

SISTEM PENDETEKSI NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH BERBASIS ARDUINO

Muhammad Arif Efendi

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muria Kudus

Email: efendiarif465@gmail.com

Uang kertas yang dikenal sebagai rupiah adalah alat pembayaran yang sah yang dapat ditukar dengan barang dan jasa di Negara Kesatuan Republik Indonesia. Uang datang dalam bentuk lembaran kertas atau logam yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia. Kualitas kertas, plastik, atau logam yang digunakan untuk membuat uang, desain dan warna setiap uang kertas, serta proses pencetakan semuanya dapat digunakan untuk mengidentifikasi uang kertas rupiah yang sah. Selain berfungsi sebagai fitur untuk membedakan satu dengan yang lain, beberapa kualitas yang ditemukan dalam Rupiah dapat berfungsi sebagai pengaman terhadap risiko kegiatan kriminal yang melibatkan uang palsu. Pada metode penelitian ini menggunakan penelitian R&D (Research And Development), yaitu penelitian dengan cara mengembangkan dari suatu penelitian yang sudah ada untuk menghasilkan suatu produk baru. Perancangan alat ini menggunakan sensor UV ML8511 dan menggunakan sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi nominal uang yang nantinya nominal akan ditampilkan di LCD dan speaker mengeluarkan suara nominal uang. Pendeteksi nominal keaslian uang ini yang dirancang sudah sesuai dengan tahapan perancangan. Sensor warna TCS3200 dan sensor UV ML8511 sudah dapat berfungsi sebagai pendeteksi nominal uang dan keaslian uang. Sedangkan output LCD juga berfungsi dengan baik untuk menampilkan hasil nominal uang sedangkan speaker juga berfungsi dengan baik sebagai pemutar suara nominal uang.

Kata kunci: Pendeteksi Nominal Uang, TCS3200, Sensor UV ML8511, Arduino

ABSTRACT

Paper money known as rupiah is a legal tender that can be exchanged for goods and services in the Unitary State of the Republic of Indonesia. Money comes in the form of sheets of paper or metal issued by the Indonesian government. The quality of the paper, plastic, or metal used to make the money, the design and color of each banknote, as well as the printing process can all be used to identify legitimate rupiah banknotes. In addition to serving as a feature to distinguish one from another, some of the qualities found in the Rupiah can serve as a safeguard against the risk of criminal activities involving counterfeit money. In this research method using research R&D (Research and Development), which is research by developing from an existing research to produce a new product. The design of this tool uses a UV sensor ML8511 and uses TCS3200 color sensor to detect the nominal value of the money that will be displayed on the LCD and speaker sound nominal money. Nominal detector authenticity of this money is designed in accordance with the stages of design. The TCS3200 color Sensor and ML8511 UV sensor can already function as a money nominal and money authenticity detector. While the LCD output also works well to display the results of the nominal money while the speaker also works well as a nominal sound player money.

Keywords: detector Nominal money, TCS3200, UV sensor ML8511, Arduino

1. PENDAHULUAN

Uang kertas yang dikenal sebagai Rupiah adalah alat pembayaran yang sah yang dapat ditukar dengan barang dan jasa di Negara Kesatuan Republik Indonesia. Uang datang dalam bentuk lembaran kertas atau logam yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia. Kualitas kertas, plastik, atau logam yang digunakan untuk membuat uang, desain dan warna setiap uang kertas, serta proses pencetakan semuanya dapat digunakan untuk mengidentifikasi uang kertas Rupiah

yang sah. Selain berfungsi sebagai fitur untuk membedakan satu dengan yang lain, beberapa kualitas yang ditemukan dalam Rupiah dapat berfungsi sebagai pengaman terhadap risiko kegiatan kriminal yang melibatkan uang palsu [1].

Alat pengaman tersebut terdiri dari alat pengaman kasat mata, kasat raba, serta pengamanan yang baru nampak dengan memakai perlengkapan bantu berbentuk cahaya ultraviolet, cahaya infra merah, kaca pembesar, serta alat plastik tertentu guna melihat *scramble images*. Secara kasat mata, kita mampu membedakan uang kertas asli dengan uang kertas palsu dengan metode dilihat, diraba serta diterawang. Uang kertas asli memiliki benang pengaman, tanda air, hasil cetak mengkilap, dan cetakan timbul terasa kasar saat diraba [2].

