

PROTOTYPE KOTAK PENYIMPANAN UANG MENGGUNAKAN SESOR WARNA BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO (MONEY STORAGE BOX PROTOTYPE USING COLOR SESOR BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER)

Zulkarnaen¹⁾, Yudi Sutaryana²⁾, Suryati³⁾

^{1,3)}Teknik Informatika, ²⁾ Sistem Informasi, STMIK Syaikh Zainuddin NW Anjani
Jalan Raya Mataram, Lb.Lombok,KM 49 Anjani, Lombok Timur,Indonesia
e-mail: zolcakep@gmail.com¹⁾, yudhi1071@gmail.com²⁾, Suryatiagustp@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Dompot dan bank digital sudah tersedia, tetapi banyak yang masih menggunakan kotak penyimpanan uang atau bank bank piggy. Asupan babi ini diperlukan dari berbagai kelompok, dari anak -anak hingga orang dewasa, sebagai sarana untuk menyelamatkan, dekorasi rumah dan mainan. Namun, bank babi keramik atau plastik mudah dipecahkan, sehingga banyak orang yang dikonversi ke bank untuk keselamatan. Kemajuan dalam teknologi mikrokontroler memungkinkan pengembangan kotak penyimpanan uang yang aman dan cerdas. Kotak berbasis mikrokontroler ini dapat menggunakan sensor warna TCS 3200 dan sistem PIN atau kata sandi untuk melindungi uang Anda dari pencurian dan akses tidak sah. Menurut Syafii Antonio, Islam direkomendasikan untuk perencanaan masa depan dan tabungan darurat Islam. Ekonomi yang buruk dapat menyebabkan kejahatan seperti pencurian es krim merpati, yang jarang aman. Integrasi teknologi memungkinkan kotak penyimpanan uang dikaitkan dengan solusi keuangan digital, meningkatkan keamanan dan efisiensi manajemen kas.

Kata Kunci: *Arduino Uno, TCS 3200, penyimpanan uang.*

ABSTRACT

Digital wallets and banks are available, but many still use safe deposit boxes or piggy banks. This intake of pigs is required by various groups, from children to adults, as a means of saving, home decoration and toys. However, ceramic or plastic pig banks are easy to break, so many people convert to banks for safety. Advances in microcontroller technology have enabled the development of safe and intelligent cash deposit boxes. This microcontroller-based box can use the TCS 3200 color sensor and PIN or password system to protect your money from theft and unauthorized access. According to Syafii Antonio, Islam is recommended for future planning and Islamic emergency savings. A bad economy can lead to crimes such as ice cream pigeon theft, which is rarely safe. Technology integration allows safe deposit boxes to be linked to digital financial solutions, increasing the security and efficiency of cash management.

Keywords: *Arduino Uno, TCS 3200, money storage*

I. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, meski sudah banyak media penyimpanan uang yang praktis berupa dompet dan penyimpanan uang di bank, akan tetapi masih banyak juga yang menyimpan uang di kotak penyimpanan uang atau biasa disebut dengan celengan. Kebanyakan orang sudah tidak menggunakan kotak penyimpanan uang dan beralih ke penyimpanan uang di bank dikarenakan mereka menggunakan kotak penyimpanan uang keramik atau plastik dimana uang yang ada di dalamnya mudah di ambil dengan memecahkan kotak penyimpanan uang keramik tersebut dengan mudah. Meski demikian, pastinya masih ada saja

orang-orang yang masih menggunakan kotak penyimpanan uang untuk menyimpan uang mereka. Ada pertimbangan tertentu yang melatar belakangi sebagian orang lebih memilih menabung di kotak penyimpanan uang atau menitipkannya di bank. Diberbagai wilayah diseluruh dunia, masih banyak individu dan bisnis kecil yang bergantung pada uang tunai sebagai alat pembayaran utama. Ini menciptakan peluang untuk mengembangkan kotak penyimpanan uang yang lebih pintar dan terkait dengan teknologi. Ekonomi yang memburuk dapat memicu tindak kejahatan kepada. Sebagian orang, itu bisa disebabkan karena kurangnya keuangan, kebutuhan, dan hutang. Tindakan kejahatan yang dilakukan yaitu

