

Perancangan Sistem Sederhana Pendeteksi Nominal Uang Rupiah Menggunakan Algoritma YOLOv8

**Achdiyat Ilyasa Samudra^{1*}, Daffa Dhiya Ulhaq², Teguh Satrio³, Teguh Zakaria⁴,
Perani Rosyani⁵**

¹⁻⁵Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}achdiyat290504@gmail.com, ²daffa.dhiyaulhaq11@gmail.com,

³teguh110403@gmail.com, ⁴teguhhndsm@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak– Deteksi nominal uang Rupiah yang cepat dan akurat sangat penting untuk menjaga integritas transaksi ekonomi. Penelitian ini mengembangkan sistem sederhana untuk mendeteksi nominal uang Rupiah menggunakan algoritma YOLOv8. Algoritma YOLOv8 dipilih karena keunggulannya dalam deteksi objek secara *real-time* dengan akurasi tinggi dan efisiensi komputasi yang baik. Dalam penelitian ini, dataset gambar uang Rupiah asli digunakan untuk pelatihan model menggunakan *Google Colab* dan *OpenCV*. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa algoritma YOLOv8 berhasil mendeteksi nominal uang Rupiah dengan tingkat akurasi yang tinggi. Implementasi algoritma ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi masyarakat dalam mengidentifikasi nominal uang Rupiah dengan cepat dan efektif, serta membantu mengurangi kesalahan dalam transaksi keuangan.

Kata Kunci: Rupiah, Algoritma YOLOv8, *OpenCV*, *Google Colab*

Abstract– *Rapid and accurate detection of Rupiah banknote denominations is essential for maintaining the integrity of economic transactions. This research develops a simple system to detect the denominations of Rupiah banknotes using the YOLOv8 algorithm. The YOLOv8 algorithm was chosen for its advantages in real-time object detection with high accuracy and computational efficiency. In this study, a dataset of genuine Rupiah banknote images was used for model training using Google Colab and OpenCV. Experimental results showed that the YOLOv8 algorithm successfully detected Rupiah banknote denominations with a high level of accuracy. The implementation of this algorithm is expected to provide a practical solution for the public in quickly and effectively identifying Rupiah denominations, as well as helping to reduce errors in financial transactions.*

Keywords: *Rupiah, YOLOv8 Algorithm, OpenCV, Google Colab*

1. PENDAHULUAN

Peredaran uang dengan nominal yang tidak tepat atau palsu merupakan ancaman serius bagi stabilitas ekonomi di Indonesia. Kesalahan dalam mengenali nominal uang dapat mengakibatkan kerugian finansial bagi masyarakat dan meningkatkan biaya operasional bagi bisnis. Oleh karena itu, upaya untuk mendeteksi nominal uang secara cepat dan akurat menjadi sangat penting.

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi *Computer Vision* telah membuka peluang baru dalam pengenalan nominal uang. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan algoritma deteksi objek, yang dapat mengenali dan mengidentifikasi ciri-ciri khas pada uang kertas. Algoritma YOLOv8 (*You Only Look Once versi 8*) adalah algoritma yang saat ini banyak digunakan karena kinerjanya yang baik dalam hal akurasi dan kecepatan pemrosesan, sehingga sangat cocok untuk diimplementasikan dalam sistem deteksi nominal uang. *You Only Look Once (YOLO)* adalah sebuah algoritma yang telah dikembangkan untuk mendeteksi sebuah objek secara *real-time* (Perani Rosyani et al., 2023). YOLO diperkenalkan oleh *Joseph Redmon* pada tahun 2016 sebagai metode alternatif yang mengatasi kendala tersebut. YOLO mengusulkan pendekatan deteksi objek berbasis *grid* dengan menggunakan jaringan saraf konvolusi tunggal (*single-shot*). Pendekatan ini memungkinkan YOLO untuk melakukan deteksi objek langsung pada citra dengan kecepatan tinggi (Perani Rosyani et al., 2023).

Tujuan utama dilakukannya penelitian tentang YOLO (*You Only Look Once*) adalah untuk memenuhi kebutuhan akan metode deteksi objek yang cepat dan akurat dalam bidang visi komputer (Perani Rosyani et al., 2023). Kami akan melakukan analisis terhadap kinerja algoritma dalam mendeteksi nominal uang, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerjanya. Harapan kami hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem deteksi nominal uang yang efektif dan dapat diimplementasikan dalam berbagai aplikasi keuangan di Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Dataset

Dataset yang digunakan dalam sistem ini terdiri atas beberapa gambar pecahan uang Rupiah asli dengan berbagai nominal. Dataset ini diperoleh dari sumber yang telah diverifikasi keasliannya. Setiap gambar dalam dataset diberi label sesuai dengan nominalnya untuk memudahkan proses pelatihan dan evaluasi model.

