

# IDENTIFIKASI NILAI UANG LOGAM BERBASIS IMAGE PROCESSING

**Rudi Rahmat<sup>1\*</sup>, Muhammad Basri<sup>2</sup>, Wahyuddin<sup>3</sup>**

<sup>1\*23</sup>*Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*

<sup>\*</sup>*Email : [r4hm4t.spttra00@gmail.com](mailto:r4hm4t.spttra00@gmail.com)*

**Abstract :** *Computer technology can process and analyze images in depth by utilizing image processing and pattern recognition algorithms to extract and identify important features of objects. This research aims to create an application that can test a computer's ability to calculate the value of coins based on the color and shape of the object. Quantitative research using experimental methods, which was carried out in Parepare City for four months. Using the MATLAB programming language, utilize the image acquisition toolbox and image processing toolbox libraries. The results of research using light to identify Rp. metal. 100, Rp. 200, Rp. 500, and Rp. 1000 have an accuracy rate of 100%; the results of the metal identification process with uneven lighting have an accuracy rate of 87.5%.*

**Keywords:** *Coins; Image Processing; Matlab; Application.*

## PENDAHULUAN

Logam memainkan peran penting sebagai alat tukar yang sering digunakan dalam berbagai transaksi. Biasanya diproduksi oleh lembaga pemerintah, logam memiliki karakteristik tertentu yang memudahkan penggunaannya dalam perdagangan. Meskipun sering kali berbentuk bulat, logam dapat hadir dalam berbagai bentuk lainnya (Paul, 2022). Bahan-bahan yang umum digunakan dalam pembuatan logam termasuk tembaga, nikel, aluminium, emas, perak, dan lain-lain, yang masing-masing memberikan sifat dan nilai tersendiri pada logam tersebut. Contoh, tembaga dan nikel sering digunakan untuk koin yang memerlukan daya tahan tinggi, sementara emas dan perak sering digunakan untuk menciptakan nilai intrinsik yang lebih tinggi serta estetika yang lebih menarik. Setiap logam biasanya memiliki dua sisi; satu sisi menampilkan nilai nominalnya, sementara sisi lainnya dihiasi dengan gambar atau desain yang memiliki makna atau tujuan tertentu (Surijono, 2022).

Dalam era digital saat ini, citra digital telah menjadi elemen yang sangat penting dan memiliki berbagai aplikasi dalam teknologi modern. Salah satu teknologi utama yang digunakan untuk menangani berbagai tantangan dalam pemrosesan gambar adalah pengolahan citra, yang merupakan proses untuk mengolah gambar sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk aplikasi lebih lanjut dan tujuan analisis (Zakia Mutianniza et al., n.d.). Melalui pengolahan citra digital, informasi yang terkandung dalam suatu gambar dapat diolah untuk keperluan pengenalan objek secara otomatis, memungkinkan sistem untuk mengenali dan menginterpretasikan elemen-elemen visual dengan akurat (Lesmana, 2019). Dalam konteks ini, terdapat tiga jenis citra yang umum digunakan, yaitu: (1) Citra RGB, yang merupakan jenis citra berwarna dan menyajikan informasi warna melalui tiga komponen dasar yaitu; merah, hijau, dan

biru, yang jika digabungkan akan menghasilkan berbagai susunan warna yang sangat luas, (2) Citra grayscale, yang menggunakan satu komponen untuk mewakili intensitas warna dari hitam ke putih, menghasilkan gambar yang terdiri dari berbagai gradasi abu-abu, dan (3) Citra biner, yang hanya dapat menyimpan dua nilai kemungkinan, yaitu 0 dan 1, di mana nilai 0 mewakili warna hitam dan nilai 1 mewakili warna putih, menghasilkan gambar dengan kontras yang sangat tinggi (Marpaung, 2022).

Matrix Laboratory, yang dikenal sebagai Matlab, adalah perangkat lunak dengan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dirancang khusus untuk keperluan komputasi teknis, visualisasi data, serta pengembangan aplikasi yang berkaitan dengan analisis data dan algoritma. Matlab menggabungkan aspek komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam satu lingkungan yang terintegrasi dan mudah digunakan (Imanatata, 2021). Berbeda dengan bahasa pemrograman lain seperti Delphi, Basic, atau C++, Matlab menawarkan fitur-fitur unik dan alat-alat canggih yang memudahkan pengguna dalam melakukan perhitungan matematis kompleks, analisis data secara mendalam, pengembangan algoritma yang efisien, serta simulasi dan pemodelan grafik yang komprehensif (Selao, 2021). Keunggulan utama Matlab terletak pada kemampuannya untuk mengelola berbagai fungsi matematika, fisika, dan statistik dengan tingkat efisiensi yang sangat tinggi, serta kemampuan untuk menangani dan memproses data dalam skala besar dengan kecepatan yang memadai. Dalam Matlab, pengguna dapat memanfaatkan berbagai alat dan fungsi bawaan yang dirancang khusus untuk mempercepat proses pengolahan data, pengembangan algoritma, dan visualisasi hasil yang interaktif dan dinamis. Kemampuan Matlab dalam menyajikan grafik yang tidak hanya statis tetapi juga interaktif dan dinamis menjadikannya sebagai pilihan utama dalam bidang penelitian ilmiah dan teknik, di mana kebutuhan untuk visualisasi data yang akurat, pemodelan yang mendalam, serta analisis yang terperinci sangat penting dan krusial untuk keberhasilan proyek-proyek penelitian dan pengembangan (Halim, 2021).

