

# Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan OCR (*Optical Character Recognition*)

Wanda Hamidah  
Universitas Negeri Makassar  
Makassar, Indonesia  
wandahmdh26@gmail.com

Nurul Amanda Pratiwi Hasbullah  
Universitas Negeri Makassar  
Makassar, Indonesia  
nurulamandapratiwihassbullah@gmail.com

Tsabita Syalza Billa Irawan  
Universitas Negeri Makassar  
Makassar, Indonesia  
tzabitasalsa@gmail.com

Andi Baso Kaswar  
Universitas Negeri Makassar  
Makassar, Indonesia  
a.baso.kaswar@unm.ac.id

**Abstract**— Instrumen pembayaran yang saat ini umum digunakan diseluruh dunia ialah uang kertas. Saat ini, perkembangan sistem teknologi yang semakin canggih membuat seluruh aktivitas dan pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang dapat diselesaikan lebih mudah dan lebih cepat. Salah satu keringanan yang dapat dinikmati oleh masyarakat adalah adanya teknologi atau sistem yang mampu mendeteksi/mengenal nominal dari uang kertas. Pada penelitian ini, penulis mengusulkan metode untuk mendeteksi nominal uang kertas dengan menggunakan OCR (Optical Character Recognition). Tahapan-tahapan untuk mendeteksi nominal dari citra uang adalah Resize, Cropping, Rotasi Citra, Grayscale, Filter, Biner, Morfologi, dan OCR. Total dataset uang kertas yang digunakan sebanyak 70 lembar uang dengan pecahan Rp 1,000,00, Rp 2,000,00, Rp 5,000,00, Rp 10,000,00, Rp 20,000,00, Rp 50,000,00, dan Rp 100,000, Dari Hasil penelitian yang dilakukan menggunakan 70 sampel uang kertas, didapatkan hasil tingkat akurasi deteksi citra uang kertas yang benar sebesar 94%, dengan tingkat akurasi error sebesar 6%.

**Kata kunci** — citra uang, nominal, OCR.

## I. PENDAHULUAN (*HEADING 1*)

Instrumen pembayaran yang saat ini umum digunakan diseluruh dunia ialah uang kertas. Lantaran, uang adalah alat yang digunakan dalam melakukan transaksi jual beli barang dan/atau jasa [6]. Uang adalah benda yang telah diterima oleh masyarakat umum selama bertahun-tahun sebagai alat tukar dalam melangsungkan transaksi jual beli. Oleh karena itu, uang telah dijadikan sebagai kebutuhan utama untuk setiap manusia [3].

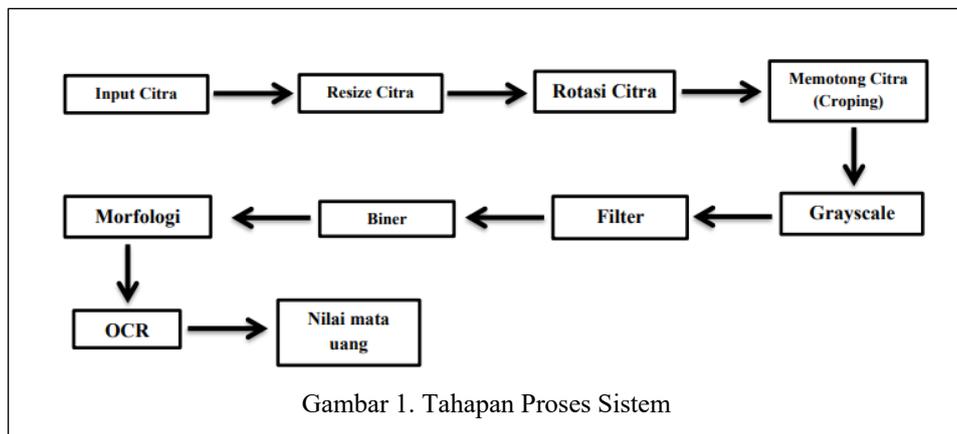
Di zaman perkembangan teknologi yang semakin canggih saat ini segala aktivitas dapat diselesaikan dengan cara-cara yang praktis. Semakin canggih teknologi yang digunakan, maka aktivitas dan pekerjaan seseorang akan semakin terbantu pula. Berbagai teknologi bermunculan dengan sistem yang otomatis pada abad pertumbuhan dan perkembangan teknologi saat ini, tidak sedikit pula masyarakat yang terbantu oleh pengaplikasian dari sistem yang otomatis ke dalam kehidupan sehari-hari mereka [6]. Salah satu keringanan yang dapat dinikmati oleh masyarakat adalah adanya teknologi atau sistem yang mampu mendeteksi/mengenal nominal dari uang kertas. Sistem ini menggunakan pola identifikasi untuk mendeteksi nominal uang kertas. Pengenalan atau identifikasi pada suatu objek ialah hal yang utama dan harus diperhatikan dalam identifikasi pola objek. Sistem tersebut akan mampu mengenal dan mengidentifikasi beraneka macam objek dalam kehidupan nyata, seperti tulisan yang terdapat dalam dokumen, plat kendaraan motor, tulisan tangan seseorang, tulisan pada gambar, dan lain sebagainya. Pengidentifikasian nominal uang kertas juga tidak kalah penting dengan identifikasi pada objek yang lainnya [10]. Sistem pendeteksi nominal uang kertas juga seharusnya menjadi salah satu hal penting yang perlu diperhatikan agar dapat diteliti dan dikembangkan [2].

