

**SEGMENTASI CITRA DAUN BAWANG MERAH  
MENGUNAKAN METODE DETEKSI  
TEPI SOBEL DAN PREWITT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Nusantara PGRI Kediri



OLEH:

**NEISKY NUSWANTARA DEWA**

NPM: 19.1.03.02.0066

FAKULTAS TEKNIK (FT)

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2023

Skripsi oleh:

**NEISKY NUSWANTARA DEWA**  
NPM: 19.1.03.02.0066

Judul:

**SEGMENTASI CITRA DAUN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN  
METODE DETEKSI TEPI SOBEL DAN PREWITT**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada  
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

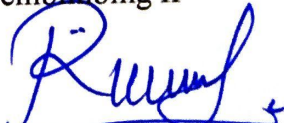
Tanggal: 06 Juli 2023

Pembimbing I



Dinar Putra Pamungkas, M. Kom  
NIDN. 0708028704

Pembimbing II



Resty Wulanningrum, M. Kom  
NIDN. 0719068702

Skripsi Oleh:

**NEISKY NUSWANTARA DEWA**  
NPM: 19.1.03.02.0060

Judul:

**SEGMENTASI CITRA DAUN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN  
METODE DETEKSI TEPI SOBEL DAN PREWITT**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Pada tanggal: 18 Juli 2023

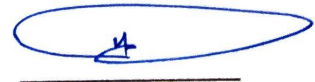
**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji:

1. Ketua : Danar Putra Pamungkas, M. Kom.



2. Penguji I : Daniel Swanjaya, M. Kom.



3. Penguji II : Lilia Sinta Wahyuniar, M.Pd.



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Suryo Widodo, M. Pd**  
NIP: 19640202 199103 1 002

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Neisky Nuswantara Dewa  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat/tgl. lahir : Kediri/ 22 November 2000  
NPM : 19.1.03.02.0066  
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 yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 18 Juli 2023

Yang Menyatakan

**NEISKY NUSWANTARA D.**

**NPM : 19.1.03.02.0066**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Neisky Nuswantara Dewa  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat/tgl. lahir : Kediri/ 22 November 2000  
NPM : 19.1.03.02.0066  
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 yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 18 Juli 2023

Yang Menyatakan



**NEISKY NUSWANTARA D.**

**NPM : 19.1.03.02.0066**

## **MOTTO**

Mengejar apa yang pantas kita kejar,

Tinggalkan apa yang tidak pantas untuk dilanjutkan

– Neisky Nuswantara Dewa

### **Kupersembahkan karya ini buat:**

Keluarga tercintaku dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan cinta tanpa batas.

## ABSTRAK

**Neisky Nuswantara Dewa : SEGMENTASI CITRA DAUN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN METODE TEPI *SOBEL* DAN *PREWITT***, Skripsi, TI, FT UN PGRI Kediri, 2023.

**Kata Kunci :** Daun Tanaman Bawang Merah, Deteksi Tepi *Prewitt*, Deteksi Tepi *Sobel* , Pengolahan Citra, Segmentasi.

Bawang merah merupakan sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan sebagai salah satu komoditas penting dalam memenuhi kebutuhan nasional. Namun terdapat kendala dalam produksi bawang merah karena meningkatnya tingkat permintaan yang tidak seimbang dengan produktivitas yang stabil. Hal ini disebabkan oleh faktor gagal panen atau menurunnya hasil produksi akibat perubahan cuaca yang tidak teratur, serangan hama dan penyakit pada tanaman bawang merah. Maka dari itu di era teknologi sekarang di butuhnya sistem yang dapat membantu para petani untuk mendapatkan informasi yang kompleks. Berdasarkan permasalahan yang disampaikan, peneliti akan membuat sistem segmentasi citra dengan objek daun bawang merah menggunakan metode deteksi tepi *Sobel* dan *Prewitt* dengan melakukan 4 uji coba. Kesimpulan hasil dari hasil keempat uji coba segmentasi citra daun bawang merah menggunakan metode Deteksi Tepi *Sobel* dan *Prewitt* dengan nilai MSE dan PSNR sama-sama sangat baik dalam melakukan segmentasi karena nilai PSNR melebihi 40 db, Setelah di rata - rata nilai keseluruhan, kedua metode tersebut memiliki hasil yang tidak jauh beda dalam proses segmentasi citra yaitu pada Deteksi Tepi *Sobel* nilai MSE 0.610255 dan PSNR 47.8322 db. Sedangkan menggunakan Deteksi Tepi *Prewitt* nilai MSE 0.612385 dan PSNR 47.84035 db

