

Deteksi Nilai Nominal Uang Kertas Menggunakan Metode RGB Pada Sistem Keuangan Masjid Berbasis Aplikasi Android

Safiq Rosad ^{#1}, M. Rifki Al kamali ^{#2}, Hani Nuraini ^{#3}

Program Studi Teknik Informatika , *Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap*
Jalan Kemerdekaan Barat No 17, Gligir, Kesugihan Kidul, Kec. Kesugihan
Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah 53274

¹ rhosyad@unugha.id

² rifkikamali3009@gmail.com

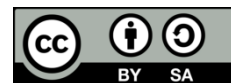
³ haninuraini759@gmail.com

Abstract

Dengan berkembangnya teknologi yang serba otomatis, menjadikan kebutuhan manusia serba otomatis terus menjadi bertambah. Dalam perkembangan tersebut memberikan kontribusi dalam pengelolaan kotak amal masjid saat ini masih dilakukan secara manual oleh pengurus masjid yang membutuhkan waktu, tenaga, konsentrasi yang dilakukan bersama-sama. Yang mana tingkat kurang efektif nya dalam manajemen keuangan masjid dan penginformasian kepada para jamaah terkait pemasukan serta pengeluaran yang umumnya hanya di *update* satu pekan sekali serta perhitungan uang pada kotak amal pula memerlukan waktu lumayan lama. Berdasarkan permasalahan diatas sehingga diperlukan alat dan sistem untuk menghitung saldo masjid secara otomatis sehingga seluruh jamaah masjid dapat mengakses atau melihat keuangan masjid secara realtime. Dalam membangun sistem dan alat untuk menghitung saldo kas keuangan masjid secara otomatis dan menampilkan pengeluaran serta pendapatan kas masjid melalui aplikasi android, supaya seluruh jamaah dapat mengakses dan melihat kas keuangan masjid secara realtime, kotak amal ini menggunakan sensor warna *TCS34725* untuk membaca nilai uang kertas yang masuk. Sensor *TCS34725* sebagai identifikasi nilai nominal uang kertas yang telah di kalibrasi yang bersumber pada nilai *RGB* dan nilai mata uang tersebut supaya sensor membaca nominal mata uang dengan akurat. Tujuan dari penelitian ini yaitu memudahkan pengurus masjid dalam manajemen dan melaporkan keuangan masjid kepada para jamaah dan menjadikan keuangan masjid lebih transparan agar minim dari korupsi sehingga membuat para jamaah juga tidak ragu untuk menyumbangkan dananya ke masjid.

Keywords: Sensor Warna TCS34725, Kotak Amal, Masjid

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Saad Mekhilef

Power Electronics and Renewable Energy Research Laboratory (PEAR-L), University of Malaya

Balai Cerap UTM, Lengkok Suria, 81310 Skudai, Johor, Malaysia

Email: saad@um.edu.my

I. INTRODUCTION

Dengan berkembangnya teknologi yang serba otomatis, menjadikan kebutuhan manusia serba otomatis terus menjadi bertambah. Salah satunya ialah kasus yang dikala ini terjadi bertambah. Yang jadi tingkat kurang efektif nya dalam manajemen keuangan masjid yakni penginformasian kepada para jamaah tepaut jumlah saldo masjid baik pendapatan serta pengeluaran, yang umumnya penginputan tersebut hanya di *update* satu pekan sekali serta perhitungan uang pada kotak amal pula memerlukan waktu lumayan lama. Berdasarkan permasalahan diatas sehingga diperlukan alat dan sistem untuk menghitung saldo kas masjid secara otomatis sehingga seluruh jamaah masjid dapat mengakses atau melihat keuangan kas masjid secara realtime. Dalam membangun sistem dan alat