pencurian dimana seseorang akan mencoba untuk mengambil uang si pemilik, jika alat penyimpanannya hanya sebuah celengan plastic ataupun dari keramik yang memiliki keamanan yang rendah yang kemungkinan besar bisa dirusak atau dipecah. Namun hal ini dapat dipertimbangkan dengan menerapkan alat penyimpanan uang dengan menggunakan sensor warna TCS 3200 dengan Stick 3 atau menggunakan watchword untuk keamanan kunci, dimana hanya pemilik yang tahu. Seiring dengan tersedianya teknologi ini, individu dan bisnis mungkin dapat memitigasi risiko terkait uang tunai dan merasa lebih aman dalam mengelola keuangan mereka. Dengan menggunakan kotak penyimpanan uang berbasis mikrokontroler, uang tunai dapat diintegrasikan dengan solusi keuangan advanced yang ada.

II. STUDI PUSTAKA

Penelitian terkait dilakukan oleh oleh Pinto Akbar pada tahun 2019 [1] dengan judul “Implementasi Tempat Penyimpanan Uang Otomatis” (Karya Ilmiah-Skripsi, Universitas Telkom Bandung). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Untuk membaca nominal uang yang akan dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan digunakan sensor warna TCS-3200. Pembacaan nominal uang asli dan palsu Rp 100.000, Rp 50.000, Rp 20.000 dan Rp 10.000 saat terdeteksi dan erornya terdapat perbedaan nilai frekuensi RGB.
2. Untuk menarik uang masuk ke dalam tempat penyimpanan digunakan dua buah motor servo.
3. Pada saat sensor warna TCS-3200 mendeteksi uang terdapat beberapa kali terjadi eror dikarenakan pengaruh cahaya dari luar yang mengakibatkan sensor tidak akurat dalam membaca nilai frekuensi warna uang. Motor DC akan aktif/berputar untuk menarik uang masuk kedalam tempat penyimpanan ketika pembacaan warna uang asli terdeteksi oleh sensor warna TCS-3200.
1. Sistem ini dapat mendeteksi jenis mata uang, menentukan keaslian uang dan dapat

menampilkan jumlah uang yang tersimpan dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikro kontroler.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Fangi Cikal Furqoni, dkk pada tahun 2023 [2] dengan judul Rancang Bangun Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler, pada Universitas Harapan Medan, Hasil Penelitian tersebut menyimpulkan : Kotak penyimpanan uang yang dilengkapi mikrokontroler ini dapat mengenali nominal uang yang telah ditabung, memberikan informasi jumlah saldo pada tabungan hingga memiliki sistem keamanan berbasis password. Perancangan kotak penyimpanan uang berbasis mikrokontroler ini menggunakan arduino uno sebagai pengendali utama, sensor TCS3200 sebagai pendeteksi uang kertas dengan memanfaatkan nilai dari warna rgb (red, green, blue) dari masing-masing warna uang kertas dan selenoid door lock sebagai keamanan pada kotak penyimpanan. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan kotak penyimpanan uang berbasis mikrokontroler ini dapat membedakan dan menghitung jenis-jenis uang kertas, mampu memberikan informasi jumlah saldo pada tabungan serta dilengkapi dengan password sebagai keamanan kotak penyimpanan.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Yohanes C Saghoa, dkk pada tahun 2018 [3] dengan judul “Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” penelitian tersebut dilakukan pada Universitas Samratulangi Manado, dari penelitian yang di lakukan dijelaskan bahawa :

1. Alat ini dapat menyimpan uang seperti halnya menabung sehingga tidak mudah di ambil begitu saja.
2. Menggunakan PIN untuk mengakses atau mengubah konfigurasi alat dan juga membuka kotak jika dalam keadaan darurat.
3. Jumlah dari uang yang di simpan dapat dilihat pada tampilan LCD (Liquid Crystal Display). Dilengkapi dengan RTC (Real Time Clock) agar pengguna dapat melihat tanggal dan waktu pada saat menyimpan uang.

Alat ini dapat memberikan informasi jumlah uang yang disimpan serta di lengkapi dengan PIN sebagai Pengaman. Dalam perancangan, menggunakan sensor TCS3200 untuk membaca nilai uang yang dimasukkan sesuai

dengan warna, untuk informasi jumlah uang, digunakan LCD Sebagai tampilan. Untuk mengunci kotak uang akan digunakan Selenoid dan Relay agar tidak mudah dibuka. untuk memasukan pin dan menset jumlah uang, menggunakan Keypad 4x4. Servo SG 90 untuk membuka dan menutup lubang masuknya uang. untuk tampilan waktu digunakan RTC Ds1307. untuk mengontrol seluruh system digunakan microcontroller.

