



**RANCANG BANGUN LIQUID BATH CALIBRATOR
TEMPERATURE AMBIENT UP TO 200 DERAJAT CELSIUS**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**MUHAMMAD RIFYALDI MU'AFI
SUSANTO2003321006**

**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 mengumumkannya 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**

**MUHAMMAD RIFYALDI MU'AFI
SUSANTO2003321006**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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 : MUHAMMAD RIFYALDI MU'AFI
SUSANTO

NIM : 2003321006

Tanda Tangan : 

Tanggal : 10 Agustus 2023

**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



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

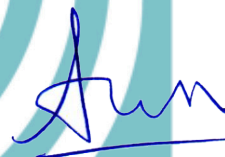
Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rifaldi Mu' Afi Susanto
NIM : 2003321006
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun Liquid Bath Calibrator
Temperature Ambient up to 200 Derajat Celcius
Sub-Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Hardware and Algorithm Setting
Agitator On Liquid Bath Calibrator

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada

10 Agustus dan dinyatakan **LULUS** / ~~TIDAK LULUS~~

Pembimbing 1 : Nana Sutarna, S.T., M.T. Ph.D.
NIP. 197007122001121001



Depok, 22 Agustus 2023

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

© 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



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH S.W.T Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Nuralam, S.T., M.T. Selaku Ketua 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 menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
4. Bapak Lingga Suhadha S.T., M.T.Tr. selaku pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, workshop dan pikiran untuk membantu penulis dalam menyelesaikan alat tugas akhir;
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, yang tidak dapat penulis ungkapkan mulai dari awal perkuliahan hingga saat penyusunan tugas akhir ini.
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 membantu dan Semoga Tugas Akhir ini bisa membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 10 Agustus 2023

Penulis

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 :

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 DerajatCelcius

Abstrak

Saat ini banyak sekali alat kalibrator suhu yang tersedia di pasaran, namun alat kalibrator yang tersedia di pasaran cenderung memiliki harga yang sangat mahal, sehingga tidak semua industri dapat membelinya. 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°Celsius. Metodologi yang umum digunakan pada alat kalibrator adalah PID sehingga cukup sulit dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan tuning. Untuk itu, penulis membuat kalibrator suhu dengan menggunakan metode fuzzy. Metode fuzzy adalah sebuah cara untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Secara penggunaan, metode fuzzy lebih mudah dibandingkan dengan PID. Kalibrator ini dibuat menggunakan arduino uno dan magnetic stirer sebagai control agar suhu cairan yang ada di dalam chamber cepat homogen. Setelah dilakukan pengujian, data hasil pengujian pada proses pemanasan menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka membutuhkan waktu yang lebih lama. Dan sebaliknya, pada proses pendinginan semakin rendah suhu maka membutuhkan waktu yang lebih lama.

Kata kunci: Kalibrator suhu, Kontrol suhu, Fuzzy Mamdani, Magnetic Stirer, Arduino

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 mengummikan 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 calibrator tools available on the market tend to have very expensive prices, so not all industries can buy them. Therefore, there is a need for an alternative temperature calibrator tool with a more affordable price and capable of producing temperatures in a wide range, ranging from ambient temperature (room temperature) to 200°Celsius. The methodology commonly used in calibrator tools is PID so it is quite difficult and takes a long time to do tuning. For this reason, the author makes a temperature calibrator using the fuzzy method. Fuzzy method is a way to map an input space into an output space. In use, the fuzzy method is easier than the PID. This calibrator is made using an Arduino Uno and a magnetic stirrer as a control so that the temperature of the liquid in the chamber is quickly homogeneous. After testing, the data from the test results on the heating process shows that the higher the temperature, the longer it takes. And conversely, in the process of cooling the lower the temperature, the longer it takes

Key words: Calibrator Temperature, Temperature Control, Mamdani Fuzzy, Magnetic stirrer, Arduino.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
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	2
2.1 Arduino UNO.....	2
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	7
2.7 PUSH BUTTON.....	8
2.8 Magnetic Stirer	9
2.9 LED 220V.....	10
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	4
3.1 Rancangan Alat	4
3.1.1 Deskripsi Sistem	17
3.1.3 Diagram Blok.....	18
3.2 Realisasi Alat	19
3.2.1 Realisasi Perangkat Keras.....	19

© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3.2.2	REALISASI PERANGKAT LUNAK.....	23
3.2.2.1	REALISASI ARDUINO.....	23
BAB IV PEMBAHASAN		13
4.1	Pengujian Alat.....	13
4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	13
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	13
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	28
BAB V PENUTUP.....		32
	Kesimpulan.....	32



© 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





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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 Magnetic Stirer	10
Gambar 2.9 LED	11
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Rancangan Alat.....	12
Gambar 3.2 Desain prototype sketchUp.....	14
Gambar 3.3 Hasil perancangan Hardware.....	15
Gambar 3.4 Perancangan PT100 pada chamber.....	15
Gambar 3.5 Perancangan Magnetic Stirer.....	16
Gambar 3.6 Pemasangan Komponen	16
Gambar 3.7 Blok Diagram	18
Gambar 3.8 Skematik Stirer	19
Gambar 3.9 Skematik MAX31865 dan PT100	20
Gambar 3.10 Skematik LCD	21
Gambar 3.11 Skematik Push Button	22
Gambar 3.12 Skematik LED	23
Gambar 3.13 Program Arduino 1	24
Gambar 3.14 Rumus standar deviasi.....	24
Gambar 3.15 Program Arduino 2.....	24

Gambar 3.16 Program Arduino 3	25
Gambar 3.17 Program Arduino 4	25
Gambar 3.18 Program Arduino 5	25
Gambar 3.19 Program Arduino 6	26
Gambar 4.1 pengujian waktu pemanasan	28
Gambar 4.2 Pengujian waktu pendinginan	29
Gambar 4.3 Pengujian waktu pemanasan tanpa Agitator	30
Gambar 4.4 Pengujian waktu pendinginan tanpa Agitator	31



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Daftar Tabel

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	13
Tabel 3.2 Konfigurasi MAX31865	20
Tabel 3.3 Konfigurasi LCD.....	21
Tabel 3.4 Konfigurasi Push Button.....	22
Tabel 3.5 Konfigurasi LED.....	23
Tabel 4.1 Pengujian waktu pemanasan	28
Tabel 4.2 Pengujian waktu pendinginan	29
Tabel 4.3 Pengujian waktu pemanasan tanpa agitator.....	30
Tabel 4.4 Pengujian waktu pendinginan tanpa agitator.....	31



© 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



Daftar Lampiran

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	34
Lampiran 2 Foto Alat	34
Lampiran 3 Skematik	36
Lampiran 4 Datasheet.....	36



© 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





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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri, pengukuran suhu merupakan salah satu faktor terpenting untuk memastikan kualitas produk. Pengukuran suhu dilakukan dengan berbagai jenis perangkat seperti termokopel, termistor, termometer inframerah, dll. Namun untuk menjamin keakuratan alat-alat tersebut diperlukan alat standar (kalibrator) yang mampu menghasilkan sumber panas yang stabil dan diketahui suhunya secara pasti

Liquid bath kalibrator ini adalah alat yang digunakan untuk mengukur dan memverifikasi akurasi suhu sensor seperti termokopel, RTD (Resistance Temperature Detector), dan sebagainya. Alat ini berfungsi untuk memastikan kualitas dan juga keakuratan sensor suhu ataupun alat pengukur suhu masih berada dalam batas toleransi yang telah ditentukan sehingga dapat meningkatkan kualitas produk dan keamanan operasi di berbagai industri.

Alat ini terdiri dari chamber yang berisi cairan, yaitu silicon oil, dan sistempemanas (heater) yang digunakan untuk mengontrol suhu cairan dalam chamber. Dalam proses pembuatan liquid bath kalibrator, dibutuhkan juga alat pengaduk yang disebut agitator untuk mengaduk cairan tersebut agar homogen.

Agitator digunakan dalam alat kalibrasi suhu untuk menjaga suhu cairan dalam wadah tetap merata dan stabil selama pengukuran dilakukan. Hal ini sangat penting karena suhu yang tidak merata atau tidak stabil dapat mempengaruhi hasil kalibrasi, terutama pada kalibrasi suhu yang dilakukan pada cairan atau bahan yang mudah mengalami perubahan suhu.

