

IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER DAN SINAR ULTRAVIOLET PADA ALAT PENDETEKSI UANG PALSU

Muhajirin^{*1}, Indri Novia Putri²

^{1,2}Teknik Informatika STMIK AKBA

e-mail: ^{*1}aji@akba.ac.id, ²indri@mhs.akba.ac.id

ABSTRAK

Masyarakat mengalami keresahan akibat banyaknya uang palsu yang beredar. Pemalsuan uang dapat dengan mudah dilakukan menggunakan teknologi informasi sehingga hampir tidak dapat dibedakan antara uang asli dengan uang palsu. Korban kebanyakan di kalangan orang tua dan anak-anak. Salah satu metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi terhadap pengedaran uang palsu di masyarakat dan wawancara kepada masyarakat berkaitan dengan peredaran uang palsu. Data dianalisa dengan menggunakan perancangan dan pengaplikasian pada sistem yang digunakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa system dapat bekerja dengan baik dalam mengidentifikasi keaslian uang dengan menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi, lampu Ultra Violet, buzzer beserta kamera. Aplikasi ini dapat mendeteksi keaslian uang dengan baik menggunakan Template Matching. Hampir semua nominal mata uang dapat teridentifikasi oleh sistem dan sistem itu dapat mengenali asli tidaknya uang dengan baik berdasarkan gambar yang diinput dan diuji. Setelah diadakan pengujian dapat disimpulkan bahwa template dapat terdeteksi pada jarak kamera lebih dari 3 cm. Persentase tertinggi terdapat pada nominal uang 50.000 dan 100.000 dengan nilai persentase 80%. Persentase terendah terdapat pada nominal uang 10.000 dan 20.000 dengan nilai persentase 60%. Alat ini sudah dapat membantu dalam mendeteksi uang palsu.

Kata Kunci— Pendeteksian Uang, Template Matching, Raspberry Pi, Lampu UV, Kamera, Buzzer.

ABSTRACT

The community is experiencing anxiety due to the large amount of counterfeit money in circulation. Counterfeiting of money can be easily done using information technology so that it is almost indistinguishable between genuine and counterfeit money. Victims are mostly among parents and children. One method of collecting data in this study is observation of the circulation of counterfeit money in the community and interviews with the public relating to the circulation of counterfeit money. Data were analyzed using the design and application of the system used. The results of this study indicate that the system can work well in identifying the authenticity of money by using a Raspberry Pi microcontroller, Ultra Violet lights, buzzer and camera. This application can detect the authenticity of money well using the Matching Template. Almost all nominal currencies can be identified by the system and the system can recognize the true or absence of money properly based on images that are inputted and tested. After testing, it can be concluded that the template can be detected at a camera distance of more than 3 cm. The highest percentage is in the nominal money of 50,000 and 100,000 with a percentage value of 80%. The lowest percentage is in the nominal money of 10,000 and 20,000 with a percentage value of 60%. This tool can already help in detecting counterfeit money.

Keywords— Money Detection, Template Matching, Raspberry Pi, UV Lights, Cameras, Buzzers.

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi akhir-akhir ini sudah menyentuh berbagai bidang. Namun seiring dengan kemajuan ini, tak sedikit orang memanfaatkannya untuk berbuat kejahatan. Tindak kejahatan yang dapat meresahkan masyarakat adalah beredarnya uang palsu. Penggunaan teknologi informasi yang semakin canggih menyebabkan perbedaan antara uang asli dan uang palsu sulit ditemukan khususnya di kalangan orang tua dan anak-anak.