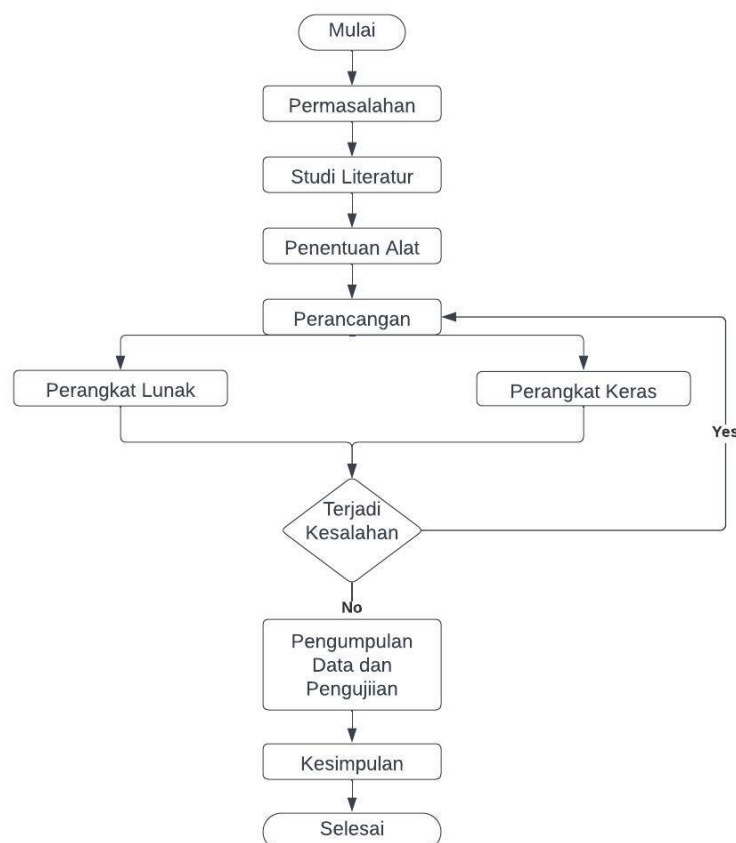
Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

untuk menghitung saldo kas keuangan masjid secara otomatis dan menampilkan pengeluaran serta pendapatan kas masjid melalui aplikasi android, supaya seluruh jamaah dapat mengakses dan melihat kas keuangan masjid secara realtime, kotak amal ini menggunakan sensor warna TCS34725 untuk membaca nilai uang kertas yang masuk. Sensor TCS34725 sebagai identifikasi nilai nominal uang kertas yang telah di kalibrasi bersumber pada nilai RGB dan nilai mata uang tersebut supaya sensor membaca nominal mata uang dengan akurat.

Pada penelitian ini akan ditujukan untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Maka dengan ini peneliti memiliki ide dan gagasan untuk membangun system, dengan ini peneliti berharap dapat di terima oleh semua pihak khususnya jamaah masjid sehingga sistem ini dapat di manfaatkan di lapangan serta memudahkan para jamaah masjid untuk memantau bersama keuangan kas masjid.

II. RESEARCH METHOD

Dalam pembuatan project ini dilakukan perancangan setelah mengetahui latar belakang dari project yang dibuat. Setelah itu menentukan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk membuat perangkatnya. Mulai dari cara mendeteksi warna mata uang dan menampilkan jumlah uang yang masuk. Berikut beberapa tahapan yang dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

A. *Permasalahan*

Berawal dari kurangnya penginformasian saldo kas keuangan masjid kepada para jamaah yang hanya di perbarui setiap satu pekan sekali yaitu setiap hari jum'at serta perhitungan kotak amal yang secara manual dan juga memerlukan waktu lumayan lama. Pada manajemen keuangan masjid juga harus di sampaikan secara terbuka kepada jamaahnya, karena semakin terbuka masjid melaporkan keuangannya sehingga masyarakat dan jamaah tidak ragu untuk menyumbangkan dananya ke masjid.

B. *Studi Literatur*

Studi Literatur adalah suatu kegiatan untuk mencari referensi dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh pihak lain dan berkaitan dengan penelitian yang di lakukan.

C. *Penentuan Alat dan Bahan*

Pada perancangan dan pembuatan project ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan untuk membuat Smart Kotak amal. Berikut ini daftar alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan perancangan dan pembuatan sistem:

1) *Kebutuhan Perangkat Keras*

Table I Kebutuhan Perangkat Keras

No	Kebutuhan Perangkat Keras	Keterangan
1	Laptop	Digunakan untuk mencari referensi, membuat diagram, membuat program hardware maupun program aplikasi.
2	NodeMCU ESP8266	Berfungsi sebagai otak dari alat yang di rancang, dan digunakan untuk mengontrol perangkat keras yang lain
3	Sensor TCS34725	Untuk mendeteksi warna dan nilai pada mata uang kertas
4	Servo	Untuk membuka kemudian uang kertas supaya masuk kedalam kotak amal

