

# IMPLEMENTASI KUNCI PINTU ELEKTRONIS BERBASIS PLC OMRON CPM1 20CDR

**Sarif Syahrudin, Tole Sutikno, Wahyu Sapto Aji**

Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan

Kampus III Jln. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Yogyakarta 55161, Telp. (0274) 379148

Fax. (0274) 381523, e-mail: syarief021@yahoo.com, tholes2000@yahoo.com

## **Abstrak**

*Penggunaan kunci manual yang beredar di pasaran sudah tidak terlalu aman lagi, karena kunci manual mempunyai beberapa kekurangan, antara lain kunci tidak praktis karena terlalu berat sehingga menjadi mudah hilang, mudah dicuri dan mudah diduplikat. Karena kekurangan tersebut maka penggunaan kunci manual semakin tidak disukai orang dan kembali beralih ke penggunaan kunci yang bekerja secara pintu elektronis. Kelebihan kunci pintu elektronis dibandingkan dengan kunci manual yaitu kunci tidak mudah hilang karena hanya dengan menghafalkan sandinya saja, pengoperasiannya lebih mudah dan lebih halus, kunci tidak bisa dicuri, tidak bisa diduplikat dan tidak mungkin tertinggal disembarang tempat. Berdasarkan perbandingan antara kunci manual dan kunci yang bekerja secara elektronis, maka diambilah topik perancangan kunci pintu yang bekerja secara elektronis terprogram, agar diperoleh sebuah bentuk yang lebih terjamin keamanannya dibandingkan dengan kunci manual. Tipe kunci pintu elektronis yang diterapkan adalah kunci pintu yang menggunakan PLC OMRON CPM1 sebagai basis utamanya.*

**Kata kunci:** Kunci, Pintu Elektronis, PLC Omron

## **Abstract**

*Utilization of manual key in society is not secure anymore, because manual key has several lacks, such as: too heavy and easy to lost, easy to steal and also easy for duplication. Thus, nowadays manual key has been abandoned by many people. The societies are moving to changes into electronic key. Electronic keys have a lot of advantages like: not easy to lost because only need to remember about the password, easy to use, hard to steal by somebody and difficult to make a duplicate. In addition, Based on the background that already mention before, the research took a topic to design door key that worked electronically and programmable, in order to make a key which more secure than manual key. The type of electronic key that will be implemented is A key which used PLC OMRON CPM1 as main component.*

**Keywords:** Key, Electronic Door, PLC Omron

## **1. PENDAHULUAN**

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat, maka tingkat kriminalitas juga semakin meningkat. Kriminalitas yang marak saat ini adalah pencurian yang dilakukan dengan jalan membuka paksa kunci pintu rumah yang menghalanginya, sehingga untuk mengatasi dan menekan peningkatan angka kriminal tersebut harus ditingkatkan kualitas keamanan, dalam hal ini keberadaan kunci pintu yang handal serta bersifat personal sangat dibutuhkan, salah satunya dengan menerapkan kunci pintu elektronis.

Penggunaan kunci manual yang beredar di pasaran sudah tidak terlalu aman lagi, karena kunci manual mempunyai beberapa kekurangan, antara lain kunci tidak praktis karena terlalu berat sehingga menjadi mudah hilang, mudah dicuri dan mudah diduplikat. Karena kekurangan tersebut maka penggunaan kunci manual semakin tidak disukai orang dan kembali beralih ke penggunaan kunci yang bekerja secara pintu elektronis.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dirancang sebuah kunci pintu elektronik berbasis PLC OMRON CPM1, Unsur dasar dari sebuah sistem pengendalian ditunjukkan pada Gambar 1.



