

Rancang Bangun Sistem Loker Otomatis Menggunakan Qrcode Dan Lampu UV Disinfektan

Novesel Estrada¹, Tamsir Ariyadi², Muhammad Rafli Pratama³

^{1, 2}Universitas Bina Darma, Jl. Jenderal Ahmad Yani No.3, 9/10 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, 30264, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 4 Februari 2025

Revisi Akhir: 14 Maret 2025

Diterbitkan Online: 15 Maret 2025

KATA KUNCI

Sistem

Loker

QRCode

Lampu UV

KORESPONDENSI

E-mail: tamsirariyadi@binadarma.ac.id

A B S T R A C T

As technology advances, the level of intelligence in humans increases, so humans always want to create progressive innovations, but besides that, it can also give rise to crime in society. Therefore, security aspects are very much needed in various sectors of life today. One of them is the locker security system which can influence criminal acts. A locker is a place for storage that usually has a lock, which is used to store or place valuable items. One of the facts is that there is often theft and loss of items at places where lockers are rented or borrowed. Thieves can easily open the locker lock using a piece of wire or other artificial keys. This research designs and builds a locker door security system consisting of QRcode sensors, solenoid locks, UV lights, Arduino and other sensor devices. The result of this research is an implementation of a locker security system that can open and close locker locks automatically using Arduino Uno which can provide automatic lock security with a better level of security such as the use of an automatic lock that uses a QRcode scan sensor which only the owner can open by pasting the QRcode code, and additional automatic locks such as a password keypad to open the locker.

1. PENDAHULUAN

Pada zaman saat ini merupakan zaman dimana kemajuan teknologi sangat difungsikan, karena sangat membantu tugas manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari baik itu pekerjaan ataupun aktivitas lainnya. Teknologi yang banyak digunakan pada saat ini adalah mikrokontroler, mikrokontroler merupakan teknologi yang sebelumnya manual menjadi otomatis sehingga dapat diterapkan pada alat elektronik saat ini[1]. Seiring majunya teknologi diikuti pula dengan tingkat kecerdasan pada manusia, sehingga manusia selalu ingin menciptakan inovasi-inovasi yang berkemajuan, namun disamping itu dapat menimbulkan pula kejahatan dimasyarakat. Oleh karena itu, aspek keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai sektor kehidupan saat ini. Salah satunya yaitu pada sistem keamanan loker yang dapat mempengaruhi tindak kriminalitas. Karena hal tersebut loker dibuat, loker merupakan tempat untuk menyimpan barang-barang berharga ataupun dokumen kebutuhan si penggunaannya. Seperti halnya pada loker kelas atau kantor yang masih menggunakan kunci ganda yaitu gembok secara manual[2].

Loker merupakan sebuah tempat untuk penyimpanan yang biasanya memiliki kunci, yang digunakan untuk menyimpan ataupun menempatkan barang yang berharga. Biasanya loker memiliki sistem keamanan berupa kunci yang dapat digunakan untuk membuka loker maupun untuk mengunci loker. Untuk keberadaan loker sendiri biasanya dapat ditemukan di tempat yang ramai maupun tempat umum seperti kolam renang, bandara, masjid, di kantor dan lain sebagainya. [3]Salah satu faktanya adalah sering terjadinya pencurian dan kehilangan barang pada tempat penyewaan atau peminjaman loker, Para pencuri dengan mudahnya membuka pengunci loker menggunakan seutas kawat atau dengan kunci tiruan lainnya [4], Selain itu kunci konvensional mudah digandakan, rusak bahkan ada kemungkinan hilang atau lupa mengunci pintu loker Banyak penyedia jasa penyewaan loker mengganti kunci loker mereka dengan kunci padlock kombinasi sebagai solusi agar loker-loker di tempat mereka lebih aman. Penggunaan padlock kombinasi ternyata belum tentu membuat barang yang disimpan di loker terhindar dari pencurian, kelemahannya adalah orang lain selain pemilik dapat mencoba memutar-mutar kode pada padlock hingga akhirnya mendapatkan kode yang sesuai[5].

Solusi yang tepat dalam situasi seperti ini dibutuhkan suatu alat yang dapat memberikan pengamanan kunci secara otomatis dengan tingkat keamanan yang lebih baik seperti penggunaan kunci otomatis yang menggunakan sensor scan QRCode yang hanya pemilik yang dapat membuka dengan menempelkan kode QRCode, dan kunci otomatis tambahan seperti Keypad password untuk membuka loker[6].

Solusi yang tepat dalam situasi seperti ini dibutuhkan suatu alat yang dapat memberikan pengamanan kunci secara otomatis dengan tingkat keamanan yang lebih baik seperti penggunaan kunci otomatis yang menggunakan sensor scan QRCode yang hanya pemilik yang dapat membuka dengan menempelkan kode QRCode, dan kunci otomatis tambahan seperti Keypad password untuk membuka loker[7].

Maka dari itu salah satu inovasi kreatif yang dilakukan adalah merancang sebuah alat kunci otomatis loker, dimana alat hasil rancangan tersebut dapat memberikan keamanan pada loker menggunakan mikrokontroler Arduino dan di sambungkan ke beberapa perangkat mikrokontroler lainnya seperti sensor QRCode, keypad, LCD layar yang di susun dalam rangkaian yang dapat berkomunikasi dengan perangkat elektronik kunci seperti solenoid lock dengan tujuan untuk keamanan loker[8][9].

