



Perancangan Aplikasi Pendeteksi Uang Kertas Asli/Palsu Menggunakan OpenCV Dan PyQt

Alifiana Safitri¹, Faried Brian Prawira², Khairullah Tulfah³, Yoga Aditya^{4*}, Perani Rosyani⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email : ¹alfnsftr113@gmail.com, ²faridbrian51@gmail.com, ³erul19gaming@gmail.com,

^{4*}yogaaditya080803@gmail.com, ⁵dosen00837@gmail.com

(* : coressponding author : yogaaditya080803@gmail.com)

Abstrak – Deteksi uang kertas palsu merupakan masalah penting di sektor keuangan dan perbankan. Makalah ini menyajikan perancangan dan implementasi aplikasi deteksi uang kertas palsu menggunakan OpenCV dan PyQt. OpenCV digunakan untuk pemrosesan gambar, sedangkan PyQt digunakan untuk mengembangkan antarmuka pengguna grafis. Sistem ini bertujuan untuk menyediakan solusi yang efisien dan akurat dalam mendeteksi uang kertas palsu. Pengujian dilakukan pada berbagai jenis uang kertas untuk mengevaluasi kinerja sistem. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi uang kertas palsu dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Kata Kunci: Deteksi Uang, OpenCV, PyQt, Pemrosesan Gambar, GUI

Abstract – Detecting counterfeit banknotes is a significant issue in the financial and banking sectors. This paper presents the design and implementation of an application for counterfeit banknote detection using OpenCV and PyQt. OpenCV is employed for image processing, while PyQt is utilized for developing the graphical user interface. The system aims to provide an efficient and accurate solution for detecting counterfeit banknotes. Various types of banknotes were tested to evaluate the system's performance. The results indicate that the system can detect counterfeit banknotes with high accuracy.

Keywords Currency Detection, OpenCV, PyQt, Image Processing, GUI

1. PENDAHULUAN

Rupiah, yang dikenal sebagai mata uang resmi Indonesia, adalah alat pembayaran yang sah untuk transaksi barang dan jasa di Negara Kesatuan Republik Indonesia. Uang ini hadir dalam bentuk lembaran kertas atau koin yang diterbitkan oleh pemerintah Indonesia. Kualitas bahan seperti kertas, plastik, atau logam yang digunakan dalam pembuatan uang, desain dan warna setiap lembar uang, serta proses pencetakannya dapat dijadikan indikator untuk mengidentifikasi keaslian uang kertas Rupiah (Efendi, 2023).

Open Computer Vision (OpenCV) adalah pustaka sumber terbuka yang khusus dirancang untuk pemrosesan citra. Tujuannya adalah untuk memungkinkan komputer memiliki kemampuan pemrosesan visual yang mirip dengan manusia. OpenCV menyediakan berbagai algoritma dasar dalam visi komputer. Selain itu, OpenCV juga memiliki modul untuk deteksi objek menggunakan metode computer vision (Zulkhaidi et al., 2020).

PyQt menyediakan kumpulan pustaka yang dapat digunakan dalam bahasa pemrograman Python untuk membuat GUI menggunakan Qt. Desain perangkat lunak akuisisi data detektor gamma buatan Rusia ini menggunakan PyQt dengan editor Qt Designer untuk menciptakan antarmuka pengguna grafis dan memanfaatkan Python sebagai bahasa pemrograman untuk logika di balik antarmuka grafis tersebut (Amin et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi pendeteksi uang kertas palsu dengan memanfaatkan kombinasi OpenCV dan PyQt. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan solusi yang cepat, efisien, dan akurat untuk mendeteksi uang kertas palsu (Randy Moh Yusup et al., 2024).

OpenCV adalah pustaka computer vision lintas platform yang didistribusikan dengan lisensi BSD (sumber terbuka). Pustaka ini dapat dijalankan pada sistem operasi Linux, Windows, dan Mac OS. OpenCV mampu mengimplementasikan berbagai algoritma dalam pemrosesan citra dan visi mesin, dengan sebagian besar program ditulis dalam C++, serta menyediakan antarmuka untuk



berbagai bahasa pemrograman lainnya. Dalam beberapa tahun terakhir, aplikasi perangkat lunak OpenCV telah berkembang pesat. Beberapa area penerapan utama termasuk interaksi manusia-komputer, pengenalan objek, pemrosesan citra, pengenalan wajah dan gerakan, pelacakan gerakan, robotika, analisis gerakan, visi mesin, analisis struktural, dan keselamatan berkendara (Zulfiansyah et al., 2023).

