

## **Aplikasi Pengolahan Citra Digital**

### **Identitas Kelompok SSD Kelas IK23A**

231011088	Listyana
231011002	Andi Nurul Fitriah Syahrir
231011021	Fitri Ramadani
231011022	Aryaguna Nugraha Passulleri



### **1. Deskripsi Umum dan Fitur-fitur Aplikasi**

#### **a. Deskripsi Umum Aplikasi**

Aplikasi pengolahan citra digital yang kami kembangkan adalah sistem dengan tampilan Graphical User Interface (GUI) yang dirancang secara interaktif, sehingga mempermudah pengguna dalam memahami dan menerapkan proses pengolahan citra secara langsung. Aplikasi ini fokus pada penerapan dasar pengolahan gambar seperti konversi warna, operasi logika, operasi aritmatika, penyesuaian brightness, analisis histogram, konvolusi, serta morfologi.

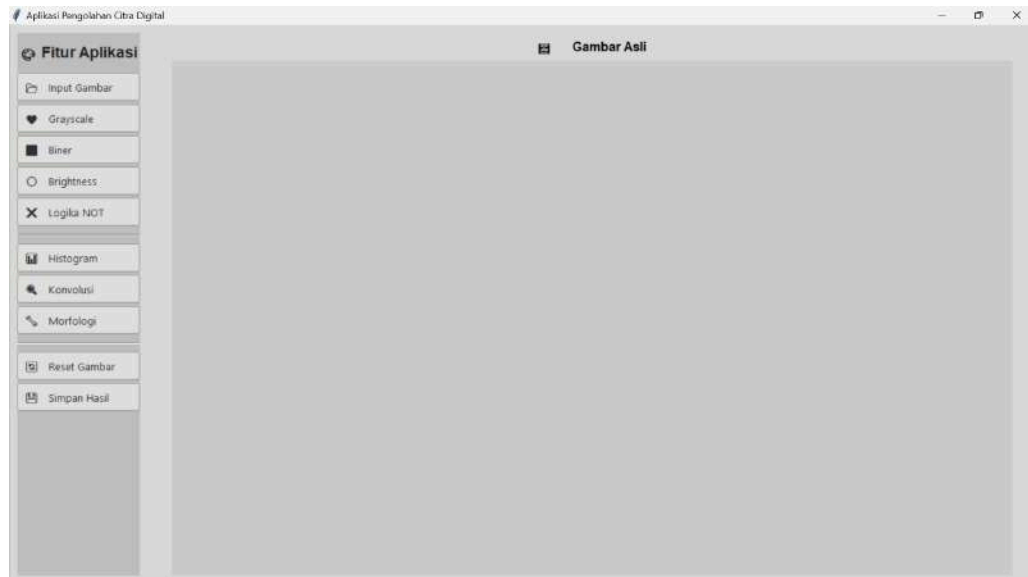
Pengembangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman python yang dipilih karena python memiliki banyak pustaka pendukung yang sangat kuat dalam pengolahan citra dan memiliki dokumentasi yang luas. Python juga memungkinkan pengembangan aplikasi berbasis GUI dengan penggunaan library yang sederhana namun efektif.

Dalam pembuatan aplikasi ini, kami menggunakan beberapa library utama, yaitu:

- **OpenCV (cv2)**  
Library utama yang berfungsi untuk menjalankan berbagai macam proses pengolahan gambar seperti konversi warna, operasi logika, penambahan gambar, filter sharpening, serta operasi morfologi seperti erosi.
- **NumPy**  
Library yang berperan dalam mempermudah manipulasi array dan operasi matematika yang berkaitan dengan pengolahan citra.
- **Tkinter**  
Library bawaan Python yang digunakan untuk membangun antarmuka pengguna berbasis GUI agar pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi dengan mudah.
- **PIL (Python Imaging Library / Pillow)**  
Digunakan untuk menampilkan gambar dalam format yang sesuai di antarmuka GUI dan membantu konversi gambar agar bisa dibaca oleh Tkinter.

