

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCIAN DIGITAL PADA PADDOCK MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLLER

Jody Tito Tilarsa, Ir. Nina Paramytha. IS. M.Sc².

¹Electrical Engenering , Bina Darma University, Palembang, Idonesia
Email: ¹jodytitolarsa@gmail.com, ²nina_paramitha@binadarma.ac.id.

Abstract

This tool is made aiming to increase the effectiveness of additional safety when the motorbike is parked using the media *paddock motorcycle*. In making this tool, guided by the study of literature, consultation with supervisors and people who have knowledge of these issues and methods of observation. This circuit uses a 5volt power supply, Arduino-Nano as a microcontroller, *servo* as a drive to open the lid that is applied to the *paddock motorcycle*. This tool works when the *fingerprint* is recognized or the correct *PIN* password will open the *servo*, as well as to close the *servo*. When the fingerprint is not recognized or the password *PIN* is incorrect the buzzer is active.

Keywords: *Paddock Motorcycle, Servo, PIN, Fingerprint.*

Abstrak

Alat ini di buat bertujuan untuk meningkatkan efektifitas pengaman tambahan ketika motor terparkir dengan menggunakan media *paddock motor*. Dalam melakukan pembuatan alat ini, berpedoman pada studi literatur, konsultasi dengan pembimbing serta orang-orang yang memiliki pengetahuan tentang permasalahan ini dan metode observasi. Rangkaian ini menggunakan catu daya 5volt, Arduino-Nano sebagai mikrokontroler, *servo* sebagai penggerak buka tutup kunci yang diaplikasikan pada *paddock motor*. Alat ini bekerja ketika *sidik jari* dikenali ataupun *PIN* password benar akan membuka *servo*, begitupun juga untuk menutup *servo*. Ketika *sidik jari* tidak dikenal atau *PIN* password salah maka buzzer aktif.

Kata kunci : *Paddock motor, Servo, PIN, Sidik Jari*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sepeda motor di Indonesia tidak diiringi dengan perkembangan ekonomi, dikarenakan untuk saat ini perekonomian indonesia masih tertinggal dari negara tetangga. Dampak yang ditimbulkan dari perekonomian Indonesia saat ini sering terjadi kasus perampokan toko emas, pencurian sepeda motor, pembobolan atm dan kasus kejahatan lainnya.

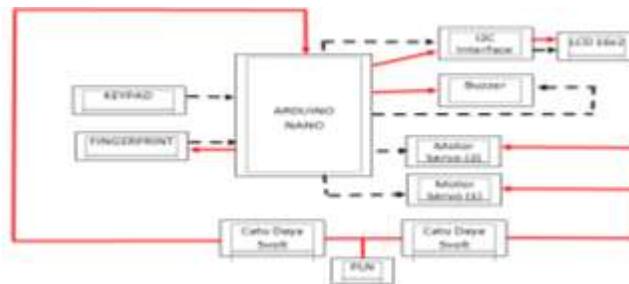
Salah satu masalah yang penulis temui ialah kasus pencurian sepeda motor yang sering terjadi di Indonesia mulai dari mencuri motor diparkiran motor

maupun di halaman rumah. Dalam melakukan aksi pencurian sepeda motor biasanya pelaku merusak kunci stang yang ada pada motor dan mereka tidak mengenal tempat sepi maupun tempat keramaian dalam melakukan aksinya. Oleh karena itu kunci tambahan menjadi kebutuhan sangat penting untuk membantu menghindari aksi pencurian sepeda motor.

Dari beberapa jurnal yang penulis baca sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hidayat Nur Isnianto Dkk tentang “Sistem Keamanan Pintu Rumah dengan *Fingerprint* dan Keypad Berbasis Arduino (*House Door Security System with Fingerprint and Keypad Based of Arduino*)”, serta jurnal Adi Pratama “Rancang Bangun Sistem Pengaman Kendaraan Di Tempat Parkir Menggunakan e-KTP Sebagai Akses Akun Berbasis Mikrokontroler”, maka penulis mendapatkan ide yang diaplikasikan untuk keamanan sepeda motor dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCIAN DIGITAL PADA PADDOCK MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLLER”**.