2) *Kebutuhan Perangkat Lunak*

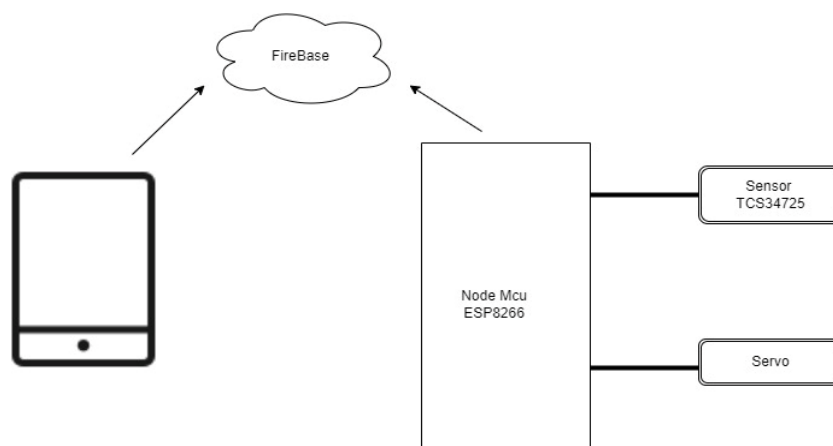
Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

Table II Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Kebutuhan Perangkat Lunak	Keterangan
1	Firestore	Digunakan sebagai penyimpan data saldo
2	Android Studio	Digunakan untuk membuat aplikasi android yang akan digunakan
3	Arduino IDE	Digunakan untuk memprogram pada mikrokontroler

D. Perancangan perangkat keras

Pada perancangan ini menggunakan NodeMcu Esp8266 sebagai pengendalian dalam hardwarenya. Didalam NodeMcu yang sudah dilengkapi modul wifi, sehingga sangat cocok untuk project Iot. Maka didalam rangkaian gambar diagram blok perangkat keras tersebut didalamnya terdapat sensor TCS 34725 yang berfungsi untuk mendeteksi uang kertas melalui setiap warna pada mata uang yang sudah di klaribrasikan oleh NodeMcu maka data tersebut akan dikirimkan ke firebase. Kemudian servo yang berfungsi untuk menarik uang supaya masuk ke dalam kotak amalnya. Dan handphone untuk menampilkan data yang berupa pemasukan, pengeluaran dan jumlah saldo data tersebut akan di simpan ke firebase. Development ini berfungsi sebagai client dari database firebase yang akan membaca dan menampilkan data jumlah saldo sudah bertambah atau tetap sama.



Gambar 2 Diagram Blok Perangkat

Ketika sensor TCS34725 mendeteksi nilai frekuensi RGB pada mata uang kertas maka sensor akan menghasilkan data yang nantinya akan dikirim ke nodemcu, data yang dikirimkan dari nodemcu akan

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

menentukan hasil dari nilai mata uang dan menghasilkan data tersebut disimpan difirebase yang dikirim oleh NodeMcu, maka hasil data tersebut akan dikirim dan di tampilkan pada aplikasi android, dan motor servo akan berputar 45 derajat sesuai data pada NodeMCU. Dengan begitu jumlah saldo otomatis akan tertampil pada aplikasi.

1) *NodeMCU ESP8266*

NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai client dari database firebase. NodeMCU ini akan membaca sesuai perintah pada firebase secara terus menerus yang nantinya akan menghasilkan perubahan berupa memerintahkan sensor TCS34725 dan motor servo.

2) *Firebase*

Firebase digunakan sebagai penyimpanan data saldo masjid dan data admin. Firebase akan menerima data dari sensor-sensor yang mendeteksi uang tersebut yaitu sensor TCS34725 dan motor servo. Kemudian data tersebut akan dibaca oleh NodeMCU, dan data dikonversikan ke dalam aplikasi dalam bentuk jumlah nominal keseluruhan.

3) *Smartphone Android*

Smartphone android ini digunakan sebagai alat untuk mengakses aplikasi baik oleh user maupun admin. Ketika user sudah menginstal aplikasi tersebut, langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu user dapat melihat pengeluaran dan pemasukan keuangan kas masjid juga saldo total dan saldo dalam kotak. Sedangkan admin memiliki fitur untuk merubah pengeluaran dan pemasukan keuangan kas masjid.

