JURNAL MOSFET Vol. x No. x, bulan 20xx, hlm. xx-xx, eISSN: 2775-5274
http://jurnal.umpar.ac.id/indeks/jmosfet

RANCANG BANGUN SISTEM PENGHITUNG JUMLAH UANG KERTAS PADA BRANKAS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Ardi Hasrudianto
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: tgl-bulan-tahun
Revisi: tgl-bulan-tahun
Diterima: tgl-bulan-tahun
Tersedia *online*: tgl-bulan-tahun

Keywords:

safe, Tcs3200, RGB sensor

ABSTRACT

Saving is a common thing in our society. But basically there are still many among teenagers so that children do not realize that saving is very important, there are many lessons that can be taken, besides that, saving can be regulated by the financial system in everyday life.Therefore, a safe or savings safe is designed that can store and calculate the amount of banknotes programmed for several menus such as the deposit menu, balance check, and cash withdrawal by using the Tcs 3200 sensor as a detector of the RGB value on banknotes that will be displayed on the LCD display. Based on the overall system testing, it can be concluded that this research has been able to help teenagers and children to be more diligent in saving. And this tool still needs a lot of development for safer use.The reading range of the values of R, G, B on the Rp 50,000 banknote Values R = 74, G = 67, and B = 54 According to the frequency range in the program, namely R < 60 and > 75, G < 58 and > 68, B, < 40 and >55, while for IDR 100,000 the reading range of R,G,B values R=55,G=67, and B=47 In accordance with the frequency range in the program, namely R<40and>60,G<60and>68,B ,<44and>80, the percentage of success for IDR 50,000, the value obtained is 90%, the success rate of 10 attempts while the value obtained for IDR 100,000 is 70% of 10 trials.

ABSTRAK

Menabung merupakan hal yang lumrah di tengah-tengah masyarakat kita. Namun pada dasarnya masih banyak di kalangan remaja hingga anak-anak belum menyadari bahwa menabung itu sangatlah penting terdapat banyak pelajaran yang dapat di ambil,selain itu dengan kita menabung dapat di atur sistem keuangan dalam kehidupan sehari-hari.Oleh sebab itu dirancang brankas atau tabungan yang dapat menyimpan dan menghitung jumlah uang kertas dengan terprogram untuk beberapa menu seperti menu setor,cek saldo,dan tarik tunai dengan menggunakan sensor Tcs 3200 sebagai pendeteksi nilai RGB pada uang kertas yang akan di tampilkan d LCD display.Berdasarkan pengujian sistem secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini sudah bisa membantu remaja serta anak-anak agar lebih rajin untuk menabung.Dan alat ini masih butuh banyak pengembangan untuk penggunaan yang lebih aman.Adapun rentang pembacaan nilai R,G,B pada uang Kertas Rp 50.000 Nilai R=74,G=67,dan B=54 Sesui dengan rentang frekuensi pada program yaitu R<60dan>75,G<58dan>68,B,<40dan>55,sedangkan untuk uang Rp100.000 rentang pembacaan nilai R,G,B Nilai R=55,G=67,dan B=47 Sesuai dengan rentang frekuensi pada program yaitu R<40dan>60,G<60dan>68,B,<44dan>80, persentase keberhasilan uang Rp.50.000 nilai yang di dapat 90% tingkat keberhasilan dari 10 kali percobaan sedangkan nilai yang didapat pada uang Rp100.000 yaitu 70% dari 10 kali percobaan

***Penulis Korespondensi:**

Ardi Hasrudianto,
Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Muhammadiyah Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
Ardihasrudianto@gmail.com

This is an open access article under the CC BY-SA license.

I. PENDAHULUAN

Kegiatan jual beli merupakan suatu hal yang tidak dapat lepas dari kehidupan masyarakat guna memenuhi keperluan hidup sehari-hari. Manusia masa kini telah mengenal beberapa alat tukar jual beli antara lain emas dan kartu kredit, yang menggantikan system barter dizaman dahulu beberapa ratus tahun yang lalu. Namun diantar semua media tersebut, yang masih

sering di gunakan masyarakat adalah penggunaan uang sebagai alat transaksi jual beli.