Aplikasi adalah perangkat lunak yang dirancang secara khusus untuk menjalankan berbagai tugas atau fungsi tertentu pada berbagai jenis perangkat, seperti komputer, ponsel pintar, tablet, dan perangkat mobile lainnya, dengan tujuan utama untuk mempermudah pekerjaan pengguna dengan menyediakan berbagai alat dan fitur yang dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan spesifik mereka (Irmayani, 2023). Di antara berbagai kategori aplikasi yang ada, aplikasi desktop adalah salah satu jenis aplikasi yang dirancang untuk berjalan secara lokal dalam lingkungan desktop dan hanya dapat diakses oleh pengguna yang berada di komputer yang sama, berbeda dengan aplikasi lain yang mungkin beroperasi dalam lingkungan jaringan yang terhubung atau melalui platform berbasis web yang memungkinkan akses dari berbagai lokasi dan perangkat. Aplikasi desktop ini memiliki keunggulan tersendiri dalam hal integrasi dengan sistem operasi lokal dan kemampuan untuk memanfaatkan sumber daya perangkat keras secara langsung, sementara aplikasi berbasis web atau jaringan sering menawarkan kemudahan akses dan kolaborasi dari berbagai lokasi yang terhubung ke internet (Azis, 2020).

Adapun beberapa penelitian terdahulu telah mencoba melakukan berbagai pendekatan. (Zakaria, 2023) terkait merancang dan membangun suatu aplikasi untuk membantu tunanetra untuk mengenali dan membedakan berbagai mata uang dengan mudah dan cepat menggunakan metode template matching. (Lesmana, 2019) terkait membuat suatu perangkat lunak untuk Ekstraksi Fitur Boundary Region Untuk Uang Logam guna membantu pemudahan pembelajaran. (Ulfah, 2023) terkait menghitung uang koin dalam sebuah gambar menggunakan deteksi tepi Canny dan Gaussian Filtering.

Berdasarkan penelitian terdahulu maka penelitian ini berfokus pada pembuatan sebuah aplikasi identifikasi berbasis *image processing* untuk menghitung nilai uang logam berdasarkan warna dan bentuk objek.

## 1. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian kuantitatif, yang menggunakan metode eksperimental untuk mengumpulkan dan menganalisis data. Menurut (Jaya, 2020), data kuantitatif, yang sering disebut juga sebagai data sekunder, terdiri dari angka-angka yang memungkinkan berbagai operasi matematika dilakukan untuk analisis yang lebih mendalam. Dalam penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental, peneliti tidak hanya mengumpulkan data numerik, tetapi juga merancang dan melaksanakan eksperimen untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian dengan cara yang sistematis dan terkontrol. Metode ini melibatkan manipulasi variabel independen dan pengamatan terhadap efeknya pada variabel dependen, serta penggunaan statistik untuk mengevaluasi hubungan dan perbedaan yang ditemukan dalam data. Dengan demikian, penelitian kuantitatif yang mengadopsi metode eksperimental memberikan pendekatan yang terstruktur untuk mengidentifikasi pola, menguji teori, dan menghasilkan kesimpulan yang didukung oleh analisis numerik yang akurat (Pratama, 2021) .

### 2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut:

a. *Hardware* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini :

**Tabel 1.** Spesifikasi *Hardware*

Spesifikasi	
Tipe	Lenovo
<i>Processor</i>	<i>Intel(R) Celeron(R) N4000 CPU @ 1.10GHz, 1101 Mhz, 2 Core(s), 2 Logical Processor(s)</i>
<i>RAM</i>	4 GB
<i>SSD</i>	466 GB
Tipe	<i>Logitech webcam C170</i>
<i>Resolusi Maks</i>	1024 x 768 <i>Pixels</i>

<i>Resolusi Video</i>	Full HD
<i>Frame Rate</i>	30fps
Tipe	Bohlam LED USB
Voltase	DC5V
Watt	5W

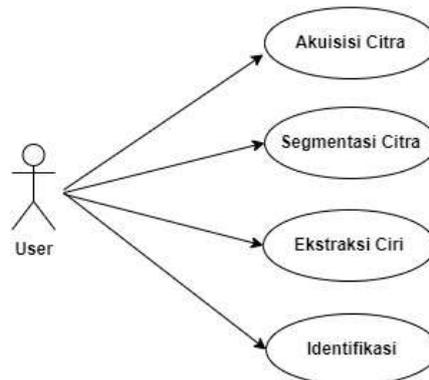
b. *Software* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini :

**Tabel 2.** Spesifikasi *Software*

Spesifikasi	
Sistem Operasi	Windows 10
Tool Pemrograman	<i>Image Acquistition Toolbox</i> <i>Image Processing Toolbox</i>
Bahasa Pemrograman	MATLAB

### 2.3. Rancangan Sistem

#### 1. *Use Case Diagram*



**Gambar 1.** *Use Case Diagram*

Pada gambar 1. *Use case* ini menjelaskan proses dimana pengguna dapat mengakuisisi citra menggunakan perangkat kamera, setelah itu sistem akan melakukan segmentasi pada citra yang telah diakuisisi untuk memisahkan objek-objek yang relevan dari latar belakang, kemudian sistem akan mengekstraksi fitur atau ciri-ciri penting dari citra yang telah tersegmentasi, ketika cirinya sesuai maka akan menampilkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan nilai uang logam.