Dari penjelasan latar belakang diatas, peneliti mengusulkan untuk melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Loker Otomatis Menggunakan QRCode dan Lampu UV Disinfektan”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Loker

Loker adalah salah satu tempat penyimpanan dengan kapasitas dan fitur masing – masing. Loker juga sering disebut sebagai lemari loker dikarenakan ukuran dan bentuk yang hampir sama dengan lemari. Loker adalah jenis tempat penyimpanan barang pribadi yang sering digunakan. Sistem keamanan yang sederhana diterapkan pada loker, yaitu dengan menggunakan sistem kunci biasa yang hanya dipegang oleh si pemilik loker tersebut [10].

Loker merupakan tempat penyimpanan barang dimana biasa dipakai pada tempat-tempat wisata, perpustakaan, tempat olahraga ataupun tempat umum lainnya. Fungsi loker sebagai tempat penyimpanan seharusnya memiliki tingkat keamanan tinggi karena yang disimpan di dalamnya adalah barang-barang berharga, Keamanan sebuah loker sangat bergantung pada kunci pintunya Selama ini loker digunakan dengan menggunakan pengamanan kunci konvensional yang terbuat dari logam Penggunaan kunci seperti ini selain terlihat kuno dalam penggunaannya juga sudah tidak efektif untuk menjamin keamanan barang di dalam loker[11].

2.2 Catu Daya (Power Supply)

Catu daya merupakan suatu sistem rangkaian yang mengubah arus AC dari PLN menjadi arus DC. Catu daya dapat menghantarkan atau menyampaikan tenaga listrik pada satu atau lebih beban listrik.

2.3 Transformator

Transformator atau sering disebut dengan trafo ialah komponen yang terdapat energi listrik didalamnya yang berfungsi sebagai penyalur energi listrik mulai dari tegangan tinggi menuju ke tegangan yang lebih rendah ataupun kebalikannya.

2.4 Dioda

Salah satu komponen yang mempunyai kemampuan sebagai penyearah tegangan, dioda mempunyai dua sisi bagian yaitu sisi anoda (positif) dan sisi katoda (negatif)

2.5 Kapasitor

Kapasitor ialah komponen dari elektronik yang mempunyai peran sebagai tempat penyimpanan muatan listrik yang bersifat sementara. Notasi dari kapasitor adalah “C” dengan satuan Farad (F). Kapasitor terbagi menjadi dua bagian yaitu kapasitor berkutub dan kapasitor tidak berkutub.

2.6 Resistor

Resistor atau hambatan atau sering juga disebut dengan tahanan merupakan komponen elektronik pasif yang memiliki fungsi sebagai penahan dan pembawa arus listrik di sirkuit elektronik. Satuan atau nilai resistansi dari resistor adalah Ohm. Nilai resistor biasanya diwakilkan oleh kode numerik atau gelang warna yang terdapat pada badan resistor. Nilai resistor biasa disebut dengan resistansi atau resistensi.

2.7 Sensor QR code

Sensor Qrcode mampu menyimpan semua jenis data, seperti data angka/numerik, alphanumeric, biner, kanji/kana. Selain itu QR-Code memiliki tampilan yang lebih kecil dari pada barcode. Hal ini dikarenakan QR-Code mampu menampung data secara horizontal vertikal, jadi secara otomatis ukuran dari tampilan gambar QR-Code bisa hanya sepersepuluh dari ukuran sebuah barcode [12]

2.8 Keypad Matrix 4x4

Keypad 4x4 digunakan sebagai alat penginput atau masukkan (password) [13]. Matrix keypad 4x4 memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah key (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler. Konstruksi matrix keypad 4x4 untuk mikrokontroler dapat dibuat seperti pada gambar berikut. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom

2.9 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16x2. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan informasi dari sensor[16]. Berdasarkan panjang data antarmuka LCD dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit.

2.10 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock merupakan solenoid yang di fungsikan khusus untuk pengunci pintu secara Elektronik. Yang mana sistem kerja pada solenoid ini terbagi menjadi dua, yang pertama di sebut normaly close (NC) dan yang ke dua di sebut normaly open (NO). adapun perbedaan kedua nya adalah pada saat di beri tegangan tuas akan masuk maka di sebut dengan Normaly Close (NC), dan pada saat tidak di beri tegangan maka tuas pada solenoid akan keluar sehingga disebut dengan Normaly Open[14].

2.11 Buzzer

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya manusia [14].

2.12 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch)[15].

3. METODOLOGI

3.1 Perencanaan Alat

Dalam proses pembuatan alat, perancangan memiliki peran yang penting agar penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan yang di rencanakan. Perencanaan alat ini memiliki langkah-langkah yaitu pertama proses Proses perencanaan pembuatan alat pada sistem ini terdiri dari segala tahapan yang berkaitan dengan rangkaian, diantaranya adalah perencanaan software serta hardware, pemasangan komponen dan pengukuran atau percobaan pada alat tersebut dan melihat hasil yang di berikan oleh alat tersebut.