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunianya proposal skripsi ini dapat diselesaikan. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selaku 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. Dinar Putra Pamungkas, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Resty Wulaningrum, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingannya.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
7. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak - pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.

Disadari bahwa proposal skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran - saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga proposal skripsi ini ada manfaat bagi kita semua.

Kediri, 18 Juli 2023

**NEISKY NUSWANTARA DEWA**

NPM: 19.1.03.02.0066



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
ABSTRAK.....	vi
HALAMAN ABSTRAKSI.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Masalah .....	4
E. Batasan Masalah.....	4
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian .....	5
G. Metode Penelitian.....	5
H. Jadwal Penelitian .....	6
I. Sistematika Penulisan Laporan .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Landasan Teori .....	9
1. Bawang Merah .....	9
2. Pengolahan Citra .....	9
3. Grayscale .....	10
4. Segmentasi.....	10
5. Deteksi Tepi <i>Sobel</i> .....	11
6. Deteksi Tepi <i>Prewitt</i> .....	12
7. MSE ( <i>Mean Square Error</i> ) dan PSNR ( <i>Peak Signal to Noise Ratio</i> )....	12
B. Kajian Pustaka .....	14

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM .....	17
A.    Analisa Sistem .....	17
B.    Desain Sistem Arsitektur .....	18
C.    Simulasi Algoritma.....	29
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL .....	35
A.    Implementasi Lembar Kerja.....	35
B.    Keterkaitan Lembar Kerja .....	36
C.    Implementasi Program ( <i>Development</i> ).....	36
D.    Pengujian Sistem .....	40
E.    Pengujian Data .....	42
F.    Hasil .....	47
G.    Evaluasi .....	48
BAB V PENUTUP.....	50
A.    Kesimpulan.....	50
B.    Saran .....	50
Daftar Pustaka .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Matriks Operator <i>Sobel</i> .....	11
Gambar 2.2 Matriks Operator <i>Prewitt</i> .....	12
Gambar 3.1 Data Flow Diagram Level 0 .....	18
Gambar 3.2 Data Flow Diagram Level 1 .....	19
Gambar 3.3 Entity Relationship Diagram .....	21
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Deteksi Tepi <i>Sobel</i> .....	26
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Deteksi Tepi <i>Prewitt</i> .....	27
Gambar 3.6 Contoh citra daun bawang merah .....	29
Gambar 3.7 (a) Contoh Data, (b) Hasil <i>Sobel</i> , .....	32
Gambar 4.1 Halaman Dashboard .....	36
Gambar 4.2 Halaman Upload Image .....	37
Gambar 4.3 Halaman Image All .....	37
Gambar 4.4 Halaman Image Sumarry .....	38
Gambar 4.5 Halaman Segmentasi .....	38
Gambar 4.6 Halaman Segmentation Color .....	39
Gambar 4.7 Halaman Tabel Segmentasi .....	39
Gambar 4.8 (a) Data Citra Asli, (b) Hasil Segmentasi <i>Sobel</i> , .....	42
Gambar 4.9 (a) Data Citra Asli, (b) Hasil Segmentasi <i>Sobel</i> , .....	44
Gambar 4.10 (a) Data Citra Asli, (b) Hasil Segmentasi <i>Sobel</i> , .....	45
Gambar 4.11 (a) Data Citra Asli, (b) Hasil Segmentasi <i>Sobel</i> , .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian.....	6
Tabel 3.1 Contoh citra 3x3.....	29
Tabel 3.2 Hasil nilai grayscale .....	30
Tabel 4.1 Pengujian Halaman Beranda.....	40
Tabel 4.2 Pengujian Halaman Unggah Gambar.....	40
Tabel 4.3 Pengujian Halaman Daftar Gambar .....	41
<i>Tabel 4.4 Pengujian Halaman Segmentasi .....</i>	<i>41</i>
<i>Tabel 4.5 Pengujian Halaman Ringkasan Gambar .....</i>	<i>41</i>
Tabel 4.6 Pengujian Halaman Segmentasi Berdasarkan Warna .....	42
Tabel 4.7 Pengujian Halaman Tabel Segmentasi.....	42
Tabel 4.8 Skenario 1 .....	43
Tabel 4.9 Skenario 2 .....	44
Tabel 4.10 Skenario 3 .....	45
Tabel 4.11 Skenario 4 .....	46
Tabel 4.12 Hasil Semua Skenario .....	47