2.2 Preprocessing Data

Sebelum melakukan pelatihan model, dataset yang telah dibuat perlu melalui beberapa tahap *preprocessing* untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pelatihan. Langkah-langkah *preprocessing* meliputi konversi gambar ke format *grayscale*, normalisasi nilai *piksel* gambar ke rentang 0 hingga 1, dan *augmentasi* data dengan teknik seperti rotasi, *flipping*, dan perubahan kecerahan. Konversi ke *grayscale* bertujuan untuk mengurangi kompleksitas data, sementara normalisasi dan *augmentasi* data membantu meningkatkan variasi dan jumlah gambar dalam dataset. Dimana semua proses ini berjalan menggunakan *Google Colab*.

2.3 Arsitektur Model

Penelitian ini menggunakan algoritma *YOLOv8* untuk deteksi objek. *YOLOv8* dipilih karena keunggulannya dalam mendeteksi objek secara *real-time* dengan akurasi tinggi dan efisiensi komputasi yang lebih baik dibandingkan versi sebelumnya. Model dilatih menggunakan *Google Colab* untuk pemrosesan data dan pelatihan model. Algoritma *YOLOv8* memiliki kemampuan untuk mendeteksi berbagai objek dalam satu kali pemrosesan gambar, yang membuatnya sangat efisien untuk aplikasi *real-time*.

2.4 Pelatihan Model

Proses pelatihan model dilakukan dengan beberapa langkah utama. Pertama, dataset dibagi menjadi data pelatihan (80%) dan data pengujian (20%). Pembagian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model tidak hanya menghafal data pelatihan tetapi juga mampu menggeneralisasi pada data baru. Selanjutnya, parameter pelatihan seperti *learning rate*, *batch size*, dan jumlah *epoch* ditentukan untuk mengoptimalkan kinerja model.

2.5 Evaluasi Model

Evaluasi model yang telah dilatih dilakukan menggunakan data pengujian. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Akurasi mengukur persentase gambar yang terdeteksi dengan benar sesuai nominalnya. *Precision* mengukur ketepatan model dalam mendeteksi nominal yang benar, sementara *recall* mengukur sensitivitas model. *F1-score* merupakan kombinasi dari *precision* dan *recall* yang memberikan gambaran keseluruhan kinerja model.

2.6 Implementasi dan Pengujian

Setelah model dievaluasi, dilakukan implementasi sistem deteksi nominal uang Rupiah berbasis *YOLOv8* menggunakan Bahasa pemrograman Python dan menggunakan *library OpenCv*. Kemudian, sistem ini diuji menggunakan data atau gambar baru untuk memastikan keandalannya dalam kondisi nyata. Implementasi ini bertujuan untuk melihat bagaimana sistem akan berjalan dalam situasi sebenarnya dan seberapa efektif sistem dalam mendeteksi nominal uang secara *real-time*.

2.7 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mencari serta mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja model, seperti kualitas gambar, variasi data, dan parameter pelatihan. Hasil analisis ini digunakan untuk mengoptimalkan model dan meningkatkan akurasi deteksi. Analisis yang mendalam juga dapat membantu dalam memahami keterbatasan model dan area yang memerlukan perbaikan lebih lanjut.

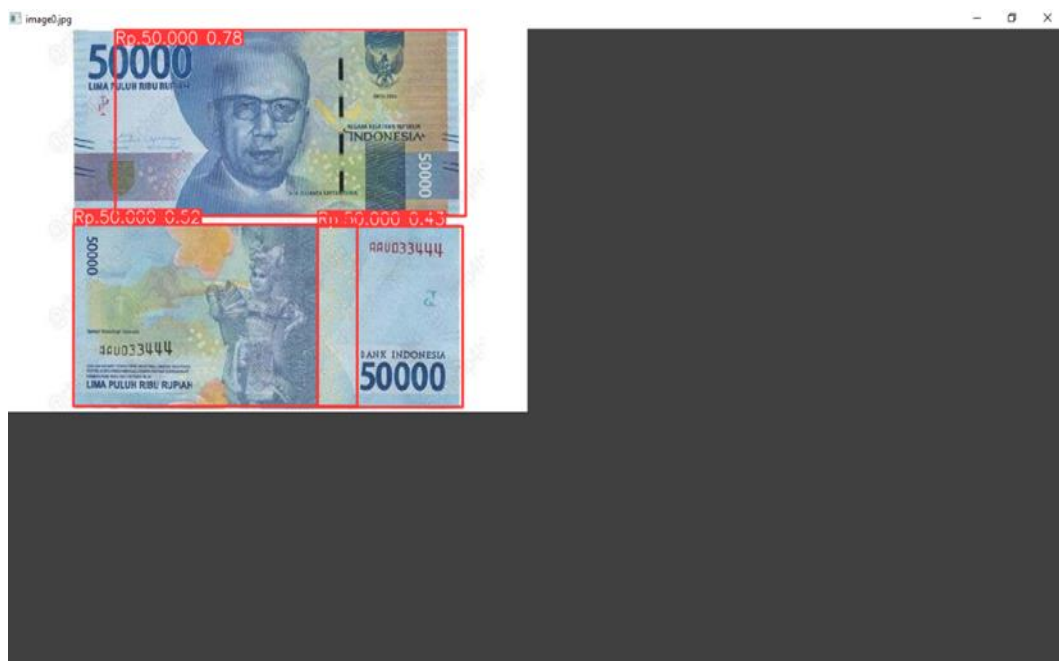
2.8 Langkah Kerja

Berikut adalah tahapan-tahapan atau proses kerja yang terjadi di dalam sistem pendeteksi nominal uang rupiah ini:

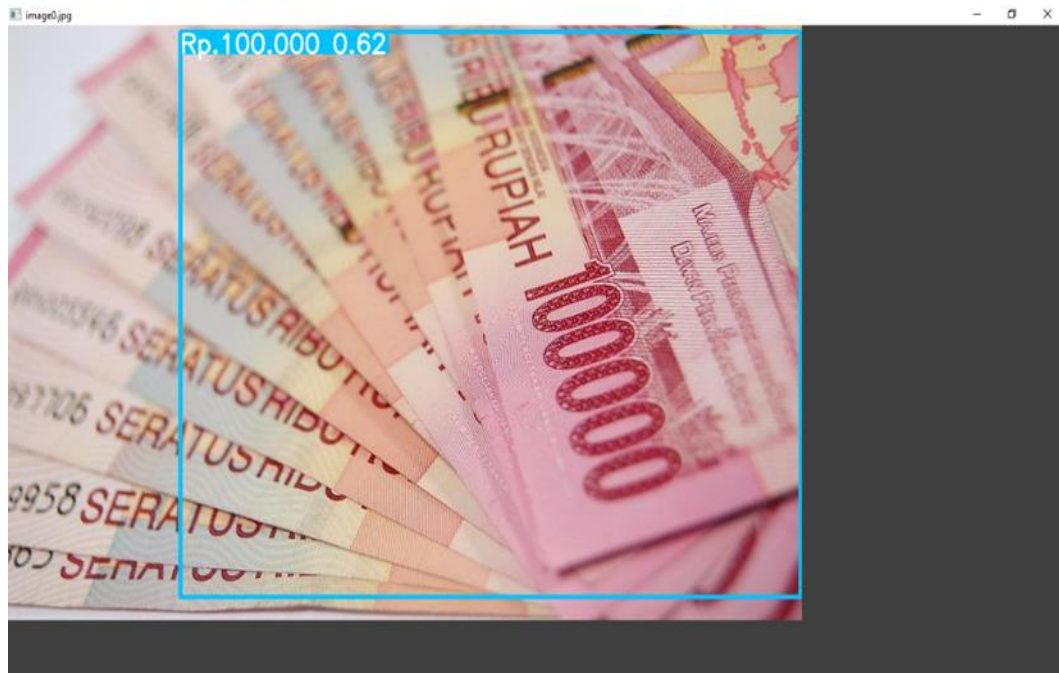
1. Mulai dengan inisialisasi variabel dan pengaturan.
2. Kemudian Load Model untuk memuat model YOLOv8 dan Load Source untuk memuat sumber gambar atau video.
3. Selanjutnya setelah dapat memuat gambar, kemudian ubah ukuran atau mengubah gambar ke skala abu-abu jika diperlukan.
4. Setelah gambar sesuai, selanjutnya melakukan prediksi menggunakan model YOLOv8.
5. Kemudian gambar kotak pembatas dan label pada gambar.
6. Label tersebut akan menampilkan gambar dengan hasil deteksi.
7. Selesai / tutup program.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Evaluasi kinerja algoritma YOLOv8 menjadi fokus utama, di mana penelitian ini menguji akurasi deteksi, kecepatan *real-time*, dan efisiensi komputasi. Penggunaan dataset yang terdiri dari gambar uang Rupiah asli mempengaruhi secara signifikan kemampuan sistem dalam mengidentifikasi nominal dengan tepat. Analisis terhadap kualitas gambar, variasi nominal, dan konsistensi label dalam dataset merupakan pertimbangan penting dalam mengoptimalkan kinerja sistem. Implementasi menggunakan Google Colab dan OpenCV memungkinkan peneliti untuk memanfaatkan infrastruktur komputasi yang tersedia dengan efektif, meskipun tantangan dapat muncul terkait ketersediaan sumber daya dan kecepatan pelatihan model. Keandalan sistem dalam deteksi *real-time* menjadi parameter kunci dalam aplikasi praktis, seperti dalam mesin ATM atau sistem kasir otomatis, di mana kemampuan untuk mengenali nominal uang Rupiah secara cepat dan akurat sangat diharapkan. Analisis mendalam terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja, seperti pengaturan parameter pelatihan dan teknik augmentasi data, diperlukan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi deteksi. Sehingga, penelitian ini menjadi tambahan wawasan yang berharga dalam pengembangan sistem deteksi uang Rupiah yang lebih efektif dan dapat diandalkan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia.