Tindak pidana pemalsuan uang mengalami perkembangan yang cukup kompleks karena memiliki dimensi yang luas dan saling berkaitan, di antaranya adalah pelaku pemalsuan uang yang melibatkan para pelaku yang lebih dari satu orang, modus pemalsuan uang, motivasi dan faktor pendukung pemalsuan uang dan wilayah pemalsuan dan peredaran uang palsu yang luas. Selain itu, karena objek yang dipalsukan adalah uang sebagai alat pembayaran sah pada suatu negara maka akan berdampak negatif pada perekonomian suatu negara [3].

Mengingat fungsi uang yang sangat vital sebagai alat pembayaran, maka tindak pidana pemalsuan uang berdampak besar dan merugikan negara. Dampak pemalsuan dan peredaran uang palsu adalah dapat menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap mata uang yang dicetak Bank Indonesia. Uang palsu merupakan hasil perbuatan tindak pidana melawan hukum berupa meniru atau memalsukan uang yang dikeluarkan sebagai satuan mata uang yang sah. Masyarakat menaruh kepercayaan yang besar atas kebenaran suatu nilai mata uang, oleh karena itu atas kebenaran dari nilai mata uang harus dijamin dari pemalsuan. Penyerangan terhadap kepercayaan atas kebenarannya adalah perbuatan yang patut dipidana, yang oleh undang-undang ditentukan sebagai suatu kejahatan [3].

Mengacu pada permasalahan di atas, maka dibutuhkan alat bantu bagi penyandang tuna netra dan pedagang kecil, bukan hanya untuk tunanetra dan pedagang kecil saja, peneliti berharap alat pendeteksi keaslian uang ini bisa bermanfaat bagi semua orang dalam menjalankan aktivitas sehari-hari terutama bertransaksi jual beli sehingga bias mengurangi peredaran uang palsu, sehingga peneliti membuat alat pendeteksi uang kertas rupiah yang dapat mendeteksi keaslian dan nominal uang kertas dengan cara mendeteksi warna uang kertas tersebut dengan harga yang cukup terjangkau. Dengan demikian diharapkan bisa mempermudah penyandang tunanetra dan pedagang kecil dalam melakukan transaksi jual-beli barang dan jasa.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan peneliti termasuk jenis metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (RnD). Penelitian RnD merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk kemudian menguji produk tersebut apakah layak untuk digunakan.

2.1. Tempat dan Waktu

Proses perancangan dan pembuatan sistem pendeteksi keaslian nominal uang kertas rupiah untuk tunanetra dan pedagang kecil berbasis arduino berlangsung pada bulan maret sampai selesai di Desa Pangkalan, Kecamatan Sluke, Kabupaten Rembang.

2.2. Tahapan Alur Penelitian

Pengembangan sistem pendeteksi keaslian nominal uang kertas rupiah berbasis arduino dibagi menjadi beberapa langkah yang harus diselesaikan untuk memudahkan penelitian. Langkah yang harus diselesaikan dalam penelitian meliputi Identifikasi masalah, perancangan *hardware* dan *software*, pembuatan alat dan pengujian alat, dimana alat yang sudah dibuat kemudian diuji apabila dirasa belum bekerja dan berfungsi dengan baik maka akan dievaluasi dari tahapan sebelumnya. Kemudian apabila alat sudah bekerja dan berfungsi dengan baik maka berlanjut ke pengambilan data dan analisis data.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.3. Identifikasi Masalah

