

**PENERAPAN TEKNIK SEGMENTASI K-MEANS DAN DETEKSI TEPI
SOBEL UNTUK MEMISAHKAN LATAR BELAKANG PADA
GAMBAR TANAMAN BUNGA ANGGREK**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Wildan Ramadhani Yahya
NPM : 2113020255

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025**

Skripsi oleh:

Wildan Ramadhani Yahya
NPM : 2113020255

Judul :

**PENERAPAN TEKNIK SEGMENTASI K-MEANS DAN DETEKSI TEPI
SOBEL UNTUK MEMISAHKAN LATAR BELAKANG PADA
GAMBAR TANAMAN BUNGA ANGGREK**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 14 Juli 2025

Pembimbing I



Resty Wulanningrum, M.Kom
NIDN. 0719068702

Pembimbing II



Siti Rochana, M.Pd
NIDN. 0713028801

Skripsi oleh:

Wildan Ramadhani Yahya
NPM : 2113020255

Judul :

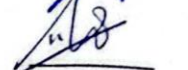
**PENERAPAN TEKNIK SEGMENTASI K-MEANS DAN DETEKSI TEPI
SOBEL UNTUK MEMISAHKAN LATAR BELAKANG PADA
GAMBAR TANAMAN BUNGA ANGGREK**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 14 Juli 2025
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Resty Wulanningrum, M.Kom
2. Penguji I : Danang Wahyu Widodo, S.P. M.Kom
3. Penguji II : Siti Rochana, M.Pd







Mengetahui,
Dekan FTIK


Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Wildan Ramadhani Yahya
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk/05 Agustus 2002
NPM : 2113020255
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ 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 dapat 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, 14 Juli 2025
Yang Menyatakan



Wildan Ramadhani Yahya
NPM : 2113020255

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan hormat, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang tak pernah lelah memberi doa, semangat, serta cinta tanpa syarat dalam setiap langkah yang saya tempuh. Terima kasih atas segala pengorbanan dan dukungan yang tak ternilai.
2. Adik-adikku tersayang, yang selalu menjadi sumber semangat dan pengingat untuk terus maju walaupun di tengah rasa lelah.
3. Para dosen di Universitas Nusantara PGRI Kediri, atas ilmu, bimbingan, dan motivasi yang telah membentuk saya menjadi pribadi yang lebih baik.
4. Teman-teman seperjuangan saya, yang selalu hadir sebagai tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan tawa selama perjalanan ini. Terima kasih sudah bertahan dan saling menguatkan.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, tempat saya tumbuh dan belajar, baik secara akademik maupun sebagai manusia yang terus berkembang.
6. Semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan, meski tak bisa saya sebutkan satu per satu, kehadiran dan bantuan kalian sungguh berarti.

Semoga tulisan ini menjadi wujud terima kasih dan rasa hormat atas segala kebaikan yang telah saya terima.

HALAMAN MOTTO

"Aku tidak akan menarik kembali kata-kataku... Itu adalah jalan ninjaku!" —

Naruto Uzumaki

"Kalau kamu menyerah sekarang, pertandingan sudah selesai." —

Might Guy

"Dalam kenyataan, pemenang hanyalah mereka yang tak pernah menyerah." —

Madara Uchiha

"Dalam dunia ini, mereka yang melanggar aturan adalah sampah...
tapi mereka yang meninggalkan temannya lebih buruk dari sampah." —

Obito Uchiha

RINGKASAN

Wildan Ramadhani Yahya Penerapan Metode K-Means dan Sobel untuk Memisahkan Objek Bunga Anggrek dari Latar Belakang Citra, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : Segmentasi Gambar, K-Means, Deteksi Tepi Sobel, Citra Digital, Objek Tanaman

Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan dua metode dalam pengolahan citra digital, yaitu K-Means Clustering dan deteksi tepi Sobel, yang diterapkan untuk memisahkan bunga anggrek dari latar belakangnya. Proses segmentasi dilakukan dengan mengelompokkan warna-warna dalam citra menggunakan K-Means, lalu memperjelas bentuk objek dengan menyoroti tepinya menggunakan operator Sobel. Evaluasi dilakukan melalui pengukuran PSNR dan akurasi tepi untuk melihat seberapa baik metode ini bekerja. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode mampu mempertahankan bentuk bunga dengan cukup baik dan berhasil meminimalkan gangguan dari latar belakang, dengan nilai PSNR berkisar antara 18.50 hingga 19.47 serta akurasi tepi mencapai 24.31%. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi dua metode ini cukup menjanjikan untuk segmentasi citra tanaman dengan karakter visual yang kompleks.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Halilintar, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Resty Wulanningrum, M.Kom. dan Siti Rochana, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 14 Juli 2025



Wildan Ramadhani Yahya

NPM : 2113020255

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Dan Kegunaan Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
1. Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2. Kajian Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
B. Kerangka Berpikir	Error! Bookmark not defined.
1. Masalah Utama.....	Error! Bookmark not defined.
2. Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
3. Kajian Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.

