

# OTOMATISASI MEMBUKA PINTU DAN MENGHIDUPKAN LAMPU PADA SMART CLASS BERBASIS MIKROKONTROLER

Enzo Frances Colli<sup>1</sup>, Ir. Nina Paramytha<sup>2</sup>, Normaliaty Fithri<sup>3</sup>

Mahasiswa Universitas Bina Darma<sup>1</sup>, Dosen Universitas Bina Darma<sup>2,3</sup>

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3 Palembang

Sur-el : [enzofrancescolli10@gmail.com](mailto:enzofrancescolli10@gmail.com)<sup>1</sup>, [nina\\_paramita@binadarma.ac.id](mailto:nina_paramita@binadarma.ac.id)<sup>2</sup>,  
[normaliaty@binadarma.ac.id](mailto:normaliaty@binadarma.ac.id)<sup>3</sup>

*Abstract* : In this final project, automatic door security is designed using fingerprints and automating lights in classrooms with microcontroller-based sound sensors. This system is designed to make it easier for users of a classroom to secure the door and turn on the lamp without having to look for a switch. This device consists of a "Fingerprint" sensor and a sound sensor that functions as input to open the door and turn on the lamp using applause. The microcontroller used is Arduino Uno R3, Other supporting components in this device are selenoid keys that function to lock the door, 4x4 keypad that functions to enter a password, 16x2 LCD as information display, and a power supply that functions as a DC voltage source intended to supply all components of this tool

*Keywords* : Mikrokontroler Arduino R3, Sensor Fingerprint DY 50 A, LCD 16x2, Keypad 4x4, Selenoid LY 03, Sensor Suara FC 04.

**Abstrak:** Pada tugas akhir ini, dirancang keamanan pintu otomatis menggunakan sidik jari dan pengotomatisan lampu pada ruangan kelas dengan sensor suara berbasis mikrokontroler. Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengguna sebuah ruang kelas untuk mengamankan pintu dan menghidupkan lampu tanpa harus mencari saklar. Perangkat ini terdiri dari sensor "Fingerprint" dan sensor suara yang berfungsi sebagai inputan untuk membuka pintu dan menghidupkan lampu menggunakan tepukan tangan, mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3. Komponen pendukung lain yang ada pada alat ini adalah kunci selenoid yang berfungsi untuk mengunci pintu, keypad 4x4 yang berfungsi untuk memasukan kata sandi, LCD 16x2 sebagai tampilan informasi, dan catu daya yang berfungsi sebagai sumber tegangan DC yang ditujukan untuk menyuplai keseluruhan komponen alat ini.

**Kata Kunci** : Mikrokontroler Arduino R3, Sensor Fingerprint DY 50 A, LCD 16x2, Keypad 4x4, Selenoid LY 03, Sensor Suara FC 04.

## 1. PENDAHULUAN

Dengan semaki berkembangnya pembelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi maka dibutuhkan pula sebuah sistem untuk mendukung pembelajaran tersebut. Sistem tersebut haruslah dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai persoalan yang sering muncul berbanding lurus dengan semakin berkembangnya proses pembelajaran, oleh karena itu diperlukannya sebuah sistem yang terintegrasi dengan baik untuk mendukung sebuah proses pembelajaran.

Universitas Bina Darma merupakan sebuah institusi perguruan tinggi yang saat ini semakin berkembang sehingga membutuhkan sebuah sistem yang dapat mengakomodasi peningkatan kinerja pembelajaran. Salah satu bagian yang sedang ingin dikembangkan yaitu tentang pengolahan sumber daya pada ruangan kelas untuk mempercepat pengoperasian alat ketika proses perkuliahan dimulai. Saat ini, persiapan ruang kelas dan fasilitasnya atau mematikan fasilitas alat di dalam ruangan kelas oleh dosen dan belum