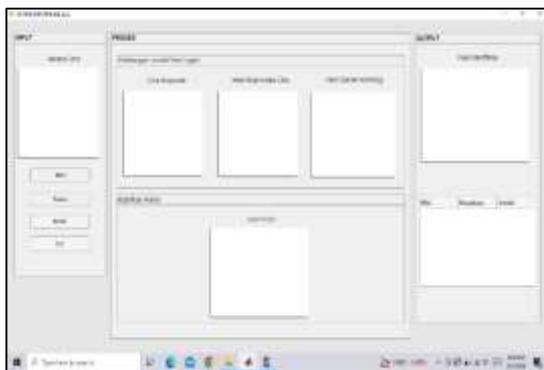
### 2.4. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur, yang merupakan pendekatan yang melibatkan pengumpulan dan analisis data dengan cara mempelajari dan menelaah berbagai informasi terkait objek penelitian melalui buku, literatur akademik, dan sumber-sumber lain yang telah disusun oleh para ahli di bidangnya (Yuliana et al., 2022) . Metode studi literatur ini mencakup penelusuran dan pemeriksaan sumber-sumber informasi yang tersedia baik

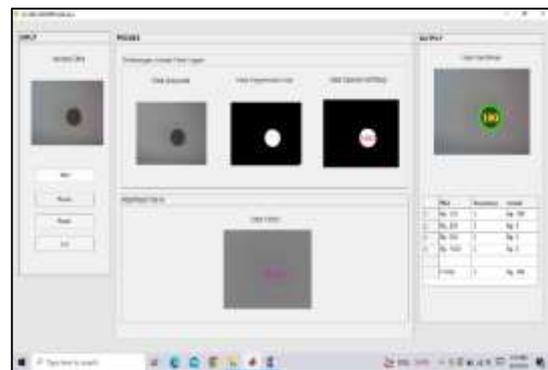
dari sumber offline, seperti buku dan artikel cetak, maupun dari sumber online, seperti jurnal elektronik, database akademik, dan artikel digital, untuk memastikan bahwa semua informasi yang relevan dan penting untuk penelitian dapat diperoleh secara komprehensif. Dengan cara ini, data yang terkumpul dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan mendetail tentang topik yang diteliti, serta melengkapi informasi yang diperlukan untuk mendukung analisis dan kesimpulan dalam penelitian (Praniffa et al., 2023).

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

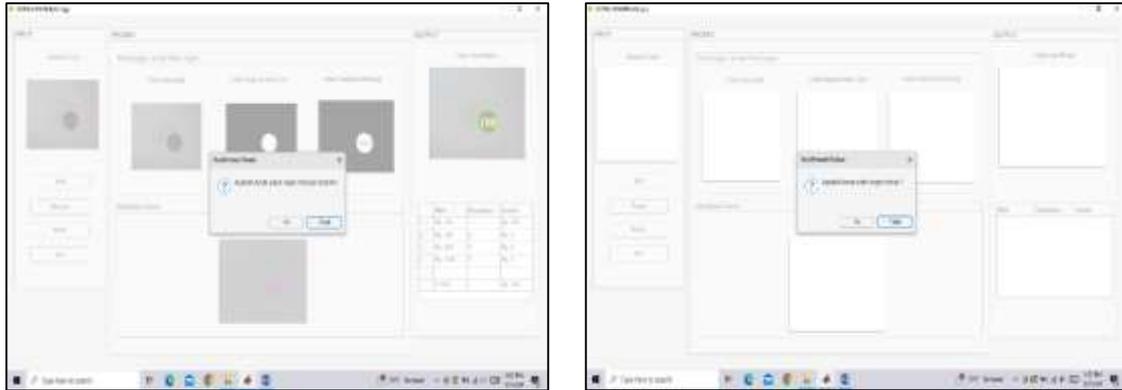
Gambar 2 (a) Halaman awal saat user mengakses sistem identifikasi. Di halaman ini terdapat berbagai fitur, termasuk axes, tabel, dan beberapa tombol pengolahan seperti tombol start, pause, reset, dan exit. Gambar 2 (b) Halaman ini akan muncul setelah user menekan tombol start. Sistem kemudian akan menampilkan preview kamera. Ketika user mengarahkan kamera ke logam, sistem akan melakukan ekstraksi ciri warna dan bentuk. Jika ciri-ciri tersebut sesuai, sistem akan menampilkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan nilai uang logam. Gambar 2 (c) Halaman ini akan muncul setelah user menekan tombol reset. Sistem akan menampilkan dialog konfirmasi yang bertanya, "Apakah Anda yakin ingin mereset sistem?" Jika user memilih "ya," sistem akan direset. Namun, jika user memilih "tidak," sistem akan tetap berada di halaman utama dan proses identifikasi akan terus berlanjut. Gambar 2 (d) Halaman ini akan muncul ketika user menekan tombol exit. Sistem akan menampilkan pesan konfirmasi dengan pertanyaan, "Apakah Anda yakin ingin keluar?" Jika user memilih "ya," sistem akan ditutup. Sebaliknya, jika user memilih "tidak," sistem akan tetap berada di halaman utama.