Terdapat beberapa metode yang bisa dilakukan untuk mendeteksi nominal uang. Yaitu Neural Network [8], JST Backpropagation [11], dan K-Nearest Neighbor [1]. Namun beberapa penelitian tersebut memiliki akurasi di bawah 60% dan juga menggunakan hardware berupa Arduino dan sensor TCS3200 untuk pengambilan data.

Pada penelitian ini, kami menawarkan metode baru untuk mendeteksi nominal uang dengan menggunakan sistem OCR. OCR (Optical Character Recognition) merupakan sebuah sistem pada komputer yang dapat mengenali tulisan, baik yang berasal dari tulisan tangan ataupun tulisan digital menjadi data teks yang dapat dibaca oleh komputer [7]. Dengan menggunakan OCR, aplikasi kami dapat mendeteksi angka yang ada pada uang kertas.

## II. METODE

Pada penelitian ini, kami menguraikan proses sistem menjadi beberapa tahapan utama yang terdiri dari: Resize, Cropping, Rotasi Citra, Grayscale, Filter, Biner, Morfologi, dan OCR.



### A. Input Citra

Pada tahap ini pengguna akan menginput citra uang kertas yang akan dideteksi nominalnya. Citra uang kertas berupa uang 1,000, 2,000, 5,000, 10,000, 20,000, 50,000, dan 100,000.

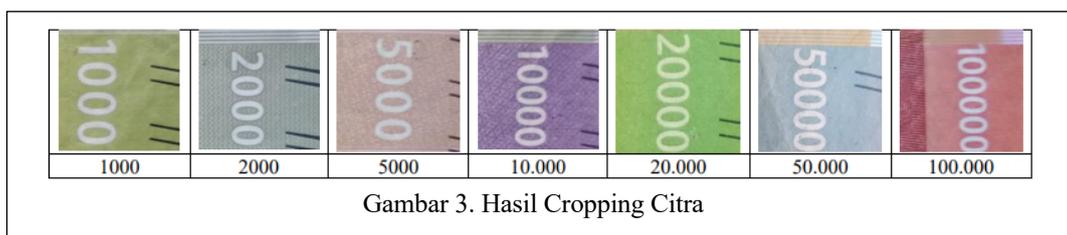


### B. Resize Citra

Resize citra yaitu mengubah suatu ukuran pixel. Citra yang telah diinput akan diubah ukuran pixelnya menjadi 730x1600 px. Tujuan mengubahnya agar dapat menyesuaikan letak nominal dari setiap citra uang yang diinputkan.

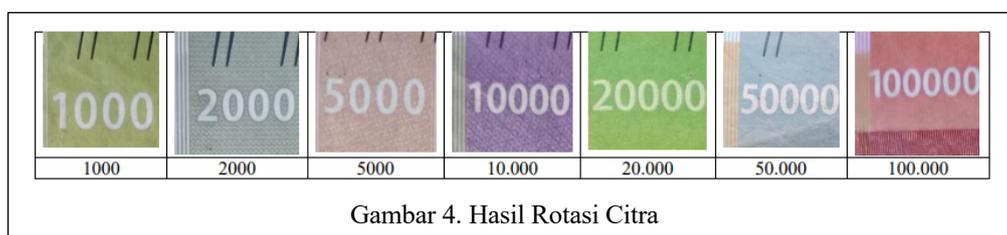
### C. Memotong Citra

Cropping merupakan proses memotong suatu area citra yang dimana proses ini digunakan untuk menentukan bagian dari citra tersebut. Daerah yang digunakan pada citra uang yaitu nominal dari citra uang. Tujuannya untuk memfokuskan pendeteksi nominal pada mata uang yang diinputkan.