menggunakan teknologi yang terintegrasi secara otomatis. Karena persiapan pintu ruang kelas dan didalam ruangan kelas masih dilakukan oleh manusia maka akan berkemungkinan untuk memakan waktu dan berkemungkinan terjadinya berbagai macam kesalahan ataupun kelalaian dari manusia itu sendiri yang akan mengakibatkan pemborosan energi dan akan mengurangi efisiensi waktu pada saat pembelajaran. Dengan adanya permasalahan seperti ini dan juga penulis mendapatkan referensi dari jurnal Catur Fifti Anas Sari, Lies Yulianto Progran Studi Teknik Informatika, Universitas Surakarta tentang “Perancangan Sistem Informasi Absensi Menggunakan Finger Print di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penanaman Modal Kabupaten Pacitan” dan jurnal Riswan Djambiar Pusat Teknologi Reaktor dan Keselamatan Nuklir – BATAN tentang “Pengembangan *Limit Switch* Manual Dan Otomatis Pada Mesin Fris “.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Komponen – komponen yang digunakan pada alat ini diketahui dengan cara membuat suatu perancangan terlebih dahulu baik perancangan *hardware* maupun *software*. Hal ini dilakukan agar alat dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

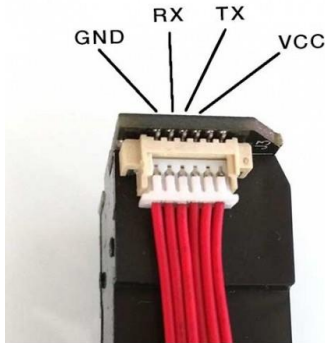
Pada penelitian “Otomatisasi Membuka Pintu dan Menghidupkan Lampu pada *Smart Class* Berbasis Mikrokontroler”.

### A. Perancangan Hardware

Perancangan ini mrnggunakan komponen sebagai berikut :

#### 1. *Sensor Fingerprint DY 50 A*

Cara kerja akses kontrol pintu yang menggunakan Sidik Jari bekerja berdasarkan prinsip kerja mesin identifikasi sidik jari. Sama seperti mesin absensi sidik jari, pada mesin akses kontrol sidik jari, pengguna harus meregistrasikan dulu jarinya. Sampel jari akan disimpan di dalam alat sidik jari. Pada saat pengguna melakukan verifikasi pada alat sidik jari, maka mesin sidik jari tersebut akan memeriksa apakah sidik jari yang baru saja discan cocok dengan salah satu sidik jari yang tersimpan di dalam alat sidik jari tersebut. Jika terdapat kecocokan, maka alat tersebut akan mengirimkan sinyal kepada alat akses kontrol untuk membuka atau menutup rele-nya (tergantung jenis rele-nya Normal Open atau Normal Close). Akibat dari terbuka dan tertutupnya relay tersebut, kunci (*door lock*) akan terbuka dan pengguna bisa melakukan akses. Beberapa tipe mesin akses kontrol pintu sudah mengintegrasikan sensor sidik jari ke hendel pintu. Cara pemakaiannya yaitu Pengguna harus melakukan verifikasi pada sensor sidik jari, kemudian memutar hendel pintunya untuk membuka pintu. Selain menggunakan sidik jari, biasanya mesin akses kontrol sidik jari juga dilengkapi dengan metode verifikasi menggunakan password dan kartu. Metode verifikasi tersebut bisa dikombinasikan, misalkan sidik jari + kartu atau kombinasi lainnya tergantung fitur yang diberikan oleh vendor. Hal ini akan menambah keamanan karena selain sidik jari itu unik ditambah kombinasi dengan password dan nomor kartu. Demikian sekilas cara kerja mesin akses kontrol pintu sidik jari.



Gambar 1. Sensor *Fingerprint DY 50 A*

2. *Arduino UNO R3*

Arduino UNO R3 adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO R3 memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya (Wicaksono)



Gambar 2. Mikrokontroler *Arduino UNO R3*

Tabel 1. Spesifikasi Modul *Arduino UNO R3*

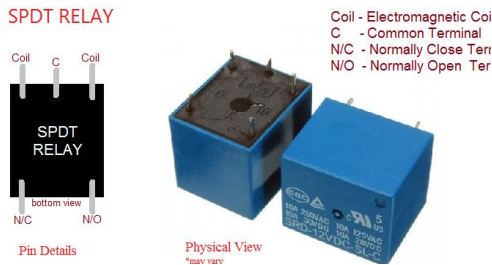
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 Hz

3. *Rele*

*Rele* merupakan saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah *relay* tersusun atas kumparan, pegas,

saklar(terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open).

