Nurhayati, N. (2022). Perbaikan Citra Digital Pada Foto Dengan Menggunakan Metode Retinex. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 6(1), 133–139.
- Nisa, I. Z., Endah, S. N., Sasongko, P. S., Kusumaningrum, R., Khadijah, K., & Rismiyati, R. (2022). Klasifikasi Citra Sampah Menggunakan Support Vector Machine dengan Ekstraksi Fitur Gray Level Co-Occurrence Matrix

- dan Color Moments. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(5), 921-930.
- Prasetyo, W.B., dan Amin, M. (2019). The Severity of STEM Borer Attack in Some Maize Varieties in Planted in Dry Soil in Kutai Kartanegara District, East Kalimantan. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (pp. 307-311). Surakarta, Indonesia: Masyarakat Biodiversitas Indonesia.
- Sapitri, A., Raharjo, J., & Rizal, S. (2023). Identifikasi Penyakit Jagung Dengan Menerapkan Metode Gray Level CoOccurrence Matrix (GLCM) Dan Support Vector Machine (SVM) Melalui Citra Daun. *eProceedings of Engineering*, 9(6).
- Sayuthi, M., Hanan, A., Muklis, dan Satriyo, P. (2020). Distribusi Hama Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Fase Vegetatif dan Generatif di Provinsi Aceh. *J. Agroecotenia*, 3(1), 1-10.
- Selao, A. (2021). APLIKASI PENGOLAHAN CITRA SEBAGAI MEDIA PENGENALAN BATIK NUSANTARA. *Jurnal Sintaks Logika*, 1(3), 172–177.
- Sembiring, J. (2022). Pola Distribusi dan Intensitas Serangan Hama Utama *Ostrinia furnacalis* Guenee dan *Helicoverpa armigera* Hubner pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Kabupaten Merauke. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 25-34.
- Sianturi, M. (2020). Implementasi Metode Color Moment dan GLCM Untuk MenHasil Training Tanaman Karet. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 7(2), 145-151.
- Sianturi, M. (2020). Implementasi Metode Color Moment dan GLCM Untuk MenHasil Training Tanaman Karet. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 7(2), 145-151.
- Simanjuntak, S. S., Sinaga, H., Telaumbanua, K., & Andri, A. (2020). Klasifikasi Penyakit Daun Anggur Menggunakan Metode GLCM, Color Moment dan K\* Tree. *Jurnal SIFO Mikroskil*, 21(2), 93-104.
- Sitepu, R. D. B., Fadhil, R., & Nasution, I. S. (2022). Klasifikasi Karakteristik Fisik Biji Pinang Belah Kering (*Areca catechu*) Menggunakan Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2).
- Subinarto and E. Susanto, "Kompresi Citra Medis Menggunakan Metode Kombinasi Singular Value Decomposition (SVD) dan Discrete Wavelet Transform (DWT) Untuk Meningkatkan Efisiensi Penyimpanan dan Transmisi," *J. LINK*, vol. 13, p. 1, 2017.

- Sulaiman, A., Kariasa, I.K., Hoerudin, Subagyono, K., dan Bahar, F. (2018). Cara Cepat Swasembada Jagung. Bogor: IAARD Press.
- Syuhada, I. (2022). Implementasi Algoritma Arithmetic Coding dan Sannon-Fano Pada Kompresi Citra PNG. TIN: Terapan Informatika Nusantara, 2(9), 527–532
- Wahyudi, M. T., & Lestari, S. (2022). Analisis Kematangan Buah Pisang dengan Metode Gray Level Co-Occurence Matrix (GLCM). *Multi Proximity: Jurnal Statistika*, 1(2), 93-102.