4) *Sensor warna TCS34725*

Sensor warna adalah sensor yang digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu objek atau warna yang di monitor. Salah satu jenis sensor warna yaitu TCS3472. Sensor ini bekerja dengan cara membaca nilai intensitas cahaya yang di pancarkan oleh LED terhadap objek memberikan pengambilan warna digital RGB (Red,Green,Blue). Regulator yang terdapat pada sensor berdaya 3,3V atau 5V. [1]Sensor TCS34725 pada kotak amal ini berfungsi untuk membaca nominal uang kertas yang masuk.

5) *Motor Servo*

Motor servo di gunakan di mana sesuatu yang dibutuhkan pindah ke posisi tertentu dan kemudian berhenti dan bertahan pada posisi itu. Pada kotak amal ini Motor servo berfungsi untuk menahan uang agar sensor warna bisa membaca nominal uang tersebut. Setelah membaca nominal kemudian motor servo akan berpindah sudut agar uang bisa masuk sepenuhnya ke dalam kotak.

6) *Implementasi Perangkat Keras*

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

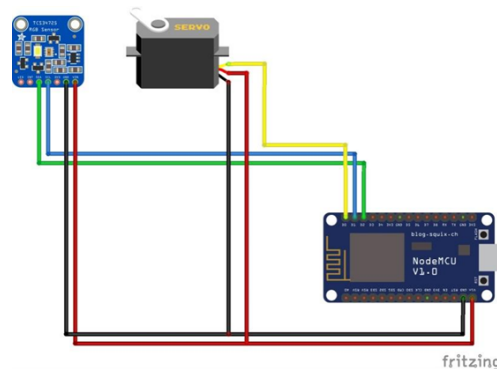


Figure 3 Rangkaian Perangkat Keras

Pada perancangan ini menggunakan NodeMcu ESP8266 sebagai pengendali hardware NodeMcu ESP8266 ini dipilih karena sudah terdapat modul wifi di dalamnya sehingga ia bisa bertugas sebagai client maupun acces point. Pada implementasi perangkat keras ini NodeMcu ESP8266 sebagai client dari firebase database. Sensor TCS34725 sebagai pembaca nominal uang kertas yang masuk jika nominal terbaca maka servo akan bergerak 45 derajat untuk membuka agar uang masuk sepenuhnya ke dalam kotak.

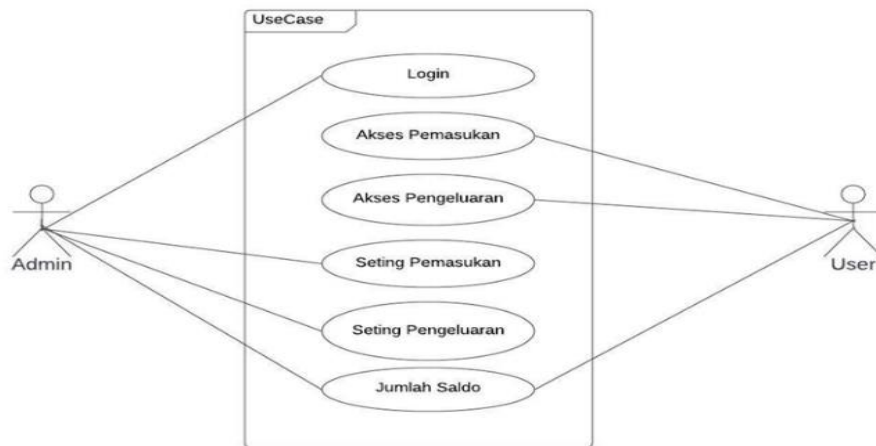
Table III Rangkaian Perangkat Keras

No	Nama Module	Pin pada Komponen	Pin Yang Digunakan pada Nodemcu
1.	Sensor TCS34725	VIN GND SCL SDA	VIN GND D1 D0
2.	Motor Servo	VCC GND OUT	VIN GND D0

E. Perancangan Perangkat Lunak

Pada Perancangan Perangkat lunak dilakukan untuk menghasilkan sebuah aplikasi berbasis android yang nantinya akan digunakan oleh admin dan user. Dalam proses perancangan peneliti mempertimbangkan aspek kebutuhan pengguna, serta tampilan menarik dan mudah di mengerti oleh admin dan user.