Berdasarkan prinsip dasar cara kerjanya, relay dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan kerja relay maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak NC ke kontak NO. jika tegangan pada kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak nc.



**Gambar 3. Rele**

4. *Sensor Suara*

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang Sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik (*Alternating Sinusioda Electric Current*). Sensor suara bekerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan Bergeraknya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membran tadi naik dan turun. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah ibarat sebuah pisau berlubang-lubang, maka pada saat ia

bergerak naik-turun, ia juga telah membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong-potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat-lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya.



**Gambar 4. Sensor Suara FC 04**

5. *Kunci Selenoid LY 03*

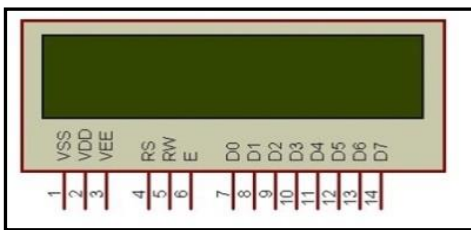
*Solenoid Door Lock* adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normally Close (NC)* dan *Normally Open (NO)*. Perbedaan dari keduanya adalah jika cara kerja *solenoid NC* apabila diberi tegangan, maka *solenoid* akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari *Solenoid NO* adalah kebalikannya dari *Solenoid NC*. Biasanya kebanyakan solenoid *Door Lock* membutuhkan input atau tegangan kerja 12VDC tetapi ada juga *solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan input tegangan 5VDC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital. Namun jika anda menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan *power supply* 12V dan sebuah rele untuk mengaktifkannya.



**Gambar 5. Kunci Selenoid LY 03**

6. LCD (Liquid Cristal Display)

Liquid Crystal Display (LCD) berfungsi untuk memberikan pesan dan menampilkan karakter tulisan. LCD ini sangat umum digunakan pada mikrokontroler 1 line, 2 line dan 4, jalur LCD hanya memiliki 1 kontroler dan dukungan sebagian besar 80 karakter, tetapi beda halnya dengan LCD yang digunakan lebih dari 80 karakter dengan mengaplikasikan 2 kontroler. Ada dua jenis utama layar LCD yang dapat menampilkan numerik ( digunakan dalam jam, kalkulator, dll ) dan menampilkan teks alfanumerik ( sering digunakan pada mesin foto kopi dan telpon genggam ).

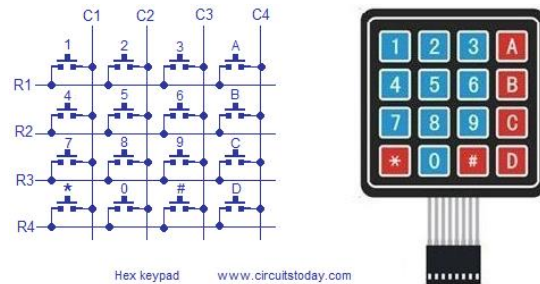


**Gambar 6. LCD(Liquid Cristal Display)**

7. Keypad

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai

interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). Matrix keypad 4x4 pada artikel ini merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. 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.



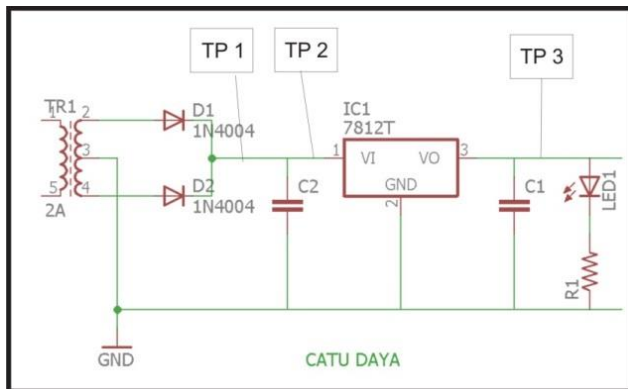
**Gambar 7. Keypad**

8. Perancangan rangkaian power supply

Power supply (catu daya) berfungsi sebagai penyedia sumber tegangan dan arus listrik untuk rangkaian yang merubah arus AC menjadi arus DC. Tegangan inpu (masukan) catu daya adalah 12Vac sedangkan tegangan output (keluaran) adalah 12Vdc dan 5Vdc. Rangkaian catu daya terdiri dari komponen – komponen sebagai berikut:

Tabel 2. Komponen dan Fungsinya

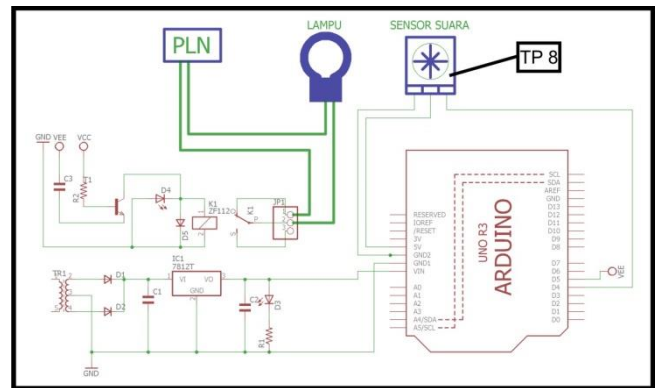
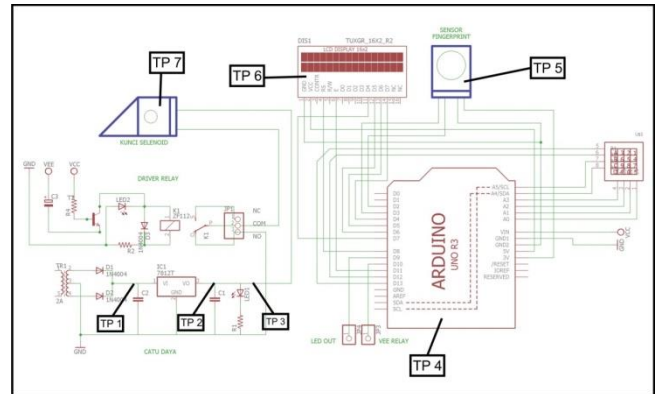
No	Komponen	Fungsi
1	Transformator CT	Menurunkan tegangan 220V dari jala-jala PLN menjadi 12V
2	Dioda	Menyearahkan tegangan AC menjadi DC
3	Kapsitor 1000 $\mu$ F	Memperkecil tegangan ripple dari dioda
4	IC regulator 7812	Menstabilkan tegangan keluaran sebesar 12 V



Gambar 8. Rangkaian Power Supply

B. Skema Rangkaian

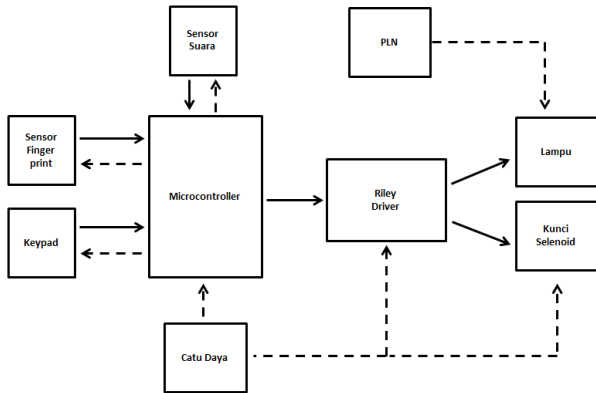
Skema rangkaian “Otomatisasi Membuka Pintu dan Menghidupkan Lampu pada Smart Class Berbasis Mikrokontroler”.



Gambar 9. Rangkaian Alat

C. Prinsip Kerja Rangkaian

Prinsip kerja rangkaian dapat dilihat pada blok diagram rangkaian dari alat ini dapat bahwa rangkaian power supply (catu daya) mendapatkan sumber 220V dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) untuk menghasilkan tegangan 12 Vdc sebagai sumber yang mana diteruskan kepada Arduino UNO R3, sensor *Fingerprint*, Kunci Selenoid, LCD (*Liquid Cristal Display*), Sensor Suara dan driver rele namun berbeda dengan lampu yang mendapatkan sumber tegangan dari PLN 220V.



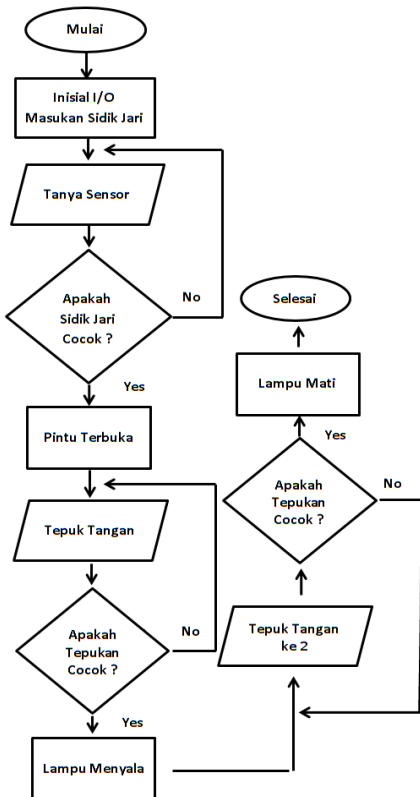
Gambar 10. Skema Prinsip Kerja Alat

Keterangan :

- - ➔ = Sumber Tegangan dan Arus
- ➔ = Perintah Arah

D. Flowchart Rangkaian

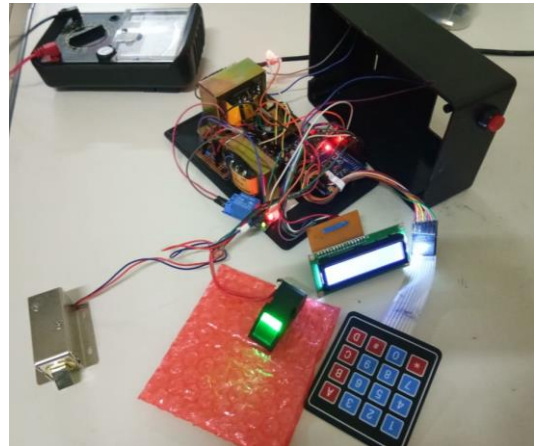
Flowchart rangkaian dapat dilihat pada gambar



Gambar 11. Flowchart Rangkaian

E. Pemasangan Komponen

Pemasangan sensor *fingerprint*, sensor suara, kunci selenoid, keypad, LCD, mikrokontroler Arduino UNO R3 dan Driver rele,



Gambar 12. Pemasangan Komponen

### 3. HASIL

#### A. Hasil Pengukuran

Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali untuk memperoleh dan mengetahui nilai yang optimal, yang terdiri dari 8 titik pengukuran (TP) yang memiliki fungsi spesifik dan tujuan, yaitu:

1. TP1, TP2 dan TP3 Catu Daya (*Power Supply*) dimana pada titik pengukuran ini terdiri dari 3 pengukuran yaitu pertama pengukuran  $V_{rms}$  yaitu *Root Mean Square* atau bentuk lain satuan tegangan AC dimana diukur pada *trafo* dengan mendapatkan nilai tegangan rata-rata 12,1  $V_{AC}$ . *Trafo* yang digunakan pada alat ini yaitu *trafo* CT 2 ampere. Pengukuran kedua yaitu pengukuran nilai tegangan setelah *diode* dengan mendapatkan nilai tegangan rata-rata 14,9 V.
2. TP4 adalah pengukuran pada tegangan keluaran Mikrokontroler Arduino UNO, dari hasil pengukuran didapat nilai tegangan output sebesar 4,6 V dengan range pada *datasheet* yaitu 4,5-5V. Dengan demikian Mikrokontroler Arduino UNO masih dianggap baik dikarenakan tidak melebihi range tegangan keluaran.
3. TP 5 (sensor *Fingerprint*) Pengukuran pada titik ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan yang dihsaikan pada saat sensor ini menemukan sidik jari dan pada saat tidak menemukan sidik jari.

4. TP 6 (LCD) Pengukuran pada titik ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan yang dihsaikan pada saat LCD menampilkan sebuah tulisan dari perintah pada saat penggunaan.
5. TP 7 adalah pengukuran pada Kunci Selenoid, dari pengukuran didapat nilai tegangan rata-rata sebesar 12V. Sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Kunci Selenoid adalah 12 V. Sehingga Kunci Selenoid dalam keadaan baik karena masih dalam *range datasheet*.
6. TP 8 adalah pengukuran pada Sensor Suara, dari pengukuran didapat nilai intensitas suara pada sensor ini sebesar 63-80 dB. Pada jarak 1 Meter tepukan akan di baca oleh sensor suara dari 63-80 dB, pada jarak 3 Meter tepukan akan di baca oleh sensor suara 68-80 dB, dan pada jarak 5 Meter tepukan akan di baca oleh sensor suara 74-80 dB. Dan kemudian tegangan pada sensor suara sebesar 3,8 V Sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Sensor Suara adalah 3,3-5V. Sehingga Sensor Suara dalam keadaan baik karena masih dalam *range datasheet*.

#### B. Hasil Perhitungan

1. Perhitungan TP1

*Output* tegangan dari dioda penyearah gelombang penuh sebelum melewati kapasitor sebagai *filter* pada P1 yang diberikan tegangan *input* dari *trafo* dapat diketahui dengan menggunakan persamaan :



$$[ V_{dc} = 0,636 \cdot (V_m - V_T) ]$$

Dimana  $V_T$  adalah tegangan dioda (0,7 V), yaitu :

$$\begin{aligned} V_m &= V_{rms} \cdot \sqrt{2} = 12 \cdot \sqrt{2} \\ &= 16,97 \text{ V} \end{aligned}$$

Maka  $V_{dc}$  adalah :

$$\begin{aligned} V_{dc} &= 0,636 \cdot (V_m - V_T) \\ &= (0,636) \cdot (16,97 - 0,7) \\ &= 10,09 \text{ V} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} V_r(rms) &= 0,308 \cdot V_m \\ &= (0,308) \cdot (16,97 \text{ V}) \\ &= 5,22 \text{ V} \end{aligned}$$

## 2. Perhitungan TP2

TP2 adalah *output* tegangan searah dari dioda penyearah yang telah melewati kapasitor (1000 $\mu$ F) sebagai filter untuk memperkecil tegangan riak (*ripple*). Perhitungan titik 2 pada catu daya didapat hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_{dc2} &= V_m - \frac{4,17 \cdot I_{dc}}{C} \\ &= 16,97 - \frac{(4,17) \cdot 0,0011}{0,001} \\ &= 16,97 - 4,587 \\ &= 12,38 \text{ V} \end{aligned}$$

Besarnya *ripple* tegangan pada rangkaian catu daya (*power supply*) setelah kapasitor didapat hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_{r2}(rms) &= \frac{2,8867 \cdot I_{dc}}{C} \cdot \frac{V_{dc2}}{V_m} \\ &= \frac{2,8867 \cdot 1,1}{1000} \cdot \frac{12,38}{16,97} \\ &= (3,175 \times 10^{-3}) \cdot (0,72) \\ &= 0,0022 \text{ V} \end{aligned}$$

## 3. Perhitungan TP 3

Besarnya *ripple* tegangan pada rangkaian catu daya (*power supply*) setelah kapasitor didapat hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_{r3}(rms) &= \frac{2,8867 \cdot V_{dc}}{R_L C} \\ &= \frac{2,8867 \cdot 10,79}{0,3 \times 1000} \\ &= \frac{31,14}{300} = 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Maka, tegangan  $V_{dc3}$  pada TP3 adalah :

$$\begin{aligned} V_{r(rms)} &= 0,1 \text{ V} \\ V_{dc} \text{ pengukuran TP3} &= 11,96 \text{ V} \\ V_{dc} \text{ TP3} &= 11,96 - 0,1 \\ &= 11,86 \text{ V} \end{aligned}$$

Diketahui nilai  $V_{dc}$  pada pengukuran 3 dari hasil perhitungan sebesar 11,86 V dan hasil pengukuran tegangan sebesar 11,96 V. Untuk mengetahui hasil perbandingan kesalahan dengan pengukuran dapat di kita ketahui menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \% \text{ Kesalahan} &= \left| \frac{\text{pengukuran} - \text{perhitungan}}{\text{pengukuran}} \right| \\ &\quad \times 100\% \\ &= \left| \frac{11,96 - 11,86}{11,96} \right| \times 100\% \end{aligned}$$

#### 4. Perhitungan TP 4

Dari pengukuran tegangan *output* pada Mikrokontroler Arduino UNO didapatkan hasil rata – rata sebesar 4,6 V, sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Mikrokontroler Arduino UNO adalah 5 V. Sehingga Mikrokontroler Arduino UNO dalam keadaan baik karena tegangan output Arduino Uno R3 4,5-5 V.

#### 5. Perhitungan TP 5

Untuk mengetahui kesalahan pengukuran tegangan *output* pada Sensor Fingerprint. Maka persentase kesalahan pengukuran tegangan *output* pada Sensor Fingerprint, yaitu :

$$\begin{aligned} \% \text{ Kesalahan} &= \left| \frac{3,2 - 3,3}{3,2} \right| \times 100\% \\ &= 0,03 \times 100 \% = 3 \% \end{aligned}$$

Dari pengukuran tegangan *output* pada Sensor Fingerprint didapatkan hasil rata – rata sebesar 3,2 V, sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Sensor *Fingerprint* adalah 3,3 V. Sehingga Sensor *Fingerprint* dalam keadaan baik karena persentase kesalahannya hanya 3 %.

#### 6. Perhitungan TP 6

Untuk mengetahui kesalahan pengukuran tegangan *output* pada LCD didapat dari pengukuran tegangan *output* pada LCD didapatkan hasil rata – rata sebesar 4,6 V, sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada LCD adalah 5 V.

Sehingga LCD dalam keadaan baik karena range kerja LCD 4,5-5 V.

#### 7. Perhitungan TP 7

Dari pengukuran tegangan *output* pada Kunci Selenoid didapatkan hasil rata – rata sebesar 12 V, sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Kunci Selenoid adalah 12 V. Sehingga pada Kunci Selenoid dalam keadaan baik karena masih dalam *range datasheet* Kunci Selenoid.

#### 8. Perhitungan TP 7

Dari pengukuran tegangan *output* pada Sensor Suara didapatkan hasil rata-rata sebesar 3,8 V, sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Sensor Suara adalah 3,3-5 V. Sehingga pada Sensor Suara dalam keadaan baik karena masih dalam *range datasheet* Sensor Suara.

### C. Analisa

Setelah melakukan pengukuran sebanyak lima kali dan menghitung setiap persentase kesalahan dari rata – rata di tiap titik pengukuran, maka dapat diambil analisa pada TP1, TP2 dan TP3 Catu Daya (*Power Supply*) dimana pada titik pengukuran ini terdiri dari 3 pengukuran yaitu pertama pengukuran  $V_{rms}$  yaitu *Root Mean Square* atau bentuk lain satuan tegangan AC dimana diukur pada *trafo* dengan mendapatkan nilai tegangan rata-rata 12,1  $V_{AC}$ . *Trafo* yang digunakan pada alat ini yaitu *trafo* CT 2 ampere. Pengukuran kedua yaitu pengukuran nilai tegangan setelah *diode* dengan mendapatkan nilai tegangan rata-rata 14,9

V. Pengukuran ketiga yaitu tegangan setelah kapasitor pertama (1000  $\mu$ F) dengan mendapatkan nilai tegangan rata-rata 11,96 V dengan persentase kesalahan pada perhitungan yaitu 0,8%. Dengan demikian tegangan catu daya (*power supply*) masih dianggap baik karena persentase kesalahan setiap titik pengukuran tidak melebihi batas toleransi yaitu  $\pm 5\%$ .

TP4 adalah pengukuran pada tegangan keluaran Mikrokontroler Arduino UNO, dari hasil pengukuran didapat nilai tegangan output sebesar 4,6 V dengan range pada *datasheet* yaitu 4,5-5V. Dengan demikian Mikrokontroler Arduino UNO masih dianggap baik dikarenakan tidak melebihi range tegangan keluaran.

TP5 adalah pengukuran Sensor Fingerprint, dari pengukuran didapat nilai tegangan rata-rata sebesar 3,2 V dengan persentase kesalahan pada *datasheet* yaitu 3%. Dengan demikian Sensor Fingerprint masih dianggap baik dikarenakan tidak melebihi batas toleransi yaitu 5%.

TP6 adalah pengukuran pada LCD, dari pengukuran didapat nilai tegangan rata-rata sebesar 4,6V. Dengan demikian LCD masih dianggap baik dikarenakan tidak melebihi range tegangan kerja LCD yaitu 4,5-5V.

TP7 adalah pengukuran pada Kunci Selenoid, dari pengukuran didapat nilai tegangan rata-rata sebesar 12V. Sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Kunci Selenoid adalah 12 V. Sehingga Kunci Selenoid dalam keadaan baik karena masih dalam *range datasheet*.

TP8 adalah pengukuran pada Sensor Suara, dari pengukuran didapat nilai intensitas suara pada sensor ini sebesar 63-80 dB. Pada jarak 1 Meter tepukan akan di baca oleh sensor suara dari 63-80 dB, pada jarak 3 Meter tepukan akan di baca oleh sensor suara 68-80 dB, dan pada jarak 5 Meter tepukan akan di baca oleh sensor suara 74-80 dB. Dan kemudian tegangan pada sensor suara sebesar 3,8 V Sedangkan pada *datasheet* tegangan *output* pada Sensor Suara adalah 3,3-5V. Sehingga Sensor Suara dalam keadaan baik karena masih dalam *range datasheet*.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada “Otomatisasi Membuka Pintu dan Menghidupkan Lampu pada *Smart Class* Berbasis Mikrokontroler” ini, maka dapat diambil kesimpulan yaitu penerapan teknologi mikrokontroler Arduino Uno pada “Otomatisasi Membuka Pintu dan Menghidupkan Lampu pada *Smart Class* Berbasis Mikrokontroler” adalah sebagai proses dari input sidik jari yang berfungsi sebagai kode keamanan untuk membuka pintu dan setelah pintu terbuka dengan melakukan tepuk tangan kita bisa menghidupkan lampu yang berada di ruangan tersebut. Dengan adanya alat ini kita bisa mengamankan ruang kelas tanpa harus menggunakan kunci manual dan juga setelah kita berhasil membuka pintu tersebut kita bisa langsung menghidupkan lampu tanpa perlu mencari saklar lampu. Sensor suara pada alat ini akan bekerja

pada range 63-80 dB dengan jarak 1-5 Meter, pada jarak 1 Meter sensor bekerja pada 63-80 dB, pada jarak 3 meter sensor bekerja pada 68-80 dB dan pada jarak 5 Meter sensor akan bekerja pada intensitas suara 74-80 dB.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Guntoro, Helmi. 2013. *Rancang Bangun Megnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, Jurnal FPTK Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Ramdhani, Irwan. 2012. *Aplikasi Driver Relay ULN 2003 sebagai Penggerak. Konveyor pada Otomatis Penggelompokkan Buku Menggunakan Inisialisasi Barcode*.
3. <https://www.elektronika-dasar.web.id/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/> diakses tanggal 20 Juli 2018.
4. <https://www.instructables.com/id/Arduino-door-lock-with-password/> diakses tanggal 08 Agustus 2018
5. <https://www.instructables.com/id/Arduino-Fingerprint-Door-Lock-with-Keypad-and-LCD/> diakses tanggal 08 Agustus 2018
6. Wicaksono, Mochamad, dkk. 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung : Penerbit Informatika
7. Rosyidi Lukman. 2004. *Pemrograman Mikrokontroler*. Depok : Yayasan
8. Roger L. Tok Heim. 1990, *Elektro digital*. Jakarta : Penerbit Erlangga Edisi Kedua