III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian pada pokoknya untuk membuktikan fakta dan penyelesaian problem atas penelitian yang dilakukan, dengan pencapaian tujuan digunakan cara yang sesuai dan signifikan demi target yang diteliti. Sugiyono (2014), metode penelitian adalah yang didefinisikan sebagaimana kaidah ilmiah agar memperoleh bukti dengan maksud dan tujuan tertentu. Agar penelitian ini lebih terkonsep dan terencana sesuai tujuan yang hendak dicapai, sehingga dihasilkan sistem yang teruji serta bisa memecahkan masalah yang diteliti, Berikut tahapan metodologi penelitian tersebut adalah:

a. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data berdasarkan jenis datanya, data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari obyek penelitian atau merupakan data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Teknik pengumpulan data primer dilakukan melalui teknik observasi dengan cara mengumpulkan informasi langsung ke lokasi penelitian untuk mengamati bagaimana system penyimpanan uang di kos kosan yang seringkali menjadi incaran pencurian. Setelah melakukan penelitian maka data yang dihasilkan yaitu informasi berupa opini dari 26 pihak penghuni kos yang seringkali menjadi korban atau mendengar berita kehilangan barang ataupun uang dikamar kos.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak didapatkan secara langsung dari objek penelitian, melainkan data yang berasal dari sumber yang telah dikumpulkan oleh pihak lain. Teknik pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara studi dokumentasi dan studi literatur.

b. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Observasi

Pada tahap ini penulis melakukan observasi pada lokasi kos-kosan mahasiswa/i yaitu pada asrama darul adzkar untuk mengamati serta meninjau langsung bagaimana anak-anak kos menyimpan barang dan uang serta benda lainnya. Sedangkan untuk mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan, peneliti melakukan wawancara khusus kepada parapenghuni kos tersebut serta mendokumentasikan hasil temuan yang diperoleh pada lokasi penelitian.

2. Studi Literatur

Suatu cara mengumpulkan data yang ditemukan dari buku referensi, publikasi ilmiah yang berkaitan dengan rancang bangun kotak penyimpanan uang dengan menerapkan sensor warna berbasis mikrokontroler arduino uno. Teori-teori tersebut, dikaji secara mendalam dan diimplementasikan ke tahapan penelitian selanjutnya.

3. Analisis Data

Suatu kegiatan yang merubah hasil penelitian menjadi informasi yang dipakai untuk mengambil kesimpulan dalam suatu penelitian. Kualitatif. Yaitu metode yang menggambarkan suatu keadaan atau permasalahan yang sedang terjadi berdasarkan fakta dan data-data yang diperoleh dan dikumpulkan pada waktu melaksanakan penelitian

c. Metode Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode prototype. Prototype adalah suatu model awal atau rancangan awal yang dibuat sebagai representasi visual atau fisik dari barang, sistem, atau aplikasi yang sedang dibuat. Prototype dapat berbentuk visual, seperti sketsa tangan atau mockup digital, ataupun bisa berupa model fisik atau jenis mekanik. Jenis visual biasanya digunakan untuk menguji antarmuka pengguna, layout, dan desain grafis, sedangkan jenis fisik digunakan dengan tujuan menguji kemampuan serta fungsionalitas hasil akhir barang. Tahapan perancangan sistem yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat Rancangan Prototype

Pada tahap ini, peneliti merancang prototype untuk kotak penyimpanan uang dengan menerapkan sensor warna berbasis mikrokontroler arduino uno agar dapat di implementasikan sebagaimana mestinya. Rancangan ini juga dapat digunakan untuk menguji fitur dan fungsionalitas produk

2. Pembuatan Prototype

Tahap selanjutnya adalah membuat prototype. Prototype dapat dibuat dengan berbagai teknologi seperti cetak 3D, pengembangan aplikasi, atau bahkan jenis fisik. Pada tahap ini, tim pengembang harus memastikan bahwa ini dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan.