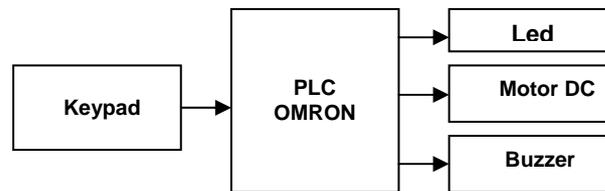
Gambar 1. Unsur-unsur sistem kendali

Bagian-bagian yang akan dirancang adalah rangkaian tombol atau *keypad* sebagai masukan ke PLC, rangkaian relai, program yang berupa diagram *ladder*, dan sebuah pintu geser. Dalam perancangan ini, PLC difungsikan sebagai pengolah masukan sinyal hasil dari tombol yang digunakan untuk memasukkan *password*. *Output* PLC nantinya akan digunakan untuk mengaktifkan penggerak pintu atau *buzzer*.

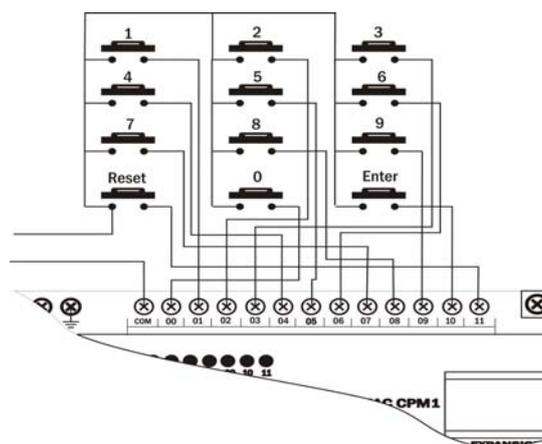
Perancangan kunci elektronik ini dibagi dalam 4 bagian dalam penelitian, yaitu: rangkaian perangkat input, rangkaian perangkat output, catu daya dan instalasi sistem secara keseluruhan.

### 2.1. Rangkaian perangkat *input* (*keypad*)

Kunci Elektronik dirancang dengan menggunakan komponen-komponen yang spesifikasinya telah dijelaskan sebelumnya, komponen-komponen tersebut kemudian disusun sesuai dengan fungsinya masing-masing, urutan pemasangannya sesuai dengan diagram blok Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Perancangan Sistem



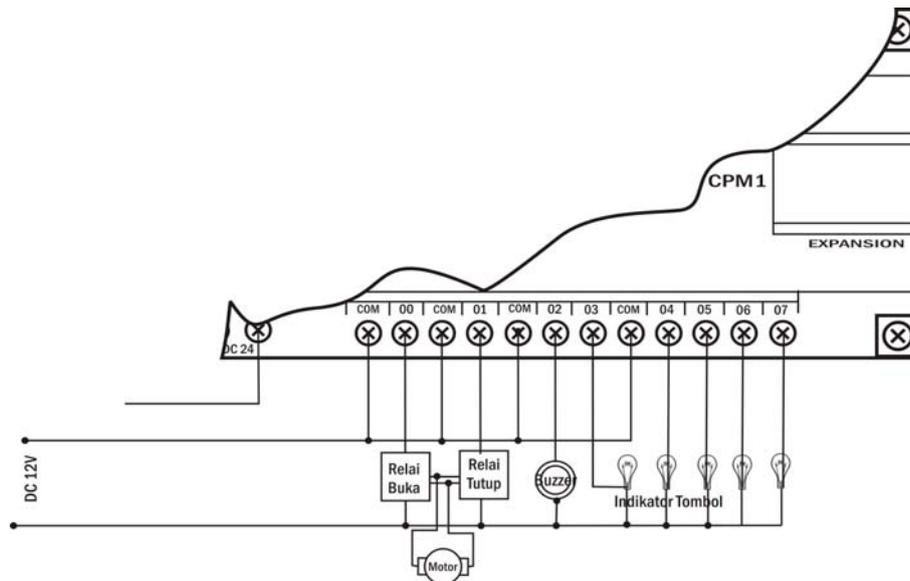
Gambar 3. Hubungan *Keypad* dengan PLC

PLC OMRON CPM1 memiliki sumber tegangan DC 24 V, fasilitas ini dimanfaatkan untuk mencatu rangkaian *keypad*, salah satu dari dua buah polar yang dimiliki oleh sumber

tegangan DC tersebut dihubungkan ke COMM, dan polar yang lain dihubungkan dengan keypad