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Bawang merah merupakan sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan sebagai salah satu komoditas penting dalam memenuhi kebutuhan nasional. Selain itu, bawang merah juga menjadi sumber penghasilan bagi para petani dan berpotensi untuk meningkatkan pendapatan negara (Febryna, 2019). Provinsi Jawa Timur memegang posisi sebagai produsen bawang merah terbesar kedua di Indonesia setelah Provinsi Jawa Tengah (BPS, 2017).

Terdapat kendala dalam produksi bawang merah karena meningkatnya tingkat permintaan yang tidak seimbang dengan produktivitas yang stabil. Hal ini disebabkan oleh faktor gagal panen atau menurunnya hasil produksi akibat serangan hama dan penyakit pada tanaman bawang merah (Rosyidah, 2019). Selain itu, faktor lain yang memengaruhi produksi adalah perubahan cuaca yang tidak teratur, seperti musim hujan yang tidak terjadwal dan musim kemarau yang tidak sesuai dengan prediksi cuaca. Namun, dengan kemajuan teknologi yang pesat saat ini, terdapat beberapa metode dan teknik pengolahan citra yang dapat digunakan untuk membantu memecahkan masalah pekerjaan.

Dalam pengolahan citra, tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas citra sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh manusia maupun komputer. Operasi pengolahan citra digital mencakup berbagai aspek, termasuk perbaikan citra, pemanfaatan citra, dan segmentasi citra (Tambunan, 2019).

Analisis citra meliputi segmentasi citra yang digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam beberapa bagian dan mengekstrak objek yang diinginkan. Segmentasi citra dalam bidang pengolahan citra merujuk pada proses membagi citra digital menjadi beberapa wilayah atau himpunan piksel. Tujuan dari segmentasi citra adalah untuk menyederhanakan gambar agar dapat lebih mudah dianalisis (Andika, 2020).

Penggunaan deteksi tepi *Sobel* dalam segmentasi *Region of Interest* (ROI) dapat menghasilkan segmentasi citra garis telapak tangan yang akurat. Hasil uji coba menunjukkan akurasi tertinggi pada citra garis telapak tangan kanan mencapai 87,01% dan terendah mencapai 86,46%. Sementara itu, akurasi tertinggi pada citra garis telapak tangan kiri mencapai 85,35% dan terendah mencapai 82,68% (Fitriya, 2019).

Proses Segmentasi citra dengan metode *Sobel* baik dilakukan untuk menentukan tepi pada objek, karena batas tepi dapat terlihat jelas namun untuk sebagian citra gambar dengan resolusi kurang seperti yang telah dilakukan uji coba sebelumnya deteksi tepi ini akan sulit menentukan tepi pada objek yang halus dan hanya membentuk garis tepi yang kasar sehingga objek tidak dapat terdeteksi dengan baik (Nanda, 2019).

Deteksi tepi *Sobel* dan metode *distance regularized level set evolution* mampu melakukan segmentasi citra CT (*Computer Tomography*) scan Lung (Pau-paru) dengan baik, yaitu dengan akurasi rata-rata 89.42% dan *Area Under Curve* (AUC) rata-rata 88.40% dengan waktu eksekusi rata-rata 3.3 detik (Trisnawati, 2018).