3. Pengujian dan Evaluasi

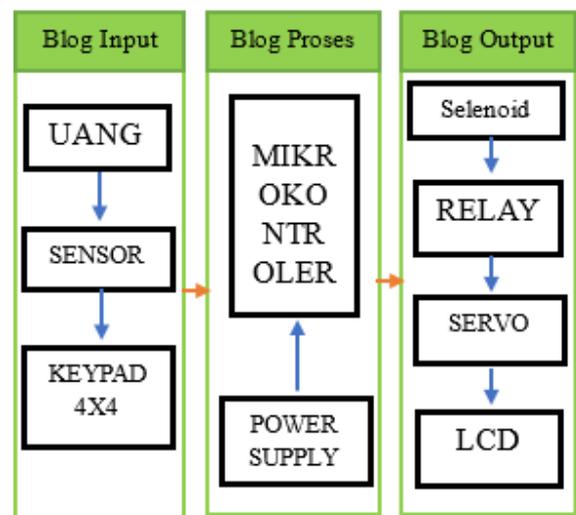
Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa ini dapat bekerja dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Tim pengembang juga harus mengevaluasi umpan balik dari pengguna dan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangannya

4. Perbaikan dan pengembangan lanjutan
Tim pengembang harus memperbaiki

kelemahan dimana kemudian memperbaiki fitur serta fungsionalitas dimana masih kurang. Selanjutnya prototype dapat dikembangkan secara lebih lanjut hingga menjadi hasil yang final serta siap diluncurkan.

d. Block Diagram

Block diagram yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

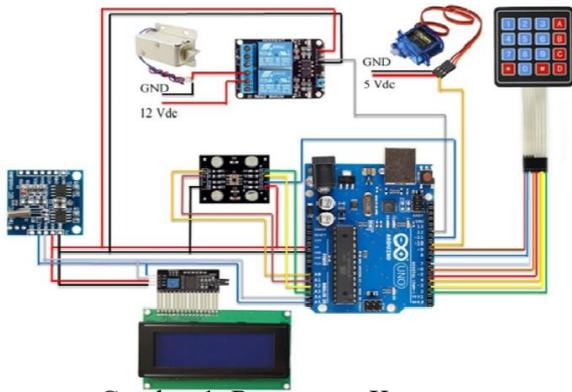


Berdasarkan diagram di atas dapat dijelaskan cara kerja prototype alat penyimpanan uang sebagai berikut :

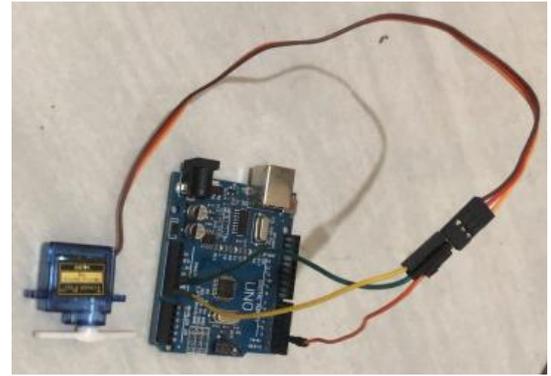
- Pertama pengguna memasukkan uang agar bisa di deteksi oleh sensor warna
- Kemudian pengguna menginput data didalam Arduino IDE berupa nominal uang yang dimasukkan sesuai dengan warna uang
- Setelah itu menguji penyesuaian perintah dari komputer ke alat
- Jika sudah, buat perintah ke Arduino agar di proses oleh servo.
- Jika perintah benar maka akan ditampilkan di LCD

e. Rancangan Komponen

Berikut ini merupakan rancangan rangkaian komponen-komponen yang digunakan pada alat penyimpanan uang seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Rancangan Komponen



Gambar 4. Rangkaian Motor Servo

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan prototype alat penyimpanan uang berbasis mikrokontroler arduino uno dengan menerapkan sensor warna yang dilakukan oleh penulis meliputi:

1. Perancangan Perangkat Keras

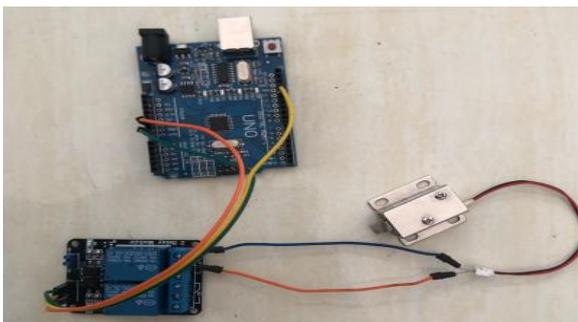
Pada tahap ini penulis melukan perakitan masing-masing komponen yang digunakan dalam pembuatan alat penyimpanan uang dengan menerapkan sensor warna berbasis arduino sebagai berikut:

a. Rangkaian LCD ke Mikrokontroler



Gambar 2. Rangkaian LCD ke Mikrokontroler

b. Rangkaian RTC ke Mikrokontroler

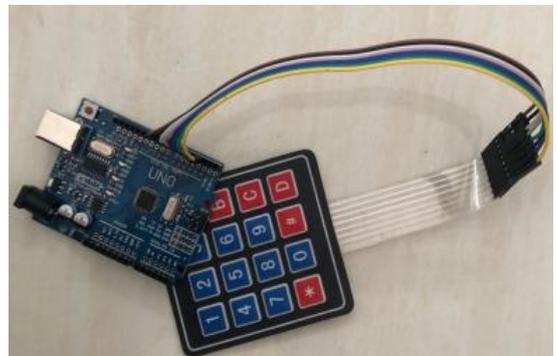


Gambar 3. Rangkaian RTC ke Mikrokontroler

c. Rangkaian Motor Servo ke Mikrokontroler

d. Rangkaian Keypad ke Mikrokontroler

Gambar 5. Rangkaian Keypad



e. Rangkaian Relay dan selenoid ke Mikrokontroler.



Gambar 6. Rangkaian Relay dan Selenoid

f. Rancangan kedalam kotak penyimpanan dalam bentuk prototype.

Setelah semua komponen yang dibutuhkan dirangkai, maka kita mendapatkan perancangan akhir, Dimana perancangan akhir dari alat ini dapat kita lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 7. Rancangan Komponen pada kotak Penyimpanan Uang

- g. Tampilan depan/ Layar LCD
 Pada tampilan awal lcd terdapat tulisan selamat datang kemudian pengguna diminta untuk memasukkan password untuk membuka kotak penyimpanan uang.



Gambar 8. Tampilan Depan Prototype Penyimpanan Uang

2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Perangkat lunak meliputi perancangan program yang digunakan dalam membangun alat ini sehingga dapat difungsikan sesuai rencana perancangan.

- a. Perancangan Kode Program
 Bahasa pemrograman yang di gunakan Pada pembuatan prototype ini yaitu Bahasa pemerograman C yang ditulis dengan teks editor Arduino IDE, contoh tampilan program pada Arduino Ide dapat dilihat seperti pada gambar berikut.

```

uang;
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// Pin untuk solenoid
#define SOLENOID_PIN 12

// Deklarasi variabel
const int a0 = A0;
const int a1 = A1;
const int a2 = A2;
const int a3 = A3;
const int a4 = A4;

int redFrequency, greenFrequency, blueFrequency;

const int ROWS = 4;
const int COLS = 4;

char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', '4'},
  {'5', '6', '7', '8'},
  {'9', '0', '*', '#'},
  {'+', '-', '=', '0'}
};

byte rowPin[ROWS] = {10, 9, 8, 7};
byte colPin[COLS] = {15, 14, 13, 12};

Keyboard keypad = Keyboard(4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15);

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
    
```

Gambar 9. Tampilan Kode Program Pada Arduino IDE

- b. Kode Program untuk Sensor Warna
 Untuk membedakan objek yang dimasukkan ke dalam box yang berupa pecahan uang kertas ataupun objek lainnya dilakukan kalibrasi terhadap keakuratan pembacaan sensor warna, kalibrasi ini dilakukan pada programnya, sensitivitas yang dimiliki oleh sensor warna dapat menjadi acuan bagaimana sensor dapat membedakan objek berdasarkan warna, walaupun warnanya sama namun pembacaan sensor terhadap warna uang dan warna objek lainnya membedakan hasil yang dideteksi. Berikut tampilan pada Arduino IDE bagaimana sensor tersebut di kalibrasi.

```

void identifyColorAndCalculateMoney() {
  if (redFrequency <= greenFrequency && redFrequency < blueFrequency) {
    // merah
    jumlahUang += 100000;
    Serial.println("100.000");
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Total: ");
    lcd.print("100.000");
  } else if (greenFrequency <= redFrequency && greenFrequency < blueFrequency) {
    // hijau
    jumlahUang += 50000;
    Serial.println("50.000");
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Total: ");
    lcd.print("50.000");
  } else if (blueFrequency == redFrequency && blueFrequency == greenFrequency) {
    // biru
    jumlahUang += 20000;
    Serial.println("20.000");
    lcd.clear();
  }
}
    
```

Gambar 10. Kode Program Untuk Sensor Warna

c. Kode Program untuk Menjumlahkan Uang di dalam Box.