Gambar 1. Implementasi dengan Pecahan Uang Rp 50.000



Gambar 2. Implementasi dengan Pecahan Uang Rp 100.000

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem sederhana untuk mendeteksi nominal uang Rupiah menggunakan algoritma *YOLOv8*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *YOLOv8* mampu mendeteksi nominal uang Rupiah dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta efisiensi komputasi yang baik. Implementasi sistem ini dapat memberikan solusi praktis bagi masyarakat dalam mengidentifikasi nominal uang Rupiah dengan cepat dan efektif, yang diharapkan dapat membantu mengurangi kesalahan dalam transaksi keuangan.

Algoritma *YOLOv8* dipilih karena kemampuannya dalam deteksi objek secara real-time dengan akurasi tinggi dan efisiensi komputasi yang lebih baik dibandingkan algoritma sebelumnya. Penelitian ini menggunakan dataset gambar uang Rupiah asli yang telah diverifikasi, melalui proses preprocessing data, pelatihan model menggunakan *Google Colab* dan *library OpenCV*. Eksperimen menunjukkan bahwa model yang dikembangkan berhasil mendeteksi nominal uang Rupiah dengan akurasi yang tinggi.

Sistem yang diimplementasikan mampu mendeteksi nominal uang secara real-time, memberikan keandalan yang tinggi dalam kondisi nyata, dan dapat digunakan untuk mengurangi risiko kesalahan dalam transaksi keuangan. Sehingga, diharapkan bahwa penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi deteksi nominal uang Rupiah yang lebih efektif dan dapat diandalkan, yang memiliki potensi untuk diterapkan dalam berbagai aplikasi keuangan di Indonesia.

Namun, sistem ini masih memiliki beberapa perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Bagian yang harus diperbaiki adalah peningkatan kualitas dataset, karena pada sistem ini dataset yang digunakan masih sangat sederhana. Selain itu proses pelatihan data pada sistem ini masih bisa di optimasi lebih lanjut, seperti meningkatkan *batch size*, jumlah *epoch* dan *learning rate*. Dengan memperbaiki dan mengembangkan kekurangan ini, diharapkan sistem deteksi nominal uang Rupiah ini dapat berjalan lebih baik, lebih akurat dan siap diimplementasikan dalam berbagai aplikasi keuangan di Indonesia.

REFERENCES

- Aini, Nurul. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Kanker Serviks Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web Studi Kasus: Rumah Sakit Labuang Baji Makassar. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*. Vol. 7. No. 1. April 2018.
- Amanda, A. Z., Lestari, D. P., Basori, J. A., Satifa, R., & Rosyani, P. (2023). Perbandingan Metode You Only Look Once (YOLO) Dan Metode Single Shot Detector (SSD) Dalam Pendeteksian Objek Dengan Fokus Pada Wajah. *Jurnal AI Dan SPK : Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 140–146.
- Khafit, M. N., Khamdi, N., Jaenudin, J., & Edilla. (2023). Rancang Bangun Alat Sortir Buah Apel Berdasarkan Perbedaan Ukuran dan Warna Menggunakan Mikrokontroller Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 9(1), 147–158.
- Nafis Alfarizi, D., Agung Pangestu, R., Aditya, D., Adi Setiawan, M., & Rosyani, P. (2023). Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 54–63.
- Ratminingsih, N. M. (2010). Penelitian Eksperimental Dalam Pembelajaran Bahasa Kedua. *Prasi*, 6(11), 31–40.
- 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.
- Roihan, A., Sunarya, P. A., & Rafika, A. S. (2020). Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 75–82.
- Salim, A. A., Akbar, M., Modestio, M. A., & ... (2023). Systematic Literature Review: Analisis Penerapan Algoritma YOLO Dalam Mendeteksi Objek Jenis Makanan Ringan. *JRIIN: Jurnal Riset ...*, 1(2), 498–503.
- Sarosa, M., & Muna, N. (2021). Implementasi Algoritma You Only Look Once (Yolo) Untuk Implementation of You Only Look Once (Yolo) Algorithm for. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(4), 787–792.
- Valentino, A., Rangga Sn, A., Wijoyo, F., Lestari, I. J., Andari, T. P., & Rosyani, P. (2023). Studi literatur review: Alat Identifikasi Wajah untuk Absensi Mahasiswa Dengan Algoritma YOLO pada Platform Android. *Logic : Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(2), 233–238.