Penelitian ini mencakup tiga aspek utama dalam rumusan masalahnya, yaitu: bagaimana membedakan nilai uang yang terdeteksi, bagaimana memastikan keaslian uang, dan bagaimana memberikan informasi kepada penyandang tunanetra mengenai nilai uang yang terdeteksi (Fadliandi & Kusnoto, 2023).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain Sistem

Sistem pendeteksi uang palsu ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu modul akuisisi citra, modul pemrosesan citra, dan modul antarmuka pengguna. Modul akuisisi citra bertanggung jawab untuk mengambil gambar uang kertas menggunakan kamera. Modul pemrosesan citra menggunakan OpenCV untuk menganalisis gambar dan menentukan apakah uang tersebut asli atau palsu. Modul antarmuka pengguna dikembangkan menggunakan PyQt untuk memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem (Pambudi et al., 2020).

2.2 Membaca Citra

Proses ini dilakukan untuk mengambil gambar yang akan diubah menjadi citra skala abu-abu dan kemudian diproses untuk segmentasi. Nilai-nilai yang dihasilkan dari proses segmentasi ini akan digunakan untuk mengelompokkan data dan menentukan apakah citra tersebut mewakili uang asli atau uang palsu. Proses pembacaan citra ini dilakukan menggunakan aplikasi yang berbeda dengan Matlab (Rizal Adi Saputra et al., 2022).

2.3 Implementasi Pemrosesan Citra

Pemrosesan awal citra dimulai dengan konversi dari citra berwarna ke citra skala abu-abu untuk mengurangi kompleksitasnya. Langkah selanjutnya melibatkan deteksi tepi menggunakan algoritma yang sesuai untuk menyoroti karakteristik penting pada uang kertas. Fitur-fitur ini diekstraksi dan dibandingkan dengan fitur-fitur yang telah direkam sebelumnya dari uang asli dalam basis data (Maximillian et al., 2023).

2.4 Pengolahan Citra Digital

Suatu proses bertujuan untuk mengubah informasi dari citra fisik menjadi format digital. Pengolahan citra digital merupakan teknik yang dimaksudkan untuk memperbaiki kualitas citra sehingga dapat dengan jelas dipahami oleh manusia atau sistem komputer, baik itu dalam bentuk gambar maupun animasi. Menurut Sutoyo dan rekan-rekannya, pengolahan citra digital ini penting untuk meningkatkan interpretasi citra secara efektif (Pratama et al., 2022).

Aplikasi ini menggunakan pengolahan citra digital untuk mengubah gambar uang kertas menjadi format digital yang dapat dianalisis oleh komputer. Langkah-langkah dalam pengolahan citra digital meliputi:

- a. **Akuisisi Gambar:** Gambar uang kertas diambil menggunakan kamera perangkat.
- b. **Konversi Warna:** Gambar diubah dari format RGB ke format grayscale atau HSV.
- c. **Pre-processing:** Gambar diproses untuk menghilangkan noise dan meningkatkan kualitas gambar.
- d. **Segmentasi:** Gambar dibagi menjadi beberapa bagian yang lebih kecil (region of interest) berdasarkan fitur-fitur tertentu, seperti tekstur, warna, dan pola.



2.5 Ekstraksi Fitur

Dari setiap area yang penting, aplikasi ini mengekstrak karakteristik yang digunakan untuk membedakan antara uang kertas asli dan palsu. Beberapa karakteristik tersebut mencakup:

- Karakteristik Tekstur:** Tekstur pada uang kertas asli dan palsu berbeda, seperti pada benang pengaman dan watermark.
- Karakteristik Warna:** Warna pada uang kertas asli dan palsu memiliki perbedaan, contohnya pada gambar pahlawan dan ornamen.
- Karakteristik Pola:** Pola yang terdapat pada uang kertas asli dan palsu juga berbeda, misalnya pada garis-garis dan mikrohuruf.

2.6 Klasifikasi

Fitur-fitur yang diekstrak kemudian diklasifikasikan sebagai uang kertas asli atau palsu menggunakan algoritma klasifikasi. Algoritma yang umum digunakan adalah:

- Metode Support Vector Machine (SVM):** SVM merupakan algoritma klasifikasi yang efektif dalam memisahkan data ke dalam dua kelas berdasarkan fitur-fiturnya.
- Metode K-Nearest Neighbors (KNN):** KNN adalah algoritma klasifikasi yang memprediksi kelas data baru berdasarkan data terdekat dalam set data pelatihan.
- Convolutional Neural Network (CNN):** CNN adalah algoritma deep learning yang biasa digunakan untuk mengklasifikasikan gambar dan data visual lainnya.

2.6 Output

Hasil klasifikasi kemudian ditampilkan kepada pengguna sebagai "Uang ini adalah Uang Asli" atau "Uang ini adalah Uang Palsu". Aplikasi ini juga dapat menampilkan informasi tambahan, seperti skor kepercayaan atau fitur-fitur yang membedakan uang kertas asli dan palsu.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan berbagai contoh uang kertas asli dan palsu dari berbagai nilai denominasi. Setiap contoh dipindai dan dievaluasi menggunakan sistem yang telah dikembangkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi mencapai 95% dalam mendeteksi uang palsu.