Aplikasi ini kami rancang agar dapat mempermudah dalam memahami dasar-dasar pengolahan citra digital. Pengguna dapat melakukan input gambar, menerapkan berbagai proses pengolahan seperti konversi warna, operasi logika, penyesuaian brightness, analisis histogram, konvolusi, dan operasi morfologi.

Berikut adalah tampilan umum aplikasi:

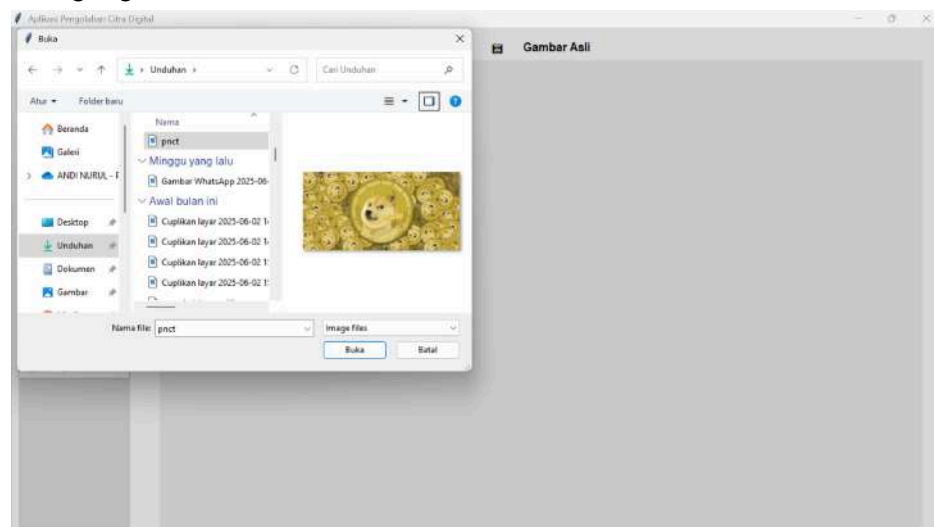


b. Fitur-fitur

Aplikasi yang kami kembangkan terdiri dari beberapa fitur utama, setiap fitur telah diuji dan dapat berjalan dengan baik

i. Input Gambar

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk memilih gambar dari komputer yang akan diproses. Proses pemilihan gambar dilakukan dengan melalui file explorer, sehingga pengguna tidak perlu memasukkan path gambar secara manual. Gambar yang dipilih akan langsung ditampilkan di canvas kiri sebagai gambar asli.



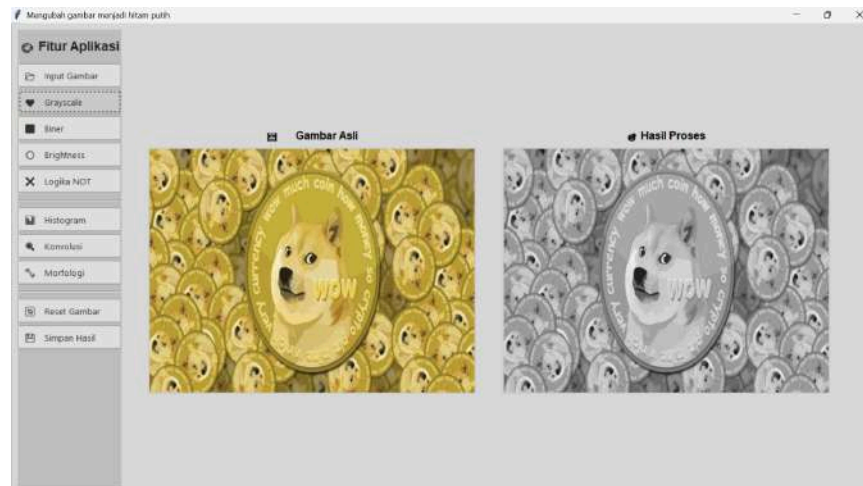
ii Tampilkan Gambar

Setelah gambar berhasil diinput, gambar asli akan ditampilkan di sisi kiri antarmuka, sedangkan gambar hasil proses akan ditampilkan di sisi kanan. Semua perubahan hasil pengolahan citra akan secara otomatis diperbarui pada canvas hasil