Deteksi tepi menggunakan metode *Sobel* dan metode *Prewitt* pada segmentasi citra digital patah tulang orang dewasa. Dari perhitungan MSE dan PNSR pada metode *Prewitt* dengan matriks 3x3 hasil yang diperoleh untuk MSE memiliki nilai -4, sedangkan nilai PNSR memiliki nilai -60,14 dB. Ekstensi File dari metode *Prewitt* dan metode *Sobel* berekstensi \*.JPG dikarenakan bersifat gambar (Aditya, 2022).

Berdasarkan permasalahan yang disampaikan dan penelitian terkait, belum adanya penelitian segmentasi citra dengan menggunakan objek daun bawang merah, maka dari pada itu penulis melakukan penelitian dengan judul **“Segmentasi Daun Bawang Merah Menggunakan Metode Deteksi Tepi *Sobel* Dan *Prewitt*”**, untuk mencari hasil perbandingan dari segmentasi tersebut.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Melakukan segmentasi pada citra digital menggunakan metode Deteksi Tepi *Sobel* dan *Prewitt*.
2. Membandingkan hasil segmentasi citra dengan metode Deteksi Tepi *Sobel* dan *Prewitt*.

### C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat sistem segmentasi citra menggunakan metode Deteksi Tepi *Sobel & Prewitt*?
2. Bagaimana cara membandingkan hasil segmentasi citra menggunakan metode Deteksi Tepi *Sobel & Prewitt*?

### D. Tujuan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui hasil dari implementasi segmentasi citra menggunakan metode Deteksi Tepi *Sobel & Prewitt*.
2. Mengetahui hasil perbandingan segmentasi citra pada metode Deteksi Tepi *Sobel & Prewitt*.

### E. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *software Visual Studio Code* untuk mengimplementasikan algoritma segmentasi citra.
2. Data sampel citra yang akan digunakan adalah daun bawang merah berwarna RGB dengan ukuran 500 x 500 *pixel*, dengan jumlah sebanyak 20 data. Sampel citra tersebut akan memiliki berbagai kondisi dan *background* yang berbeda, dengan *format file \*.jpg*.



3. Penelitian ini akan membandingkan dari hasil metode deteksi tepi *Sobel & Prewitt* dalam melakukan segmentasi citra pada objek daun bawang merah.
4. Hasil akhir dari program ini akan berbentuk sebuah website secara *offline* yang nantinya dapat digunakan untuk para peneliti.

#### **F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memudahkan untuk penelitian selanjutnya untuk menghasilkan sebuah sistem yang lebih lengkap / *kompleks* menjadi sebuah aplikasi.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan pengolahan citra dalam bidang segmentasi citra digital.

#### **G. Metode Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan meliputi sebagai berikut:

##### **1. Studi Literatur**

Pada studi literatur ini mempelajari teori dari beberapa jurnal, buku, dan informasi yang berkaitan dengan pengolahan citra segmentasi daun bawang merah dengan menggunakan metode Deteksi Tepi *Sobel* dan *Prewitt*.

##### **2. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik pengambilan gambar menggunakan kamera digital. Data sampel yang diperoleh berupa citra daun bawang merah, dengan menggunakan 20 data yang memiliki berbagai kondisi dan *background* yang berbeda, dengan *format file* \*.jpg.

### 3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini peneliti merancang sistem yang di buat menggunakan *Visual Studio Code* agar dapat digunakan untuk proses segmentasi.

### 4. Implementasi

Pengujian dilakukan dengan mencoba sistem yang telah dibuat dengan menggunakan data uji, sehingga dapat diperiksa atau diperbaiki.

### 5. Analisa Hasil

Di tahap ini dapat mengetahui bagaimana hasil perbandingan menggunakan Metode Deteksi Tepi *Sobel & Prewitt*.

### 6. Penulisan Laporan

Pembuatan laporan merupakan tahapan peneliti membuat laporan guna menjelaskan hasil pengujian perbaikan citra yang telah dilakukan.