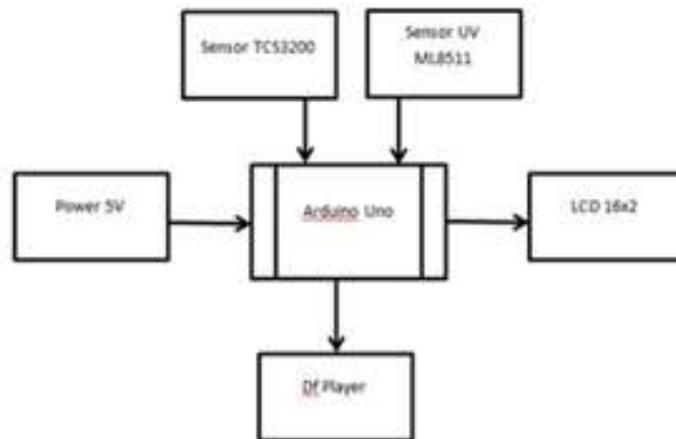
Tahap ini adalah dengan mencari bahan literasi dan mengumpulkan data pendukung dalam mendefinisikan masalah melalui jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan erat dengan objek masalah, yang dapat dijadikan referensi teori, kasus peredaran uang palsu. Selain itu pada tahap ini juga melakukan studi literatur yang digunakan untuk mengetahui hasil dari tiap penelitian dan mengetahui kekurangannya yang kemudian dianalisis sehingga diperoleh apa yang dibutuhkan dan dikembangkan dalam penelitian.

2.4. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* dilaksanakan guna mengetahui komponen yang akan dibutuhkan dalam pembuatan sistem pendeteksi nominal keaslian uang kertas rupiah untuk tunanetra dan pedagang kecil berbasis arduino sehingga dalam pelaksanaannya lebih efektif, efisien, dan terstruktur dengan baik.

2.4.1. Diagram Blok Sistem

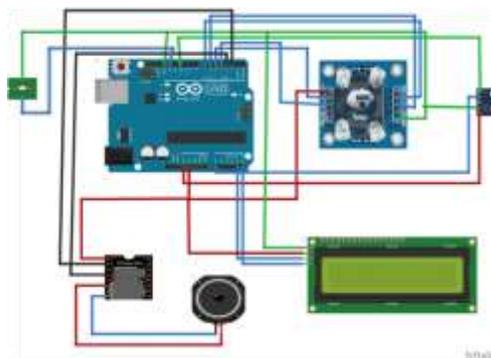
Dalam diagram blok, sistem direpresentasikan oleh blok-blok yang menghubungkan fungsi atau komponen utama dengan hubungannya menggunakan garis. Diagram blok pada Gambar 3.2 menunjukkan keseluruhan sistem alat ini, yang meliputi beberapa input dan output. Mikrokontroler yang berkerja sebagai pengontrol utama ialah Arduino Uno. Setelah menerima input, mikrokontroler Arduino ini akan memberikan output kepada LCD, speaker.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

2.4.2. Rangkaian Skematik

Berikut ini adalah rangkaian sistem dengan menggunakan *software fritzing*.



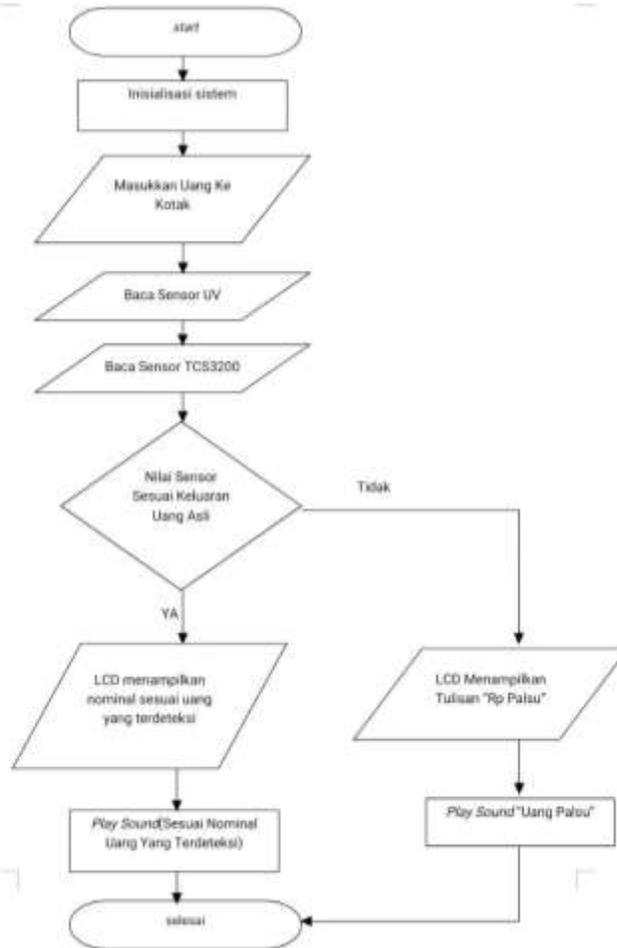
Gambar 3. Rangkaian Skematik

2.5. Perancangan Software

Pada penelitian ini di buat perancangan *Software* bertujuan agar alur sistem yang dibuat dapat dilakukan dengan efektif, efisien dan terstruktur dengan baik. *Software* yang digunakan dalam penelitian yaitu Arduino IDE. Sebuah aplikasi bernama Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler atau arduino ide untuk membuat system pendeteksi keaslian nominal uang kertas rupiah untuk tunanera dan pedagang kecil berbasis arduino.

2.6. Flowchart Sistem

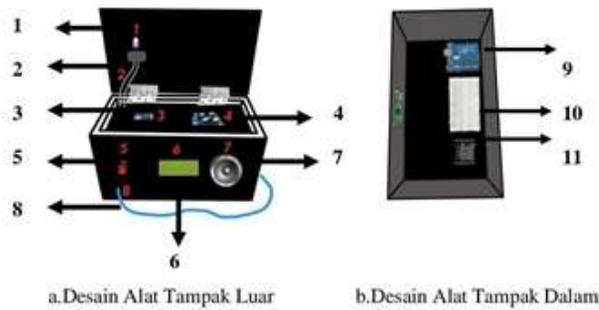
Flowchart dapat disimpulkan bahwa prinsip kerja alat tersebut ketika tombol start ditekan maka alat dapat berfungsi, kemudian uang yang akan dipakai untuk mendeteksi nominal dan keasliannya diletakkan diatas sensor warna, sensor UV dan lampu uv, kemudian sensor akan bekerja sesuai fungsinya masing-masing, seperti contoh, ketika yang diletakkan diatas sensor uang Rp.100.000 asli maka semua sensor akan bekerja, kemudian hasilnya akan ditampilkan di LCD dengan tampilan “Uang Rp.100.000 asli” dan speaker juga mengeluarkan suara “Uang 100.000 asli” begitu sebaliknya ketika ingin mendeteksi uang palsu.



Gambar 4. Flowchart Sistem

2.7. Perancangan Alat

Tahap perancangan alat sistem pendeteksi nominal keaslian uang kertas rupiah yaitu meliputi mendesain bentuk alat yang akan dibuat. Desain alat dibuat semirip mungkin sesuai komponen, serta merangkai semua komponen yang dibutuhkan dalam membuat sistem sistem pendeteksi nominal keaslian uang kertas rupiah. Desain alat bisa dilihat pada Gambar 5 perencanaan dengan menggunakan *software pixelab*. Setelah mendesain langkah selanjutnya yaitu menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, dibawah ini.



Gambar 5. Desain Alat

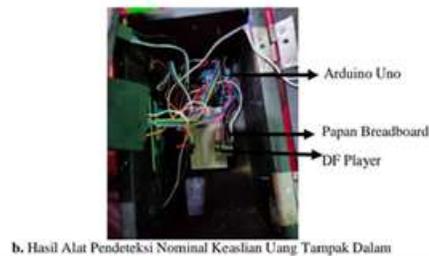
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perakitan Alat

Penelitian ini telah dihasilkan alat pendeteksi keaslian dan nominal uang menggunakan sensor ultraviolet GYML 8511 dan TCS3200 berbasis arduino, desain kotak alat terbuat dari kayu dengan ukuran panjang 22cm, lebar 12 cm, dan tinggi 12cm. Hasil Perakitan alat pendeteksi nominal keaslian uang kertas rupiah dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

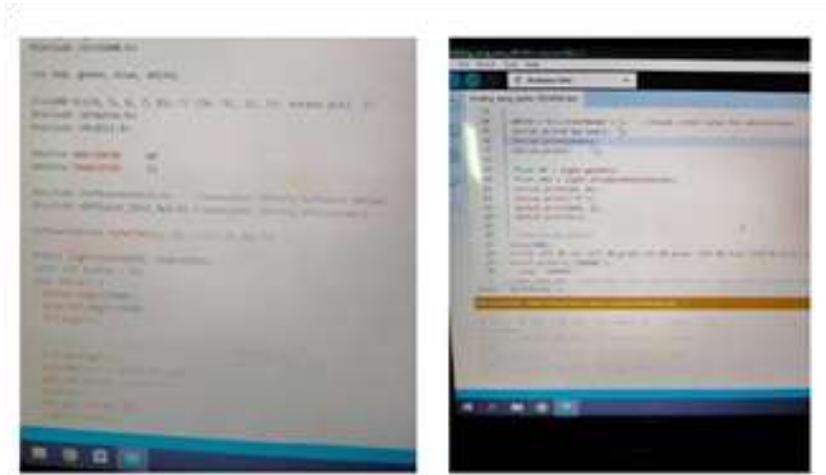


lat



3.2. Pengujian Sensor TCS3200

Pengujian sensor TCS3200 ini dilakukan guna untuk mengetahui berapa nilai RGB dari masing-masing uang asli atau palsu. Cara pengujianya yaitu dengan cara hubungkan sensor TCS3200 dengan arduino kemudian beri program pada software arduino ide, setelah diupload maka nilai RGB uang dapat dilihat pada serial monitor arduino ide seperti Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Tampilan Program

Tabel 1. Nilai RGB Uang Asli

Nominal Uang Asli	R	G	B
Rp.100.000	142/166	100	125/142
Rp.50.000	125	142	200
Rp.20.000	111/125	125/142	142
Rp.10.000	111/125	100/111	142/166

Tabel 2. Nilai RGB Uang Palsu

Nominal Uang Palsu	R	G	B
Rp.100.000	166	111	142/166
Rp.50.000	90/100	111/125	166/200
Rp.20.000	111/125	142	166/200
Rp.10.000	125	100/111	166

Pada tabel diatas dihasilkan bahwa nilai RGB masing-masing uang asli atau palsu memiliki nilai yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan gradasi dari tiap-tiap warna uang yang berbeda-beda dan bentuk fisik uang tersebut.

3.3. Pengujian Hasil Uang Asli

Pengujian uang kertas asli di lakukan dengan meletakkan uang kertas di atas sistem pendeteksi untuk mengetahui nilai nominal dan keaslian uang. Setelah sensor warna mencocokkan nilai RGB dengan program yang telah dibuat, maka LCD akan menampilkan jumlah mata uang dan speaker mengeluarkan suara nominal uang tersebut. Pengujian pertama dilakukan dengan meletakkan uang kertas nominal Rp. 100.000 ,Rp. 50.000, Rp. 20.000, Rp. 10.000, di atas sistem pendeteksi. Pengujian uang asli dilakukan 10x secara bergantian dan hasil pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Pengujian Uang

Pengujian nominal uang dan keaslian uang dilakukan pada uang kertas dengan emisi 2016. Nilai rentang RGB saat karakterisasi sensor warna TCS3200 dicocokkan dengan pengujian nominal uang yang berfungsi untuk melihat program yang dibuat berjalan dengan baik dan melihat respon sensor warna terhadap pembacaan nilai RGB. Hasil pengujian nominal uang dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengujian Uang Asli

No	Uang (Rp)	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Keluaran Output Speaker	Keberhasilan (%)
1.	100000	3	7	100000	30%
2.	50000	10	-	50000	100%
3.	20000	8	2	20000	80%
4.	10000	10	-	10000	100%

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa pengujian uang asli berjalan sesuai dengan keluaran informasi suara yang sudah diatur oleh program mikrokontroler Arduino Uno. Pengujian objek uang dimulai dari nominal Rp.100.000, Rp.50.000, Rp20.000, Rp.10.000. Objek uang diuji sebanyak 10 kali untuk melihat respon sensor warna TCS3200, keluaran speaker mengeluarkan informasi suara sesuai dengan nominal uang yang terdeteksi.

Pengujian nominal uang Rp 50.000 dan Rp 10.000 persentase keberhasilan sebesar 100%. Pengujian beberapa nominal uang persentase keberhasilannya tidak 100% yaitu Rp 100.000,00, Rp 20.000,00. Hal ini disebabkan karena tidak sinkronnya nilai RGB yang dideteksi saat pengujian dengan nilai rentang RGB yang dibuat pada program. Sehingga sensor warna TCS3200 tidak maksimal dalam mendeteksi warna RGB dan pembacaan pada nominal pada uang.

Hasil pengujian alat terhadap pembacaan nominal uang, diperoleh bahwa pendeteksian sensor warna TCS3200 terhadap deteksi uang menghasilkan persentase keberhasilan yang berbeda-beda disetiap nominal uang. Salah satu contoh pada nominal Rp 100.000,00 terdapat salah pembacaan sebanyak tujuh kali dan membutuhkan beberapa waktu untuk sistem bisa mendeteksi uang dan nominal Rp 20.000,00 terdapat salah pembacaan sebanyak dua kali.

3.4. Pengujian Uang Palsu

Pada Pengujian kali ini pengujian untuk mendeteksi uang palsu. Dalam pengujian ini di deteksi beberapa uang kertas dengan nominal Rp. 100.000, Rp. 50.000, Rp. 20.000, Rp. 10.000, yang di kategorikan sebagai uang palsu. Pengujian uang palsu ini dilakukan selama 10x percobaan tiap masing-masing uang kertas. Pengujian uang palsu ini sama dengan pengujian sebelumnya, yaitu dengan meletakkan uang kertas di atas sistem. Setelah sensor warna mencocokkan nilai RGB dengan program yang telah dibuat, LCD akan menampilkan tulisan “Rp Palsu” dan speaker akan mengeluarkan suara pernyataan bahwa uang itu palsu. Pengujian Uang palsu dapat dilihat pada Gambar 9 dibawah ini



Gambar 9. Pengujian Uang Palsu

Pengujian uang palsu dilakukan sebanyak 10x mulai dari Rp 100.000,00, Rp 50.000,00, Rp 20.000,00, Rp 10.000,00 dengan cara yang sama pada saat melakukan pengujian uang asli. Hasil pengujian uang palsu dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Uang Palsu

<i>No</i>	<i>Uang (Rp)</i>	<i>Terdeteksi</i>	<i>Tidak Terdeteksi</i>	<i>Keluaran Output Speaker</i>	<i>Keberhasilan (%)</i>
1.	100000	10	-	Rp Palsu	100%
2.	50000	10	-	Rp Palsu	100%
3.	20000	9	1	Rp Palsu	90%
4.	10000	7	3	Rp Palsu	70%

Pada hasil Tabel 4 dapat dilihat bahwa pengujian dilakukan sebanyak 10x, tingkat keberhasilan akurasi pembacaan uang terdapat pada uang Rp.100.000 dan Rp.50.000 dengan persentase 100%, sedangkan uang Rp.20.000 tidak terdeteksi satu kali dengan persentase 90% dan uang Rp.10.000 tidak terdeteksi sebanyak 3 kali dengan persentase 70%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka bisa diambil kesimpulan antara lain:

- 1 Penelitian ini telah berhasil membuat alat pendeteksi keaslian dan nominal uang menggunakan sensor ultraviolet GYML 8511 dan sensor warna TCS3200 dengan keluaran LCD dan suara untuk penyandang tunanetra dan pedagang kecil dengan persentase 77,5% pada pengujian uang asli dan 90% pada pengujian uang palsu.
- 2 Pada pengujian uang asli persentase tertinggi terdapat pada uang Rp 50.000 dan Rp 10.000. Sedangkan pada Rp 100.000 dan Rp 20.000 terdapat salah pembacaan sebanyak 7x dan 2x. Hal ini dikarenakan nilai RGB yang selalu berubah ubah.
- 3 Pada pengujian uang palsu persentase tertinggi terdapat pada uang palsu Rp 100.000 dan Rp 50.000. Sedangkan pada uang palsu Rp 20.000 dan Rp 10.000 terdapat salah pembacaan sebanyak 1x dan 3x.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. M. Utami, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Keaslian dan Nominal Uang Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler."
- [2] A. Jalil, "Pengolahan Citra Mendeteksi Keaslian Uang Kertas Rupiah Menggunakan Raspberry PI," *J. It Stmik Handayani*, vol. 14, pp. 13–19.
- [3] E. Dewi, "Penegakan Hukum Terhadap Pelaku Tindak Pidana Pemalsuan Uang Dan Pengedar Uang Palsu Di Kota Bandar Lampung," *Keadilan Progresif*, vol. 5, no. 1.