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023



Gambar 4 Use Case Diagram

Dalam hal ini admin memiliki akses untuk mengelola beberapa fitur dalam system seperti mengatur pemasukan, mengatur pengeluaran, mengakses jumlah saldo. Akses yang di dapat oleh user atau jamaah ini hanya dapat mengakses melihat jumlah saldo, melihat jumlah pengeluaran, melihat jumlah pemasukan, namun tidak dapat menginput pemasukan dan pengeluaran.

F. Pengujian

Pada tahapan uji coba menggunakan metode Black box testing di mana tester menguji fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau rincian implementasi dari perangkat lunak tersebut. Ini berarti tester memperlakukan perangkat lunak sebagai "kotak hitam" di mana mereka hanya memperhatikan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh sistem tanpa mempertimbangkan bagaimana proses internal dilakukan. Tujuan dari black box testing adalah untuk memastikan bahwa perangkat berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan, tanpa memedulikan bagaimana kode atau komponen-komponen internalnya bekerja.[2]

III. RESULTS AND DISCUSSION

A. Hasil Perancangan perangkat Lunak

Pada bagian ini akan di jelaskan hasil dari pembuatan aplikasi system keuangan masjid berbasis aplikasi android.

1) Halaman Login

Pada halaman login ini pengguna akan memasukan email, password dan kode masjid. Untuk login pertamakali harus membuat akun terlebih dahulu seperti gambar di bawah.

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative
Media 2023

Gambar 5 Daftar Akun

kemudian sudah bisa login sebagai user. Untuk login sebagai admin maka developer yang menentukan atau menjadikan akun untuk sebagai admin. Kode masjid digunakan untuk membedakan antar masjid yang menggunakan aplikasi tersebut.

Gambar 6 Halaman Login

2) Halaman Admin

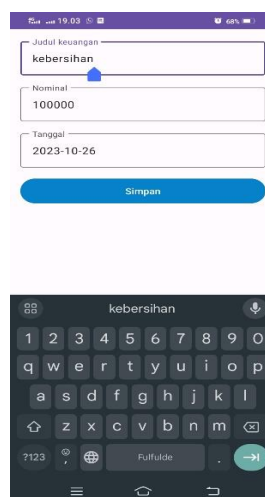
Halaman admin merupakan halaman yang memiliki akses untuk melakukan input atau edit pemasukan dan pengeluaran keuangan masjid. Pada halaman admin ini terdapat total pemasukan bulan ini, jumlah saldo dalam kotak amal dan saldo sedekah dari donator masjid.

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023



Gambar 7 Halaman Pemasukan Admin

Misal admin ingin menghapus semua data, maka admin hanya menekan “hapus semua” maka semua data pemasukan akan terhapus. Jika hanya ingin menghapus satu data maka cukup menekan data yang ingin di hapus lalu pilih hapu. Kemudian jika admin ingin melakukan input pemasukan tekan ikon “ + ” untuk melakukan input data maka akan keluar halaman input data yang terdapat judul keuangan, nominal dan tanggal data di masukan.



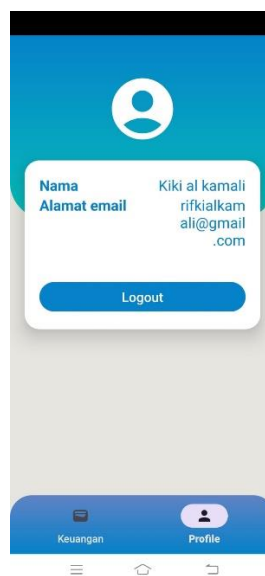
Gambar 8 Input Data

Jika sudah melakukan input tekan “Simpan” untuk menyimpan data pada database. Pada gambar di bawah merupakan tampilan pengeluaran yang memiliki fitur sama untuk menginputkan data seperti pada halaman pemasukan

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative
Media 2023

Gambar 9 Halaman Pengeluaran Admin

Pada halaman Logout ini terdapat nama admin dan akun Gmail yang dijadikan sebagai admin. Admin juga dapat mengeluarkan akun dari perangkat tersebut dengan menekan tombol “Logout” lalu akun akan keluar dari perangkat tersebut.