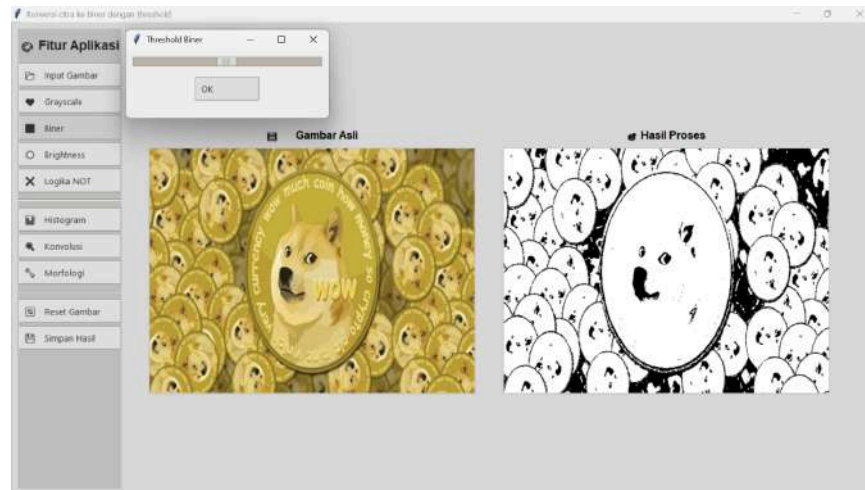
iii Grayscale

Grayscale mengubah gambar RGB menjadi gambar dengan tingkat keabuan. Setiap piksel merepresentasikan intensitas cahaya tanpa informasi warna. Setelah diubah ke grayscale, gambar menjadi lebih sederhana dan fokus pada perbedaan intensitas tanpa gangguan warna. Hasil grayscale yang ditampilkan cukup tajam dan akurat dalam merepresentasikan gambar asli.



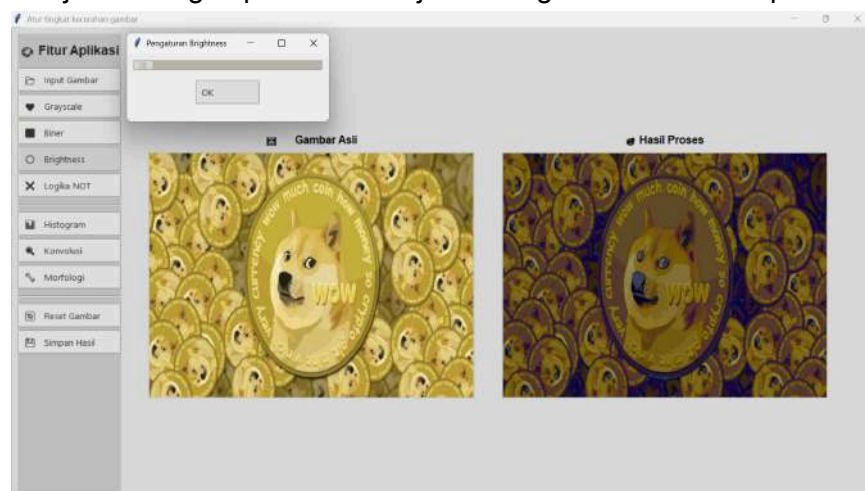
iv Biner

Citra biner hanya memiliki dua warna, yaitu hitam (0) dan putih (255). Konversi biner dilakukan dengan membandingkan nilai intensitas piksel dengan nilai threshold tertentu. Analisis hasilnya, fitur ini memungkinkan pengguna mengatur nilai threshold sesuai kebutuhan. Penggunaan slider meningkatkan interaktivitas dan fleksibilitas pengguna dalam menentukan ambang yang optimal. Hasil biner memberikan segmentasi objek yang jelas dan sesuai dengan input threshold.