(a)



(b)



(c)

(d)

**Gambar 2.** (a) Halaman Menu Utama (b) Halaman Memulai Proses Identifikasi (c) Mereset Sistem (d) Keluar Dari Sistem

### 3.2. Pengujian Sistem

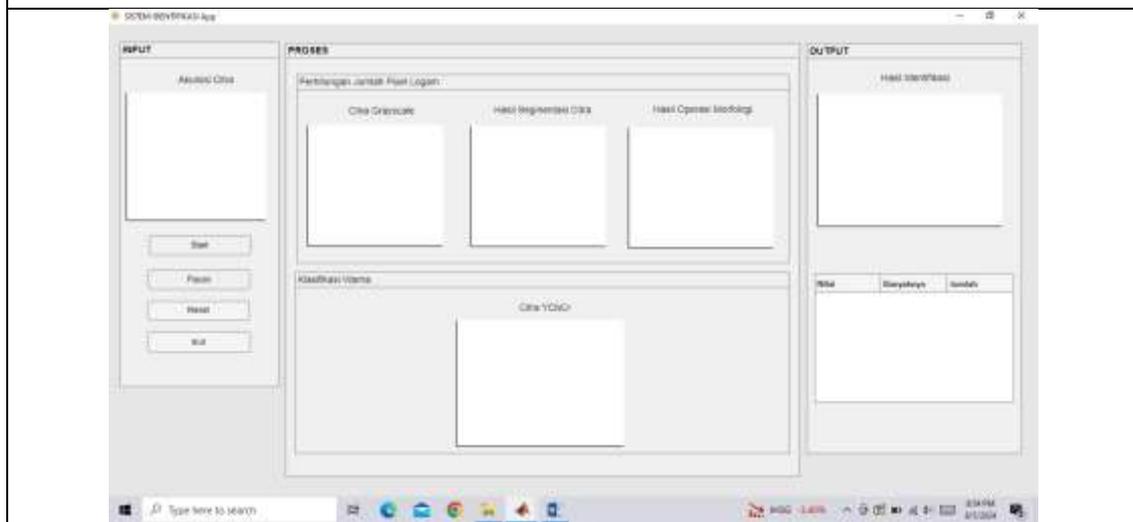
Pengujian sistem bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan, kesenjangan, atau kekurangan dalam sistem sebelum digunakan oleh pengguna akhir. Ada dua pendekatan utama dalam pengujian sistem ini, yaitu pengujian *Black box* dan pengujian *white box*.

#### 1. Pengujian *Blackbox*

**Tabel 3.** *Blackbox* halaman utama

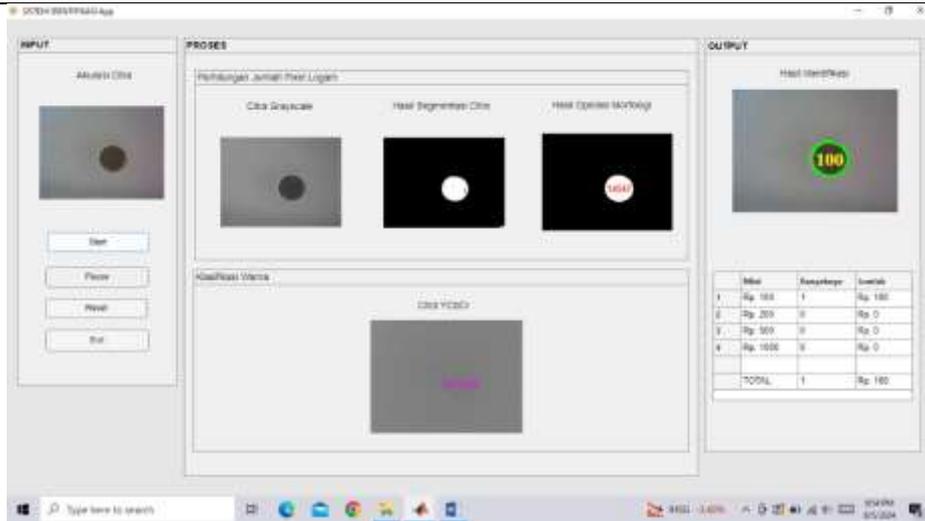
No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
1.	User membuka sistem	✓	Berhasil, tampil halaman utama sistem identifikasi