Saat ini masih terdapat sejumlah orang yang sudah menjadi kebiasaan manusia yaitu lupa di mana ia menyimpan uangnya serta kesulitan dalam mengetahui berapa jumlah uang yang dia masukkan ke dalam berangkas. Maka dari itu banyak orang yang lupa bahwa berapa uang yang terdapat dalam berangkas.

Mengingat akan pentingnya mengetahui dan mengenal nominal pada uang kertas agar tidak terjadi hal-hal yang tidak di inginkan, penulis ingin merancang dan membuat suatu alat elektronika dengan judul "Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Uang Kertas Pada Brankas Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno".

Penelitian sebelumnya di lakukan oleh,.Dwi Aryo Probadi (2014) [7] Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui keluaran frekuensi sensor warna dari objek uang kertas yang di ujikan. Peralatan yang diperlukan dalam pengujian ini antara lain, sensor warna TCS 3200-DB, Mikrokontroller ATMega16, LCD 2x16, uang kertas 50.000 dan 100.000 masing-masing sebanyak 5 buah. Prosedur pengujian dilakukan secara bertahap, lalu menghubungkan tiap-tiap pin mikrokontroller yang telah ditentukan sebelumnya dengan pin pada sensor warna dan LCD 2x16. Selanjutnya yaitu memposisikan sensor warna secara bergantian di bagian tengah sisi kanan dan kiri, bolak-balik, pada objek uang kertas yang diuji. Sesuai dengan datasheet, jarak optimal pembacaan sensor dengan objek uang kertas yaitu 2,5 cm dari circuit board sensor. Area pembacaan sensor sendiri memiliki daya pandang 3,5 x 3,5 mm. Sensor bekerja secara berurutan dimulai dari filter photodiode red, lalu filter photodiode green, dan terakhir filter photodiode blue. Proses pertama dimulai dari photodiode red menangkap cahaya pantulan led yang mengenai uang kertas. Di dalam modul sensor, keluaran dari photodiode berupa arus dan diubah oleh oscillator menjadi sinyal kotak yang mana besar frekuensinya ditentukan oleh besarnya intensitas cahaya yang ditangkap photodiode red. Proses selanjutnya untuk filter green dan blue sama seperti filter red. Pembacaan frekuensi warna uang kertas akan ditampilkan pada LCD sesuai dengan urutan warna dasar uang tersebut, yaitu red, green, dan blue secara berurutan. Lalu hasil data yang diperoleh di analisis dengan cara menyusun range dan batasan RGB tiap mata uang kertas.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pada tugas ahkir ini menggunakan jenis penelitian eksperimental yaitu perancangan dan pembuatan alat sebagai media penelitian yang berupa system penghitung jumlah uang kertas emisi 2016.

B. Lokasi dan Waktu

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboraturium Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare dan sekretariat O Robotic Makassar dan waktu penelitian dilakukan selama 3 (Tiga) bulan dimulai pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2021.

C. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

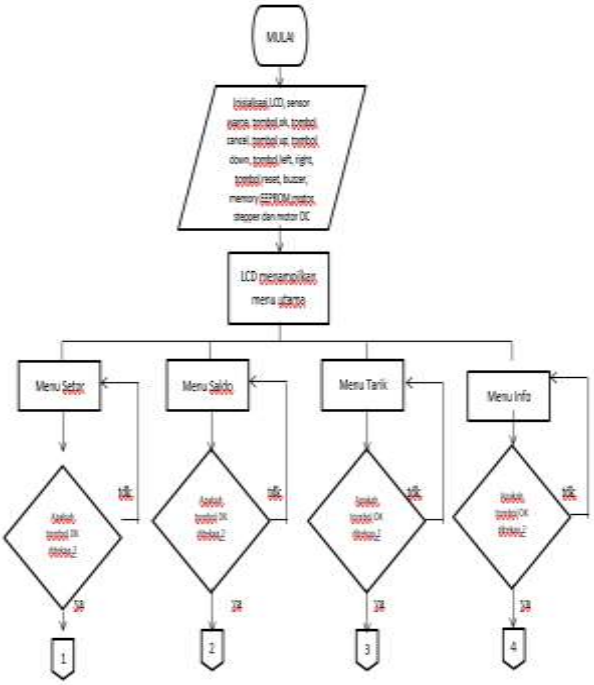
1) Studi literatur
   Studi Literatur yang dimaksud disini adalah mengumpulkan data dengan mempelajari berbagai sumber referensi atau teori (buku dan internet) yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.
2) Rancangan dan Realisasi
   Tahap ini dilakukan dengan proses perancangan dan realisasi alat hasil rancangan. Langkah awal yang dilakukan adalah membuat desain konstruksi dan pengadaan komponen yang digunakan serta bahan yang dibutuhkan dengan desain sistem.Kemudian perancangan mekanik dan pemasangan komponen di tempat tertentu misalnya sensor Tcs3200, Motor Stepper,Motor Dc, arduino uno, LCD (*Liquid Crystal Display*) serta *Button Switch*.
3) Pengujian
   Setelah tahap pembuatan konstruksi pengaturan tata letak beberapa sensor dan komponen lainnya, selanjutnya dilakukan pengujian yang mana pada tahap ini pengujian dilakukan dalam 3 tahap yaitu, Pengujian tahap pertama dimulai dari pengujian kelayakan pada masing-masing komponen, pengujian tahap kedua yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui bagian-bagian blok diagram, pengujian tahap ketiga yaitu pengujian sistem secara keseluruhan untuk mengetahui apakah semua komponen yang digunakan dapat berfungsi secara normal dan seperti yang diharapkan.