Penghitungan jumlah nominal uang didalam box atau total uang yang dimasukan ke dalam box juga dapat kita tau melalui programnya, sama seperti kondisi dan perintah lainnya semua diatur melalui program yang dilakukan pada Arduino IDE, berikut tampilan program pada Arduino ide untuk menjumlahkan uang dalam box.

```

if (redFrequency <= greenFrequency && redFrequency < blueFrequen
// merah
jumlahUang += 100000;
Serial.println("100.000");
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Total: ");
lcd.print("100.000");
} else if (greenFrequency <= redFrequency && greenFrequency < bl
// hijau
jumlahUang += 50000;
Serial.println("50.000");
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Total: ");
lcd.print("50.000");
} else if (blueFrequency == redFrequency && blueFrequency == gre
// biru
jumlahUang += 20000;
Serial.println("20.000");
    
```

Gambar 10. Kode Untuk Menghitung Jumlah Uang

3. Hasil Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dapat di tampilkan hasil uji kelayakan pada prototype penyimpanan uang berbasis mikrokontroler arduino.

tabel 1. Hasil Pegujian Prototype

NO	PERCOBAAN	BERHASIL	GAGAL
1	PECAHAN 10.000	√	
2	PECAHAN 20.000	√	
3	PECAHAN 50.000	√	
4	PECAHAN 100.000	√	

Dari hasil analisis uji coba yang penulis lakukan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem yang dibuat sudah sesuai dengan apa yang dirancang. Walaupun masih terdapat kekurangan dibeberapa bagian dan ketidak sempurnaan dari beberapa aspek lainnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembuatan sistem yang telah dilakukan baik dari proses perancangan hingga

implementasi kotak penyimpanan uang berbasis mikrokontroler, yang menggunakan sensor warna TCS 3200 dan sistem PIN atau password, dapat menjadi solusi yang efektif. Beberapa fitur yang ada dalam system ini yaitu, pembacaan nilai uang dengan sensor warna, pembacaan waktu masuknya uang dengan RTC, kunci otomtis dengan solenoid, pengamanan PIN dengan keypad, serta pembuka pintu otomatis dengan motorservo, sehingga system ini sudah sangat layak difungsikan.

DAFATA PUSTAKA

[1] Pinto Akbar. (2019). Impelementasi Tempat Penyimpanan Uang Otomatis. (Karya Ilmiah-Skripsi, Universitas Telkom Bandung). Tersedia di: <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id>

[2] Fanggi Chikal Furqonie, Ade Zulkarnaen Hasibuan, Arnes Sembiring. (2023). Rancang Bangun Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika, 7(2). Available: <https://jurnal.uinsu.ac.id>

[3] Pinto Akbar. (2019). Impelementasi Tempat Penyimpanan Uang Otomatis. Available: (Karya Ilmiah-Skripsi, Universitas Telkom Bandung). <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id>

[4] Yohanes C Saghoa. Sherwin R.U.A. Sompie, Novi M. Tulung. (2018). Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Jurnal Teknik elektro dan komputer, 7(2), 168-173. <https://ejournal.unscrat.ac.id>

[5] Binus. (2023,11 April). Pemrograman Bahasa C. Diakses pada 25 maret 2024, dari <https://online.binus.ac.id>

[6] Tono. (2021). Rancang Bangun Kotak Penyimpan Uang Dengan Voice Recognition Berbasis Miktokontroler. (Skripsi Sarjana, Universitas Putera Batam). <https://ejournal.upbatam.ac.id>

[7] UMAN. (2021). Prototype Adalah: Pengertian, Manfaat, Tujuan, Dan Contohnya. Diakses pada 25 maret 2024, dari <https://www.gramedia.com>

[8] WIKIPEDIA. (2023, 5 desember). Elektronika. Diakses pada 14 mei 2024, dari <https://id.wikipedia.org>