v Brightness (Operasi Aritmatika)

Brightness atau kecerahan merupakan operasi aritmatika yang bertujuan menambah atau mengurangi nilai intensitas setiap piksel untuk mencerahkan atau menggelapkan gambar. Hasilnya, pengguna dapat mengatur tingkat kecerahan gambar secara real-time dengan slider. ketika slider digeser ke kanan, gambar menjadi lebih terang, dan ketika digeser ke kiri, gambar menjadi lebih gelap. Proses berjalan dengan halus dan responsif.



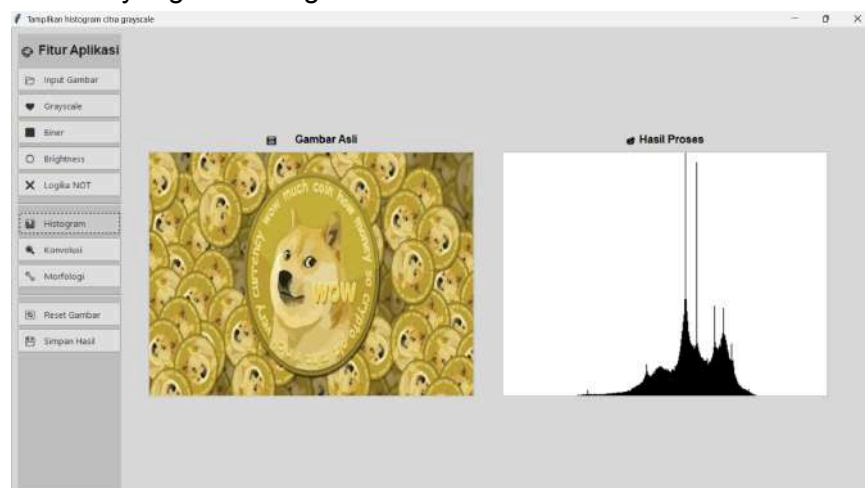
vi Logika NOT (Operasi Logika)

Operasi logika NOT membalikkan nilai piksel gambar, menghasilkan gambar negatif di mana warna terang menjadi gelap dan sebaliknya. Hasil logika NOT berjalan dengan baik, membalikkan setiap piksel pada gambar sehingga pola dan struktur objek yang sebelumnya kurang terlihat menjadi lebih menonjol. Gambar negatif memberikan perspektif baru dalam menganalisis citra.



## vii Histogram

Histogram citra menggambarkan distribusi intensitas piksel dalam gambar. histogram digunakan untuk menganalisis kontras, brightness, dan sebaran piksel. Pada fitur ini, histogram yang dihasilkan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang distribusi kecerahan gambar. pengguna dapat dengan cepat menilai apakah gambar terlalu gelap, terlalu terang, atau memiliki sebaran yang seimbang.