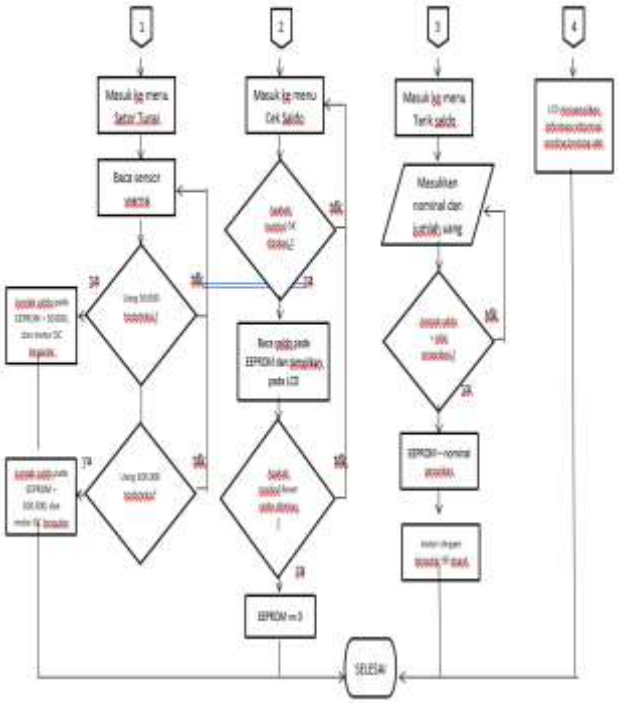


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Prinsip Kerja dari rancangan ini yaitu menggunaka mikrokontroler Arduino uno sebagai kontrol utama

mikrokontroller ini akan mengeloah data keluaran dan data masukan. Dimana data masukan di proleh oleh dua sensor dimana sensor infrared sebagai pendeteksi posisi tempat penyimpanan uang di mana motor stepper sebagai pengeraknya sedangkan uang di tarik menggunakan motor dc, sekaligus pendeteski jumlah uang masuk untuk mendeteksi jenis uangya dengan menggunakan sensor warna.Setiap uang yang ditarik akan dihitung jumlah uangnya setelah uangnya ditarik, uang akan menuju ke boxnya masing-masing.Sedangkan fungsi dari masing-masing tombol yaitu tombol Ok/Kembali untuk memilih menu atau bisa juga untuk Kembali ke tampilan utama apabila sudah masuk menu,tombol reset untuk reset,tombol left untuk memelih menu,dan tombol right untuk memilh menu. Adapun untuk mengeluarkan uangnya masih menngunakan cara manual.