## 2.2. Rangkaian perangkat output

Rangkaian *Output* dihubungkan dengan port *output* dari PLC pada alamat 010.00-010.07, untuk alamat *output* 010.00 difungsikan untuk membuka pintu, maka port ini dihubungkan dengan relai 1 yang sudah terhubung dengan tegangan 3 volt Dc untuk menggerakkan motor penggeser pintu. Rangkaian *output* secara keseluruhan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan perangkat *output* dengan PLC

Tegangan keluaran PLC tergantung dari tegangan luar yang dipakai, dalam penelitian ini digunakan tegangan untuk keluaran PLC adalah 12 Vdc. Sedangkan untuk menggerakkan motor penggeser pintu adalah 3 Vdc yang terhubung melalui perantara relai.

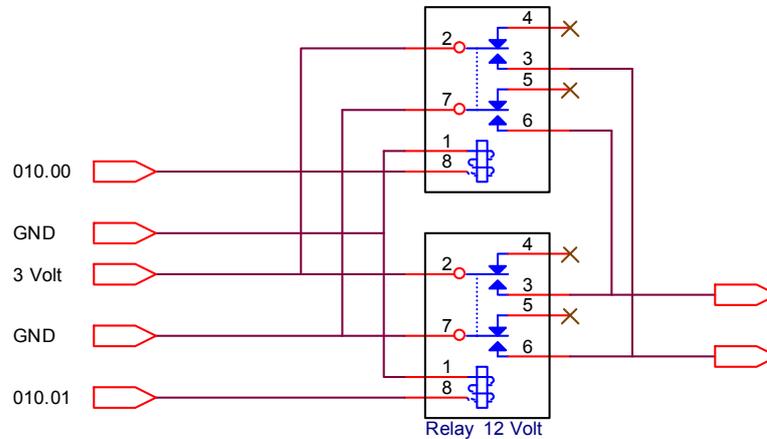
Rangkaian relai yang digunakan dalam penelitian ini berupa rangkaian relai DC 12 volt 8 pin yang digunakan sebagai saklar pembalik arah putaran motor DC seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

Hubungan dari kedua buah relai tersebut adalah pin nomor 2 dan 7 adalah kontak utama, atau kontak masukan, pin nomor 1 dan 8 adalah pin untuk *coil* atau kumparan yang akan terhubung secara langsung dengan keluaran dari PLC, pin nomor 3 dan 6 adalah pin yang terhubung NC dengan kontak utama, dan pin nomor 4 dan 5 adalah pin yang terhubung NO dengan kontak utama. Pin nomor 2 pada relai 1 dihubungkan dengan pin nomor 7 pada relai 2, dan pin nomor 7 pada relai 1 dihubungkan dengan pin nomor 2 pada relai 2, dan kedua pin pada masing-masing relai yaitu nomor 4 dan 5 dihubungkan singkat. Rangkaian ini akan mengakibatkan polaritas pada *output* (pin 4 dan 5) akan menjadi bolak-balik apabila kedua relai tersebut bekerja bergantian

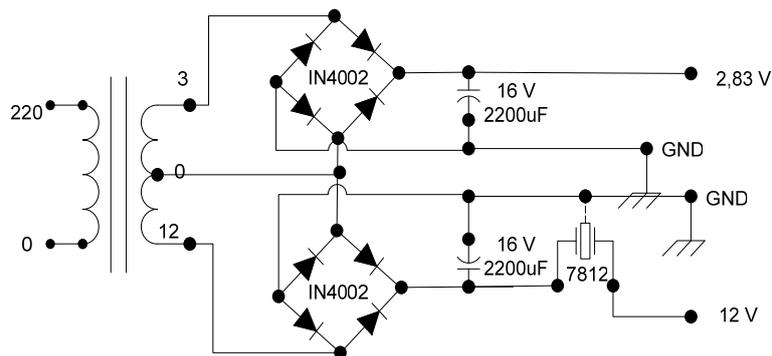
Catu daya DC sebagai sumber energi listrik dalam suatu sistem elektronis memegang peranan yang sangat penting, untuk memperoleh rancangan sistem elektronis yang optimal diperlukan suatu parameter kualitas catu daya yang meliputi : Regulasi tegangan, Faktor riak, Nisbah penyearahan dan Faktor guna Trafo.