Penggunaan agitator pada alat kalibrasi suhu juga dapat membantu meningkatkan akurasi pengukuran suhu pada material padat. Agitator dapat membantu menyebar panas secara merata ke seluruh material yang diukur, sehingga meminimalkan efek perbedaan suhu pada material yang berbeda di dalam wadah.

Dalam beberapa kasus, agitator juga digunakan untuk mencampur bahan kimia atau suspensi di dalam wadah atau tangki, sehingga suhu bahan tersebut dapat diukur dengan lebih akurat dan hasil kalibrasi lebih konsisten.

Dengan demikian, penggunaan agitator pada alat kalibrasi suhu dapat meningkatkan akurasi pengukuran suhu dan konsistensi hasil kalibrasi, sehingga dapat memastikan kualitas produk yang dihasilkan dan memenuhi standar yang ditetapkan.

1.2 Perumusan Masalah

- a. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai setting point pada saat proses pemanasan dan pendinginan menggunakan agitator?
- b. Apakah menggunakan agitator dan tidak mempengaruhi cepat/lambatnya suhu mencapai setting point?

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 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



BAB V PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan Melalui eksperimen dan uji coba yang dilakukan dari pengerjaan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Liquid Bath Calibrator Temperature from ambient up to 200 Celcius ” dengan subjudul “Rancang Bangun Hardware and algorithm setting agitator on liquid” adalah bahwa pada proses pemanasan, semakin tinggi suhu sebesar 200 derajat celcius maka membutuhkan waktu pemanasan selama 28,2 menit. Begitu juga sebaliknya pada proses pendinginan, semakin rendah suhu sebesar 40 derajat celcius maka membutuhkan waktu selama 85 menit pendinginan yang lebih lama dan Magnetic stirer sedikit membantu agar proses pemanasan/pendinginan menjadi lebih cepat



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 mengummumkan 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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Pustaka

Orlando, D., Kaparang, D., & Santa, K. (2021). Perancangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan Arduino Uno Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado. *JOINTER: Journal of Informatics Engineering*, 2(02), 17-28.

Lubis, A. C. B. (2021). LKP Metode Kalibrasi Sensor Temperatur Tipe PT-100 di PT. Pasific Medan Industri.

Karina, Z., & Muhamad, A. (2022). *RANCANG BANGUN SISTEM STABILISASI SUHU PENGGORENGAN DENGAN METODE FUZZY BERBASIS IOT* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).

Prihananta, P. D., Mahardiananta, I. M. A., & Aryasa, I. W. T. (2022). Rancang Bangun Alat Overhead Stirrer Berbasis Arduino Uno Dengan Sistem Digital Berdaya Rendah. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 5(2), 143-149.

Riski, M. D. (2019, November). Rancang Alat Lampu Otomatis Di Cargo Compartment Pesawat Berbasis Arduino Menggunakan Push Button Switch Sebagai Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya. In *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)* (Vol. 3, No. 2).

Hardiansyah, A. H., Hartati, R. S., & Divayana, Y. Proteksi Korsleting Listrik Pada Panel Gedung Dengan Memutus Jarak Jauh Arus 3 Fasa Berbeban Besar Dengan Kombinasi Solid State Relay (SSR) Berbasis IoT NodeMCU 8266 dan Aplikasi Blynk.

Aulia, R., Fauzan, R. A., & Lubis, I. (2021). Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 6(1), 30-38.

Amin, M., & Novelan, M. S. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 2, 1-5.