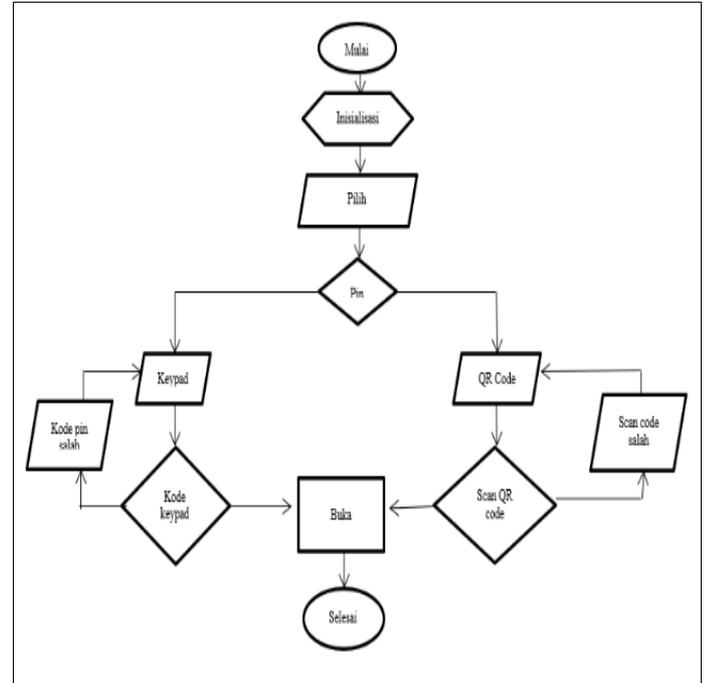
3.2 Perancangan Alat

Pada tahap ini peneliti akan membuat perancangan alat dari perangkat keras dan perangkat lunak dan mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Pada tahap perancangan alat ini memiliki tujuan agar pada saat proses pembuatan alat

Novesl Estrada

bisa berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan sampai akhir hingga alat tersebut bisa digunakan secara sempurna sesuai dengan apa yang diharapkan. Selanjutnya, untuk membuat suatu rancang bangun alat ini maka dibutuhkan diagram alir (flowchart). Diagram alir (flowchart) ini bertujuan untuk merancang proses langkah-langkah dari alat ini agar bisa menghasilkan hasil yang sesuai dengan keinginan. Flowchart atau diagram alir proses sistem mulai sampai sistem dinyatakan selesai dapat dilihat pada gambar di bawah.

3.3 Flowchart



Gambar 1. Flow Chart

3.4 Cara Kerja Alat

Cara kerja suatu alat dapat dilihat dari flowchart atau diagram alir proses sistem mulai sampai sistem dinyatakan selesai. Gambar 3.1 diatas merupakan diagram alir dari rancang bangun sistem loker otomatis menggunakan qrcode dan lampu uv disinfektan. Berikut keterangan flowchart pada gambar diatas.

1. Ketika sistem pertama kali dijalankan maka sistem akan mendeteksi pin pin yang terhubung ke microcontroler dan sistem mengecek sensor yang terhubung ke perangkat.
2. Sensor QRCode Reader jika terjadi ada inputan data QRCode maka sistem akan membaca apakah data inputan dikenal atau tidak, jika dikenal maka sistem akan memerintahkan perangkat Solenoid Door Lock 1 dan Solenoid Door Lock 2 untuk membuka pintu secara otomatis bersamaan dan menyalakan lampu UV, jika tidak maka sistem tidak akan merespon dan tidak membuka pintu.
3. Keypad Matrix 4x4 menerima inputan password dari pengguna dan akan menampilkan hasil inputan ke layar LCD.
4. Jika pasword dikenal maka sistem akan memerintahkan Solenoid Door Lock 1 dan Solenoid Door Lock 2 untuk membuka pintu secara otomatis bersamaan dan menyalakan lampu UV, dan menampilkan pesan OK pada layar LCD, namun jika password salah maka sistem tidak

akan merespon dengan menampilkan bahwa password salah pada layar LCD dan tidak membuka pintu.

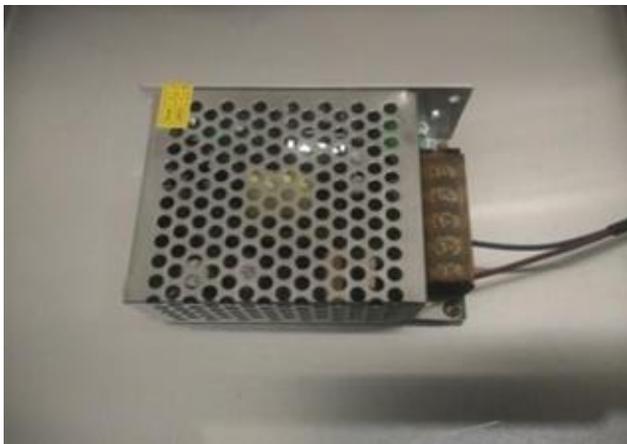
5. Jika terjadi pembukaan paksa oleh pengguna maka sistem akan membunyikan buzzer, dan juga jika terjadi kesalahan inputan password sebanyak 3x buzzer juga akan menyala dengan durasi yang lama.

3.5 Proses Pemasangan Alat

Tahap ini merupakan tahap pemasangan komponen rancang bangun sistem loker otomatis menggunakan qrcode dan lampu uv disinfectan. Berikut adalah gambar dari pemasangan komponen:

3.5.1 Pemasangan Catu Daya

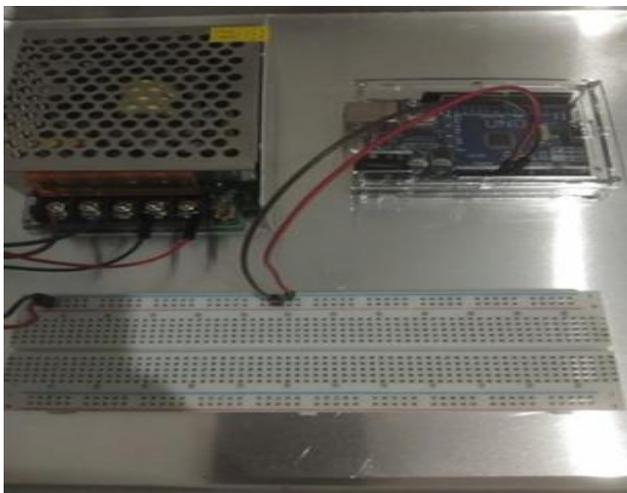
Bagian ini merupakan proses pemasangan catu daya. Catu daya merupakan penyuplai tegangan yang berfungsi untuk memberikan arus DC (Direct Current) yang kemudian akan mengalirkan arus listrik ke rangkaian alat.