### D. Rotasi Citra

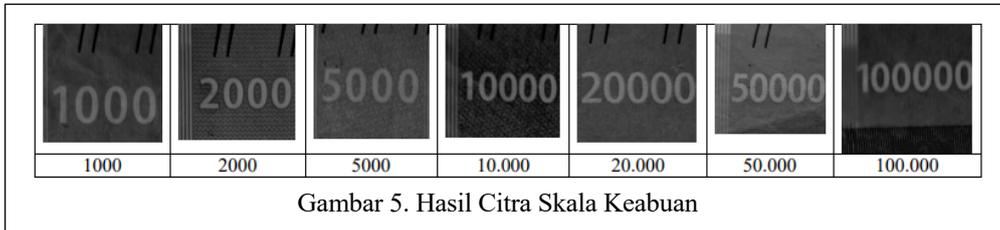
Rotasi citra adalah suatu perputaran yang dimana titik citra pada koordinat rotasi harus memiliki pusat pada acuan rotasi dan berapa jauh rotasi yang dapat dilakukan dalam derajat. Rotasi citra digunakan untuk memutar citra uang 90 derajat ke kiri, agar



nominal mata uang yang diinputkan dapat terbaca dengan jelas. Setelah itu, kecerahan citra dikurangi sebelum dilanjutkan ke proses berikutnya.

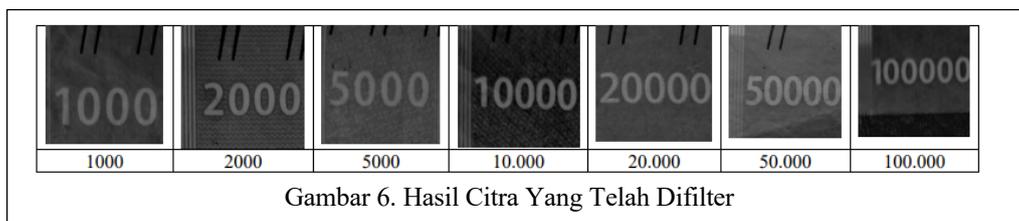
#### E. Grayscale

Citra grayscale atau skala keabuan merupakan suatu citra yang hanya memiliki tingkatan warna abu-abu. Pada proses ini citra asli diubah menjadi citra grayscale untuk mengurangi nilai intensitas yang ada pada citra agar dapat di proses dengan mudah.



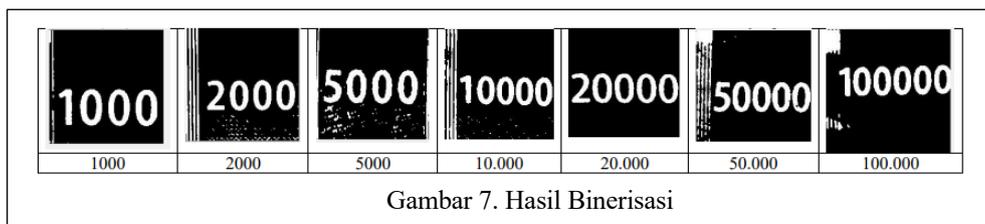
#### F. Filter

Filter digunakan untuk menghilangkan noise pada citra uang. Jenis filter yang akan digunakan pada citra uang adalah filter median. Filter median merupakan filtering yang memperhalus suatu citra yang dimana nilai pixel diproses dengan nilai mediannya.



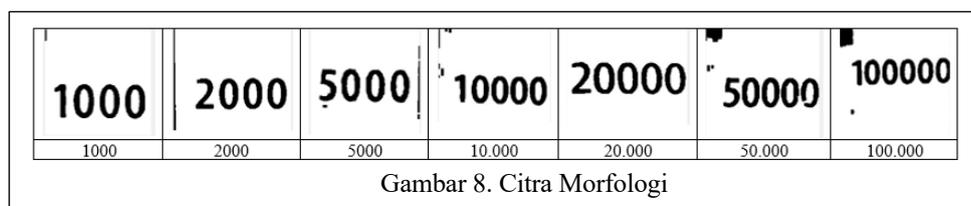
#### G. Biner

Citra Biner adalah citra yang hanya memiliki dua nilai pixel, yaitu 0 yang akan menampilkan warna hitam dan 1 yang akan menampilkan warna putih. Tujuan mengubah citra uang grayscale ke bentuk biner untuk membedakan nominal yang ada pada citra uang dengan background citra.