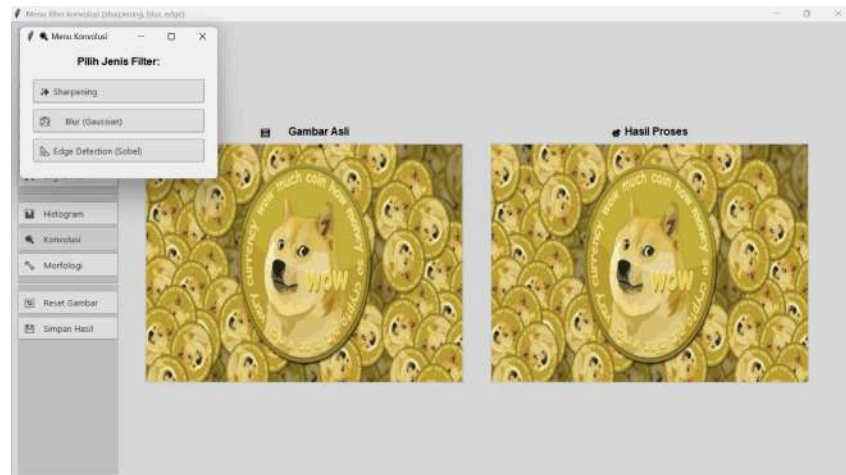


## viii Konvolusi

Konvolusi merupakan proses pengolahan citra dengan menggunakan filter untuk menghasilkan efek tertentu. Jenis filter yang digunakan yaitu, Sharpening, Gaussian blur, dan Edge detection. Untuk analisis hasilnya, sharpening mampu meningkatkan ketajaman gambar, objek terlihat tegas. Gaussian blur efektif dalam mengurangi noise dan menghaluskan tekstur gambar. Edge detection berhasil menampilkan batas objek dengan akurat, mempermudah proses segmentasi.



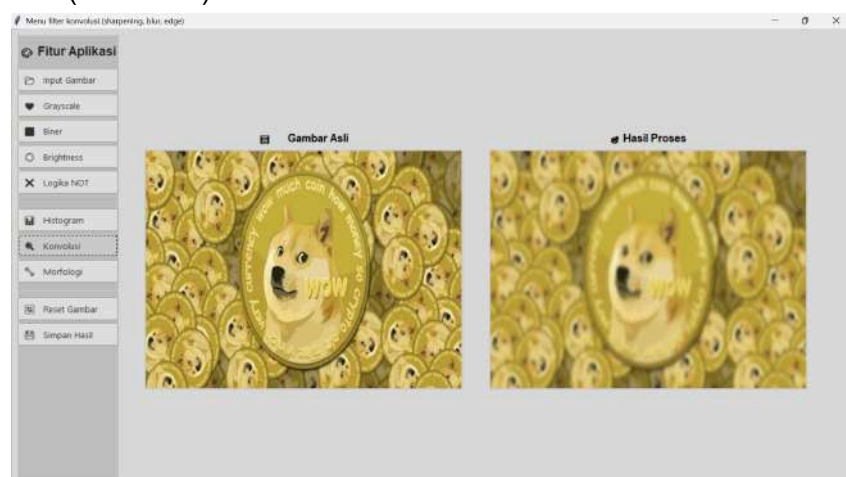
- Menu Konvolusi



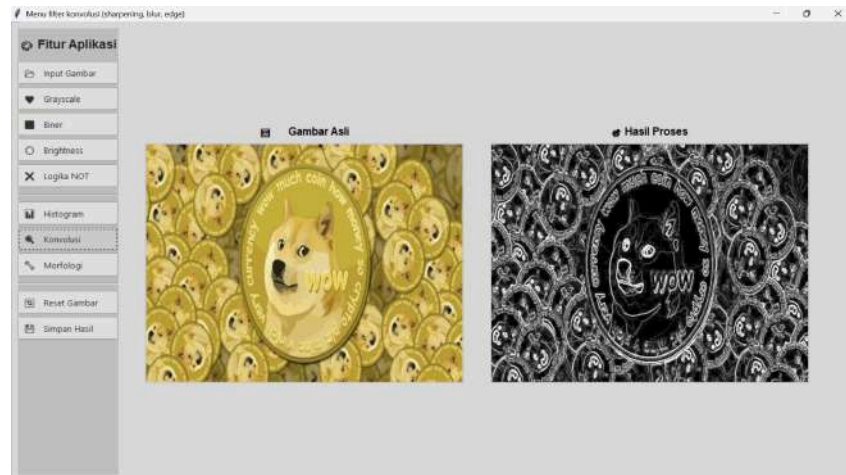
- Sharpening



- Blur (Gaussian)