Gambar 2. Pemasangan Catu Daya

3.5.2 Pemasangan Mikro Kontroler Arduino UNO

Tahap ini merupakan tahap pemasangan komponen mikrokontroler dimana komponen ini merupakan komponen pengendali dari komponen lainnya dengan memberikan perintah kepada sensor yang menempel pada perangkat mikrokontroler. Pemasangan catu daya pada mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3. Pemasangan Mikrokontroler Arduino UNO

3.5.3 Pemasangan Keypad 4x4

Tahap ini merupakan tahap pemasangan keypad 4x4. Dimana keypad ini digunakan untuk menginputkan teks password untuk membuka pintu lokas. Pemasangan keypad 4x4 dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 4. Pemasangan Keypad 4X4

3.5.4 Pemasangan Modul Barcode Scanner

Tahap ini merupakan tahap pemasangan modul barcode scanner. Dimana modul barcode scanner ini digunakan untuk membuka pintu loker dengan melakukan scanning pada qrcode atau barcode label. Pemasangan modul barcode scanner dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 5. Pemasangan Modul Barcode Scanner

3.5.5 Pemasangan Solenoid Lock

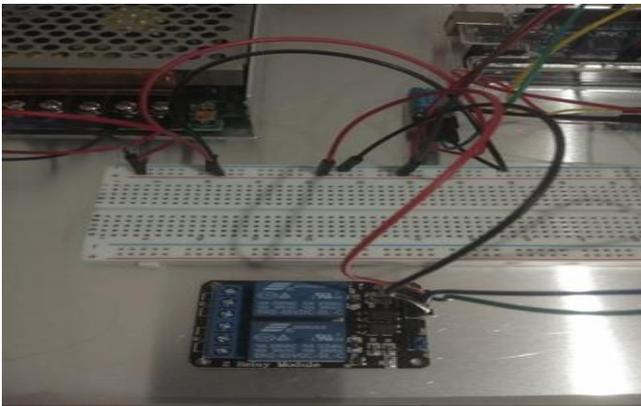
Tahap ini merupakan tahap pemasangan solenoid lock. Dimana modul solenoid lock ini digunakan untuk mengunci pintu loker. Pemasangan modul solenoid lock dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 6. Pemasangan Solenoid Lock

3.5.6 Pemasangan Relay

Tahap ini merupakan tahap pemasangan Relay 2 Channel. Relay 2 Channel digunakan untuk mengontrol arus listrik ke perangkat yang akan digunakan, perangkat yang tersambung ke relay ini antara lain Solenoid Lock dan Buzzer. Pemasangan Relay 2 Channel dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 7. Pemasangan Relay

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tujuan Pengukuran

Pengukuran bertujuan untuk mengetahui berapa besar nilai dari setiap titik pengukuran alat yang dibuat, dan dengan mengetahui hasil pengukuran kita dapat mengetahui keberhasilan dari alat yang kita buat. Proses dari pengukuran ini dapat mempermudah penulis untuk menganalisa serta pembahasan

4.1.1 Titik Pengukuran

Berikut ini titik pengukuran dapat dilihat pada di bawah ini:

- TP1 = Titik pengukuran pada sumber PLN
- TP2 = Titik pengukuran tegangan keluaran dari Trafo
- TP3 = Titik pengukuran tegangan Step Down
- TP4 = Titik pengukuran tegangan Arduino Uno
- TP5 = Titik pengukuran tegangan Relay
- TP6 = Titik pengukuran tegangan LCD 20 X 4
- TP7= Titik pengukuran tegangan Solenoid Door Lock 1
- TP8 = Titik pengukuran tegangan Solenoid Door Lock 2
- TP9 = Titik pengukuran Lampu UV
- TP10 = Titik pengukuran MG66 Barcode Scanner

4.1.2 Hasil Pengukuran

Pengujian atau pengukuran terhadap komponen dilakukan secara lima kali supaya bisa mendapatkan hasil yang akurat, selanjutnya, maka akan didapatkan hasil rata-rata dibawah ini

Tabel 1 Hasil Pengukuran

No	posisi pengukuran	Titik pengukuran	Satuan	Hasil ukuran					x	Keterangan
				1	2	3	4	5		
1.	Catu Daya	(TP1) Sumber PLN	VAC	213	213	212	213	213	213	Input catu daya
		(TP2)	VDC	11,78	11,8	11,8	11,8	11,8	12	Input trafo
2.	Step Down	(TP3)	VDC	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11	Input step down
				6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	7	Input step down
3.	Arduino	(TP4)	VDC	6,96	6,96	6,96	6,96	6,96	7	Input arduino
4.	Relay	(TP5)	VDC	5,8	5,8	5,86	5,8	5,85	5,8	Input sensor QR Code
5.	LCD	(TP6)	VDC	4,6	4,69	4,78	4,65	4,6	4,7	Input Keypad Matrix 4X4
6.	Solenoid door lock 1	(TP7)	VDC	5,8	5,8	5,86	5,8	5,85	5,8	Input Solenoid Door Lock 1
7.	solenoid door lock 2	(TP8)	VDC	5,86	5,8	5,8	5,85	5,8	5,8	Input Solenoid door lock 2
8.	Lampu UV	(TP9)	VDC	223	223	222	223	223	223	Output Lampu UV
9.	MG66	(TP10)	VDC	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,9	Output MG66