Gambar 2. Diagram Flowchart Perancangan Alat

D. Sensor TCS 3200

TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi, yang tersusun atas konfigurasi fotodiode silikon dan converter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. Keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (duty cycle 50%) dengan frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (irradiance). Masukan digital dan keluaran digital dari modul sensor ini memungkinkan antarmuka langsung ke mikrokontroler atau sirkuit logika lainnya. Di dalam TCS3200, konverter cahaya ke frekuensi membaca sebuah array fotodiode 8 × 8, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna biru, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna merah, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna hijau, dan 16 fotodiode untuk warna terang tanpa penyaring. Empat tipe warna dari fotodiode diintegrasikan untuk meminimalkan efek ketidakseragaman dari insiden irradiance. Semua fotodiode dari warna yang sama terhubung secara paralel. Pin S2 dan S3 pada modul sensor digunakan untuk memilih grup dari fotodiode (merah, hijau, biru, jernih) yang aktif..

E. Sensor Infrared

Modul sensor infrared FC-51 merupakan suatu rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi sinar infra merah pada area kerjanya. Dalam rangkaian sensor infrared FC-51 ini terdapat dua buah komponen infrared yaitu pemancar infrared (IR Transmitter) dan penerima infrared (IR Receiver). Pemancar infrared

merupakan sebuah photodioda yang dapat memancarkan sinar infra merah, sendangkan penerima infrared merupakan sebuah dioda khusus yang berfungsi sebagai penerima sinar infra merah. Bagian-bagian sensor infrared FC-51 terlihat pada gambar di bawah.

F. Arduino Uno

Arduino Uno R3 Arduino UNO adalah papan mini berbasis mikrokontroler ATmega328. Arduino UNO memiliki 14 pin input/output digital (pin 0-13), terdiri dari 6 pin input analog (pin 05), yang biasanya digunakan untuk membaca tegangan dari sensor dan mengubahnya menjadi nilai 0 dan 1023,6 pin output analog (pin 3, 5, 6, 9, 10, 11) yang digunakan untuk pengaturan PWM *(Pulse Width Modulation*), sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuat tombol reset. Arduino UNO dapat dioperasikan melalui port USB komputer, pengisi daya USB atau adaptor ACDC.Dengan tegangan yang disarankan adalah 9 *volt*.

G. LCD 20x4 dan I2C

Sebuah perangkat yang akan menampilkan data hasil penghitung jumlah uang pada brankas Yang di control melalui Arduino uno.

H. Motor Stepper

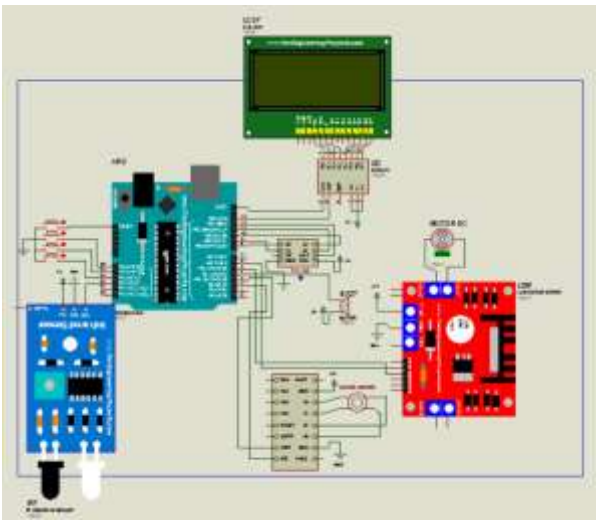
Motor stepper adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor stepper diperlukan pengendali motor stepper yang membangkitkan pulsa-pulsa periodik.

I. Motor Dc

Motor Listrik DC atau *DC Motor* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya.

J. Buzzer

Buzzer elektronik ini dapat dibuat dengan merakit beberapa komponen yang pada prinsipnya dapat menghasilkan pulsa, dan arus merupakan indikator pembangkitan pulsa tersebut.Saat membuat alat ini, kami menggunakan IC NE555 sebagai sistem pembangkit pulsa, dimana arus tersebut tentunya bukan pembangkit sinyal, melainkan indikator utama.Namun, IC NE555 bukan satu-satunya komponen yang digunakan.



Gambar 3. Rangkaian Alat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Alat

Rangkaian alat pada Brankas yang dirancang dalam bentuk PCB agar terlihat lebih rapi dari segi pengkabelan yang mana telah terdapat komponen yang dibutuhkan yaitu arduino uno, dan *buzzer* melekat langsung pada PCB sedangkan LCD, Motor Dc, Stepper dan Sensor Tcs 3200 dihubungkan menggunakan kabel karna penempatan tertentu.dan beberapa komponen elektronik berupa *Botton Switch* dan *Adaptor* 12 *Volt* yang terdapat pada rangakaian.