Masyarakat pada umumnya memiliki pengetahuan membedakan uang asli dengan uang palsu adalah memeriksa benang pengaman dalam uang, *watermark* dan bahan kertas yang digunakan. Cara yang digunakan adalah melihat, meraba dan menerawang [1]

Mikrokontroler Raspberry Pi dan Raspberry Pi Camera digunakan untuk mendeteksi template matching di mana template matching ini akan dibandingkan dengan citra sumber (source). Hasil pendeteksian menunjukkan adanya bagian yang sesuai dengan template.[3]

Hasil penelitian yang terkait dengan penelitian ini diantaranya penelitian dengan judul Implementasi Mikrokontroler Dan SMS Gateway Pada Pengamanan Kendaraan Bermotor. Penelitian ini memanfaatkan mikrokontroler untuk memberi informasi kepada pengguna kendaraan jika kendaraannya menyala dan posisi dari kendaraan tersebut. Selain itu pengguna dapat menghidupkan dan mematikan mesin menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler dihubungkan dengan GPS kemudian terbaca oleh Google Map dan SMS Gateway digunakan untuk pengiriman pesan ke pengguna.[4]

Penelitian kedua dilakukan oleh Naharul, Muria, Najihul, Hudan, Adinugroho, Sigit pada tahun 2019 dengan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan Metode Template Matching yang dirancang Pelatihan Data dan Pengenalan Data. Serangkaian pengujian digunakan adalah Tes Diagnostik untuk menghitung akurasi. Sehingga hasil rata-rata akurasi 91% dari perhitungan seluruh Tes Diagnostik. Karena itu, keluaran keadaan error dalam uang kertas bagian muka.[5]

Penelitian ketiga dilakukan oleh Baskoro, Imam Tri Darjat Sudjadi pada tahun 2014 dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamanan terhadap akses lampu dan kipas angin dilakukan dengan memasukkan password sehingga tidak semua pengguna bias mengaksesnya. Pengguna juga dapat menerima informasi mengenai keadaan lampu dan kipas angin.[6]

Berdasarkan ketiga hasil penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya maka penulis berinisiatif memanfaatkan raspberry pi mikrokontroler, sinar ultraviolet dan tempalet matching untuk mendeteksi uang palsu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Uang

Dalam UU No 7 tahun 2011 menyebutkan bahwa Uang adalah alat pembayaran yang sah. Mata Uang adalah uang yang dikeluarkan oleh Negara Kesatuan Republik Indonesia yang selanjutnya disebut Rupiah. Dalam pasal 2 ayat 2 juga disebut bahwa Macam Rupiah terdiri atas Rupiah kertas dan Rupiah logam[6]. Dalam penelitian ini hanya befokus pada Uang Rupiah Kertas

2.2. OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah sebuah pustaka perangkat lunak yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara real-time, yang dibuat oleh Intel, dan sekarang didukung oleh Willow Garage dan Itseez.[7] Program ini bebas dan berada dalam naungan sumber terbuka dari lisensi BSD. Pustaka ini merupakan pustaka lintas platform. Program ini didedikasikan sebgaiian besar untuk pengolahan citra secara real-time. Jika pustaka ini menemukan pustaka Integrated Performance Primitives dari intel dalam sistem komputer, maka program ini akan menggunakan rutin ini untuk mempercepat proses kerja program ini secara otomatis. pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, Kalman filtering, dan berbagai jenis metode AI (Artificial Intellegence). Dan menyediakan berbagai algoritma sederhana terkait Computer Vision untuk low level API.

2.3. Raspberry Pi

Raspberry Pi dan Raspberry Pi Camera dapat menjadi salah satu perangkat alternatif untuk dijadikan sebagai alat bantu pendeteksi uang palsu. Raspberry Pi merupakan mikrokontroler yang dapat digunakan untuk menangkap watermark pada uang kertas. Raspberri Pi berukuran mini menyerupai kartu yang memiliki RAM, port hardware dan processor di mana biasa ditemukan pada komputer.[8]

3. METODE PENELITIAN

3.1 Teknik Analisis dan Pengolahan Data

1. Analisa Kebutuhan Sistem (System Requirement)

Inti dari tahap ini adalah menemukan kebutuhan terhadap keseluruhan alat uji sehingga dapat diaplikasikan ke dalam model *software*. Dalam membangun perangkat lunak dibutuhkan hubungan antara *software*, *hardware*, dan database yang akan digunakan.