4.1.3 Perhitungan Persentase kesalahan

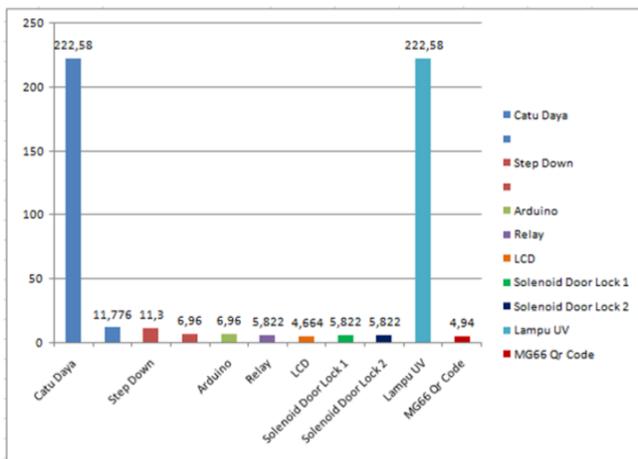
Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan selanjutnya dapat diambil nilai rata-rata pada setiap titik pengukuran yang telah dilakukan, memiliki tujuan untuk mengetahui nilai persentase kesalahan pada hasil pengukuran dengan menggunakan persamaan dapat dicari nilai persentase kesalahan pada setiap komponen pada alat yang telah dibuat. dengan menghitung persentase kesalahan pada TP2, maka persentase kesalahan dapat diketahui pada setiap titik pengukuran. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil perhitungan persentase kesalahan untuk setiap titik pengukuran.

Tabel 2. Perhitungan Persentase Kesalahan

No	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran	Datasheet (Volt)	Pengukuran (Volt)	Perhitungan (Volt)	Kesalahan %	Keterangan
1.	Catu Daya	TP1	220	212,58	-	0,94	In range
		TP2	-	11,77	11,14	0,031	In range
2.	Step Down	TP3	3-40	11,3	-	-	In range
3.	Arduino	TP4	7 - 12	6,96	-	-	In range
4.	Relay	TP5	0-5	4,822	-	-	In range
5.	LCD	TP6	0-5	4,664	-	-	In range

6.	Solenoid Door	TP7	0-12	5,822	-	-	In range
	Lock 1						
7.	Solenoid Door	TP8	0-12	5,822	-	-	In range
	Lock 2						
8.	Lampu UV	TP9	0-12	222,58	-	-	In range
9.	MG66 Qr Code	TP10	0 - 5	4,94	-	-	In range

Berdasarkan hasil pengujian diatas didapatkan bahwa persentase tingkat kesalahan tidak melebihi dari 2%. Dari hasil pengukuran catu daya diberi tegangan 12 V didapatkan hasil pengukuran rata – rata adalah 12,14 V dengan persentase kesalahannya adalah 0,94%. Dengan demikian catu daya tersebut dianggap baik dan dapat digunakan, karena batas toleransi adalah 2% dan catu daya ini tidak melebihi batas toleransi. Informasi pengukuran dalam bentuk histogram dapat terlihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 8. Grafik Hasil Pengukuran

4.2. Hasil Kode Program

Berikut ini merupakan hasil kode program pada editor arduino dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

No	Kode Program
1	#include <Key.h>
2	#include <Keypad.h>
3	#include <LiquidCrystal_I2C.h>
4	#include <SoftwareSerial.h>
5	SoftwareSerial myserial(2,3);
6	LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
7	String kode="";
8	String password="";
9	int relay1=12;
10	int relay2=13;
11	const byte ROWS = 4;
12	const byte COLS = 4;
13	char keys[ROWS][COLS] = {

```

14  {'1','2','3','A'},
15  {'4','5','6','B'},
16  {'7','8','9','C'},
17  {'*','0','#','D'}
18  };
19  byte colPins[COLS] = {7, 6, 5, 4};
20  byte rowPins[ROWS] = {11, 10, 9, 8};
21  Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS,
22  COLS);
23  void setup() {
24    Serial.begin(9600);
25    pinMode(relay1, OUTPUT);
26    digitalWrite(relay1, HIGH);
27    myserial.begin(9600);
28    myserial.setTimeout(100);
29    lcd.init();
30  }
31  void loop() {
32    lcd.backlight();
33    lcd.setCursor(0,0);
34    lcd.println("Password:");
35    char key = keypad.getKey();
36    if(key){
37      Serial.print(key);
38      if(key == '*') {
39        password="";
40        lcd.setCursor(0,0);
41        lcd.println("Password:");
42        lcd.setCursor(0,1);
43        lcd.clear();
44        digitalWrite(relay1, HIGH);
45      }else if(key == '#') {
46        if(password=="1234BD") {
47          Serial.println("Benar");
48          digitalWrite(relay1, LOW);
49          password="";
50          lcd.setCursor(0,1);
51          lcd.println("OK");