#### **Screenshot**



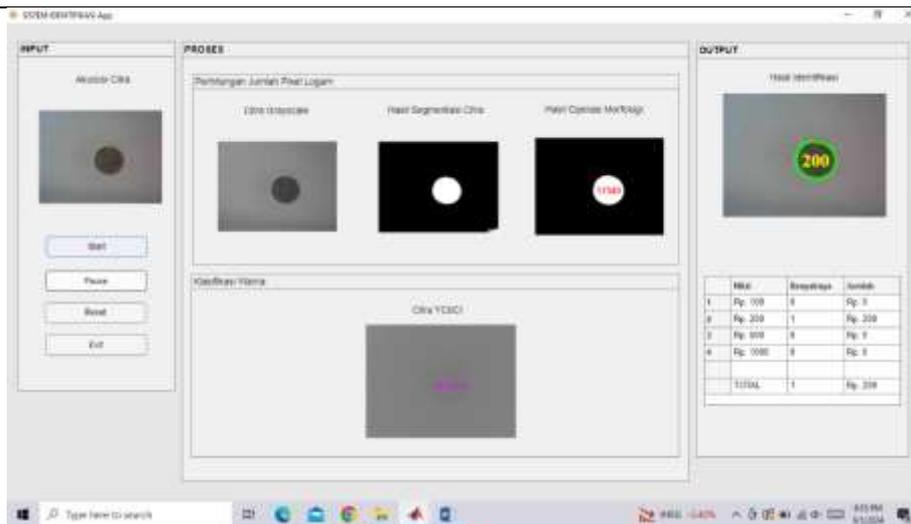
No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
2.	Kamera USB menyorot logam	✓	Berhasil, mendeteksi logam Rp. 100, menampilkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan

#### **Screenshot**



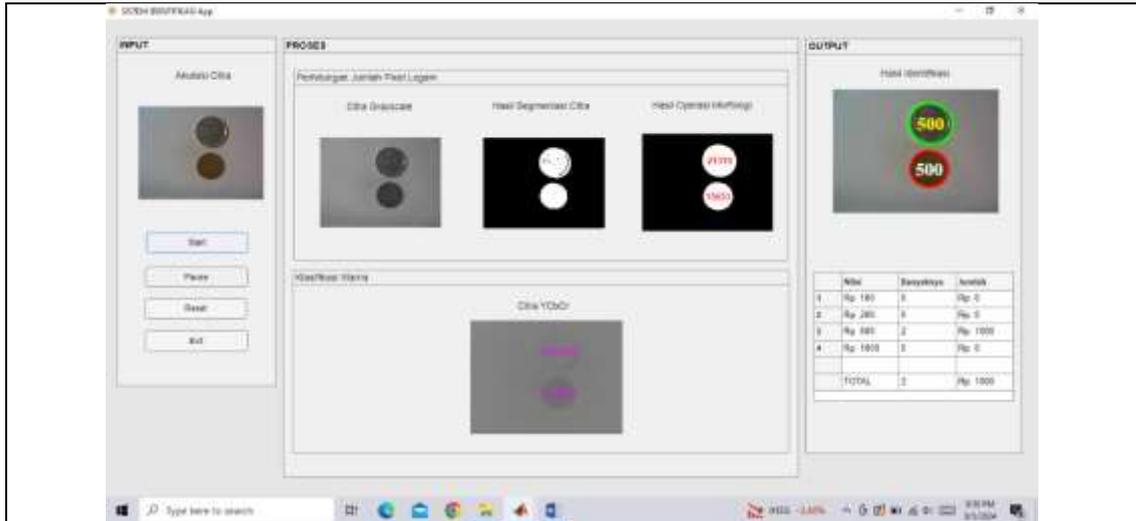
No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
3.	Kamera USB menyorot logam	✓	Berhasil, mendeteksi logam Rp. 200, menampilkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan

**Screenshot**



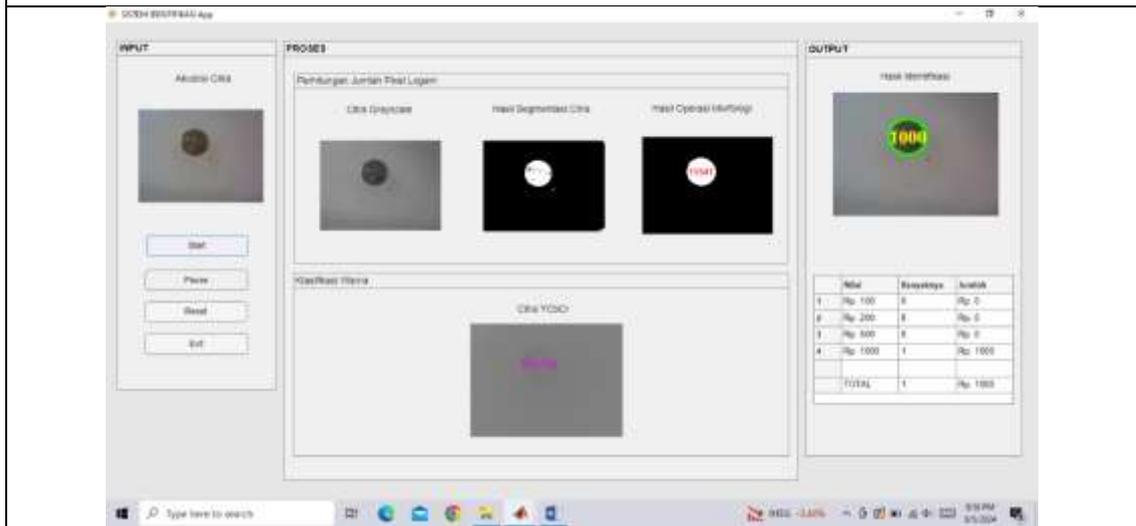
No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
4.	Kamera USB menyorot logam	✓	Berhasil, mendeteksi logam Rp. 500, menampilkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan

**Screenshot**



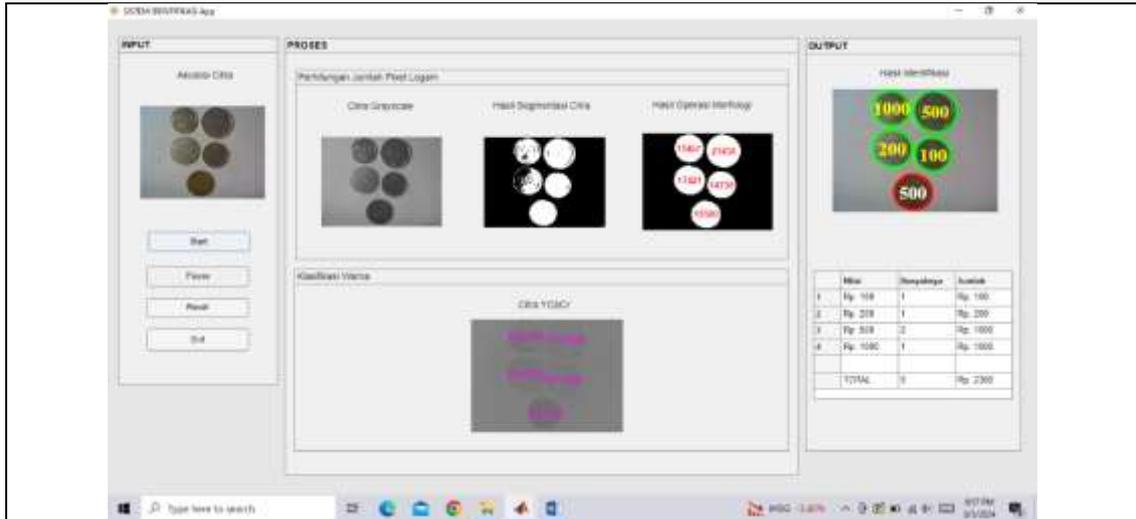
No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
5.	Kamera USB menyorot logam	✓	Berhasil, mendeteksi logam Rp. 1000, menampilkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan

**Screenshot**



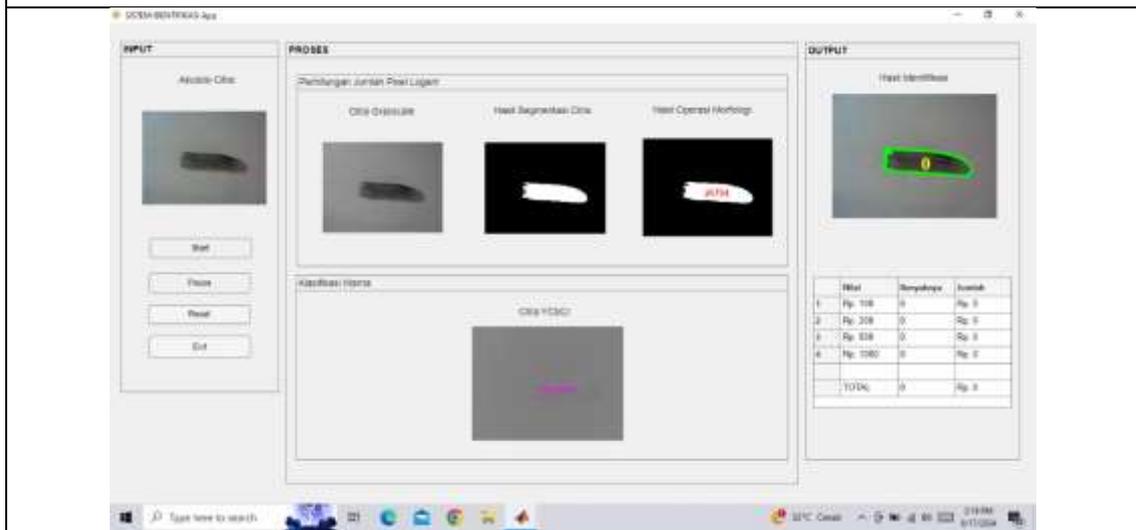
No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
6.	Kamera USB menyorot logam	✓	Berhasil, mendeteksi semua logam, menampilkan hasil identifikasi dan hasil perhitungan