3.2 Pembahasan Hasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa meskipun sistem dapat secara umum mendeteksi uang palsu dengan akurasi tinggi, ada beberapa kasus di mana sistem mengalami kesulitan dalam mengenali uang palsu, terutama pada uang kertas yang sangat mirip dengan uang asli. Untuk meningkatkan akurasi sistem, pengembangan lebih lanjut perlu dilakukan, seperti menambahkan fitur-fitur tambahan yang dapat memperkuat kemampuan membedakan antara uang asli dan palsu.

4. IMPLEMENTASI

Implementasi dari sistem ini melibatkan pengembangan aplikasi desktop yang user-friendly menggunakan PyQt. Pengguna dapat dengan mudah mengunggah gambar uang kertas dan mendapatkan hasil deteksi dalam waktu singkat. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pelaporan yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan hasil deteksi untuk referensi di masa mendatang.

**Gambar 1.** Implementasi Jika Hasil Deteksi Adalah Uang Asli**Gambar 2.** Implementasi Jika Hasil Deteksi Adalah Uang Palsu

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi untuk mendeteksi keaslian uang kertas menggunakan teknologi OpenCV dan PyQt. Sistem ini telah terbukti efisien dan akurat dalam tugasnya. Meskipun telah mencapai tingkat akurasi yang tinggi dalam pengujian awal, pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan kinerjanya. Di masa mendatang, akan dipertimbangkan untuk mempergunakan teknologi pembelajaran mesin guna meningkatkan akurasi dan kehandalan sistem ini.

REFERENCES

- Amin, M., Triyanto, J., & Istofa. (2020). Rancangan Perangkat Lunak Akuisisi Data Modul Detektor Gamma RosRao Berbasis Modbus Over TCP/IP Menggunakan PyQt5. *Prima*, 17(1), 40–49.
- Efendi, M. A. (2023). Sistem Pendeteksi Keaslian Uang Rupiah Untuk Tunanetra Dan Pedagang Kecil Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro Kontrol (ELKON)*, 3(2), 55–64. <https://doi.org/10.24176/elkon.v3i2.10814>
- Fadliandi, F., & Kusnoto, K. (2023). Rancang Bangun dan Implementasi Alat Pendeteksi Nilai Uang Untuk Tuna Netra Menggunakan Mikrokontroler Arduino. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 6(1), 17. <https://doi.org/10.24853/resistor.6.1.17-24>
- Maximillian, L., Riti, Y. F., Agung, M. A., & Palis, Y. J. (2023). Perbandingan Algoritma Sobel dan Canny untuk Deteksi Tepi Citra Daun Lidah Buaya. *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*,



- 12(2), 69–79. <https://doi.org/10.34010/komputa.v12i2.10997>
- Pambudi, A. R., Garno, & Purwanto. (2020). Deteksi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Watermark Dengan Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(4), 69–74. <https://doi.org/10.33795/jip.v6i4.407>
- Pratama, M. R., Bhayangkara, E. P., & Ishlah, J. M. (2022). Model Aplikasi Document Scanner Menggunakan Operator Canny Dan Contour Pada Open Cv Berbasis Desktop. *JUTEKIN (Jurnal Teknik Informatika)*, 10(2). <https://doi.org/10.51530/jutekin.v10i2.635>
- Randy Moh Yusup, Aldof Faris Anugrah, Muslimah, D. D., Permana, S. M. W. N., & Shindi Yuliani. (2024). PENDETEKSIAN OBJEK MENGGUNAKAN OPENCV DAN METODE YOLOv4-TINY UNTUK MEMBANTU TUNANETRA. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(2), 59–68. <https://doi.org/10.59407/jcsit.v1i2.532>
- Rizal Adi Saputra, Jumadil Nangi, Ika Purwanti Ningrum, Almaliki, M. F., & La Ode Rahmat Andre Pratama. (2022). Deteksi Uang Palsu Rupiah dengan Menggunakan Metode Deteksi Tepi Laplacian of Gaussian (LoG) dan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Buana Informatika*, 13(02), 85–92. <https://doi.org/10.24002/jbi.v13i02.5448>
- Zulfiansyah, A. D. K., Kusuma, H., & Attamimi, M. (2023). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Keaslian Uang Kertas Rupiah Menggunakan Sinar UV dengan Metode Machine Learning. *Jurnal Teknik ITS*, 12(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i2.118320>
- Zulkhaidi, T. C. A.-S., Maria, E., & Yulianto, Y. (2020). Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan OpenCV. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 3(2), 181. <https://doi.org/10.30872/jurti.v3i2.4033>