```

```

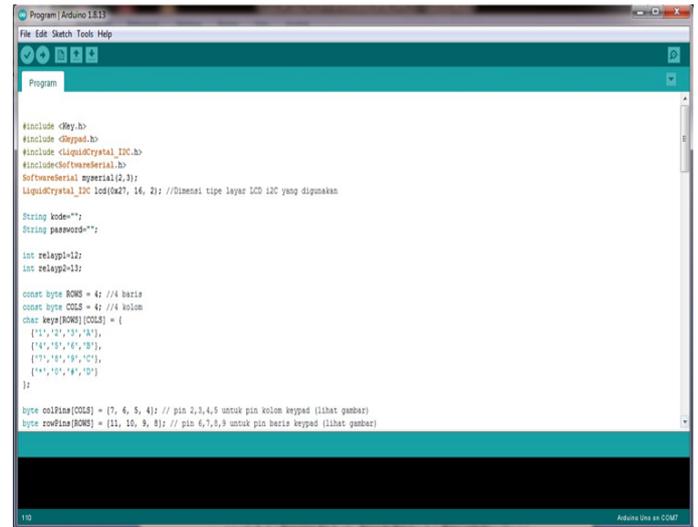
51 }else{
52   digitalWrite(relayp1, HIGH);
53   password="";
54   lcd.setCursor(0,1);
55   lcd.println("SALAH");
56 }
57 }else{
58   password += key;
59   lcd.setCursor(0,1);
60   lcd.println(password);
61 }
62 }
63 while (myserial.available() > 0) {
64   kode = myserial.readString();
65   if (kode) {
66     if (kode == "1234BD") {
67       digitalWrite(relayp1, LOW);
68       lcd.setCursor(0,1);
69       lcd.println("OK");
70       password = kode;
71     } else {
72       digitalWrite(relayp1, HIGH);
73       lcd.setCursor(0,1);
74       lcd.println("SALAH");
75       password = "";
76     }
77   }
78 }
79 if (password == "1234BD") {
80   digitalWrite(relayp2, LOW);
81   delay(2000);
82   digitalWrite(relayp2, HIGH);
83   password = "";
84 }
85 }

```

Keterangan
 Baris 1-4 Merupakan perintah untuk mendeklarasikan library yang digunakan dalam sistem.

Baris 5-6	Merupakan perintah untuk menentukan keberadaan pint pada komponen LCD.
Baris 7-8	Merupakan perintah untuk mendeklarasikan variabel kode dan Password
Baris 9-10	Merupakan perintah untuk mendeklarasikan variabel pinrelay
Baris 11-12	Merupakan perintah untuk mendeklarasikan variabel pin keypad 4x4.
Baris 13-18	merupakan perintah untuk menentukan pola karakter inputan pada keypad 4x4.
Baris 19-21	merupakan perintah untuk menentukan keberadaan pin pada komponen.
Baris 22-29	merupakan perintah awal untuk menjalankan komponen pad saat pertama kali alat di hidupkan
Baris 30-33	merupakan perintah untuk menghidupkan layar LCD.
Baris 34	merupakan perintah untuk menangkap inputan keypad 4x4
Baris 35-36	merupakan perintah logika IF jika terdapat inputan pada keypad
Baris 37-43	merupakan perintah logika IF jika karakter "*" di tekan pada keypad matrix maka akan mengosongkan inputan pad alayar LCD.
Baris 44	merupakan perintah logika IF jika karakter "=" di tekan pada keypad matrix.
Baris 45-50	merupakan perintah logika IF jika karakter "1234BD" maka akan membuka pintu dengan memberikan perintah pada relay serta menampilkan teks OK pada LCD.
Baris 51-56	merupakan perintah logika IF jika bukan karakter "1234BD" maka pintu akan tetap menutup serta menampilkan teks SALAH pada LCD.
Baris 57-62	merupakan perintah logika IF untuk menampilkan karakter inputan pada LCD.
Baris 63-78	merupakan perintah logika IF untuk membaca hasil scan pada QRCode jika hasil scan adalah kata "" maka akan membuka pintu dengan memberikan perintah pada relay serta menampilkan teks OK pada LCD, namun jika bukan maka akan tetap menutup serta menampilkan teks SALAH pada LCD.
Baris 79-85	merupakan perintah untuk menjalan fungsi relay untuk membuka pintu.

Kemudian jendela kode program pada Arduino dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9. Arduino Kode Program

4.3 Hasil Perhitungan Kerja Peralatan

4.3.1 Hasil Pengujian QR Code

Pengujian QRCode pada penelitian ini yaitu digunakan untuk melakukan scan pada label barcode, jika label barcode sesuai, maka pintu akan terbuka dan lampu akan menyala.

Tabel 3. Pengujian QR Code

No	Pengujian Ke	Nilai Uji	Hasil
1	Pengujian Ke 1	Barcode Benar	Terbaca Benar, Pintu terbuka
2	Pengujian Ke 2	Barcode Salah	Terbaca Salah, Pintu tetap tertutup

Selanjutnya dilakukan pengukuran tegangan pada alat QRCode. Hasilnya akan terlihat seperti tabel berikut ini.

Tabel 4. Pengukuran Tegangan Alat QR Code

No	Tegangan Non Aktif	Tegangan Aktif
1	0,01	4.9 V

Tabdel diatas merupakan tabel hasil pengukuran tegangan alat saat non aktif dan aktif.

4.3.2 Hasil Pengujian Keypad Matrix 4x4

Pada pengujian keypad dilakukan pengujian keypad 4x4 sebagai masukan untuk mikrokontroler sebagai pemroses. Secara umum fungsi dari keypad ini adalah sebuah kombinasi dari kolom dan baris tombol-tombol yang ada pada keypad. Dimana proses pembacaan dari tombol-tombol keypad tersebut menggunakan metode scanning. Dimana cara kerja metode scanning keypad ini yaitu baris dan kolom dari tombol-tombol keypad digunakan sebagai acuan untuk mendeteksi tombol yang ditekan. Caranya yaitu dengan memberi status nol (low) pada pin kolom secara bergantian, lalu pin baris dideteksi apakah ada dari salah satu tombolnya yang ber kondisi nol (low). Jika ada, maka tombol tersebut yang terdeteksi.