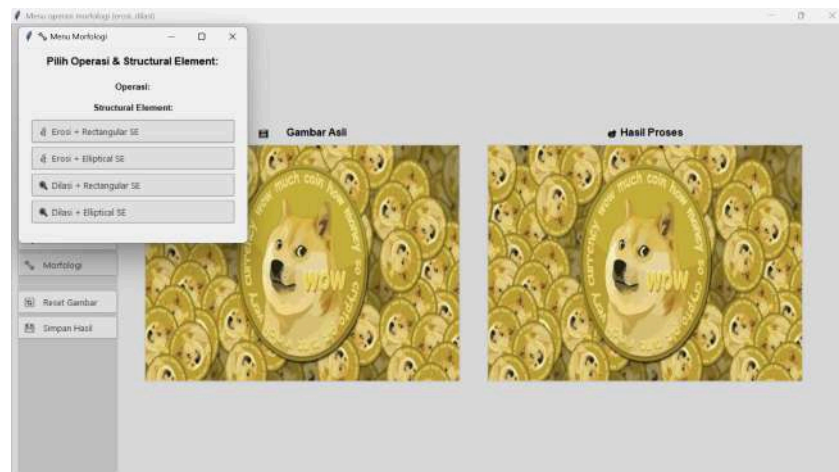
- Edge Detection



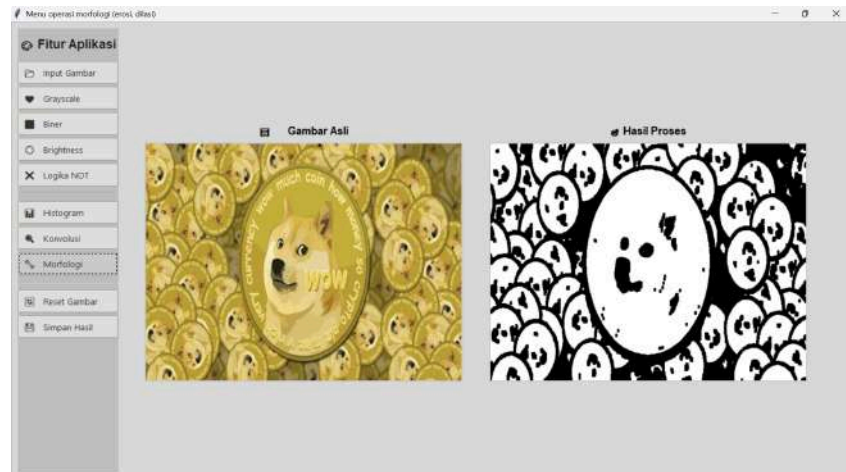
ix Morfologi

Operasi morfologi (Erosi dan Dilasi) digunakan untuk memanipulasi bentuk objek dalam citra biner dengan menggunakan elemen penstruktur (SE). Hasil analisisnya, Erosi dengan SE Rectangular mampu mengurangi tepi objek secara tegas, efektif untuk menghapus noise. Erosi dengan SE Elliptical mampu memberikan hasil erosi yang halus, menjaga bentuk objek bulat. Dilasi dengan SE Rectangular mampu membesarkan objek dengan sudut yang tegas. Dilasi dengan SE Elliptical mampu membesarkan objek dengan hasil yang lebih natural dan halus.