Adapun *hardware* dan *software* yang digunakan pada tahap implementasi memiliki spesifikasi sebagai berikut:

a. Software

Software yang digunakan memiliki spesifikasi:

- 1). Sistem Operasi: Python
- 2). Software: Geany, OpenCV

b. Hardware

Hardware yang digunakan memiliki spesifikasi:

- 1) Laptop 14.0"

- 2) Processor: Intel(R) Core(TM) i5-2430M CPU @2.40GHz
- 3) Ram: 4GB
- 4) Raspberry Pi dan Raspberry Pi Camera
- 5) Lampu UV
- 6) Buzzer

2. User Requirement

Tahap *user requirement* merupakan analisis terhadap kebutuhan pengguna yang bisa diselesaikan dengan adanya alat uji. Pada penelitian ini terdapat 2 kebutuhan pengguna yaitu:

- a. Mengidentifikasi uang kertas asli dan palsu
- b. Mengidentifikasi tanda air dan benang pengaman pada uang kertas asli dan palsu

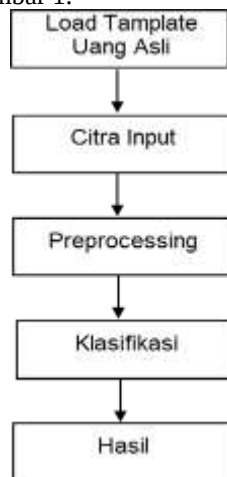
3. Spesifikasi Data yang Digunakan

Spesifikasi Data Objek

- 1) Data yang akan diolah berupa uang kertas asli dan palsu
- 2) Data yang digunakan berasal dari uang kertas asli dan palsu

3.2 Perancangan Alur Sistem

Perancangan sistem deteksi uang palsu dengan Menggunakan Raspberry Pi bertujuan untuk membuat alat untuk mendeteksi keaslian uang. Gambaran umum sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada diagram alur pada Gambar 1.

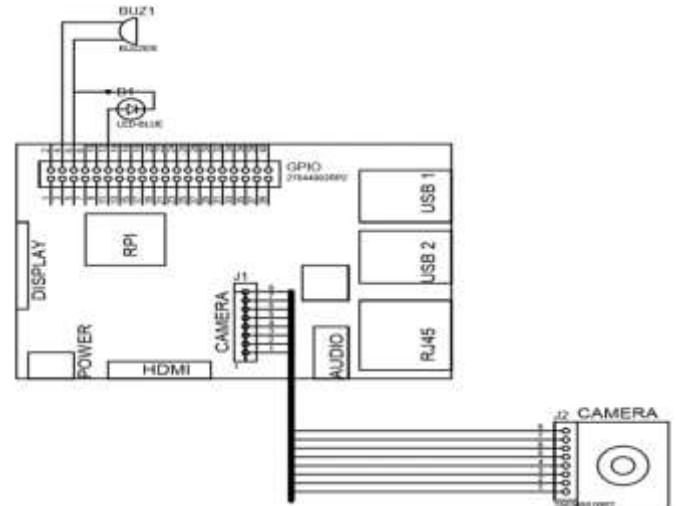


Gambar 1 Alur sistem

Diagram alur metode penelitian ini terdiri dari beberapa blok utama, yaitu :

- a. Load template uang asli : Memuat template/gambar uang asli
- b. Citra input : Mengambil/mengenal gambar
- c. Preprocessing : Memproses citra uang
- d. Klasifikasi : Mencocokkan citra dengan template yang sudah tersimpan
- e. Hasil : Menampilkan hasil dari citra yang di input

Skema Rangkaian



Gambar 2 Skema Rangkaian

Penjelasan cara kerja skema rangkaian dalam sistem pendeteksi uang palsu sebagai berikut :

- a. Kamera : Berfungsi menangkap dan mengenali citra input
- b. Lampu UV : Berfungsi untuk menampakkan tanda air dan benang pengaman
- c. Buzzer : Berfungsi sebagai output suara asli tidaknya uang yang di input
- d. Raspberry Pi : Pusat pemrosesan citra masukan dan menjalankan perangkat luaran berdasarkan apa yang telah diatur di Raspberry Pi.