2. METODE

2.1 BLOK DIAGRAM

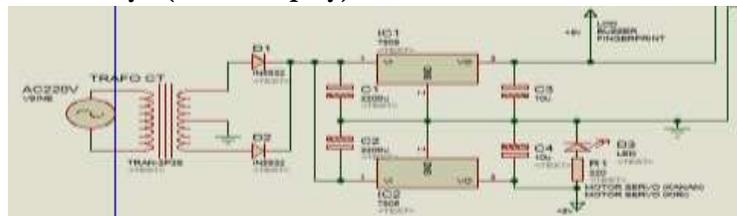


Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram adalah gambaran dari rencana pembuatan alat, karena dari blok diagram ini kita mengetahui cara kerja alat, dan mengetahui apa saja komponen *input*, *output* dan proses suatu rangkaian

2.2 KOMPONEN

1. Catu Daya (Power Suplay)



Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

Catu daya adalah suatu rangkaian listrik yang berfungsi untuk mengubah arus AC ke arus DC.

2. Fingerprint



Gambar 3. Alat Sidik Jari

Pemindai sidik jari adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menangkap gambar digital dari pola sidik jari. Gambar tersebut disebut pemindaian hidup. Pemindaian hidup adalah pemrosesan digital untuk membuat sebuah template biometrik yang disimpan dan digunakan untuk pencocokan. Ini merupakan ikhtisar dari beberapa sidik jari yang lebih umum digunakan sensor teknologi

3. Keypad



Gambar 4. Bentuk Fisik Keypad Matrix Keypad 4x4

Matrix keypad 4×4 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

4. Arduino Nano



Gambar 5. Arduino Nano

Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroler Atmega 328 untuk Arduino Nano 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis Arduino Duemilanove, tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catudaya, tetapi terdapat pin untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini USB port. Arduino Nano didesain dan diproduksi oleh Gravitech.

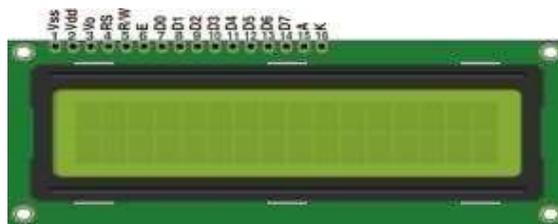
5. Motor Servo



Gambar 6. Motor Servo

Motor servo (Nolvensius, Makasenggehe. Perancangan Power Supply Digital Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Keypad Sebagai Pemilih Tegangan) adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol..

6. Lampu LED

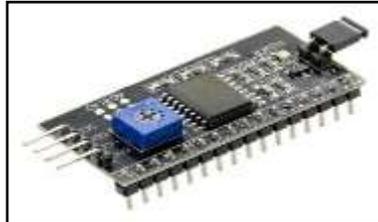


Gambar 7. LCD 16x2

Liquid cristal display (LCD) adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan penggunanya. dengan Menggunakan LCD pengguna dapat melihat / memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalannya program. LCD adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan dengan memanfaatkan kristal cair,

salah satu jenisnya adalah LCD 16x2 yang memiliki dua baris setiap baris terdiri dari enam belas karakter

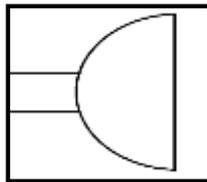
7. *Inter Integrated Circuit (I2C)*



Gambar 8. *Inter Integrated Circuit (I2C)*

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya.

8. Buzzer



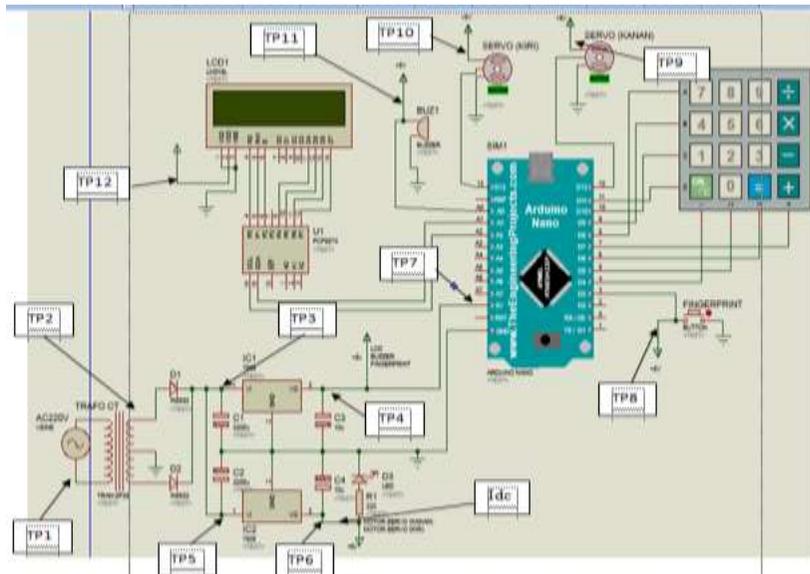
Gambar 9. Simbol *Buzzer* dan Bentuk Fisik *Buzzer*

Buzzer merupakan perangkat elektronika yang terbuat dari elemen *piezoceramics* pada suatu diafragma yang mengubah getaran/vibrasi menjadi gelombang suara. *Buzzer* menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tujuan Pengukuran

Pengukuran berfungsi untuk mengetahui efisiensi keberhasilan pembuatan alat, dan melakukan analisa pada alat yang dibuat. Hasil dari pengukuran, perhitungan dan analisa kita dapat mengetahui tingkat keberhasilan alat dan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan alat selanjutnya



Gambar 10. Titik Pengukuran

Tabel 1. Hasil Pengukuran

| NO. | Posisi Pengukuran | Titik Pengukuran | Banyak Pengukuran | | | | |
|-----|---------------------|------------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Power Supply | TP1 (Sumber PLN) | 229 | 229 | 229 | 229 | 229 |
| | | TP2 (V_{rms}) | 9.02 | 9.04 | 9.03 | 9.04 | 9.02 |
| | | TP3 Tanpa & Kapasitor | 8.25 | 8.26 | 8.24 | 8.24 | 8.25 |
| | | TP5 (V_{dc}) Setelah Kapasitor | 11.92 | 11.93 | 11.87 | 11.90 | 11.89 |
| | | TP4 & TP6 (V_{dc}) | 5.07 | 5.07 | 5.07 | 5.07 | 5.07 |
| | | ($I_{dc mA}$) | 0.00039 | 0.00039 | 0.00039 | 0.00039 | 0.00039 |
| 2. | ARDUINO | TP7 (V_{in}) | 5.075 | 5.073 | 5.072 | 5.068 | 5.070 |
| | | TP8 (V_{cc}) | 5.017 | 5.020 | 5.016 | 5.023 | 5.022 |
| 3. | Fingerprint | Sebelum Di tempel jari | 5.016 | 5.016 | 5.011 | 4.999 | 5.000 |
| | | Ketika Di tempel jari | 4.990 | 4.995 | 4.993 | 5.000 | 5.001 |
| | | Motor Servo Standby | 4.768 | 4.799 | 4.755 | 4.766 | 4.732 |
| 4. | Motor Servo (kanan) | Motor Servo Beputar | | | | | |

| NO. | Posisi Pengukuran | Titik Pengukuran | Banyak Pengukuran | | | | |
|-----|--------------------|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. | Motor Servo (kiri) | Motor Servo TP10 | 4.994 | 4.993 | 5.004 | 5.003 | 5.004 |
| | | Standby (V_{cc}) | 4.877 | 4.866 | 4.880 | 4.850 | 4.799 |
| 6. | Buzzer Aktif | Motor Servo TP11 | 5.035 | 5.036 | 5.035 | 5.035 | 5.036 |
| | | Beputar (V_{cc}) | 4.83 | 4.730 | 4.82 | 4.90 | 4.88 |
| 7. | LCD | TP12(V_{cc}) | | | | | |

3.2 Hasil Perhitungan

1. Hasil Perhitungan Power Suplay (Catu Daya)

a. Hasil Perhitungan TP2

Untuk mendapatkan nilai V_{rms} yang berasal dari output trafo

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{n} \\ &= \frac{9,02 + 9,04 + 9,03 + 9,04 + 9,02}{5} \\ &= \frac{45,15}{5} = 9,03V \end{aligned}$$

b. Hasil Perhitungan TP3 & TP5

Output tegangan dari dioda penyearah gelombang penuh 2 dioda sebelum melewati kapasitor sebagai filter pada TP3& Tp5 yang di berikan tegangan *input* dari trafo dapat di ketahui dengan menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} V_{dc} &= \frac{2V_m}{\pi} = 0,636V_m \\ V_m &= V_{rms} \cdot \sqrt{2} = 9.03 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 12.77 \text{ V} \end{aligned}$$

Maka V_{dc} adalah :

$$\begin{aligned} V_{dc1} &= 0,636 \cdot V_{rms} \\ &= 0,636 \cdot (12.77V) \\ &= 8,12 \text{ V} \end{aligned}$$

Besarnya *ripple* tegangan sebelum kapasitor pada penyearah gelombang penuh dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$V_r (\text{rms}) = 0,308 \cdot V_m$$

$$= 0,308 \cdot 12,77 = 3,93 \text{ V}$$

c. Hasil Perhitungan TP3 & TP5

Untuk menghitung *output* tegangan searah dari dioda penyearah yang telah melewati kapasitor pertama (2200µF) sebagai filter untuk memperkecil tegangan riak (*ripple*) dapat menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} V_{dc2} &= V_m - \frac{4,17 \cdot I_{dc}}{C} \\ &= 12,77\text{V} - \frac{4,17 \cdot 0,00039}{0,0022} \\ &= 12,77\text{V} - 0,739\text{V} = 12,03 \text{ V} \end{aligned}$$

Besarnya ripple tegangan, didapat hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_{r2(\text{rms})} &= \frac{2,8867 \cdot I_{dc} \cdot V_{dc2}}{C \cdot V_m} \\ &= \frac{2,8867(0,39) \cdot 12,03}{2200 \cdot 12,77} \\ &= 0,00051 \cdot 0,942 \\ &= 0,00048 \text{ V} \\ &= 0,48 \text{ mV} \end{aligned}$$

Tegangan V_{dc2} setelah *ripple* adalah :

$$\begin{aligned} V_{dc2} &= 12,03\text{V} - 0,48\text{mV} \\ &= 12,03\text{V} - 0,00048\text{V} \\ &= 12,02\text{V} \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil Pengukuran, Perhitungan dan Persentase kesalahan

| No | Posisi Pengukuran | Titik Pengukuran | Data Sheet (V) | Pengukuran | | Perhitungan (V) | Kesalahan (%) |
|----|-------------------|---------------------------|----------------|--------------|-----------|-----------------|------------------------|
| | | | | Tegangan (V) | Arus (mA) | | |
| 1. | POWER SUPPLY | TP1 (V_a) | - | 229 | - | - | - |
| | | TP2 (V_{rms}) | 9 | 9,03 | - | - | 0.3 |
| | | TP3 & TP5 Tanpa kapasitor | - | 8.24 | - | 8.12 | 1.4 |
| | | Sesudah kapasitor | - | 11.902 | - | 12.03 | 1,07 |
| 2 | ARDUINO | Tp4 & TP6 | 5 | 5.07 | 0.00039 | - | 1,4 |
| | | TP7 | 5-12 | 5.0716 | - | - | Masih dalam batas aman |

| No | Posisi Pengukuran | Titik Pengukuran | Data Sheet (V) | Pengukuran | | Perhitungan (V) | Kesalahan (%) | |
|----|---------------------|------------------|------------------------|--------------|-----------------------|-----------------|---------------|------------------------|
| | | | | Tegangan (V) | Arus (mA) | | | |
| 3 | FINGERPRINT | Tp8 | Sebelum di tempel jari | 3,6-6 | 5.0196 | 120 | - | Masih dalam batas aman |
| | | | | | Ketika di tempel jari | 5.0084 | - | - |
| 4 | Motor Servo (kanan) | TP9 | Motor servo standby | 4,8-7,2 | 4.9958 | - | - | Masih dalam batas aman |
| | | | Motor servo gerak | | 4.8400 | - | - | Masih dalam batas aman |
| 5 | Motor Servo (kiri) | TP10 | Motor servo standby | 4,8-7,2 | 4.9996 | - | - | Masih dalam batas aman |
| | | | Motor servo gerak | | 4.8544 | - | - | Masih dalam batas aman |
| 6 | BUZZER | TP11 | | 3-5 | 5.0354 | - | - | 0.70 |
| 7 | LCD | TP12 | | 4,7-5,3 | 4.832 | - | - | Masih dalam batas aman |

3.3. Pengujian Fingerprint

1. Pengujian *Fingerprint* Dengan Menambahkan User ID

Untuk menambahkan user ID diperlukan kode password (456789) setelah itu tekan kode 001 atau 002 dan seterusnya, tempel jari hingga 2x sampai ID tersimpan.

Tabel 3. Pengujian terhadap waktu menambahkan ID user

| No | Pendeteksian Jari | Waktu Deteksi (s) | | Rata-Rata Waktu deteksi (s) |
|----|-------------------|-------------------|------|-----------------------------|
| | | 1 | 2 | |
| 1. | Jempol | 2 | 1,9 | 1,95 |
| 2. | Telunjuk | 1,3 | 1,5 | 1,4 |
| 3. | Kelingking | 0,7 | 1,09 | 1 |

Dari tabel diatas jari kelingking memiliki rata-rata kecepatan yang lebih cepat dalam menyimpan sidik jari untuk pengguna baru dibandingkan dengan jempol yang memiliki waktu lebih lama. Namun, hal itu bisa sebaliknya jika posisi sidik jari keadaan kotor, basah, tidak tepat atau kurang tekan pada kaca prisma.

2. Pengujian Deteksi *Fingerprint*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat waktu yang dibutuhkan *Fingerprint* mendeteksi jari yang tertempel.

Tabel 4. Pengujian Deteksi Pada Jari Yang Tersimpan

| No | Pendeteksian Jari | Waktu Deteksi (s) | | | | | Rata-Rata Waktu deteksi (s) |
|----|-------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. | Jempol | 2,3 | 2,5 | 1,9 | 1,6 | 2,0 | 2,06 |
| 2. | Telunjuk | 1,3 | 0,9 | 1 | 1,1 | 0,9 | 1,04 |
| 3. | Kelingking | 1 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 1 | 0,96 |

Dari tabel diatas jari kelingking memiliki rata-rata kecepatan yang lebih cepat dalam mendeteksi sidik jari yang telah tersimpan dibandingkan dengan jempol yang memiliki waktu responsif lebih lama. Namun, hal itu bisa sebaliknya jika posisi sidik jari keadaan kotor, basah, tidak tepat atau kurang tekan pada kaca prisma.

3.4 Pengujian Motor Servo

1. Pengujian Setelah Jari Terdeteksi atau PIN Benar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu respon servo ketika dinyatakan benar oleh keypad maupun jari terdeteksi.

Tabel 5 pengujian waktu servo bekerja

| No | Servo | Pengujian | Waktu Deteksi (s) | | | | | Rata-Rata Waktu (s) |
|----|-------|-------------|-------------------|------|------|------|------|---------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. | Kiri | Buka Kunci | 1,20 | 1,24 | 1,23 | 1,30 | 1,22 | 1,23 |
| | | Tutup Kunci | 1,30 | 1,33 | 1,27 | 1,28 | 1,25 | 1,28 |
| 2. | Kanan | Buka Kunci | 1,20 | 1,24 | 1,23 | 1,30 | 1,22 | 1,23 |
| | | Tutup Kunci | 1,30 | 1,33 | 1,27 | 1,28 | 1,25 | 1,28 |

Pada Tabel diatas untuk buka maupun tutup kunci memiliki rata” yang sama antara 1,20-1,30 detik untuk membuka atau kunci velg.

3.5. Pengujian PIN Keypad

Untuk menggunakan keypad pada saat buka ataupun tutup kunci diperlukan PIN password (123456). Ketika menekan salah satu pin dan tidak tampil di LCD hingga berulang kali pastikan kabel konektor yang tehubung antara keypad dan arduino tidak longgar.

4. Analisa

Analisa dilakukan pada saat melakukan pengukuran, Perhitungan dan pada saat pengujian sistem. Dalam Pengukuran terdapat 12 titik pengukuran

di mulai dari sumber PLN, Power Supply, Arduino, *Fingerprint*, Buzzer, LCD, Motor Servo. Pengukuran dilakukan 5 kali tiap komponen lalu diambil nilai rata-rata.

- a. Pada Power Supply tegangan primer trafo dari PLN yang pada pengukuran didapat sebesar 229 V berarti tegangan dari PLN tidak selalu 220 V karena ditiap tempat dan waktu berbeda. Perhitungan Tegangan dioda tanpa kapasitor didapat sebesar 8,12 V sementara dalam pengukuran sebesar 8,24V dan setelah ditambah kapasitor tegangan yang didapat dari perhitungan sebesar 12,03V sementara pengukuran sebesar 11,902 V berarti nilai tegangan akan bertambah besar setelah diberi kapasitor selain mengurangi tegangan riak (ripple). Untuk tegangan keluaran IC regulator sebesar 5.07V dan sesuai dengan spesifikasinya yaitu 5V. Persentase kesalahan semua komponen alat dibawah 2% yang berarti kondisi alat dalam keadaan baik sementara alat yang ada pada range semuanya masih dalam keadaan range tegangan kerja komponen alat tersebut.
- b. Pengujian *Fingerprint* dilakukan dengan 2 kondisi yaitu kondisi menambahkan USER ID (sidik jari baru) membutuhkan waktu rata-rata 1-1,95 detik dan kondisi untuk mendeteksi sidik jari yang tersimpan mebutuhkan waktu rata-rata 0,96-2,06. Namun jika jari atau kaca prisma dalam keadaan kotor, basah bisa membutuhkan waktu yang cukup lama.
- c. Pengujian keypad dilakukan saat PIN benar dan salah, ketika menekan salah satu pin dan tidak tampil di LCD hingga berulang kali pastikan kabel konektor yang terhubung antara keypad dan arduino tidak longgar.
- d. Pengujian motor servo dilakukan dengan 2 kondisi yaitu kondisi servo terbuka dan kondisi servo terkunci membutuhkan waktu rata-rata 1,23-1,28 detik.

5. Kesimpulan

Dari pembahasan pada “*Rancang Bangun Sistem Penguncian Digital Paddock Motor Berbasis Mikrokontroler*”, dapat diambil kesimpulan yaitu :

- a. Alat ini sudah bekerja dengan cukup baik berdasarkan nilai persentasi kesalahan yang di bawah 2% dibandingkan terhadap nilai pada datasheet.
- b. Sebagai tambahan pengaman motor alat ini sudah sesuai dengan yang diinginkan, namun untuk pengunciannya bisa digunakan pengunci yang permanen atau yang terbuat dari besi.
- c. Setiap jari memiliki ukuran yang berbeda dan itu berpengaruh pada respon *Fingerprint* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Richard Blcoher, *Dasar elektronika*, Yogyakarta : Penerbit Andi, 2003. 2004.
- [2] Feri. Djuandi, *Pengenalan Arduino*, Sumber : Arduino-Arduino LLC, 2015-Csulb.edu. Diakses :15 September 2019.
- [4] Helmi. Guntoro, Dkk , *Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Diakses : 07 Oktober 2019 Sumber : <http://ejournal.upi.edu/index.php/electrans/article/view/1866/1262>.
- [5] Stefanus Rizal.Hidayat, *Desain Switch Mode Power Supply Jenis Push Pull Converter Sebagai CatuKontrol*.2016,Sumber:<http://repository.unika.ac.id/id/eprint/13432>. Diakses : 10 Oktober 2019.
- [6] Abdul. Kadir, *Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino*, Yogyakarta
- [7] Malvino, *Prinsip-Prinsip Elektronika* Jilid II. Jakarta Penerbit : Erlangga 1996.
- [8] Zaki. M H, *Cara Mudah Belajar Merangkai Elektronika Dasar*, Yogyakarta 2005.
- [9] Adi. Pratama, *Rancang Bangun Sistem Pengamanan Kendaraan di Tempat Parkir Menggunakan e-KTP Sebagai Akses Akun Berbasis Mikrokontroller*, Skripsi Universitas Bina Darma Palembang, 2018.
- [10] Sutanto, *Dasar Elektronika*, Universitas Indonesia, 1989.
- [11] Nolvensius Ch. Makasengehe, *Perancangan Power Supplay Digital Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Keypad Sebagai Pemilih Tegangan* (Hlm 2). Manado. Unsrat Manado, Sumber https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=power+supply+rangkaian&btnG=
- [12] Anggoro Letlora, Sutasoma. IC 78XX / 79XX sebagai Penstabil pada Regulator. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Indonesia Diakses : 25 Februari 2020.