#### H. Morfologi

Setelah citra uang melewati tahap biner, selanjutnya citra akan diproses ke tahap morfologi. Morfologi merupakan operasi yang dilakukan untuk mengubah bentuk objek atau benda yang ada pada citra, biasanya hal ini hanya digunakan pada citra grayscale dan citra biner. Proses morfologi ini dilakukan untuk memperjelas nominal pada citra uang yang diinput.

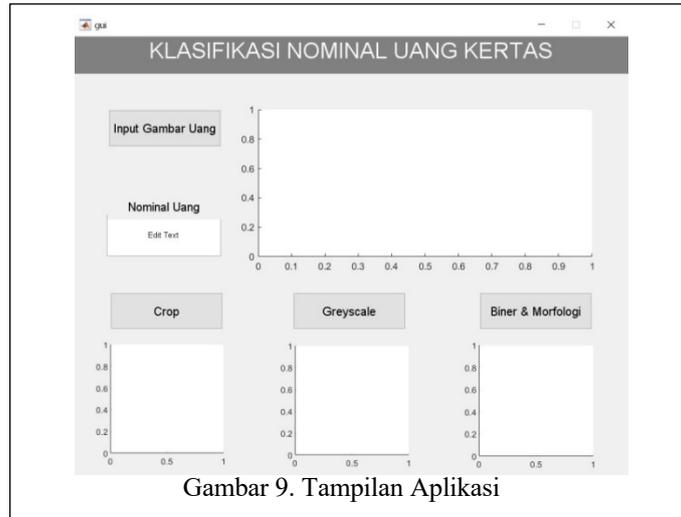


#### I. OCR (Optical Character Recognition)

OCR atau kepanjangannya Optical Character Recognition adalah salah satu sistem yang terdapat pada komputer yang dapat menganalisa huruf maupun angka, baik yang berasal dari mesin pencetak seperti printer, mesin ketik, atau yang berasal dari sebuah gambar [7]. Dalam penelitian ini OCR digunakan untuk mengenali nominal uang dari citra yang telah diproses sebelumnya. Untuk penggunaan OCR penulis menargetkan nilai yang dideteksi, yaitu 0, 1, 2, dan 5.

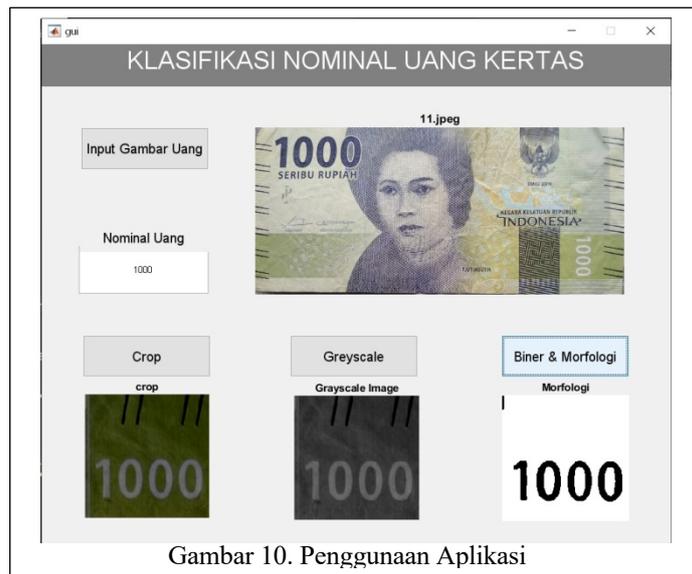
### III. UANG RP HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memiliki 70 dataset uang kertas berupa 10 lembar uang Rp 1,000, 10 lembar uang Rp 2,000, 10 lembar uang Rp5,000, 10 lembar uang Rp10,000, 10 lembar 20,000, 10 lembar uang Rp50,000 dan 10 lembar uang Rp100,000. Berikut ini adalah tampilan Graphical User Interface (GUI) dari aplikasi yang dibuat penulis:



Gambar 9. Tampilan Aplikasi

Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan MATLAB. Cara menggunakan aplikasi ini yaitu dengan menginput citra uang. Berikutnya dengan mengklik tombol crop pada aplikasi maka system akan menyesuaikan letak nominal dari setiap citra uang yang telah diinput. Setelah itu user mengklik tombol Greyscale untuk mengubah intensitas citra, kemudian mengklik tombol biner dan morfologi agar nominal uang pada citra dapat dideteksi oleh OCR (Optical Character Recognition). Jika berhasil dideteksi, maka nominal uang akan tertulis pada text-box. Berikut ini tampilan aplikasi deteksi citra uang Rp 1,000:



Gambar 10. Penggunaan Aplikasi

Setelah dilakukan percobaan untuk mendeteksi nominal uang pada 70 dataset, maka hasil percobaan terdapat pada tabel berikut:

No	Uang Kertas	Jumlah Pengujian	Terdeteksi		Akurasi
			Ya	Tidak	
1	Rp1.000,00	10x	9	1	90%
2	Rp2.000,00	10x	9	1	90%
3	Rp5.000,00	10x	10	-	100%
4	Rp10.000,00	10x	10	-	100%
5	Rp20.000,00	10x	10	-	100%
6	Rp50.000,00	10x	9	1	90%
7	Rp100.000,00	10x	9	1	90%

Dari tabel hasil pengujian diatas dapat dihitung nilai akurasi dari aplikasi pendeteksi nominal uang.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah data yang berhasil dideteksi}}{\text{jumlah data yang diuji}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{66}{70} \times 100\% = 94\%$$

Dari hasil akurasi yang didapatkan dengan menggunakan metode yang diusulkan yaitu sebesar 94%, dapat diketahui bahwa hasil tersebut telah mencapai tujuan dari penelitian ini.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan untuk mendeteksi nominal citra uang kertas dengan menggunakan metode OCR (*Optical Character Recognition*) berhasil melakukan deteksi dengan baik. Dari 70 dataset yang telah diuji, didapatkan 66 citra uang kertas yang dideteksi dengan tepat, dan 4 citra uang kertas yang memiliki kesalahan saat dideteksi. Hasil akurasi deteksi citra uang kertas yang tepat sebesar 94%, sedangkan akurasi deteksi citra uang kertas yang salah sebesar 6%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Pratama, M. Mustajib, and A. Nugroho, "Deteksi Citra Uang Kertas dengan Fitur RGB Menggunakan K-Nearest Neighbor", Jurnal Eksplorasi Informatika, vol. 9, no. 2, Maret 2020.
- [2] C. Page and S. H. M. G, "Paper Currency Detection based Image Processing Techniques: A review paper," J. Al-Qadisiyah Comput. Sci. Math., vol. 10, no. 1, pp. 1-8, 2018.
- [3] I. Ikhsan., & P. P. Sari, "Sistem Pendeteksi Nominal Dan Keaslian Uang Kertas Rupiah Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino", Jurnal Ilmiah Informatika, 6(02), 10-15. <https://doi.org/10.33884/jif.v6i02.570J>. (2018).
- [4] C. Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3<sup>rd</sup> ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
- [5] I. G. Saputra, E. Susanto, and R. Nugraha, "Implementasi Metode Jaringan Saraf Tiruan (Jst) Pada Alat Deteksi Nilai Nominal Uang", vol.3, no.1, 2016.
- [6] J. Fathani, U. Sunarya, and I. N. A. Ramatryana, "Aplikasi Identifikasi Dan Konversi Mata Uang Kertas Asing Terhadap Rupiah Dengan Metode Local Binary Pattern (Lbp) Berbasis Android," e-Proceeding Eng., vol. 1, no. 1, pp. 363-371, 2014.
- [7] Keys, and G. Robert, 1981, "Cubic Convolution Interpolation for Digital Image Processing", IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol. ASSP-29.
- [8] L. Kurniawati, K. R Sumantri, and H. Wijanarko, "Pendeteksi Nominal Uang Kertas Bagi Penyandang Tunanetra Menggunakan Neural Network", vol. 3, no. 2, 2019.
- [9] L. S. Rini, O. T. Karya, and F. Sirait, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Pada Pendeteksi Keaslian Dan Nominal Uang", vol. 12. no. 2, Mei 2021: 65-72.
- [10] M. Sarfraz, "An Intelligent Paper Currency Recognition System," Pcedia Comput. Sci., vol. 65, no. International Conference on Communication, Management and Information Technology, pp. 538-545, 2015.
- [11] W. Mellyssa, "Pengenalan Nominal Uang Kertas Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation", Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika, vol.16, no.1, Maret 2019, pp. 1~6.