Gambar 10 Halaman Logout Admin

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

3) Halaman User

Halaman user merupakan halaman yang akan di tampilkan pada akun sebagai pengunjung atau jamaah yang hanya dapat melihat saldo pemasukan dan saldo pengeluaran saja tanpa bisa melakukan input data. Berikut Gambar Halaman Pemasukan dan Pengeluaran dari user, dimana hanya terdapat data total pemasukan bulan ini, saldo kotak amal, dan nama donator masjid beserta tanggal data di inputkan.



Gambar 11 Halaman Pemasukan User

Pada halaman pengeluaran juga terdapat macam-macam data pengeluaran beserta waktu data di inputkan dan total pengeluaran bulan ini.



Gambar 12 Halaman Pengeluaran User

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

B. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Pada penelitian ini menghasilkan perancangan perangkat keras menggunakan NodeMcu ESP8266 sebagai pengendali utama dari perangkat keras. Didalam NodeMcu ESP8266 yang sudah di lengkapi modul wifi, sehingga sangat cocok untuk project IOT. Sensor TCS34725 yang berfungsi untuk mendeteksi uang kertas melalui setiap warna pada mata uang yang sudah di klaribrasikan oleh NodeMcu maka data tersebut akan dikirimkan ke firebase. Jika sensor TCS34725 berhasil membaca nominal uang yang masuk maka servo yang akan membuka atau beputar 45° supaya uang masuk ke dalam kotak amal. Setelah masuk NodeMCU ESP8266 akan mengirim data ke Firebase. Kemudian user dapat melihat saldo yang masuk atau keluar melalui handphone yang telah mengunduh aplikasi untuk menampilkan data yang berupa pemasukan, pengeluaran dan jumlah saldo keseluruhan.



Gambar 13 Bagian Dalam Kotak Amal



Gambar 14 Kotak Amal

C. Pengujian

Dalam tahap pengujian perangkat ini bertujuan untuk memastikan setiap komponen pada perangkat lunak dan perangkat keras dapat berfungsi dengan baik dan benar sesuai dengan spesifikasi dan tujuan perancangannya.

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

1) *Pengujian Perangkat Lunak*

Pada pengujian ini akan dilakukan dengan membuka aplikasi sisten keuangan masjid kemudian melakukan pengujian dengan parameter sebagai berikut :

Table IV Pengujian Perangkat Lunak

No	Nama Pengujian	Berhasil	Tidak
1	Dapat membedakan antara Admin dan user	✓	
2	Pengguna bisa melakukan registrasi akun baru	✓	
3	Dapat menampilkan data pengeluaran dan pemasukan	✓	
4	Admin dapat melakukan input data pengeluaran dan pemasukan	✓	
5	Aplikasi dapat mengambil data dari firebase yang berupa data pemasukan dari kotak amal	✓	
6	Admin dapat menghapus data pemasukan dan data pengeluaran	✓	
7	Jika belum registrasi akun maka tidak bisa masuk ke menu dashboard	✓	
8	Pengguna tidak perlu login ulang Ketika masuk aplikasi	✓	
9	Admin dan user dapat melakukan proses logout	✓	

2) *Pengujian perangkat Keras*

Pada pengujian perangkat keras meliputi Pengujian pada tiap komponen dan pengujian pembacaan nominal uang kertas rupiah.

a) *Pengujian komponen*

Pengujian komponen ini dilakukan untuk memastikan setiap komponen dapat berjalan dengan baik, berikut parameter pengujian komponen.

No	Nama Pengujian	Berhasil	Tidak
1	Sensor TCS34725 dapat membedakan pembacaan nominal mata uang kertas	✓	
2	Ketika pembacaan nominal berhasil maka servo akan membuka supaya uang masuk ke dalam kotak	✓	
3	Apakah NodeMCU ESP8266 dapat terhubung dengan wiifi	✓	
4	Apakah Node MCU ESP8266 dapat mengirimkan pembacaan nominal ke firebase	✓	

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media 2023

b) *Pengujian Pembacaan Nominal Uang Kertas Rupiah*

Pada tahapan ini Pembacaan nominal uang kertas dari nominal terkecil sampai nominal terbesar dengan menggunakan uang emisi tahun 2016. Kemudian akan di lakukan pengujian dengan cara memasukan setiap nominal uang kertas sebanyak 10 kali percobaan.