.



Gambar 4. Pengujian Rangkaian Kontroler



Gambar 5. Pengujian Rangkaian Tombol dan Lcd

B. Pengujian Uang Pada Tempat Terang

Dalam proses pengujian di tempat terang adapun jenis uang yang di uji yaitu uang Rp50.000 berjumlah 5 lembar dan Rp.100.000 berjumlah 5 lembar masing-masing uang di uji sebanyak 15 kali percobaan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor Tcs 3200 dalam pembaacaan nilai rgb pada masing-masing uang kertas.



Gambar 6. Tampilan Awal Pada Saat Penyetoran Uang Kertas Pada Tempat Terang

Tabel 1. Perbandingan Nilai RGB Uang Kertas Rp. 100.000 Pada Tempat Terang

No	Jenis uang (Rp)	Frekuensi (Hz)		Frekuesni (Hz)		Frekuensi(Hz)	
		R Tertinggi	R Terendah	G Tertinggi	G Terendah	B Tertinggi	B Terendah
1	100.000	59	51	67	60	59	46
2		55	51	66	61	46	49
3		59	56	67	61	79	46
4		57	51	67	61	49	44
5		58	51	67	61	79	46

Tabel 2. Perbandingan Nilai RGB Uang Kertas Rp. 50.000 Pada Tempat Terang

No	Jenis uang (Rp)	Frekuensi (Hz)		Frekuesni (Hz)		Frekuensi(Hz)	
		R Tertinggi	R Terendah	G Tertinggi	G Terendah	B Tertinggi	B Terendah
1	50.000	74	70	67	60	54	42
2		74	70	67	61	54	41
3		74	70	66	59	48	41
4		74	70	67	61	54	47
5		74	70	64	60	52	41

C. Pengujian Uang Pada Tempat Gelap

Dalam proses pengujian di tempat gelap adapun jenis uang yang di uji yaitu uang Rp50.000 berjumlah 5 lembar dan Rp.100.000 berjumlah 5 lembar masing-masing uang di uji sebanyak 15 kali percobaan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor Tcs 3200 dalam pembaacaan nilai rgb pada masing-masing uang kertas.



Gambar 7. Tampilan Awal Pada Saat Penyetoran Uang Kertas Pada Tempat Gelap

Tabel 3. Perbandingan Nilai RGB Uang Kertas Rp. 100.000 Pada Tempat Gelap

No	Jenis uang (Rp)	Frekuensi (Hz)		Frekuesni (Hz)		Frekuensi(Hz)	
		R Tertinggi	R Terendah	G Tertinggi	G Terendah	B Tertinggi	B Terendah
1	100.000	55	47	67	60	60	47
2		59	51	67	61	79	46
3		59	51	67	61	79	46
4		59	41	67	61	79	46
5		59	47	67	61	79	46

Tabel 4. Perbandingan Nilai RGB Uang Kertas Rp. 50.000 Pada Tempat Gelap

No	Jenis uang (Rp)	Frekuensi (Hz)		Frekuesni (Hz)		Frekuensi(Hz)	
		R Tertinggi	R Terendah	G Tertinggi	G Terendah	B Tertinggi	B Terendah
1	50.000	74	69	67	60	54	41
2		74	70	67	60	43	54
3		74	71	67	60	54	41
4		74	69	67	60	55	47
5		73	69	67	61	54	42

D. Pengujian Nilai Error

Setelah proses pengujian alat berhasil serta pengambilan data selesai langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian nilai error data hasil percobaan di atas. Hasil pengujian nilai error yang telah diperoleh dari pengujian dapat dilihat pada tabel 5, dan tabel 6.

Tabel 5. Pengambilan data

No	Sampel	Nilai Mata Uang	
		Rp 50.000	Rp 100.000
1	Sampel 1	Berhasil	Tidak
2		Berhasil	Berhasil
3		Berhasil	Tidak
4		Berhasil	Berhasil
5		Berhasil	Berhasil
6		Tidak	Tidak
7		Berhasil	Berhasil
8		Berhasil	Berhasil
9		Berhasil	Berhasil
10		Berhasil	Berhasil

Pada tabel diatas dilakukan pengujian pada tingkat keberhasilan alat pada pembacaan nilai uang Rp 50.000

dapat diperoleh $\frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$ tingkat keberhasilan sedangkan uang Rp 100.000 dapat diperoleh $\frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$ tingkat keberhasilan.