Dalam perancangan kunci elektronis berbasis PLC OMRON CPM1 ini, catu daya yang dipakai memanfaatkan transformator non CT 500mA dengan tegangan masukan  $V_i$  rms sebesar 220V dan tegangan keluaran  $V_o$  rms sebesar 12V dan 3V, penyearah yang digunakan adalah penyearah gelombang penuh dengan empat buah dioda IN4002, perata yang digunakan adalah kapasitor elektrolit dengan kapasitas 2200uF serta tegangan kerja sebesar 16V, oleh karena dalam sistem yang dirancang memerlukan dua tegangan yang berbeda, yaitu tegangan

12V untuk mencatu ralai, *buzzer* dan lampu indikator serta tegangan 3V untuk mencatu motor. Skema rancangan rangkaian catu daya ditunjukkan pada Gambar 6.



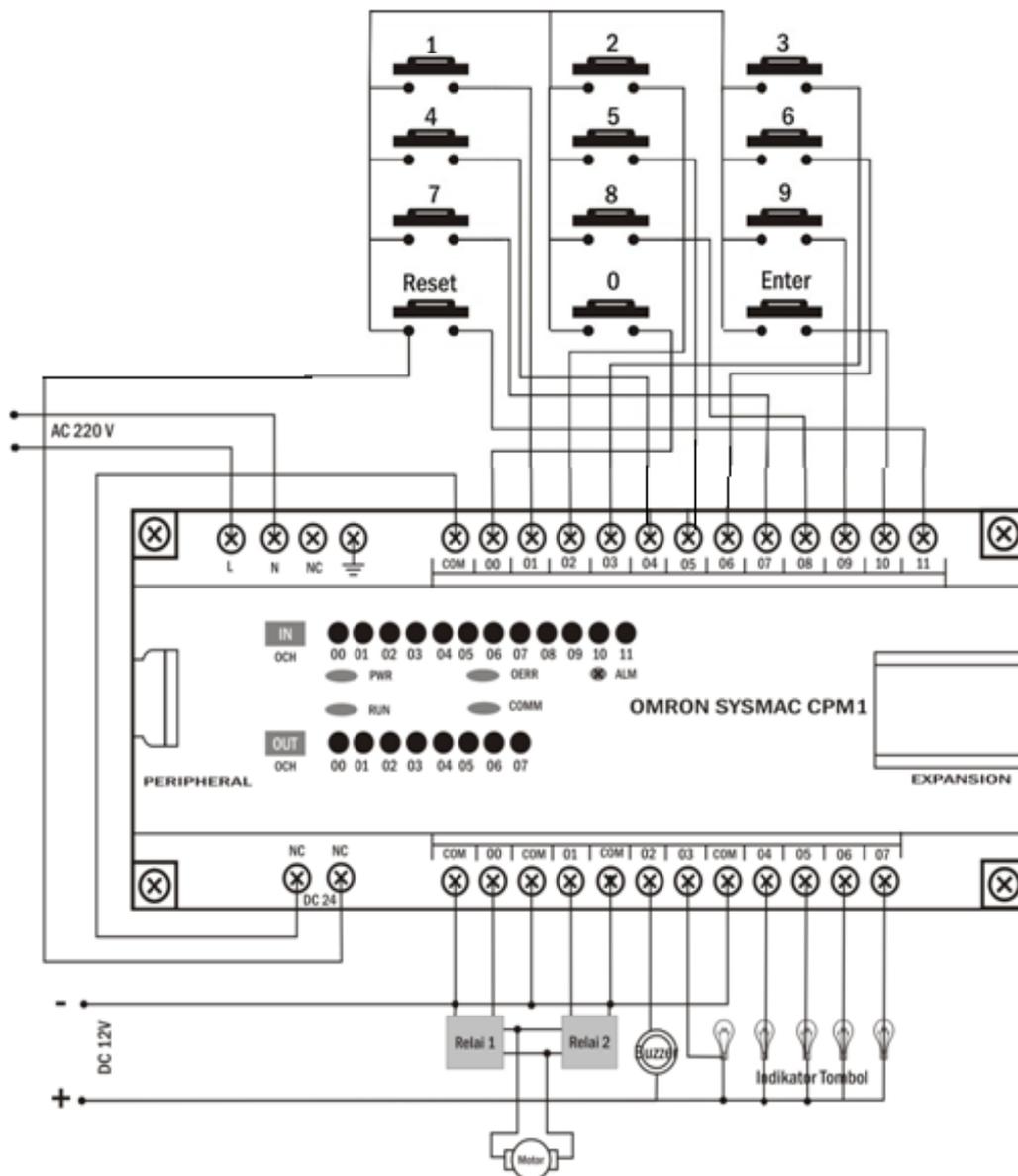
Gambar 5. Rangkaian relai 8 pin sebagai pembalik polaritas tegangan



Gambar 6. Rangkaian catu daya DC

Secara umum kerja rangkaian catu daya DC adalah menstabilkan masukan tegangan AC L1 dan L2 oleh bagian penstabil tegangan pada trafo, sehingga keluaran mempunyai bentuk gelombang sinus murni. dioda merupakan penyearah gelombang penuh yang mengubah tegangan bolak-balik menjadi bentuk gelombang searah, yang sebelumnya tegangan AC diturunkan dengan trafo. Keluaran ini mempunyai tegangan yang berbeda sesuai dengan pemasangan pada *output* trafo tersebut. Bentuk keluaran penyearah masih berupa gelombang penuh pulsa, sehingga dibutuhkan blok *condensator* yaitu bagian *filter* yang difungsikan untuk memperkecil riak tegangan searah dari hasil penyearah

Perancangan kunci pintu elektronis ini terdiri dari beberapa komponen pendukung antara lain, daun pintu yang terbuat dari *acrilic* dengan ukuran 25 x 20 cm, perangkat CD ROM setelah dimodif sedemikian rupa sehingga dapat difungsikan sebagai penggerak daun pintu yang dioperasikan dengan kendali PLC OMRON CPM1. Instalasi sistem secara keseluruhan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Instalasi kunci pintu elektronik secara keseluruhan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba merupakan tahap akhir dari pembuatan suatu sistem. Tahap ini merupakan tahap yang menentukan apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang di harapkan.

Setelah semua selesai dibuat, maka selanjutnya menggabungkan semua rangkaian atau sistem yang dibuat baik *software* maupun *hardware*, sehingga menjadi sebuah *prototype* sistem kunci elektronik menggunakan *password* berbasis PLC, setelah itu dilakukan pengujian dengan cara menjalankan sistem kunci pintu elektronik, dengan memasukkan *password* sesuai dengan program untuk membuka dan menutup pintu. Pengujian ini dilakukan 30 kali untuk menguji *password* yang benar masing-masing 15 kali untuk *password* pertama dan kedua dan 30 kali untuk untuk *password* yang salah, sehingga diperoleh data seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil pengujian sistem

No	Password	Kondisi Output								Keterangan
		010.00	010.01	010.02	010.03	010.04	010.05	010.06	010.07	
1	2879				1	1	1	1	1	Password benar
2					1	1	1	1	1	Password benar
3					1	1	1	1	1	Password benar
4					1	1	1	1	1	Password benar
5					1	1	1	1	1	Password benar
6					1	1	1	1	1	Password benar
7					1	1	1	1	1	Password benar
8					1	1	1	1	1	Password benar
9					1	1	1	1	1	Password benar
10					1	1	1	1	1	Password benar
11					1	1	1	1	1	Password benar
12					1	1	1	1	1	Password benar
13					1	1	1	1	1	Password benar
14					1	1	1	1	1	Password benar
15					1	1	1	1	1	Password benar
16	8101	1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
17		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
18		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
19		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
20		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
21		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
22		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
23		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
24		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
25		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
26		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
27		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
28		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
29		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
30		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar

Tabel 2 di bawah ini adalah hasil pengujian rangkaian secara keseluruhan dengan *password* yang berbeda dan *software* yang berbeda untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun benar-benar sesuai atau tidak.

Tabel 2. Hasil pengujian sistem dengan *password* 1406 dan 0637

No	Password	Kondisi Output								Keterangan
		010.00	010.01	010.02	010.03	010.04	010.05	010.06	010.07	
1	1406				1	1	1	1	1	Password benar
2					1	1	1	1	1	Password benar
3					1	1	1	1	1	Password benar
4					1	1	1	1	1	Password benar
5					1	1	1	1	1	Password benar
6					1	1	1	1	1	Password benar
7					1	1	1	1	1	Password benar
8					1	1	1	1	1	Password benar

9				1	1	1	1	1	Password benar	
10				1	1	1	1	1	Password benar	
11				1	1	1	1	1	Password benar	
12				1	1	1	1	1	Password benar	
13				1	1	1	1	1	Password benar	
14				1	1	1	1	1	Password benar	
15				1	1	1	1	1	Password benar	
16	0637	1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
17		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
18		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
19		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
20		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
21		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
22		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
23		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
24		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
25		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
26		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
27		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
28		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
29		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar
30		1	1	-	1	1	1	1	-	Password benar

Setelah melakukan pengujian dengan memasukkan password yang benar, maka dilanjutkan dengan memasukkan password yang salah, hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3 dan 4 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil pengujian *password* Ke-1

No	Password Ke-1	Kondisi Output								Keterangan
		010.00	010.01	010.02	010.03	010.04	010.05	010.06	010.07	
1	2897				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
2	2978				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
3	2987				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
4	2789			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
5	2798				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
6	8792				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
7	8729				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
8	8927			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
9	8972				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
10	8279				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
11	8297				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
12	7289			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
13	7298				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
14	7982				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
15	7928				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
16	7829			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
17	7892				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
18	9827				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
19	9872				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
20	9287			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
21	9278				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
22	9728				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
23	9782				1	1	1	1	Berkedip	Password salah

Tabel 4. Hasil pengujian *password* Ke-2

No	Password Ke-2	Kondisi Output								Keterangan
		010.00	010.01	010.02	010.03	010.04	010.05	010.06	010.07	
1	8110				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
2	8011				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
3	1801				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
4	1810			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
5	1108				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
6	1180				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
7	1018				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
8	1081			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
9	0118				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
10	0181				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
11	0811				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
12	8001			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
13	8111				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
14	8112				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
15	8002				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
16	8113			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
17	1234				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
18	8102				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
19	8108				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
20	1017			1	1	1	1	1	-	Buzzer Bunyi
21	8100				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
22	8201				1	1	1	1	Berkedip	Password salah
23	8202				1	1	1	1	Berkedip	Password salah

Dari hasil data pengujian di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem yang telah dibangun dapat membedakan *password* yang benar dan salah.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Telah dapat dirancang purwarupa kunci pintu elektronis berbasis PLC OMRON SYSMAC CPM1 20CDR dengan 2 kali *password* masing-masing 4 digit.
2. Kinerja keseluruhan sistem kunci pintu elektronis ini menunjukkan dapat beroperasi dengan baik, sistem bisa membedakan penekanan *password* yang benar dan yang salah, walaupun *password* yang diberikan bernilai mirip atau hampir sama.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kharir, "Kunci pintu elektronis berbasis mikrokontroler AT89C51 dengan LCD sebagai penampil menu", Tugas Akhir, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2004.
- [2]. Farizal. H., "Perancangan Automasi Sistem Palang Pintu Rel Kereta Api Berbasis PLC", Tugas Akhir, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2004.
- [3]. Putra, A.E., "PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi (Omron CPM1A/CPM2A dan ZEN Programmable Relay)", Gava Media ,Yogyakarta, 2004.
- [4]. Suyanto, "Pengoperasian Mesin Produksi Dengan Kendali PLC", Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, 2005.