Tabel 5. Pengujian Penekanan Keypad

No	Penekanan penekanan pada keypad	Karakter yang keluar
1	Tekan 1	1
2	Tekan 2	2
3	Tekan 3	3
4	Tekan 4	4
5	Tekan 5	5
6	Tekan 6	6
7	Tekan 7	7
8	Tekan 8	8
9	Tekan 9	9
10	Tekan 0	0
11	Tekan A	A
12	Tekan B	B
13	Tekan C	C
14	Tekan D	D
15	Tekan *	Ulangi Password
16	Tekan #	Enter Password

Pengujian diatas dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi dari program yang sudah dibuat untuk menjalankan keypad sudah berjalan. Dimana dapat di analisa pendeteksian penekanan tombol keypad dengan metode scanning prinsipnya sama dengan prinsip kerja sebuah saklar yang menghubungkan satu 90 jalur ke jalur lainnya sehingga tombol yang ditekan akan bernilai logika “1” dan memberi instruksi ke mikrokontroler.

4.3.3 Hasil Pengujian Solenoid Door Lock

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui solenoid-door lock yang penulis pakai dapat bekerja dengan baik. Pengujian yang dilakukan adalah dengan mengaktifkan solenoid-door lock aktif selama 3 detik.

Tabel 6. Pengujian Solenoid Door Lock

No	Durasi	Solenoid Door Lock
1	1 Detik	Aktif
2	2 Detik	Aktif
3	3 Detik	Aktif
4	>3 Detik	Non Aktif

Dari hasil pengujian didapatkan solenoid-door lock yang digunakan penulis tidak dapat bertahan tetap aktif selama 3 detik

sesuai dengan perintah yang dibangun pada sistem. Perintah aktif dalam 3 detik ini juga untuk membuat kondisi agar perangkat solenoid-door lock tersebut tidak terbakar diakrenakan proses aktif yang terlalu lama menyebabkan panas. Terbakarnya solenoid-door lock dapat disebabkan karena tidak dapat menahan panas yang berlebih, atau kualitas solenoid-door lock yang diterima kurang baik. Selanjutnya dilakukan pengukuran tegangan pada alat Solenoid Door Lock. Hasilnya akan terlihat seperti tabel berikut ini.

Tabel 7. Pengukuran Tegangan Alat Solenoid Door Lock

No	Alat	Tegangan Non Aktif	Tegangan Aktif
1	Solenoid Door Lock	0,00 V	11,45 V
2	Relay	0,01 V	4.85 V

Tabhel diatas merupakan tabel hasil pengukuran tegangan Solenoid Door Lock yang menghubungkan driver relay melalui terminal blok saat non aktif yaitu pada saat pintu terkunci dan saat aktif yaitu pada saat pintu terbuka.

4.3.4 Hasil Pengujian Lampu UV

Pengujian Lampu UV ini akan di uji apabila inputan pada keypad ataupun barcode bernilai benar maka otomatis catu daya dari fungsi relay akan menghubungkan ke lampu dan membuat lampu menyala

Tabel 8. Pengujian Lampu UV

No	Input	Validasi	Lampu UV
1	Keypad	Benar	Hidup
		Salah	Mati
2	QR Code	Benar	Hidup
		Salah	Mati

Dari hasil pengujian Lampu UV ini maka didapatkan hasil yang sesuai dengan yaitu apabila inputan keypad ataupun barcode benar pintu terbuka maka lampu akan menyala, begitupun sebaliknya jika inputan keypad ataupun barcode salah maka pintu tidak akan terbuka. Kemudian dilakukan pengukuran tegangan pada Lampu UV. Hasilnya akan terlihat seperti tabel berikut ini.

Tabel 9. Tegangan Lampu UV

No	Alat	Tegangan Non Aktif	Tegangan Aktif
1	Lampu UV	0,00 V	11,14 V
2	Relay	0,01 V	4.85 V

Tabhel diatas merupakan tabel hasil pengukuran tegangan Solenoid Door Lock yang menghubungkan driver relay melalui

terminal blok saat non aktif yaitu pada saat pintu terkunci dan saat aktif yaitu pada saat pintu terbuka.

4.3.5 Hasil Pengujian LCD

Pada pengujian LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 character ini dilakukan pengujian inisialisasi LCD ke mikrokontroler, agar LCD dapat menampilkan karakter berupa huruf, angka dan sebagainya sesuai program yang diinginkan. Agar LCD menampilkan tampilan huruf, angka dan sebagainya sesuai dengan apa yang diinginkan pemrograman yang dilakukan yaitu menginisialisasi LCD dan tampilan yang akan ditampilkan.

4.3.6 Analisa

Dari pengukuran, perhitungan, datasheet dan pengujian sistem maka dapat di Analisa, sebagai berikut:

1. Di titik pengukuran 1 adalah pengukuran catu daya yang merupakan sumber utama tegangan dari alat ini. Dalam pengukuran yang ada pada catu daya adalah trafo, dan transistor. Dari hasil pengukuran catu daya diberi tegangan 12 V didapatkan hasil pengukuran rata – rata adalah 11,48 V dengan persentase kesalahannya adalah 0,60%. Dengan demikian catu daya tersebut dianggap baik dan dapat digunakan, karena batas toleransi adalah 2% dan catu daya ini tidak melebihi batas toleransi.
2. Pengujian QRCode pada saat peneliti melakukan scan label baik itu QR ataupun barcode dengan kata password yang berisi “1234BD”, maka QRCode merespon dengan baik dan menerukan ke sistem untuk membaca hasil, jika benar maka pintu akan terbuka.
3. Pengujian Keypad Matrix 4x4 pada saat peneliti melakukan pengujian dengan mengetikkan inputan yang berisi “1234BD”, maka Keypad Matrix 4x4 memberika ouput yang sesuai dengan yang diketikkan, dan menerukan ke sistem untuk membaca hasil ketikkan, jika benar maka pintu akan terbuka.
4. Pengujian Solenoid Door Lock pada saat peneliti melakukan pengujian dengan inputan berdasarkan keypad dan QRCode maka Solenoid Door Lock akan memberikan respon dengan membuka lock kunci pintu selama 3 detik, dan akan menutup kembali setelah lebih dari 3 detik. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa sistem pada Solenoid Door Lock berjalan dengan baik.
5. Pengujian Lampu UV pada saat peneliti melakukan pengujian dengan inputan berdasarkan keypad dan QRCode maka Lampu UV akan menyala. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa sistem relay pada Lampu UV berjalan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan tentang “Rancang Bangun Sistem Loker Otomatis Menggunakan Qrcode Dan Lampu Uv Disinfektan” dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tujuan pembuatan alat ini adalah sebagai terobosan baru dalam dunia teknologi dimana sistem kemanan loker di rancang dan dibangun dalam membuka dan menutup kunci loker secara otomatis dengan menggunakan Arduino Uno sebagai fungsi pemrosesan utama dari data yang diberikan/di inputkan modul QRCode dan lampu UV disinfektan.
2. Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi mengolah data dari sensor serta memproses data tersebut untuk mengontrol dan

mengendalikan lampu UV, keypad dan QRCode yang akan di tampilkan pada layar LCD Display.

5.2 Saran

Dalam pengembangan alat selanjutnya di sarankan untuk terintegrasi secara online, agar password dapat diupdate secara berkala, dan dapat dikontrol melalui media mobile smartphone.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma, kepada pihak JIF Universitas Putra Batam, dan pihak-pihak yang membantu proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat, M. R., Christiono, C., & Sapudin, B. S. (2018). Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot Dengan Nodemcu Esp8266 Menggunakan Sensor Pir Hc-Sr501 Dan Sensor Smoke Detector. *KILAT*, 7(2), 139-148.
- [2] Komang, I. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid Dan Sim 800L. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 33-41.
- [3] Marpaung, R. G. P., Syarif, E. B., & Atamtajani, A. S. M. (2020). Perancangan Fasilitas Loker Penyimpanan Di Lapangan Gasibu. *eProceedings of Art & Design*, 7(2).
- [4] Maulana, P. R., & Gunawan, S. (2021). Perancangan Lampu Uvc Untuk Disinfektan Ruangan Berbasis Internet of Things (Iot). *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 6(2), 82-87.
- [5] Noor, A. (2018). Lab IT Security System Dengan QR Code Berbasis Web Menggunakan Microcontroller Arduino. *Jurnal Sains dan Informatika*, 4(1), 34-39.
- [6] Subawani, W. (2019). Sistem Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Password. *Engineering and Technology International Journal*, 1(01), 67-76.
- [7] Suwartika, R., & Sembada, G. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ. *Jurnal E-KOMTEK (Elektro-Komputer- Teknik)*, 4(1), 62-74.
- [8] Taqwa, A. T., Adewasti, A. A., & Hesti, E. H. (2019). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Loker Mahasiswa di Politeknik Negeri Sriwijaya Menggunakan Fingerprint dan Password Berbasis Arduino Mega 2560 dengan Sim900A. *Jurnal TIPS: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu*, 9(2), 39-45.
- [9] Utama, Y. P., & Sutopo, J. (2019). KENDALI HAK AKSES PINTU MASUKMENGUNAKAN QR-CODE (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- [10] Masykur, Mahdi. Rancang Bangun Sistem Keamanan Loker Menggunakan Sistem Biometrik Sidik Jari. *Diss. Universitas Sumatera Utara*, 2016.
- [11] Candra, Andy, and Farida Nurlaila. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Loker Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno Pada Loker Karyawan SMK Yadika 2 Jakarta." *Bullet: Jurnal Multidisiplin Ilmu* 1.04 (2022): 712-720.

- [12] Pradana, Vaizal, and Holy Lydia Wiharto. "Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno." Jurnal EL Sains P-ISSN 2527 (2020): 6336.
- [13] Deprimadoni, Deprimadoni. RANCANG BANGUN SISTEM LOKER BERBASIS IOT. Diss. Universitas Andalas, 2022.
- [14] Sudarto, Ferry, Juni Aldo Zuntama, and Ikkal Budiono. "Rancang Bangun Sistem Smart Locker Menggunakan Voice Access Berbasis Arduino Mega." Journal Cerita 7.2 (2021): 144-151.
- [15] Setyawati, Melia Gripin, and Abdi Darmawan. "Rancang Bangun Kunci Loker Masjid." Prosiding Seminar Nasional Darmajaya. Vol. 1. 2019.
- [16] N. P. IS and T. Ariyadi, "The Use of Alternative Energy as a Driver Fishing Boat", Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro, vol. 5, no. 4, pp. 438-447, Nov. 2023.

BIODATA PENULIS



Novesel Estrada

Merupakan Mahasiswa Pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang



Tamsir Ariyadi, M.Kom.

Merupakan Dosen Pada Program Studi Teknik Komputer & Elektro Universitas Bina darma, Beberapa Publikasi Berkaitan Tentang Network Security, Computer Network & IoT.



Muhammad Rafli Pratama

Merupakan mahasiswa program studi Teknik Komputer Universitas Bina Darma Palembang.