3.3 Metode Penyelesaian Masalah

- a. Pengumpulan data
 - 1) Observasi, yaitu teknik kegiatan mengamati secara langsung dengan mengambil data/gambar secara langsung di lapangan.
 - 2) Wawancara, yaitu melakukan wawancara dengan masyarakat dan pihak terkait
- b. Sumber data
 - 1) Data Primer: berupa foto-foto uang.
 - 2) Data Sekunder: berupa teori-teori yang mendukung penelitian.
- c. Proses Pengambilan data
 Pengambilan data dilakukan menggunakan Raspberry Pi Camera dengan resolusi 8mp yang di bantu dengan lampu UV agar watermark terlihat lebih jelas selanjutnya data di kirim ke Laptop/Pc kemudian di Identifikasi dan di cocokkan dengan data yang sudah di simpan jika cocok maka akan berbunyi suara bip yang menandakan asli tidaknya mata uang kertas.

3.4 Implementasi

Rancangan dari alat pendeteksi uang palsu yang akan dipergunakan untuk menguji pendeteksian uang palsu yang dirancang. Selanjutnya akan dipaparkan mengenai perancangan dari representasi alat pendeteksi uang palsu yang akan dirancang dan modul-modul yang merupakan bagian – bagian yang menyusun alat pendeteksi uang palsu.

Pemograman Pendeteksi Uang Palsu beberapa proses pengolahan data mulai dari pengambilan gambar uang dengan Raspberry Pi Camera kemudian gambar di kirim ke Laptop/PC selanjutnya hasil gambar akan di bandingkan dengan template uang yang sudah di simpan apabila sesuai maka akan muncul keterangan asli (buzzer bunyi pelan) dan apabila tidak sama

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian didapatkan dari hasil pengujian yang dilakukan dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Adapun pengujian antar lain:

a. Pendeteksi Uang Palsu

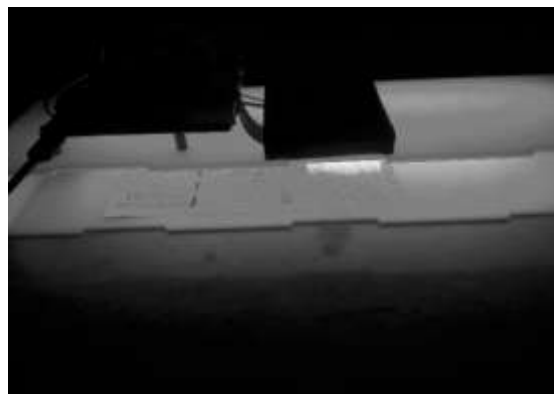
Untuk dapat melakukan pengujian pendeteksi uang palsu, taruh uang di depan kamera Raspberry jika buzzer berbunyi cepat maka uang tersebut palsu. Dapat di lihat pada gambar 3, 4 dan 5 sebagai berikut:



Gambar 3 Tampilan Pengujian Uang Palsu kemiringan 45°



Gambar 4 Tampilan Pengujian Uang Palsu kemiringan 0°



Gambar 5 Tampilan Pengujian Uang Palsu kemiringan 90°

b. Masukan sistem

Masukan sistem berupa uang kertas senilai 10 ribu sampai 100 ribu rupiah asli dan palsu. Setelah uang kertas terdeteksi maka akan diuji sebanyak 5 kali untuk masing-masing uang. Jumlah uang yang digunakan adalah 4 lembar uang asli dan 4 lembar uang palsu. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi pengujian alat pendeteksi uang palsu menggunakan uang asli