4. Usulan Penyelesaian Masalah	Error! Bookmark not defined.
5. Harapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Desain Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1. Menggunakan citra warna gambar asli.	Error! Bookmark not defined.
2. Melakukan praproses grayscale.	Error! Bookmark not defined.
3. Menerapkan segmentasi menggunakan K-Means....	Error! Bookmark not defined.
4. Menggunakan deteksi tepi Sobel untuk memisahkan batas objek.	Error! Bookmark not defined.
5. Menyelesaikan dengan proses thresholding untuk mempertegas pemisahan akhir.....	Error! Bookmark not defined.
B. Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1. Hardware	Error! Bookmark not defined.
2. Software	Error! Bookmark not defined.
3. Dataset.....	Error! Bookmark not defined.
4. Analisis Hasil	Error! Bookmark not defined.
C. Tempat dan Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined.
D. Objek Penelitian/ Subjek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1. Analisis Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
2. Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3. Subjek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
E. Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
1. Desain Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2. Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil	Error! Bookmark not defined.
1. Implementasi Desain Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2. Pengujian Fungsional	Error! Bookmark not defined.
3. Pengujian Non-Fungsional.....	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
1. Segmentasi Menggunakan K-Means Clustering.....	Error! Bookmark not defined.
2. Deteksi Tepi Menggunakan Operator Sobel	Error! Bookmark not defined.
3. Evaluasi Kinerja Metode.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
B. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	6
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Nilai Matrik dari proses Grayscale.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Nilai Matrik Segmentasi K-Means.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Nilai Matrik Deteksi Tepi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Nilai Matrik Tresholding deteksi tepi....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil PNSR dan Akurasi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Anggrek.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Metode K-Means	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Metode Fuzzy C-Means	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Metode Otsu Tresholding	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Segmentasi Deteksi Sobel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Segmentasi Deteksi Canny	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Kombinasi Metode Segmentasi dan Deteksi...	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 2. 8 Kerangka Berpikir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Citra Gambar Asli.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Grayscale.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Segmentasi K-Means.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Deteksi Tepi Sobel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Tresholding.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Konteks Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Data Flow Diagram level 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Flowchart.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Entity Relationship Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Hasil Grayscale	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Hasil Segmentasi K-Means	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Hasil Deteksi Tepi Sobel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Hasil Thresholding	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Histogram deteksi Tepi Sobel.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Bunga anggrek dikenal luas akan keindahannya serta memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga banyak dibudidayakan di berbagai belahan dunia (Rosyani et al., 2021). Tanaman Bunga ini memiliki beragam bentuk dan warna, yang membuatnya menarik untuk dikaji dalam penelitian, terutama di bidang pengolahan citra digital (Rosyani & Saprudin, 2020).

Namun, saat mencoba memotret bunga anggrek untuk keperluan koleksi atau penelitian, hasil foto sering kali menunjukkan bahwa objek tanaman bunga anggrek tampak menyatu atau tumpang tindih dengan elemen latar belakang. Dalam pengolahan citra, segmentasi tanaman bunga anggrek menjadi tantangan karena perlu memisahkan objek tanaman bunga dari latar belakang yang sering kali kompleks, seperti daun atau batang tanaman lain (Kusuma & Kusumadewi, 2021). Latar belakang yang sering kali kompleks ini menjadi salah satu tantangan utama dalam proses segmentasi, di mana segmentasi bertujuan untuk memisahkan objek tanaman bunga dari latar belakang agar informasi visual dapat lebih jelas diperoleh dan dianalisis (Ikasari et al., 2021; Pratama et al., 2022). Hal ini penting, terutama karena tanaman bunga anggrek sering kali memiliki latar belakang yang beragam dan penuh dengan gangguan visual. Dengan metode segmentasi yang tepat, pemisahan objek anggrek dari latar belakang dapat meningkatkan akurasi dalam identifikasi dan analisis lebih lanjut pada karakteristik bunga tersebut (Ikasari et al., 2021).