**Screenshot**



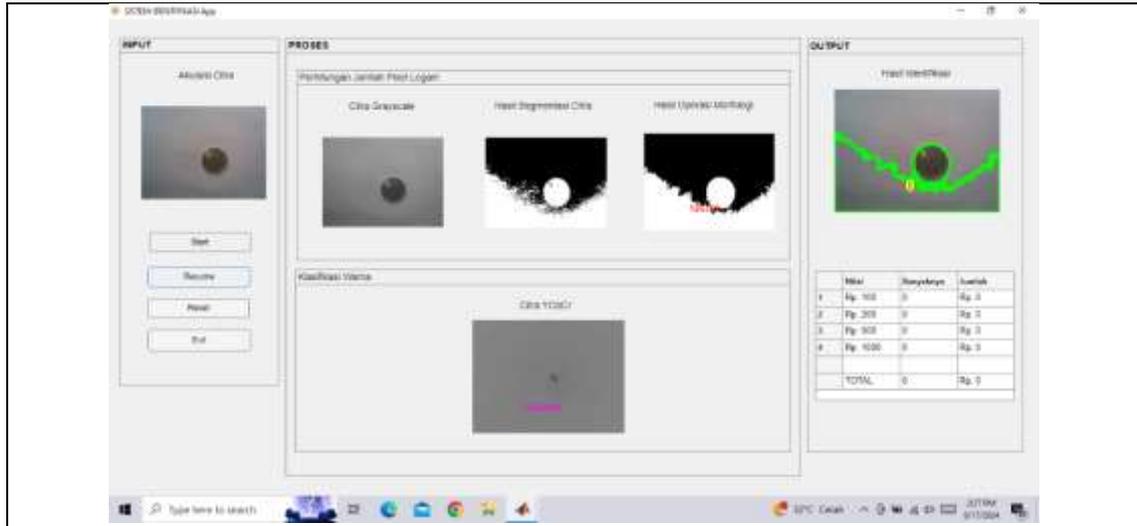
No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
7.	Kamera USB menyorot objek lain	✓	Berhasil, dan tidak terdeteksi sebagai logam karena tidak menampilkan hasil perhitungan

**Screenshot**



No.	Tes faktor	Hasil	Keterangan
8.	Kamera USB menyorot logam	X	Tidak Berhasil, mendeteksi logam dikarenakan pencahayaan tidak merata

**Screenshot**



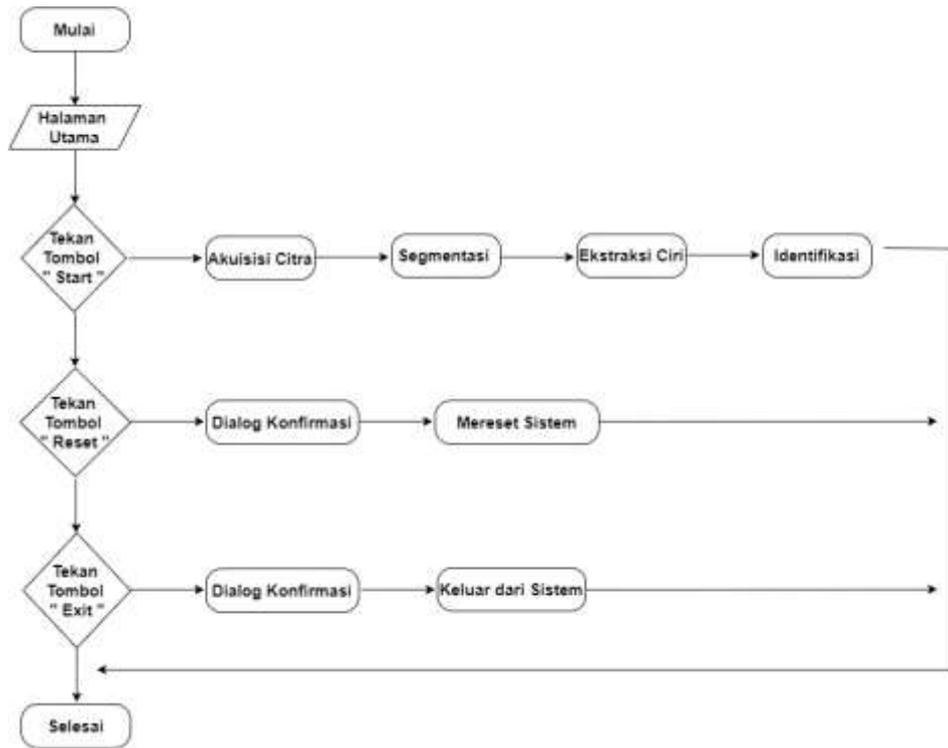
Adapun proses pengujian akurasi dilakukan dengan melakukan percobaan ke beberapa logam dan kondisi tertentu untuk mengetahui persentase kesalahan dengan rumus sebagai berikut (Sarti, 2022) :

$$\text{Persentase Kesalahan} = \frac{\text{Jumlah percobaan yang sesuai}}{\text{Jumlah percobaan yang dicoba}} \times 100\%$$

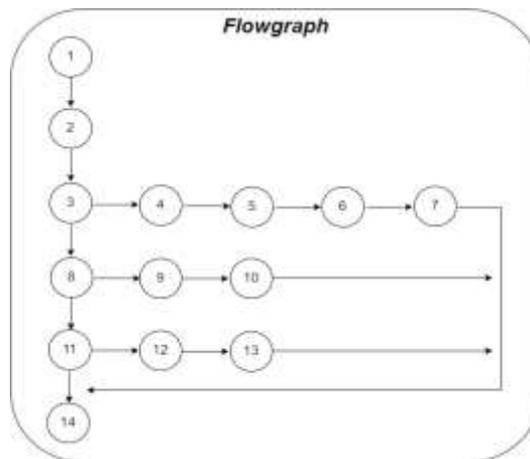
Berdasarkan hasil pengujian diatas :

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kesalahan} &= \frac{7}{8} \times 100\% \\ &= 87,5\% \end{aligned}$$