NO	NOMINAL	JML	HASIL		PERSENTASE
			DETEKSI	TIDAK DETEKSI	
1	10.000	5	4	1	80%
2	20.000	5	5	-	100%
3	50.000	5	5	-	100%
4	100.000	5	5	-	100%

Logika keputusan :

- 1) Jika terdapat benang, tanda air dan warnah = Asli
- 2) Jika terdapat benang dan warnah = Asli
- 3) Jika terdapat benang dan tanda air = Asli
- 4) Jika terdapat warnah dan tanda air = Asli

Dari hasil pengujian alat terhadap pembacaan objek uang kertas didapatkan bahwa pengaplikasian Raspberry Pi terhadap deteksi uang kertas menghasilkan keberhasilan pembacaan alat yang berbeda-beda tiap mata uang kertasnya. Hal ini bisa di karenakan kondisi fisik uang yang sudah tidak bagus atau kusut dan posisi saat mendekatkan uang pada kamera, akibatnya kadang ada uang kertas yang sulit dibaca dan di cocokkan nilainya dengan program yang telah di buat, dengan kata lain tidak terdeteksi.

Dari data hasil pengujian persentase diatas dapat di analisis beberapa hal sebagai berikut :

- 1) Persentase tertinggi terdapat pada nominal uang 20.000, 50.000 dan 100.000 dengan nilai persentase 100%.
- 2) Persentase terendah terdapat pada nominal uang 10.000 dengan nilai persentase 80%.

Tabel 2. Hasil pengujian alat pendeteksi uang palsu menggunakan uang palsu

NO	NOMINAL	Jumlah	HASIL PENGUJIAN		PERSENTASE
			TERDETEKSI PALSU	TIDAK TERDETEKSI	
1	10.000	5	3	2	60%
2	20.000	5	3	2	60%
3	50.000	5	4	1	80%
4	100.000	5	4	1	80%

Logika Keputusan :

- 1) Jika warnah tidak cocok maka di katakan Palsu
- 2) Jika tidak terdapat benang pengaman maka di katakan Palsu
- 3) Jika tidak terdapat tanda air maka di katakan Palsu
- 4) Kertas Putih di katakan Palsu

Dari hasil pengujian uang kertas palsu pada table 2, pengujian alat pendeteksi uang palsu menghasilkan keberhasilan yang berbeda-beda tiap mata uang kertasnya. Hal ini biasa dikarenakan warnah uang yang terdapat pada uang kertas asli dan palsu hampir sama sehingga kadang uang palsu masih terdeteksi sebagai uang asli.

Dari data hasil pengujian persentase uang kertas palsu diatas dapat di analisis beberapa hal sebagai berikut :

- 1) Persentase tertinggi terdapat pada nominal uang 50.000 dan 100.000 dengan nilai persentase 80%.
- 2) Persentase terendah terdapat pada nominal uang 10.000 dan 20.000 dengan nilai persentase 60%

4.2 Pembahasan

Pada bagian ini akan dibahas tentang penulisan coding program dari sistem pendeteksi uang palsu adalah :

a. Import Library

Potongan Program pada gambar 6 adalah import library yang digunakan untuk image processing

```
from sklearn.decomposition import RandomizedPCA
import numpy as np
import glob
import cv2 #import library computer vision 2.
import math
import os.path
import string
```

Gambar 6. Script import library

b. Konversi Image

Potongan program pada gambar 7 adalah fungsi untuk konversi image ke format yang dikenali open computer vision

```
def prepare_image(filename):
    img_color = cv2.imread(filename)
    img_gray = cv2.cvtColor(img_color,
        cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    img_gray = cv2.equalizeHist(img_gray)
    return img_gray.flat
IMG_RES = 92 * 112 # resuli gambar yang diambil
oleh kamera
NUM_EIGENFACES = 10 # batas pengambilan gambar
NUM_TRAINIMAGES = 410 # total gambar yang
digunakan untuk melakukan uji kecocokan
```