Salah satu metode yang sering digunakan dalam segmentasi gambar adalah K-Means Clustering. Metode ini bekerja dengan mengelompokkan piksel berdasarkan kesamaan warna, sehingga sangat cocok untuk gambar dengan perbedaan warna yang jelas antara objek dan latar belakangnya (Pratama et al., 2022). Dalam beberapa penelitian, K-Means digunakan bersama dengan metode lain, seperti Fuzzy C-Means dan analisis morfologi, untuk memperhalus hasil

segmentasi dan mengurangi noise yang ada pada gambar (Kusuma & Kusumadewi, 2021). Kombinasi metode ini dapat meningkatkan kualitas hasil segmentasi dengan menjaga kejelasan batas objek yang diinginkan (Rosyani & Saprudin, 2020).

Penelitian sebelumnya telah membandingkan beberapa metode segmentasi, termasuk Otsu Threshold dan Fuzzy C-Means, yang keduanya memiliki keunggulan dalam memisahkan objek bunga pada gambar yang kompleks (Ikasari et al., 2021). Meskipun metode Fuzzy C-Means terbukti efektif dalam menangani latar belakang yang bising, K-Means tetap menjadi pilihan yang populer karena prosesnya yang lebih cepat dan hasil yang stabil pada berbagai jenis citra bunga (Kusuma & Kusumadewi, 2021) .

Berdasarkan efektivitas berbagai metode tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode segmentasi yang mampu memisahkan latar belakang pada citra bunga anggrek dengan lebih akurat menggunakan deteksi tepi. Pendekatan deteksi tepi ini bertujuan untuk mempertahankan kejelasan batas objek secara optimal, terutama dalam kondisi latar belakang yang kompleks dan penuh gangguan visual. Metode ini memberikan hasil segmentasi yang lebih jelas dan membuka peluang untuk identifikasi dan pengenalan spesies anggrek berdasarkan karakteristik visualnya.

B. Identifikasi Masalah

Dalam penelitian segmentasi citra bunga anggrek, terdapat beberapa permasalahan utama yang perlu diidentifikasi untuk memastikan metode yang digunakan dapat memberikan hasil yang optimal. Identifikasi masalah ini berfokus pada berbagai aspek yang memengaruhi akurasi dan efektivitas segmentasi, mulai dari tantangan dalam memisahkan objek dari latar belakang hingga keterbatasan metode segmentasi yang ada:

1. Kemiripan warna antara tanaman bunga anggrek dan latar belakang alami, seperti daun dan batang, yang menyebabkan noise pada gambar.

2. Tantangan dalam meningkatkan identifikasi spesies anggrek karena kemiripan warna dan bentuk antar spesies.
3. Keterbatasan metode segmentasi tradisional dalam memisahkan objek tanaman bunga anggrek dari latar belakang, terutama dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi.
4. Kebutuhan akan metode segmentasi yang efisien dan akurat, seperti K-Means, untuk menghasilkan hasil segmentasi yang presisi dengan evaluasi metrik accuracy.
5. Kebutuhan untuk menggabungkan metode K-Means dengan teknik morfologi guna mengurangi noise residual dan memperbaiki bentuk serta kontur objek bunga anggrek

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode deteksi tepi untuk memisahkan objek tanaman bunga anggrek dari latar belakangnya?
2. Bagaimana mengetahui evaluasi hasil segmentasi dengan menggunakan metrik akurasi dan kesalahan tepi pada citra bunga anggrek?

D. Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah yang disusun untuk memperjelas ruang lingkup penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya membahas segmentasi gambar tanaman bunga anggrek dengan fokus pada pemisahan latar belakang menggunakan metode deteksi tepi.
2. Citra yang digunakan terbatas pada dataset tanaman bunga anggrek dengan latar belakang yang kompleks, tanpa pencahayaan buatan atau efek khusus.
3. Segmentasi dilakukan hanya pada objek tanaman bunga anggrek tanpa membahas spesifikasi spesies atau variasi lain dari jenis anggrek.

4. Analisis hanya dilakukan pada gambar diam (statis) dan tidak mencakup citra bergerak atau video.
5. Penelitian tidak mencakup klasifikasi spesies anggrek atau aplikasi lanjutan seperti pengenalan objek berbasis machine learning.
6. Algoritma deteksi tepi yang digunakan terbatas pada algoritma standar seperti Sobel, tanpa algoritma berbasis deep learning atau metode segmentasi lanjutan.
7. Pengolahan gambar dilakukan dalam skala warna grayscale, sehingga penelitian tidak mencakup model warna lain.
8. Dataset yang digunakan terdiri dari citra berkualitas baik dengan noise rendah atau sedang, tanpa mempertimbangkan gambar dengan tingkat noise tinggi atau resolusi rendah.
9. Evaluasi hasil segmentasi hanya dilakukan dengan metode analisis visual dan metrik dasar seperti akurasi tepi dan PSNR, tanpa pengujian aplikasi atau penerapan lebih lanjut.
10. Optimalisasi atau penyesuaian algoritma deteksi tepi tidak dibahas, karena penelitian ini hanya bertujuan menerapkan dan mengevaluasi metode deteksi tepi yang sudah ada.
11. Penelitian tidak mencakup pengolahan citra multi-objek, sehingga hanya fokus pada citra dengan satu objek bunga anggrek di latar depan.
12. Tidak dilakukan perbandingan antara K-Means dan metode segmentasi lain dalam konteks penelitian ini, karena fokus penelitian hanya pada implementasi dan evaluasi sederhana dari metode yang digunakan.

E. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian yang disusun untuk mencapai hasil yang optimal dalam segmentasi gambar bunga anggrek:

1. Mengimplementasikan metode deteksi tepi dalam mempertahankan bentuk tanaman bunga anggrek selama proses segmentasi.
2. Mengevaluasi kinerja segmentasi gambar dengan metrik seperti akurasi tepi, dan efektivitas dalam mengisolasi objek tanaman bunga.

F. Manfaat Dan Kegunaan Penelitian

Berikut adalah manfaat dan kegunaan penelitian ini:

1. **Manfaat Akademis:** Memberikan kontribusi pada literatur mengenai segmentasi citra dengan pendekatan deteksi tepi, khususnya dalam objek bunga anggrek yang memiliki kompleksitas tinggi.
2. **Manfaat Praktis:** Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengembangan alat identifikasi bunga secara otomatis, yang dapat berguna dalam konservasi botani dan penelitian biodiversitas.
3. **Kegunaan Penelitian:** Dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan mengenai teknik segmentasi citra pada objek-objek kompleks serta pengembangan metode pengolahan citra yang lebih efektif dan efisien.

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.
- Arimbi, Y. D., & Sofi, N. (2022). Deteksi Tulang Belakang pada Citra Ct-Scan Menggunakan Metode Deteksi Tepi Sobel. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 26(3), 207–216.
- Ikasari, I. H., Amalia, R., & Rosyani, P. (2021). Segmentasi Citra Bunga Menggunakan Blob Analisis. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 228–234.
- Kusuma, I. W. A. W., & Kusumadewi, A. (2021). Analisa Perbandingan Citra Hasil Segmentasi Menggunakan Metode K-Means dan Fuzzy C Means pada Citra Input Terkompresi. *Elektrika*, 13(2), 63–70.
- Manik, H. P. B., Ibnutama, K., & Yakub, S. (2024). Penerapan Metode Sobel Dalam Mendeteksi Tepi Citra Daun Mangga Untuk Mendeteksi Serangan Hama Tungau. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 3(2), 293–303.
- Panggalih, K., Kurniawan, W., & Gata, W. (2022). Implementasi Perbandingan Deteksi Tepi Pada Citra Digital Menggunakan Metode Roberst, Sobel, Prewitt dan Canny. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 5(2), 337–347.
- Pratama, E. F. A., Khairil, K., & Jumadi, J. (2022). Implementasi Metode K-Means Clustering Pada Segmentasi Citra Digital. *Jurnal Media Infotama*, 18(2), 291–301.
- Qisthiano, M. R., & Pratiwi, A. O. (2025). DETEKSI TEPI PADA CITRA OBJEK BENDA MENGGUNAKAN ALGORITMA SOBEL DAN PREWITT DENGAN PYTHON. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2).
- Rosyani, P., & Saprudin, S. (2020). Deteksi Citra Bunga Menggunakan Analisis Segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20 (1), 29–36.
- Rosyani, P., Suhendi, A., Apriyanti, D. H., & Waskita, A. A. (2021). Color Features Based Flower Image Segmentation Using K-Means and Fuzzy C-Means. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 253–259.
- Supiyandi, S., Panggabean, T., Ramadhan, N., Dewi, S. R., & Yusra, S. (2024). Deteksi Tepi Sederhana Pada Citra Menggunakan Operator Sobel. *Repeater: Publikasi Teknik Informatika Dan Jaringan*, 2(3), 43–56.
- Syaeful, A., Fadillah, M. I., Muftadi, I., & Iskandar, D. (2022). Klasifikasi Citra Bunga Dahlia Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Otsu Thresholding Dan Naïve Bayes. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 6(1), 575–582.