## 2. Pengujian *WhiteBox*



(a)



(b)

**Gambar 3.** (a) *Flowchart* (b) *Flowgraph*

**Tabel 4.** Grafik Matriks

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	E - 1
1		1													$1 - 1 = 0$
2			1												$1 - 1 = 0$
3				1			1								$2 - 1 = 1$
4					1										$1 - 1 = 0$
5						1									$1 - 1 = 0$
6							1								$1 - 1 = 0$
7														1	$1 - 1 = 0$

8									1		1			1	$3 - 1 = 2$
9										1					$1 - 1 = 0$
10														1	$1 - 1 = 0$
11												1			$1 - 1 = 0$
12													1		$1 - 1 = 0$
13														1	$1 - 1 = 0$
14															0
	SUM ( E + 1 )														$3 + 1 = 4$

### 3. KESIMPULAN

Dalam penelitian yang telah dilakukan, penulis berhasil membuktikan bahwa komputer dapat mengidentifikasi nilai uang logam rupiah berdasarkan warna dan bentuk objek. Hasil penelitian menggunakan cahaya dalam mengidentifikasi logam Rp. 100, Rp. 200, Rp. 500, dan Rp. 1000 dengan tingkat akurasi 100 %, hasil proses identifikasi logam dengan pencahayaan yang tidak merata tingkat akurasi 87,5 %.

### REFERENSI

Azis, M. S., & Hakim, L. (2020). Perancangan Aplikasi Berbasis Desktop Dengan Microsoft Visual Basic (Studi Kasus: Aplikasi Absensi Anak Magang 1.0). *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, 2(1), 44-52.

Ayu, P., Zakaria, L., & Zainal, M. (2023). *Pengenalan Nilai Mata Uang Kertas Untuk Tunanetra Berbasis Android* (Vol. 3, Issue 3). <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>40

Irmayani Pawelloi, A. (2023). *Aplikasi Deteksi Wajah Dan E-Learning Berbasis Pengenalan Untuk Otentikasi Mahasiswa* (Vol. 1, Issue 2). <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>

Imantata Muhammad, D., & Falih, N. (2021). *Penggunaan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Mengklasifikasi Citra Belimbing Berdasarkan Fitur Warna*. 1.

Halim, A., & Gunawan, I. (2021). Implementasi Matlab dalam Analisis Data Eksperimen dan Pengembangan Algoritma Numerik. *Jurnal Teknik dan Komputer*, 12(4), 163-176.

Jaya, I. M. L. M. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif: Teori, Penerapan, dan Riset Nyata*. Anak Hebat Indonesia.

Lesmana, C., & Ramadhani, D. (2019). Ekstraksi Fitur Boundary Region untuk Uang Logam. *Metik Jurnal*, 3(1), 31-37.

Marpaung, F., Aulia, F., & Nabila, R. C. (2022). Computer Vision Dan Pengolahan Citra Digital.

Mutianniza, S. Z. (2023). Aplikasi Kamera Cerdas Untuk Deteksi Kendaraan Menggunakan Library Tensorflow. *Jurnal Sintaks Logika*, 3(3), 61-68.

Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., Giansyah, Q. A., & Hamzah, M. (2023). Pengujian Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Pada Uin Suska Riau Menggunakan White Box dan Black Box Testing. *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(1), 1-6.

- Paul, W. (2022). Pengembangan Uang Rupiah Digital Melalui Teknologi Blockchain. *Jurnal Al-Amar: Ekonomi Syariah, Perbankan Syariah, Agama Islam, Manajemen Dan Pendidikan*, 3(1), 17-31.
- Pratama, A. S., & Sari, R. (2021). Pendekatan Eksperimental dalam Penelitian Kuantitatif: Teknik dan Analisis. *Jurnal Metode Penelitian*, 13(1), 78-92.
- Sarti, K. Y., & Suwardoyo, U. (2022). Aplikasi Konversi Angka Ke Satuan Menggunakan Kamera Smartphone Berbasis Android. *Jurnal Sintaks Logika*, 2(1), 278-286.
- Selao, A. (2021). Aplikasi Pengolahan Citra Sebagai Media Pengenalan Batik Nusantara *Informasi Artikel*. 1(3). <https://doi.org/10.31850/jsilog.v1i3>
- Suprijono, H., Hakim, E. A., Nugroho, D. S., & Islahudin, N. (2022, August). Identifikasi Jenis Cacat Pada Produk Industri Logam Komponen Kapal Menggunakan Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan. In *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur* (Vol. 2, No. 1).
- Ulfah, J., & Nurdin, N. (2023). Implementasi Metode Deteksi Tepi Canny Untuk Menghitung Jumlah Uang Koin Dalam Gambar Menggunakan Opencv. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3).
- Yuliana, L., & Nugroho, B. (2022). Teknik pengumpulan data melalui studi literatur: Panduan praktis untuk peneliti. *Jurnal Metode Penelitian dan Statistik*, 14(3), 200-214.
- Zakia Mutianniza, S. Y., Basri, M., & Suwardoyo, U. (n.d.). *Aplikasi Kamera Cerdas Untuk Deteksi Kendaraan Menggunakan Library Tensorflow*. <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>