Gambar 7. Script konversi image

c. Membaca Gambar Pada Folder Train Untuk Uji Kecocokan Gambar

Untuk membaca gambar dari lokasi penyimpanan pada computer maka kode programnya terlihat pada gambar 8.

```
test_mata_uang =
glob.glob('test_mata_uang/*')
```

Gambar 8. Script membaca gambar pada folder train untuk uji kecocokan gambar

d. Load Gambar Uang Asli

load gambar uang asli pada folder test mata uang sebagaimana pada gambar 9.

```
test_mata_uang =
glob.glob('test_mata_uang/*')
```

Gambar 9. Script load gambar uang asli

5. KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi dari hasil kerja sistem pendeteksi uang palsu ini menggunakan Raspberry Pi, dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem sudah dapat mendeteksi template dengan posisi kamera pada rancang bangun alat deteksi uang palsu ini berjarak + 3 cm.
2. Posisi uang sangat berpengaruh saat didekatkan pada kamera.
3. Pengaruh baik buruknya kondisi uang kertas sangat berpengaruh pada saat proses pendeteksian. Semakin baik kondisi fisik uang kertas maka semakin mudah pula alat mendeteksi keaslian uang.

6. SARAN

Untuk pengembangan rancang alat deteksi uang palsu menggunakan raspberry ini, ada beberapa saran yang bisa dijadikan acuan:

1. Sistem pendeteksi uang palsu ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya hanya bisa mendeteksi mata uang kertas dengan berfokus pada watermarknya dan benang pengamannya saja.
2. Sistem pendeteksi uang palsu dapat dikembangkan menjadi seperti menambahkan lagi beberapa ciri khusus selain watermark dan benang pengamannya.
3. Output suara pada pendeteksian uang palsu ini mungkin bisa di ubah menjadi suara manusia yang mengatakan asli dan palsunya uang yang di input.
4. Model tampilan box alat pendeteksian uang ini mungkin masih bisa dibuat lebih baik lagi agar terlihat lebih bagus..
5. Agar alat ini bisa lebih mudah di fungsikan sebagaimana mestinya, akan lebih baik jika sumber listriknya diganti dengan baterai

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada STMIK AKBA yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini baik secara materil maupun secara moril.

Daftar Pustaka

- [1] R. Umar, I. Riadi, and M. Miladiah, "Sistem Identifikasi Keaslian Uang Kertas Rupiah Menggunakan Metode K-Means Clustering," *Techno.Com*, 2018.
- [2] E. Anggriyono, I. Setyawan, and I. K. Timotius, "Pemanfaatan Metode Template Matching untuk Face Tracking secara Real Time di Ruang Tertutup," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, 2015.
- [3] Annah. and . Nurdiansyah., "Implementasi Mikrokontroler Dan SMS Gateway Pada Pengamanan Kendaraan Bermotor," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, 2017.
- [4] M. Naharul, H. Najihul, and S. Adinugroho, "Implementasi Metode Template Matching untuk Mengenali Nilai Angka pada Citra Uang Kertas yang Dipindai," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, 2019.
- [5] I. T. Baskoro, Darjat, and Sudjadi, "Perancangan Pengontrolan Nyala Lampu Dan Kipas Angin Pada Sebuah Ruangan Menggunakan Raspberry Pi Model B Dengan Web Gui," *J. TRANSIENT*, 2014.
- [6] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2011 Tentang Mata Uang
- [7] Itseez leads the development of the renowned computer vision library OpenCV. <http://itseez.com>
- [8] D. Prihatmoko, "Pemanfaatan Raspberry Pi Sebagai Server Web Untuk Penjadwalan Kontrol Lampu Jarak Jauh," *J. INFOTEL*, 2017.