Table V Pembacaan Nominal Uang Kertas

No	Nominal Uang	Uji coba 1		Uji coba 2		Uji coba 3		Uji Coba 4		Uji Coba 5		Uji Coba 6		Uji Coba 7		Uji Coba 8		Uji Coba 9		Uji Coba 10	
		Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak	Berhasil	Tidak
1	Rp 1000	✓		✓		✓			X		X	✓		✓		✓		✓		✓	
2	Rp 2000	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Rp 5000	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓			X	✓	
4	Rp 10.000	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Rp 20.000	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
6	Rp 50.000	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Rp 100.000	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

Berdasarkan hasil pembacaan nominal uang kertas emisi tahun 2016 yang dilakukan 10kali percobaan pada tiap masing-masing nominal. Pada pembacaan nominal Rp 1000 dan nominal Rp 5000 terjadi beberapa kali sensor gagal mengidentifikasi kedua nominal tersebut dengan tepat. Hal tersebut dikarenakan nilai RGB pada uang nominal Rp 1000 dan nominal Rp 5000 memiliki selisih yang sangat sedikit bahkan hamper sama. Oleh karena itu pengidentifikasian nominal pada kedua uang tersebut terjadi beberapa kali gagal membaca dengan tepat karena nilai RGB yang memiliki selisih yang hampir sama.

IV. CONCLUSION

Sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik yaitu kotak amal mampu membaca nominal kemudian servo akan memutar 45° agar uang dapat masuk dengan sempurna. Kemudian sensor akan menghasilkan data yang nantinya akan dikirim ke NodeMcu ESP8266, data yang dikirimkan dari NodeMcu ESP8266 akan menghasilkan data nominal tersebut dan disimpan di firebase. Kemudian pengguna dapat mengakses atau melihat data tersebut melalui aplikasi android secara real time. Kotak amal di rancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai komponen utama kemudian sensor TCS34725 sebagai pembacaan nominal uang kertas dan motor servo sebagai pintu untuk masuknya uang setelah terbaca nominalnya juga berjalan sesuai dengan program. Namun pada pembacaan nominal Rp 1000 terjadi 2 kali gagal pembacaan nominal dan pada nominal Rp 5000 terjadi 1 kali. Hal itu terjadi karena nilai RGB pada kedua nominal memiliki selisih yang sangat sedikit. Oleh karena itu terkadang pembacaan nominal antara Rp1000 dan Rp5000 kadang tertukar, namun hal itu tidak terjadi jika uang kertas dalam kondisi baru. Pada aplikasi Keuangan masjid mampu menampilkan pemasukan dan pengeluaran secara real time. Admin juga berhasil menginputkan data pemasukan dan pengeluaran. Admin dan user juga dapat melakukan logout pada aplikasi tersebut dan bisa melakukan

Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative
Media 2023

login Kembali dengan akun yang sama. Jika belum mempunyai akun maka tidak dapat masuk ke menu dashboard.

REFERENCES

- [1] D. N. Rahmanto, J. Prasajo, T. Handayani, and P. T. Elektro, "Alat Pendeteksi Warna RGB," vol. 2022, no. November, pp. 664–672, 2022.
- [2] M. S. Lamada, A. S. Miru, and R. - Amalia, "Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Perkuliahan Menggunakan Standar ISO 25010," *J. Mediat.*, vol. 3, no. 3, 2020, doi: 10.26858/jmtik.v3i3.15172.
- [3] H. Gushardi and D. Faiza, "Perancangan dan Pembuatan Alat Penghitung Jumlah Uang Otomatis Terintegrasi Internet of Things," vol. 6, pp. 2996–3005, 2022.
- [4] A. Furqon, A. B. Prasetijo, and E. D. Widiyanto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android."
- [5] I. A. Syahruli, J. Prayudha, and M. Ramadhan, "Rancang Bangun Kotak Amal Penghitung Uang Otomatis Dengan Sensor TCS (Sensor Warna) Menggunakan Metode Counter," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 1, no. 5, p. 168, 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i5.5692.
- [6] R. Arpianto, H. Priyatman, and D. Suryadi, "Rancang Bangun Alat Identifikasi Nominal Uang Kertas Untuk Tunanetra Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Ouput Suara," *J. Kelitbangan*, vol. 03, no. 03, pp. 212–225, 2015.
- [7] S. Selamat, G. Rahmat Dedi, T. Adhie, and P. Agung Tri, "Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO dan Sensor RTC DS3231," *Jtst*, vol. 3, no. 2, pp. 44–51, 2022.