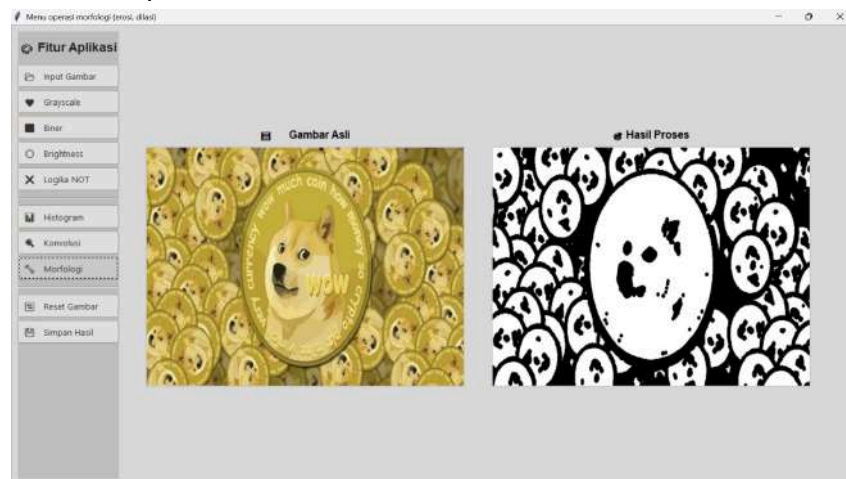
- Menu Morfologi



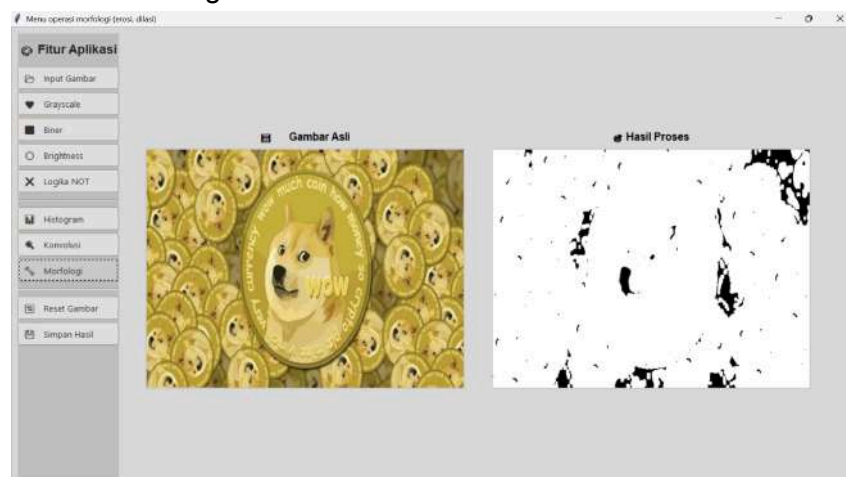
- Erosi + Rectangular SE



- Erosi + Elliptical SE

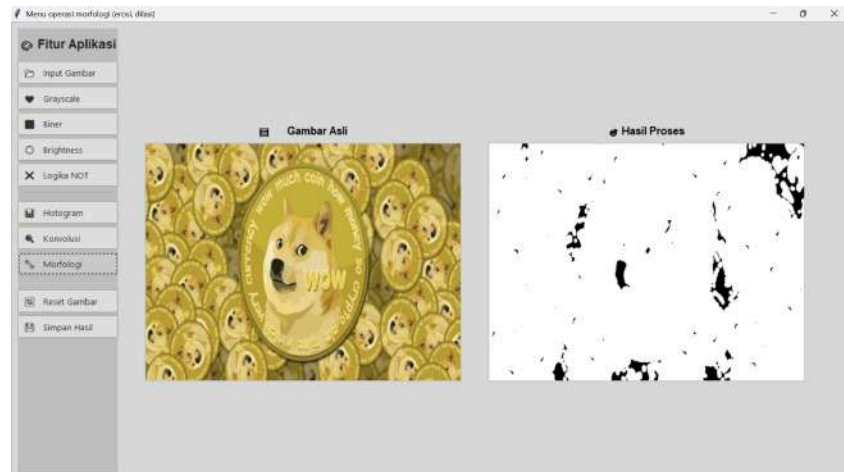


- Dilasi + Rectangular SE



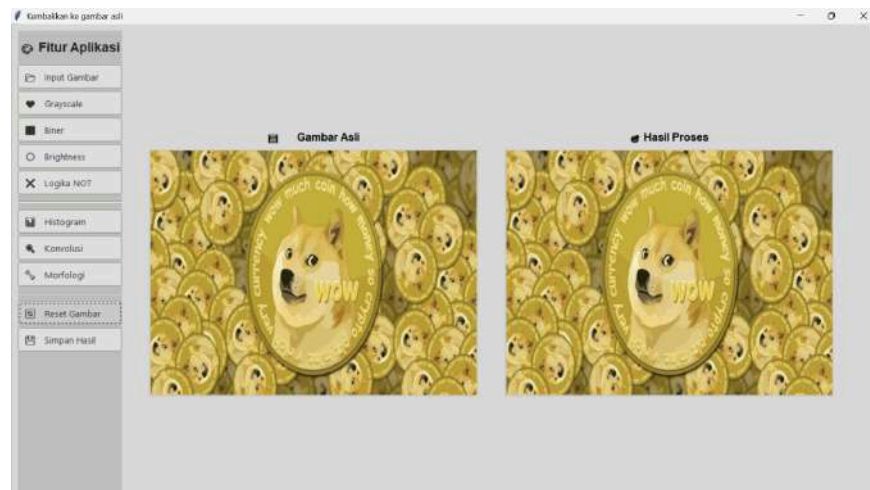


- Dilasi + Elliptical SE



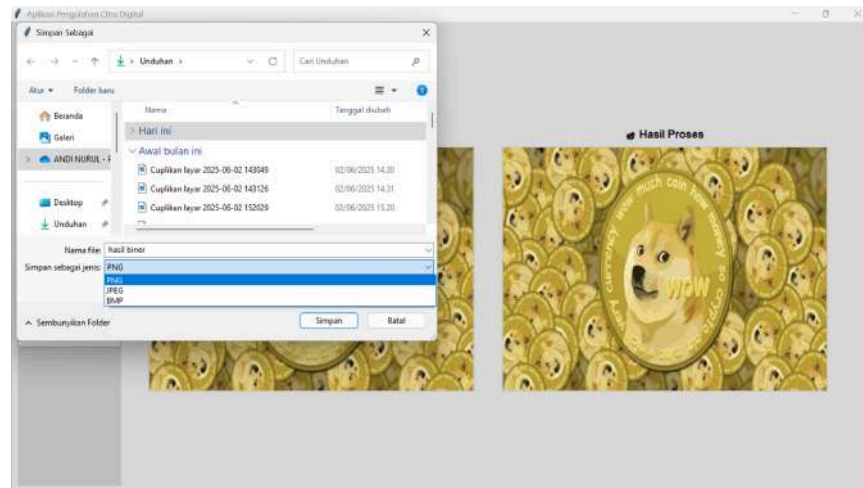
- x Reset Gambar

Reset digunakan untuk mengembalikan gambar hasil proses menjadi gambar asli tanpa memuat ulang. Fitur reset bekerja dengan baik, memudahkan pengguna untuk mencoba berbagai metode pengolahan tanpa harus membuka gambar ulang dari awal.



xi **Simpan Hasil**

Menyimpan hasil pengolahan citra penting agar gambar yang sudah diproses dapat digunakan untuk keperluan dokumentasi dan analisis lanjutan. Hasilnya, pengguna dapat menyimpan hasil pengolahan dalam berbagai format seperti PNG, JPG dan BMP, Proses penyimpanan berjalan dengan baik dan hasil yang disimpan sesuai dengan gambar pada canvas.



## 2. Link video dan link kode program

a. Link Video

[https://drive.google.com/drive/folders/19vae-JSOeOVmOBj2rcau5YRjee\\_MAdAP](https://drive.google.com/drive/folders/19vae-JSOeOVmOBj2rcau5YRjee_MAdAP)

b. Link Kode Program

<https://github.com/Listyanaa/Pengolahan-Citra.git>