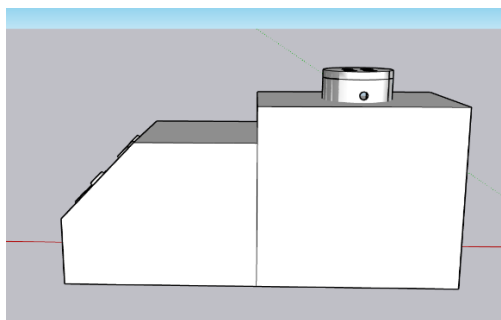
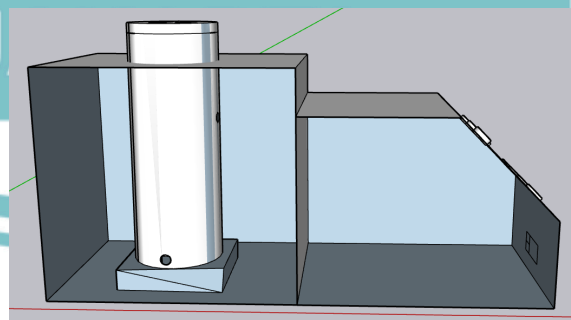
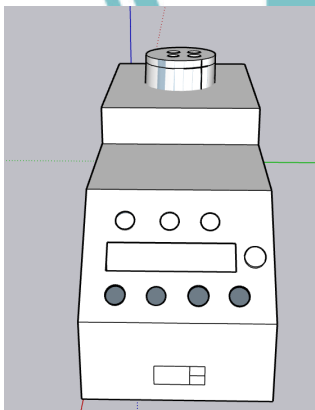
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

MUHAMMAD RIFYALDI MU'AFI SUSANTO



Anak pertama dari dua bersaudara, lahir di Jakarta, 30 Agustus 2002. Lulus dari SDI Alachfas Dwi Matra tahun 2014, SMPIT Assalam Pasar Minggu 2017, SMK Negeri 29 Penerbangan Jakarta jurusan Electrical Avionics Tahun 2020, Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro , Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Foto Alat



© 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

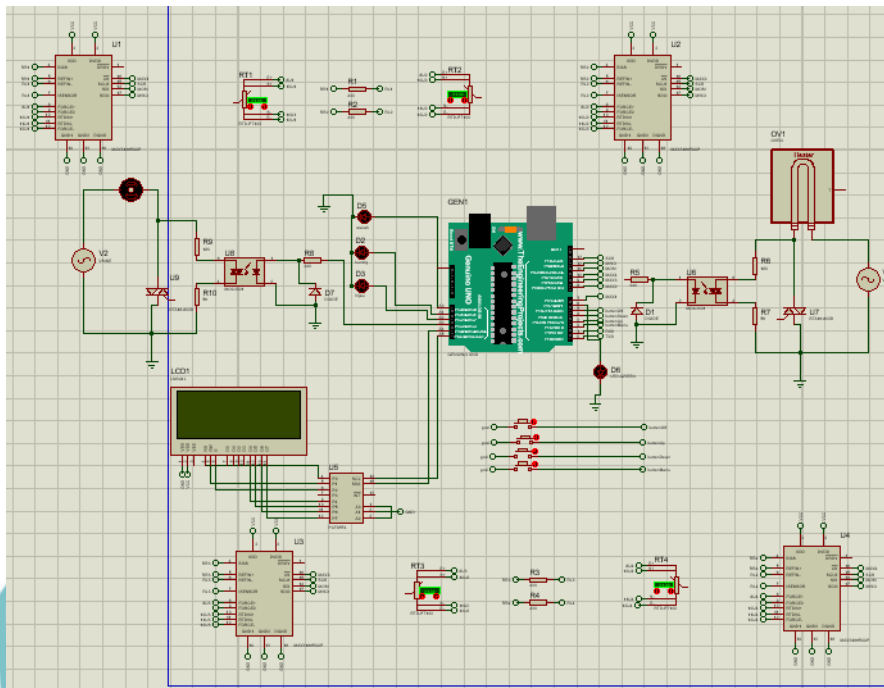
Hak Cipta :

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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
 NEGERI
 JAKARTA

Lampiran 3. Skematik



Lampiran 4. Datasheet

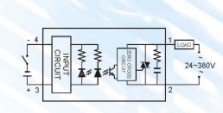
Features

- **ATmega328P Processor**
 - **Memory**
 - AVR CPU 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

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
Input Data						
Operating Voltage	3-32VDC					
Min. ON / OFF Voltage	ON > 2.4V, OFF < 1.0V					
Trigger Current	7.5mA / 12V					
Control Method	Zero Cross Trigger					
Output Data						
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					
General Data						
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	
Connection Diagram						



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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta