



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANGBANGUN LIQUID BATH CALIBRATOR TEMPERATURE  
AMBIENT UP TO 200 DERAJAT CELCIUS**

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**DANU REZA MAULANA  
2003321017**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANGBANGUN LIQUID BATH CALIBRATOR TEMPERATURE  
AMBIENT UP TO 200 DERAJAT CELCIUS**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga**

**POLITEKNIK  
DANU REZA MAULANA  
2003321017  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



## HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : DANU REZA MAULANA

NIM : 2003321017

Tanda Tangan :

Tanggal : 10 Agustus 2023

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Danu Reza Maulana  
NIM : 2003321017  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : Rancangbangun Liquid Bath Calibrator  
Temperature Ambient up to 200 Derajat Celcius  
Sub-Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Hardware and Software Control*  
*Temperature on the Heating Element*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada  
10 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS / ~~TIDAK LULUS~~**

Pembimbing I : Nana Sutarna, S.T., M.T. Ph.D.  
NIP. 197007122001121001

Depok, 21 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T.,M.T.  
NIP.1970111420081220



## KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH S.W.T, berkat rahmat serta karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan naskah Tugas Akhir ini. Penulisan ini penulis lakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar ketiga di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, akan sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T.,M.T. Selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Nuralam, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektronika Industri yang telah memberikan dukungan saat pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Bapak Nana Sutarna, S.T., M.T. Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
4. Bapak Ir. Lingga Suhadha, S.T., M.Tr.T., IPM. selaku pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, workshop dan pikiran untuk membantu penulis dalam menyelesaikan alat tugas akhir;
5. Orang tua serta keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
6. Bapak Tarmidi selaku Penyedia workshop yang sudah membantu dalam pembuatan hardcase alat tugas akhir.

Akhir kata semoga ALLAH S.W.T membalas segala kebaikan semua pihak yang telah terlibat dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 10 Agustus 2023

Penulis



## Rancangbangun Liquid Bath Calibrator Temperature Ambient Up To 200 Derajat Celcius

### Abstrak

Saat ini alat kalibrator suhu sudah banyak tersedia di pasaran, akan tetapi alat kalibrator suhu tersebut memiliki harga yang sangat mahal, sehingga beberapa industri tidak mampu untuk membelinya. Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif alat kalibrator suhu dengan harga yang lebih murah dan mampu mengkalibrasi suhu dalam rentang yang cukup luas, yaitu mulai dari suhu *ambient* (suhu ruang) hingga 200°C. Pada umumnya, Metodologi yang sering digunakan pada alat kalibrator suhu adalah PID sehingga cukup sulit dan membutuhkan waktu dalam melakukan tuning. Karena itu diusulkan dibuat kalibrator suhu dengan menggunakan metode fuzzy. Metode fuzzy adalah sebuah cara untuk mengaktualisasi bahasa lingustik ke dalam logika fuzzy menjadi sebuah system kendali. Logika kendali fuzzy dipetakan ke dalam fungsi keanggotaan input fuzzy dan fungsi keanggotaan output fuzzy. Secara penalaran, metode kendali logika fuzzy lebih mudah dibandingkan dengan kendali PID konvensional. Kalibrator ini dibuat menggunakan arduino uno dan logika fuzzy sebagai kendali sistem. *Liquid Bath Calibrator* menggunakan 4 buah RTD PT100 yang menghasilkan sinyal output suhu. Alat ini memiliki rentang suhu mulai dari suhu ruang (*ambient*) hingga 200°C. Berdasarkan data hasil pengujian, Akurasi yang dihasilkan oleh *liquid bath calibrator temperature* bergantung pada nilai suhu. Semakin tinggi nilai suhunya, maka akurasinya akan semakin melebar hingga 3.2°C pada suhu 200°C.

**Kata kunci:** kalibrator suhu, kendali suhu, kendali logika fuzzy, Arduino uno

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





*Design of Liquid Bath Calibrator Ambient Temperature Up To 200 Degrees Celsius*

**Abstract**

*Currently, there are many temperature calibrator tools available on the market, but these temperature calibrator tools have a very expensive price, so some industries cannot afford to buy them. Therefore, an alternative temperature calibrator is needed that is less expensive and capable of correcting temperatures over a fairly wide range, from room temperature (ambient temperature) to 200°C. In general, the methodology that is often used in temperature calibrator tools is PID so it is quite difficult and takes time in tuning. Therefore, it is proposed to make a temperature calibrator using the fuzzy method. Fuzzy method is a way to actualize linguistic language into fuzzy logic into a control system. Fuzzy control logic is mapped into fuzzy input membership function and fuzzy output membership function. Reasonably, the fuzzy logic control method is easier than the conventional PID control. This calibrator is made using Arduino Uno and fuzzy logic as system control. The Liquid Bath Calibrator uses 4 PT100 RTDs that produce a temperature output signal. This tool has a temperature range ranging from room temperature (ambient) to 200 ° C. Based on the test data, the accuracy produced by the liquid bath calibrator temperature depends on the temperature value. The higher the temperature value, the wider the accuracy will be up to 3.2°C at 200°C.*

**Key words:** *Calibrator Temperature, Temperature Control, Fuzzy Logic Control, Arduino uno*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	.....	
HALAMAN JUDUL	.....	
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	.....	iv
KATA PENGANTAR	.....	v
DAFTAR ISI	.....	viii
DAFTAR GAMBAR	.....	x
DAFTAR TABEL	.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	.....	1
1.1 Latar Belakang	.....	1
1.2 Perumusan Masalah	.....	2
1.3 Tujuan	.....	2
1.4 Luaran	.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	.....	3
2.1 Arduino Uno	.....	3
2.2 RTD PT100	.....	4
2.3 Max31865	.....	5
2.4 Arduino Ide	.....	6
2.5 LCD 20*04 I2C	.....	6
2.6 Solid State Relay	.....	8
2.7 Push Button	.....	9
2.8 Heater	.....	10
2.9 LED 220V	.....	10
2.10 Fuzzy	.....	11
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	.....	13
3.1 Rancangan Alat	.....	13
3.1.1 Deskripsi Sistem	.....	18
3.1.2 Cara Kerja Alat	.....	18
3.1.3 Flowchart	.....	19

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.4	Diagram Blok .....	19
3.2	Realisasi Alat .....	20
3.2.1	Realisasi Perangkat Keras .....	20
3.2.2	Realisasi Perangkat Lunak .....	24
BAB IV PEMBAHASAN .....		32
4.1.1	Deskripsi Pengujian .....	32
4.1.2	Prosedur Pengujian .....	32
4.1.3	Data Hasil Pengujian .....	33
4.1.4	Analisa Data .....	37
BAB V PENUTUP .....		38
5.1	Kesimpulan .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....		39
LAMPIRAN .....		40



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino uno.....	3
Gambar 2.2 RTD PT100 .....	4
Gambar 2.3 MAX31865.....	5
Gambar 2.4 Arduino IDE.....	6
Gambar 2.5 LCD 20*04 I2C.....	7
Gambar 2.6 SOLID STATE RELAY .....	8
Gambar 2.7 PUSH BUTTON .....	9
Gambar 2.8 HEATER.....	10
Gambar 2.9 LED .....	11
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Rancangan Alat.....	13
Gambar 3.2 Desain prototype sketchUp .....	15
Gambar 3.3 Hasil perancangan Hardware .....	15
Gambar 3.4 Perancangan heater pada chamber .....	16
Gambar 3.5 Perancangan PT100 pada chamber .....	16
Gambar 3.6 Perancangan Magnetic Stirer .....	17
Gambar 3.7 Pemasangan Komponen.....	17
Gambar 3.8 Flowchart.....	19
Gambar 3.9 Blok Diagram.....	19
Gambar 3.10 Skematik heater.....	21
Gambar 3.11 Skematik MAX31865 dan PT100.....	21
Gambar 3.12 Skematik LCD.....	22
Gambar 3.13 Skematik Push Button.....	23
Gambar 3.14 Skematik LED.....	24
Gambar 3.15 Rules Fuzzy.....	25
Gambar 3.16 Code Arduino 1 .....	28
Gambar 3.17 Code Arduino 2 .....	28
Gambar 3.18 Code Arduino 3 .....	28
Gambar 3.19 Code Arduino 4 .....	29
Gambar 3.20 Code Arduino 5 .....	29
Gambar 3.21 Code Arduino 6.....	30

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.22 Code Arduino 7 .....	30
Gambar 3.23 Code Arduino 8 .....	31
Gambar 3.24 Code Arduino 9 .....	31
Gambar 3.25 Code Arduino 10 .....	31
Gambar 4.1 Respons time fuzzy pada setting point 40C .....	34
Gambar 4.2 Respons Steady State pada setting point 40C .....	34
Gambar 4.3 Respons System pada setting point 40C .....	34
Gambar 4.4 Respons time fuzzy pada setting point 100C .....	35
Gambar 4.5 Respons Steady State pada setting point 100C .....	35
Gambar 4.6 Respons System pada setting point 100C .....	35
Gambar 4.7 Respons time fuzzy pada setting point 150C .....	36
Gambar 4.8 Respons Steady State pada setting point 150C .....	36
Gambar 4.9 Respons System pada setting point 150C .....	36

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	13
Tabel 3.2 Konfigurasi MAX31865 .....	22
Tabel 3.3 Konfigurasi LCD.....	23
Tabel 3.4 Konfigurasi Push Button.....	23
Tabel 3.5 Konfigurasi LED.....	24
Tabel 3.6 Rules Fuzzy.....	26
Tabel 3.7 Validasi fuzzy dengan dError 1 .....	26
Tabel 3.8 Validasi fuzzy dengan dError 0.5 .....	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian .....	33



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	40
Lampiran 2 Foto Alat .....	40
Lampiran 3 Skematik .....	42
Lampiran 4 Datasheet .....	42





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

kalibrator merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur dan memverifikasi akurasi sensor suhu seperti thermocouple, RTD (*Resistance Temperature Detector*), ataupun infrared thermometer. kalibrator berfungsi untuk memastikan kualitas dan juga keakuratan sensor suhu ataupun alat pengukur suhu lainnya. Kalibrator juga digunakan untuk memastikan bahwa alat-alat pengukur suhu tersebut berada dalam toleransi yang diperbolehkan sehingga dapat meningkatkan kualitas produk dan keamanan operasi di berbagai industri.

Saat ini sudah banyak alat kalibrator suhu yang tersedia, namun alat kalibrator yang tersedia saat ini masih memiliki harga yang cukup mahal. Hal ini menyebabkan tidak semua industri mampu untuk membelinya. Metodologi yang umum digunakan pada alat kalibrator adalah PID sehingga cukup sulit dan butuh waktu yang cukup lama dalam melakukan tuningnya. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif alat kalibrator suhu dengan harga yang lebih terjangkau dan mampu menghasilkan suhu dalam rentang yang luas, mulai dari suhu ambient (suhu ruang) hingga 200°C.

Berdasarkan uraian diatas, dibuatlah liquid bath calibrator temperature dengan menggunakan logika fuzzy dan mikrokontroler Arduino. Alat ini terdiri dari chamber yang berisi fluida, yaitu mineral oil, dan pemanas (*heater*) yang digunakan untuk mengontrol suhu cairan dalam chamber. Alat ini juga menggunakan 4 RTD PT100 yang berada pada 4 titik tertentu untuk mendeteksi suhu dari 4 arah sekaligus untuk memastikan suhu pada tiap – tiap titik homogen. Dalam proses pembuatan *liquid bath calibrator*, ketelitian dan keakuratan sistem pemanas sangat diperhatikan agar menghasilkan suhu yang tepat dan stabil sesuai dengan kebutuhan kalibrasi. Sistem kontrol suhu pada alat ini juga sudah dirancang dengan optimal untuk memastikan suhu dapat diatur dan dipertahankan pada nilai yang diinginkan.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana membuat program fuzzy di Arduino?
- b. Seberapa optimal akurasi yang dihasilkan oleh *liquid bath calibrator*?

### 1.3 Tujuan

Merancang alat kalibrator suhu yang mampu mencapai tingkat kepresisian yang optimal.

### 1.4 Luaran

- a. Bagi Mahasiswa
  - 1) Alat TA
  - 2) Laporan Tugas Akhir
  - 3) Draft Jurnal
  - 4) Surat Pencatatan Ciptaan



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB V PENUTUP

### Kesimpulan

Rancang bangun alat Liquid Bath Calibrator Temperatur, berhasil diselesaikan dengan kemampuan melakukan pengukuran dan pengkondisian suhu sebagai kalibrator pada suhu rentang antara suhu ruang hingga 200°C. Sistem Kendali Fuzzy tipe Mamdani berhasil diimplementasikan pada system ini sebagai penala untuk mendapatkan tingkat kepresisian yang diharapkan. Error keakurasian pengkondisian suhu diantara  $\pm 0.3 - \pm 3.2$ . Error kepresisian ini masih ada kemungkinan diperkecil lagi hingga mencapai  $\pm 0,1$ .



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Daftar Pustaka

- [1] Pratama, E. F., Amaliyah, A., & Iskandar, R. F. (2022). Rancang Bangun Pemanas Air Kolam Renang Skala Laboratorium Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *eProceedings of Engineering*, 9(3).
- [2] Fhadillah, F. A., Andang, A., & Busaeri, N. (2023). SISTEM KONTROL SUHU ELECTRIC MUFFLE FURNACE MENGGUNAKAN SENSOR THERMOKOPEL TYPE-K BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Journal of Energy and Electrical Engineering (JEEE)*, 4(2).
- [3] Wicaksono, D. (2023). Pemodelan Fuzzy Mamdani Inference System untuk kendali temperatur pada Dispenser Air. *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, 7(1), 85-96.
- [4] Ullah, A., Kharisma, O. B., & Santoso, I. (2018). Fuzzy Logic Implementation to Control Temperature and Humidity in a Bread Proofing Machine. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 1(2), 66-74.
- [5] Nugroho, R. A. (2019). Perancangan Model Heat Exchanger Pada Shower Dengan Logika Fuzzy Berbasis Arduino Uno (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- [6] Armansyah, A., Harahap, R., & Zega, R. M. (2023). Pembuatan Alat Control Suhu Air di Dalam Bak Mandi Berbasis Arduino Uno. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 8(2), 68-73.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



# Danu Reza Maulana

✉ danurezamaulana04@gmail.com ☎ +62895 3851 27823

Kemampuan utama saya adalah berfikir logis dalam menganalisa suatu permasalahan agar dapat membuat keputusan terbaik serta meminimalisir resiko yang tidak diinginkan. Selain itu, Saya memiliki kemampuan untuk mengoperasikan Microsoft, menggunakan bahasa SQL dan Basic Python serta kemampuan logika dasar seperti matematika dan statistika. Saya mampu beradaptasi dengan cepat dan mempelajari informasi serta keterampilan baru untuk memastikan pekerjaan dapat diselesaikan dengan maksimal.

### Pengalaman

- Staff Pendidikan & keilmuan Himpunan Mahasiswa Elektro Politeknik Negeri Jakarta 2021
  - Melakukan evaluasi kelompok studi mahasiswa setiap bulannya untuk membahas masalah-masalah yang ada serta menyelesaikannya.
  - Menjalankan event Self Development yang diselenggarakan oleh BEM PNJ
  - Menjalankan event E-Time yaitu perlombaan tingkat nasional untuk jurusan elektro.
- Magang di LEMIGAS 2022
  - Melakukan penginputan data untuk keperluan kalibrasi.
  - Melakukan pemeliharaan/perbaikan pada alat-alat laboratorium terutama pada furnace.
  - Mengubah beberapa furnace yang masih analog menjadi digital.
- Projek Tugas Akhir 2023
  - Membuat kalibrator suhu menggunakan Arduino dengan kontrol sistem fuzzy.
  - Konfigurasi PT100 ke arduino.
  - Pembuatan program menu display menggunakan arduino dan LCD 12C 20\*04.

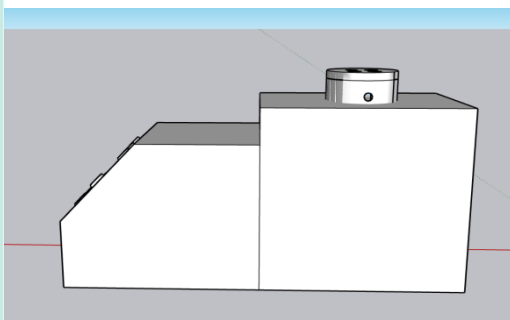
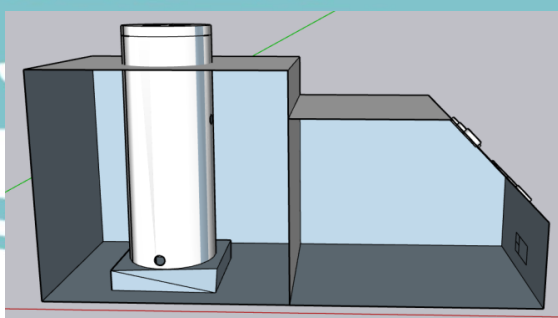
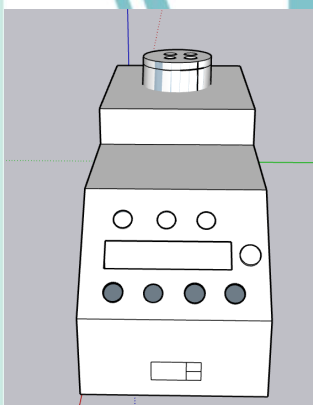
### Pendidikan

- SMA Negeri 1 Cibarusah 2017 - 2020
- Politeknik Negeri Jakarta 2020 - 2023
  - D-III Elektronika Industri
  - IPK: 3.6

### Kemampuan

- AutoCAD
- Memahami Pemrograman Microcontrollers
- Memahami Dasar Elektronika
- Microsoft Excel
- Pemecahan Masalah
- Mampu Berfikir Kritis
- Cepat Beradaptasi
- Membuat Keputusan yang Cepat dan Tepat

## Lampiran 2. Foto Alat



POLITEKNIK  
NEGERI



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

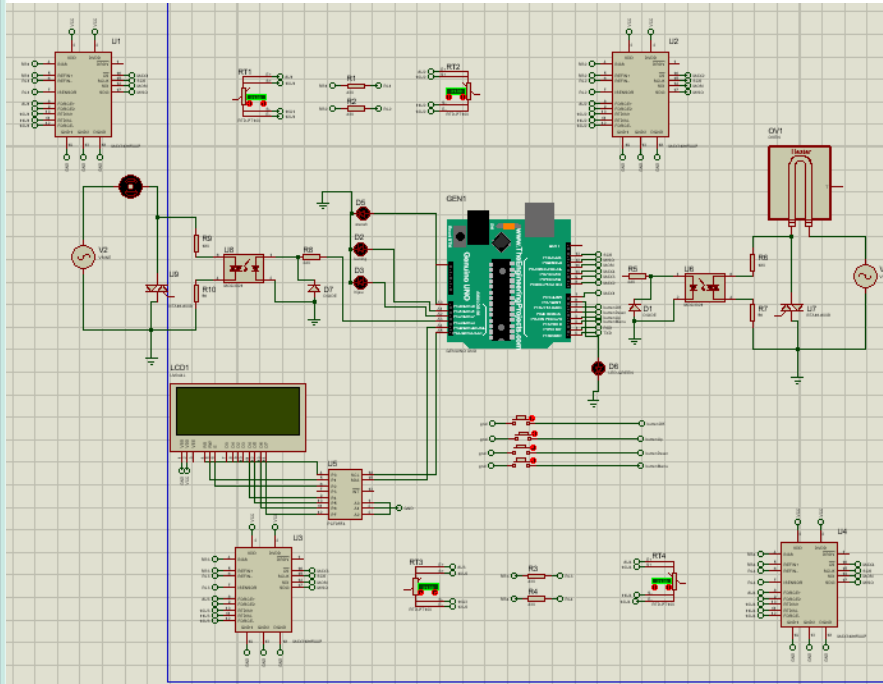


POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 3. Skematik



### Lampiran 4. Datasheet

#### Features

- **ATMega328P Processor**
  - **Memory**
    - AVR CPU at up to 16 MHz
    - 32KB Flash
    - 2KB SRAM
    - 1KB EEPROM
  - **Security**
    - Power On Reset (POR)
    - Brown Out Detection (BOD)
  - **Peripherals**
    - 2x 8-bit Timer/Counter with a dedicated period register and compare channels
    - 1x 16-bit Timer/Counter with a dedicated period register, input capture and compare channels
    - 1x USART with fractional baud rate generator and start-of-frame detection
    - 1x controller/peripheral Serial Peripheral Interface (SPI)
    - 1x Dual mode controller/peripheral I2C
    - 1x Analog Comparator (AC) with a scalable reference input
    - Watchdog Timer with separate on-chip oscillator
    - Six PWM channels
    - Interrupt and wake-up on pin change
- **ATMega16U2 Processor**
  - 8-bit AVR® RISC-based microcontroller
- **Memory**
  - 16 KB ISP Flash
  - 512B EEPROM
  - 512B SRAM
  - debugWIRE interface for on-chip debugging and programming
- **Power**
  - 2.7-5.5 volts

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta






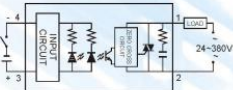
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**FOTEK SSR SERIES** DC TO AC SOLID STATE RELAY 

### ■ Specification

Type	Terminal Type						PCB Type
Model	SSR-10DA	SSR-25DA	SSR-40DA	SSR-25DA-H	SSR-40DA-H		SSR-P03DA
Rated Load Current	10A	25A	40A	25A	40A		3A
<b>Input Data</b>							
Operating Voltage	3-32VDC						
Min. ON / OFF Voltage	ON > 2.4V , OFF < 1.0V						
Trigger Current	7.5mA / 12V						
Control Method	Zero Cross Trigger						
<b>Output Data</b>							
Operating Voltage	24-380VAC		90-480VAC		24-380VAC		
Min. Black Voltage	600 VAC < Repetive >						
Voltage Drop	1.6 V / 25 C						
Max. Durated Current	135A	275A	410A	275A	410A	135A	
Leakage Current	3.0mA	3.0mA	3.0mA	5.0mA	5.0mA	3.0mA	
Response Time	ON < 10ms , OFF < 10ms						
<b>General Data</b>							
Dielectric Strength	Over 2.5KVAC / 1min.						
Isolation Strength	Over 50MΩ / 500VDC						
Operating Temperature	-20 C → +80 C						
Housing Material	Intensive ABS						
Weight	Appr. 105g					Appr. 15g	
<b>Connection Diagram</b>							
							

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**