## H. Jadwal Penelitian

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4	Bulan ke-5	Bulan ke-6
1.	Studi Literatur						
2.	Pengumpulan Data						
3.	Perancangan Sistem						
4.	Implementasi						
5.	Analisa Hasil						
6.	Penulisan Laporan						

## **I. Sistematika Penulisan Laporan**

Untuk memberikan gambaran singkat mengenai isi laporan skripsi secara keseluruhan, maka akan diuraikan beberapa tahapan dari penulisan laporan secara sistematis, yaitu:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai pembahasan masalah secara umum meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan penelitian, metode penelitian, jadwal kegiatan, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi landasan teori yang akan digunakan di penelitian ini, serta tinjauan pustaka dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebagai acuan, dan rancangan dari desain sistem.

### **BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM**

Menjelaskan mengenai metode penelitian, parameter penelitian, rincian kerja prosedur penelitian, serta alat dan bahan data yang digunakan.

### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL**

Dalam bab ini berisi penjelasan tentang hasil pengujian dari metode yang digunakan serta hal apa saja yang masih perlu dievaluasi.

### **BAB V PENUTUP**

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran - saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan untuk perbaikan proses pengujian.

## Daftar Pustaka

- Aditya, K. J., Kanedi, I., & Sudarsono, A. (2022). Segmentasi Deteksi Tepi Pada Citra Digital Patah Tulang Orang Dewasa Menggunakan Metode Sobel Dan Metode Prewitt. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 3(2), 224-233.
- Andika, T. H., & Anisa, N. S. (2020). Sistem Identifikasi Citra Daun Berbasis Segmentasi Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering. vol, 2, 9-17.
- Febryna, R., Kesumawati, E., & Hayati, M. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah Dataran Tinggi (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Jarak Tanam yang Berbeda di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 118-128.
- Fitria, K., & Hakim, L. (2019). Segmentasi Region Of Interest (ROI) Garis Telapak Tangan Menggunakan Deteksi Tepi Sobel. *Explore IT!: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, 11(1), 29-40.
- Lisanty, N., Sutikno, T. D., Artini, W., & Pamujiati, A. D. (2020). Saluran Pemasaran Bawang Merah di Desa Sentra Produksi Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Imiah Management Agribisnis (Jimanggis)*, 1(2), 69-86.
- Nanda, R., Dari, S. W., & Ihsan, A. (2019). Segmentasi Citra Medis untuk Deteksi Objek FAM pada Payudara Menggunakan Metode Sobel. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(4), 248-253.
- Orisa, M., & Hidayat, T. (2019). Analisis Teknik Segmentasi Pada Pengolahan Citra. Analisis Teknik Segmentasi Pada Pengolahan Citra, 2 (2), 1-5.
- Rosyidah, M. V., Setiawan, B. D., & Furqon, M. T. (2019). Diagnosis Hama Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode Neighbors Weighted K-Nearest Neighbors (NWKNN). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, 964X*.

- Supriyatin, W. (2020). Perbandingan Metode *Sobel*, *Prewitt*, *Robert* dan *Canny* pada Deteksi Tepi Objek Bergerak. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, Vol. 12, 112-120.
- Tambunan, M. H. (2019). Pengolahan Citra Digital Dalam Mendeteksi Kematangan Kopi Pada Level Medium Menggunakan Algoritma Euclidean Distance.
- Trisnawati, L., & Hakim, L. (2018). Segmentasi Citra Ct Scan Lung Menggunakan Deteksi Tepi *Sobel* Dan Metode Distance Regularized Level Set Evolution (Drlse). *Explore IT!: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, 10(1), 1-13.
- Veronika, Sari. 2018. Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra Dan Pengklasifikasi Jarak. *Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)* Vol. 3.
- Wijaya, Agung. 2019. Perbandingan Deteksi Tepi (Edge Detection) Citra Digital Berdasarkan Pengaruh Kombinasi Warna Menggunakan Metode *Sobel* Dan *Prewitt*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Zaeniyah, F., & Agustina, T. (2022). Integrasi Vertikal Pasar Bawang Merah Di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 6(4), 1583-1596.
- Zamroni, M. (2018). *Sistem Pendeteksi Penyakit Daun Bawang Merah Probolinggo Menggunakan Metode Template Matching Berbasis Raspberry Pi* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).