Tabel 6. Pengambilan data

No	Sampel	Nilai Mata Uang	
		Rp 50.000	Rp 100.000
1	Sampel 2	Berhasil	Berhasil
2		Berhasil	Berhasil
3		Berhasil	Tidak
4		Berhasil	Berhasil
5		Berhasil	Berhasil
6		Berhasil	Tidak
7		Berhasil	Berhasil
8		Berhasil	Berhasil
9		Berhasil	Tidak
10		Berhasil	Berhasil

Pada tabel diatas dilakukan pengujian pada tingkat keberhasilan alat pada pembacaan nilai uang Rp 50.000 dapat diperoleh $\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$ tingkat keberhasilan sedangkan uang Rp 100.000 dapat diperoleh $\frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$ tingkat keberhasilan.

IV. SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian perancangan sistem penghitung jumlah uang kertas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut Dengan menggunakan Tcs 3200 untuk mendeteksi nilai Rgb pada uang kertas.Adapun untuk menghitung jumlah uang kertas menggunakan effrom pada program Arduino uno,untuk system kendali menggunakan mikrokontroler Arduino uno,Pada tabel persentase keberhasilan uang Rp.50.000 ada 5 sampel masing-masing di uji sebnayak 10 kali nilai persentase eror yang didapat pada sampel 1 = 90% ,sampel 2 = 80% ,sampel 3 = 100% sampel 4 = 80% ,dan sampel 5 = 80% .Untuk uang Rp 100.000 5 sampel masing-masing di uji sebnayak 10 kali nilai persentase eror yang didapat pada sampel 1 = 70% ,sampel 2 = 80% ,sampel 3 = 70% sampel 4 = 80% ,dan sampel 5 = 70% Adapun rentang pembacaan nilai R,G,B pada uang Kertas Rp 50.000 Nilai R=74,G=67,dan B=54 Sesui dengan rentang frekuensi pada program yaitu R<60dan>75,G<58dan>68,B,<40dan>55,sedangkanuntuk uang Rp100.000 rentang pembacaan nilai R,G,B Nilai R=55,G=67,dan B=47 Sesuai dengan rentang frekuensi padaprogramyaituR<40dan>60,G<60dan>68,B,<44dan>80.

REFERENSI

[1] Alif, M. (2019) Uang Kertas Emisi 2016 www.kompas.com (Diakses 14 Agustus 2020).

[2] F Anip. (2017) Sistem Kontrol Mikrokontroller. Pekanbaru Riau, Universitas Abdurrab Riau. (Diakses 14 Agustus 2020).

[3] Hidayat, I.(2017) Rancang Bangun Alat Pendeteksi Nominal dan Keaslian Uang Kertas Republik Indonesia Berbasis Mikrokontroller. Padang. Politeknik Negeri Padang

[4] Irawan, D. (2009) Materi Teknik Elektro www.teknikelekrtronika.com (Diakses 14 Agustus 2020).

[5] Kusuma, W. (2012) Studi Komprasi Penggunaan Uang Kertas Dengan Dirham dan Dinar di Indonesia. UIN Sunan Ampel Surabaya.

[6] Maulana, A. (2007) Contoh Uang Kertas www.tissorindonesia.com (Diakses 14 Agustus 2020).

[7] Probadi, D.A, (2014) Alat Deteksi Nominal Uang Kertas. Universitas Brawijaya.

[8] Prakasa, G.N. (2017) Prototype Kunci Pintu Menggunakan Motor Stepper Berbasis Arduino Mega . Lampung, Universitas Lampung.

[9] Wiratmoko D. (2016) Prototype Sistem Buka Tutup Kunci Pintu Rumah Menggunakan Rfid dan Keypad 4x4 Berbasis Arduino. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

[10] Waluyati, S. (2008). Materi Motor Stepper www.jogjarobotika.com (Diakses 14 Agustus 2020).