



© 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



RANCANG BANGUN PENJERNIH AIR DENGAN METODE *SOLAR THERMAL* YANG TERINTEGRASI DENGAN ALAT UKUR DIGITAL BERBASIS ARDUINO

DRAFT

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Agung Aji Prasetyo	NIM. 1802321042
Fadza Naufal Priana	NIM. 1802321012
Grace Hanna Cristimay Purba	NIM. 1802321008
Safiena Salva Al Rayyan	NIM. 1802321038

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



© 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



RANCANG BANGUN PENJERNIH AIR DENGAN METODE *SOLAR THERMAL* YANG TERINTEGRASI DENGAN ALAT UKUR DIGITAL BERBASIS ARDUINO

Sub Judul:

Pemrograman Sensor Suhu DS18B20 Arduino sebagai Alat Ukur Digital pada Penjernih Air dengan Metode *Solar Thermal*

DRAFT

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Agung Aji Prasetyo

NIM. 1802321042

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PENJERNIH AIR DENGAN METODE *SOLAR THERMAL* YANG TERINTEGRASI DENGAN ALAT UKUR DIGITAL BERBASIS ARDUINO

Sub Judul: Pemrograman Sensor Suhu DS18B20 Arduino sebagai Alat Ukur Digital pada Penjernih Air dengan Metode *Solar Thermal*

Oleh:

Agung Aji Prasetyo

NIM. 1802321042

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Drs. Jusafwar, S.T., M.T.
NIP. 195803141985031002

Pembimbing II

Yuli Mafendro Dedet, M.T.
NIP. 199403092019031013

Kepala Program Studi
Teknik Konversi Energi

Ir. Agus Sukandi, M.T.
NIP. 196006041998021001



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

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PENJERNIH AIR DENGAN METODE *SOLAR THERMAL* YANG TERINTEGRASI DENGAN ALAT UKUR DIGITAL BERBASIS ARDUINO

Sub Judul: Pemrograman Sensor Suhu DS18B20 Arduino sebagai Alat Ukur Digital pada Penjernih Air dengan Metode *Solar Thermal*

Oleh:

Agung Aji Prasetyo

NIM. 1802321042

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada Tanggal 24 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada program studi D3 Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Sonki Prasetya, ST., M.Sc	Ketua		06-09-2021
2.	P. Jannus, S.T., M.T	Anggota		06-09-2021

Depok, September 2021

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Aji Prasetyo

NIM : 1802321042

Program Studi : Teknik Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir ini telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Agustus 2021



Agung Aji Prasetyo

NIM. 1802321042

© 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





PEMROGRAMAN SENSOR SUHU DS18B20 ARDUINO SEBAGAI ALAT UKUR DIGITAL PADA PENJERNIH AIR DENGAN METODE SOLAR THERMAL

Agung Aji Prasetyo¹⁾, Jusafwar¹⁾, Yuli Mafendro Dedet¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email: agung.ajiprasetyo.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan air bersih dalam berbagai skala sangatlah penting. Dalam memperoleh air bersih memerlukan beberapa pengelolaan sehingga layak dipakai dan dikonsumsi. Salah satu cara pengelolaan dalam mendapatkan air bersih yaitu dengan menggunakan sumber energi terbarukan. Salah satu sumber energi terbarukan yang lebih mudah diperoleh adalah matahari. Panas dari matahari dapat dimanfaatkan dalam proses penjernihan air. Untuk itu, penulis membuat penjernih air dengan metode *solar thermal* yang akan memanfaatkan panas dari sinar matahari menaikkan suhu di tempat bak penguapan sehingga terjadi proses penguapan dan merubah air menjadi titik-titik uap air yang akan ditampung sehingga menghasilkan air bersih. Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah thermometer, semakin tinggi suhu suatu benda, maka semakin panas benda tersebut dan sebaliknya. Sensor DS18B20 merupakan salah satu jenis alat ukur suhu berbasis arduino yang biasa digunakan karena kelebihanannya yang tahan air. Dalam pembacaan besaran suhu digunakan modul I2C dan LCD display 16x2 sebagai output sensor. Dari hasil pengujian sensor DS18B20 didapatkan bahwa sensor tersebut mampu mengukur suhu dengan baik dan cukup akurat dengan selisih error sebesar $\pm 0,288^{\circ}\text{C}$ pada 6 kali percobaan.

Kata-kata Kunci: Arduino, Sensor DS18B20, Mikrokontroler, Pemrograman Arduino, Solar termal, Penjernih air

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



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

ABSTRACT

The need for clean water in various scales is very important. In obtaining clean water requires some management so that it is suitable for use and consumption. One way to manage clean water is to use renewable energy sources. One of the renewable energy sources that is easier to obtain is the sun. The heat from the sun can be used in the water purification process. For this reason, the author makes a water purifier with the solar thermal method which will take advantage of heat from the sun to raise the temperature in the evaporation tank so that the evaporation process occurs and converts water into water vapor points that will be accommodated to produce clean water. Temperature is a quantity that states the degree of hot or cold an object and the tool used to measure temperature is a thermometer, the higher the temperature of an object, the hotter the object and vice versa. The DS18B20 sensor is a type of Arduino-based temperature measuring instrument that is commonly used because of its water resistance. In reading the temperature scale, the I2C module and 16x2 LCD display are used as sensor outputs. From the results of the DS18B20 sensor test, it was found that the sensor was able to measure temperature well and quite accurately with an error difference of $\pm 0.288^{\circ}\text{C}$ in 6 experiments.

Keywords: Arduino, Sensor DS18B20, Microcontroller, Arduino Programming, Solar thermal, Water purifier

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN PENJERNIH AIR DENGAN METODE SOLAR THERMAL YANG TERINTEGRASI DENGAN ALAT UKUR DIGITAL BERBASIS ARDUINO”** dengan sub judul **“Pemrograman Sensor Suhu DS18B20 Arduino sebagai Alat Ukur Digital pada Penjernih Air dengan Metode Solar Thermal”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulis memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan akan sangat sulit untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Jusafwar, S.T., M.T. dan Bapak Yuli Mafendro Dedet, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Rekan-rekan Program Studi Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
6. Rekan-rekan kelompok Tugas Akhir yang telah membantu dalam proses pembuatan dan penyelesaian laporan Tugas Akhir.
7. Kepada seluruh pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara moril maupun materil.

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 satu 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

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang konversi energi.

Depok, Agustus 2021

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
2.1 Latar Belakang	1
2.2 Tujuan	2
2.3 Manfaat	2
2.3.1 Bagi Penulis	2
2.3.2 Bagi Jurusan	2
2.3.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	3
2.4 Batasan Masalah	3
2.5 Metode Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Arduino	4
2.1.1 Sensor Suhu DS18B20	7
2.1.2 LCD (Liquid Crystal Display)	7
2.1.3 Modul I2C (Inter Integrated Circuit).....	9
2.1.4 Arduino IDE.....	10
2.1.5 Arduino IDE.....	11
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	13
4.1 Diagram Alir	13
4.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	13
4.2.1 Studi Literatur dan Konsultasi	13
4.2.2 Perencanaan Desain dan Alat.....	14
4.2.3 Persiapan Alat dan Bahan	22
4.2.4 Pelaksanaan Pembuatan Alat	22
4.2.5 Analisa Data dan Pembuatan Laporan	24
4.3 Metode Pemecahan Masalah.....	24
BAB IV PEMBAHASAN.....	25
5.1 Hasil Uji Coba Model Penjernih Air dengan Metode <i>Solar Thermal</i>	25
4.4 Pengujian <i>Software</i> Arduino IDE 1.8.15	26
4.5 Pengujian LCD <i>Display</i> 16 x 2	30
4.6 Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
6.1 Kesimpulan	34
6.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN <i>Coding</i> Program Arduino.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Arduino Uno</i>	6
Gambar 2.2 PinOut <i>Arduino</i>	6
Gambar 2.3 Sensor <i>DS18B20</i>	7
Gambar 2.4 LCD (Liquid Crystal Display).....	8
Gambar 2.5 Modul <i>I2C</i>	9
Gambar 2.6 Skema Pemasangan <i>Arduino, LCD, I2C</i>	10
Gambar 2.7 <i>Arduino IDE</i>	10
Gambar 2.7 <i>Arduino IDE</i>	11
Gambar 3.2 Rancangan Desain Alat	14
Gambar 3.3 Rancangan Desain Alat (Tampak Atas).....	15
Gambar 3.4 Diagram Rancangan Sistem Kontrol Suhu	15
Gambar 3.5 Perancangan Software pada <i>Arduino IDE</i>	16
Gambar 3.6 Perancangan Hardware.....	17
Gambar 3.7 Realisasi Perancangan Hardware	17
Gambar 3.8 Konfigurasi Pin <i>Arduino UNO R3</i>	18
Gambar 3.9 Sensor Suhu <i>DS18B20</i>	19
Gambar 3.10 LCD Display 16 x 2	20
Gambar 3.11 Diagram alir sensor suhu <i>DS18B20</i>	21
Gambar 3.12 Langkah kerja pemrograman sensor suhu <i>DS18B20</i>	23
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Suhu.....	25
Gambar 4.2 Tampilan Awal <i>Software Arduino IDE</i>	26
Gambar 4.3 Pemilihan <i>Board Arduino Uno</i>	27
Gambar 4.4 Pemilihan <i>Port Arduino Uno</i>	27
Gambar 4.5 Membuka <i>Menu Library Arduino</i>	28
Gambar 4.6 Proses Penginstalan <i>Library OneWire.h</i>	28
Gambar 4.7 Proses Penginstalan <i>Library DallasTemperature.h</i>	29
Gambar 4.8 Proses Penginstalan <i>Library LiquidCrystal_I2C.h</i>	29
Gambar 4.9 <i>Listing Program Sensor Suhu DS18B20</i>	30
Gambar 4.10 Tampilan Awal <i>LCD Display</i>	31
Gambar 4.11 Tampilan <i>LCD Display</i> saat menampilkan Besaran Suhu Terukur .31	
Gambar 4.12 Percobaan Pengukuran Suhu <i>DS18b20</i> dengan Termometer <i>Digital</i>	32
Gambar 4.13 Perbandingan Pengukuran Suhu Menggunakan Sensor <i>DS18B20</i> dan Termometer Digital.....	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 mengemukakan 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 TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu.....	25
Tabel 4.2 Perbandingan Pengukuran Suhu Menggunakan sensor DS18B20 dan Termometer <i>Digital</i>	32





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa, salah satu sumber energi terbarukan yang paling potensial untuk diterapkan adalah energi panas matahari. Energi panas matahari termasuk sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Salah satu contoh pemanfaatan energi panas matahari yaitu dengan membuat alat penjernih air dengan sumber energi panas matahari.

Dari pemikiran di atas, dibuatlah alat untuk menjernihkan air dengan metode *solar thermal*. Untuk mendapatkan energi panas dari radiasi matahari, alat ini menggunakan kaca sebagai *solar thermal collector*. Pada alat penjernih air dengan metode *solar thermal*, temperatur merupakan informasi yang sangat penting dalam menentukan kondisi air pada alat tersebut. Pemanfaatan teknologi yang semakin berkembang seiring meningkatnya kebutuhan akan sistem yang otomatis membuat banyak pihak yang menggunakan mikrokontroler Arduino, dimana alat tersebut memiliki banyak fitur yang sederhana dan mudah dipelajari.

Arduino memiliki berbagai jenis sensor yang bisa digunakan. Salah satu dari sensor tersebut adalah sensor suhu DS18B20. Pemilihan sensor DS18B20 dipilih karena sensor tersebut memiliki kemampuan tahan air (*waterproof*) dan juga dapat digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang basah maupun lembab. Penggunaan sensor suhu DS18B20 pada sistem ini diperlukan untuk mengetahui kenaikan dan penurunan suhu dan menjaga agar temperatur air pada penjernih air dengan metode *solar thermal* tetap stabil sehingga dapat dilakukan pemantauan apabila terjadi perubahan suhu.

Sensor suhu jenis tersebut akan dipasang pada alat penjernih air dengan metode *solar thermal* untuk mengetahui besaran suhu air di tanki penyimpanan, *outlet* evaporator dan di bak penguapan yang akan diintegrasikan dengan Arduino. Besaran nilai yang terbaca oleh sensor akan ditampilkan dalam *lcd Display*. Penggunaan *lcd Display* ini membantu menampilkan hasil pengukuran suhu sehingga lebih tepat dan presisi.

Berdasarkan informasi yang telah dipaparkan diatas, penulis memiliki ide untuk membuat sistem pemrograman sensor suhu DS18B20 berbasis Arduino, untuk mengetahui besaran suhu yang terukur. Sistem pemrograman sensor suhu ini akan diimplementasikan pada alat penjernih air dengan metode *solar thermal*.

1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan rancang bangun ini adalah untuk mengetahui besaran suhu yang diukur dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 agar lebih tepat dan presisi.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.3.1 Bagi Penulis

1. Mengetahui besaran suhu air yang berada di tangki air, *outlet* evaporator dan bak penguapan secara akurat.
2. Menambah ilmu pengetahuan seputar mikrokontroler Arduino.

1.3.2 Bagi Jurusan

1. Sebagai studi literatur dalam proses belajar mahasiswa/i Teknik Konversi Energi khususnya pada mata kuliah elektronika daya dan pemrograman komputer.
2. Sebagai bahan ajar dosen Teknik Konversi Energi mengenai pemrograman mikrokontroler Arduino.



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

1.3.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Sebagai referensi dalam proses belajar mahasiswa/i Politeknik Negeri Jakarta khususnya di bidang Konversi Energi.

1.4 Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah mengenai “Rancang Bangun Penjernih Air Dengan Metode Solar Thermal yang Terintegrasi dengan Alat Ukur Digital Berbasis Arduino” yang hanya mencakup tentang “pemrograman sensor suhu DS18B20 berbasis Arduino”

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan laporan yang digunakan dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada laporan tugas akhir ini diperoleh dari berbagai sumber diantaranya:

- a. Studi literatur meliputi buku, jurnal, dan situs web terkait dengan pemrograman sensor suhu DS18B20 dan Arduino UNO, beserta komponen penunjang lainnya.
- b. Studi lapangan yang mencakup percobaan sensor suhu DS18B20.

2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang relevan dapat diperoleh dengan beberapa metode yaitu:

- a. Metode Percobaan, yaitu dengan melakukan percobaan terhadap kinerja alat serta komponennya agar mencapai tujuan yang diinginkan.
- b. Metode Observasi, yaitu dengan pengamatan objek secara langsung terkait dengan pemrograman sensor suhu DS18B20 berbasis Arduino.
- c. Metode Dokumentasi, yaitu dengan mengumpulkan data dari hasil penelitian dan pengambilan gambar.



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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perancangan sistem kontrol sensor suhu DS18B20 dilakukan melalui 2 tahapan yaitu perancangan *software* dan perancangan *hardware*, pada perancangan *software* digunakan *software* Arduino IDE 1.8.15 sebagai media untuk membuat *code* program sebelum di *upload* ke Arduino UNO R3. Untuk perancangan *hardware* dilakukan dengan cara merakit arduino sesuai rangkaian dan memasang kabel sesuai dengan pin-pin yang terdapat di board arduino disesuaikan dengan *code* program yang telah dibuat sebelumnya. Sensor DS18B20 mampu mengukur suhu dengan baik dan cukup akurat dengan selisih *error* sebesar $\pm 0,288^{\circ}\text{C}$ pada 6 kali percobaan. Sensor DS18B20 memiliki kelebihan tahan air yang sangat cocok untuk digunakan pada pengujian ini.

5.2 Saran

1. Perhatikan saat proses pemasangan kabel agar tidak memasang di pin yang salah atau tertukar karena dapat menyebabkan kegagalan sistem pada arduino yang menyebabkan suhu tidak terbaca.
2. Perhatikan hasil solder pada proses pemasangan modul I2C ke LCD *Display*, karena hasil solder yang kurang baik bisa menyebabkan hasil pembacaan suhu tidak bisa di tampilkan di layar LCD *Display*



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 PUSTAKA

- Ehsanul Kabir, P. K. (2018). *Solar energy: Potential and Future Prospects. Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82, 894-900.
- K. Dikgale, D. N.-K. (2020). *Development Of Solar -Powered Water Purification Systems . 2.*
- Fezari Mohamed, (2019). Exploring One-Wire Temperature Sensor "DS18B20" With Microcontrollers, 6-8.
- Wardana Kusuma, (2016). *Menggunakan Sensor Suhu DS18B20 pada Arduino*
- Noname, (2015). *Temperature Sensing using DS18B20 Digital Sensors.*
<https://openenergymonitor.org/emon/buildingblocks/DS18B20-temperature-sensing> Diakses 5 Juli 2021 pukul 19.31 WIB
- Dimitrov Konstantin, (2016). *DS18B20 (Digital Temperature Sensor) and Arduino*
© GPL3+. <https://create.arduino.cc/projecthub/TheGadgetBoy/ds18b20-digital-temperature-sensor-and-arduino-9cc806> Diakses 4 Juli 2021 pukul 19.46 WIB
- Ajie, (2019). Mendeteksi Suhu dengan Sensor DS18b20 pada Arduino.
<http://indomaker.com/index.php/2019/01/11/mendeteksi-suhu-dengan-sensor-ds18b20-pada-arduino/> Diakses 4 Juli 2021 pukul 20.21 WIB



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

LAMPIRAN
Coding Program Arduino

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// inialisasi pin sensor ds18b20
#define ONE_WIRE_BUS 4 // angka 4 mengartikan bahwa pin no 4 adalah pin
yang akan digunakan

OneWire oneWire_in(ONE_WIRE_BUS);

DallasTemperature sensor_aa(&oneWire_in); //sensor_aa digunakan sebagai input
sensor yang pertama

DallasTemperature sensor_bb(&oneWire_in); //sensor_bb digunakan sebagai
input sensor yang kedua

DallasTemperature sensor_cc(&oneWire_in); //sensor_cc digunakan sebagai input
sendor yang ketiga

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); // Kalau gagal ganti 0x3F ke 0x27 , 16
mengartikan jumlah maksimal karater disetiap baris dan angka 2 mengartikan lcd
ini memiliki 2 kolom

// inialisasi variabel suhu dalam celcius

// ===== program setting awal =====

void setup()
```

(lanjutan)

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```

}

// inialisasi jumlah baris-kolom LCD
lcd.begin(16,2);

// inialisasi baud rate serial monitor
Serial.begin(9600);
sensor_aa.begin();
sensor_bb.begin();
sensor_cc.begin();

// tulisan awal pada lcd
lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("TEAM 7");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("MEMPERSEMBAHKAN");
delay(3000);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Sensor Suhu ");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("DS18B20");

delay(3000);

```

(lanjutan)



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



© 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

```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ready");
delay(2000);
}

// ===== program utama ===== //

void loop(void) //perintah loop digunakan agar program berjalan secara berulang-
ulang
{

Serial.print("Requesting temperatures...");
sensor_aa.requestTemperatures(); //perintah untuk pembacaan sensor 1 agar
membaca suhu objek
sensor_bb.requestTemperatures(); //perintah untuk pembacaan sensor 2 agar
membaca suhu objek
sensor_cc.requestTemperatures(); //perintah untuk pembacaan sensor 3 agar
membaca suhu objek
Serial.println(" done");
Serial.print("aa: ");

Serial.println(sensor_aa.getTempCByIndex(0)); //angka 0 mengartikan
pembacaan sensor_aa sebagai sensor pertama, karena perhitungan dimulai dari
angka 0

Serial.print("bb: ");

```



© 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

```

Serial.println(sensor_bb.getTempCByIndex(1)); //angka 1 mengartikan
pembacaan sensor_bb sebagai sensor kedua

Serial.print("cc: ");

Serial.println(sensor_cc.getTempCByIndex(2)); //angka 2 mengartikan
pembacaan sensor_cc sebagai sensor ketiga

// menulis pembacaan sensor ke serial monitor
Serial.print(" C : ");

// tulisan pada LCD
lcd.clear();

lcd.setCursor(3,0); // angka 3 mengartikan huruf akan dimulai pada karakter ke 3
agar posisi kata berada ditengah dan angka 0 mengartikan penulisan dilakukan di
baris pertama

lcd.print("Suhu Tangki"); // tulisan suhu tangki akan ditampilkan di layar lcd
display

lcd.setCursor(5,1); // angka 5 mengartikan huruf akan dimulai pada karakter ke 5
agar posisi kata berada ditengah dan angka 1 mengartikan penulisan dilakukan di
baris kedua

lcd.print(sensor_aa.getTempCByIndex(0));

lcd.write(0xDF); //0xDF merupakan hexcode yang mengartikan tanda derajat

lcd.print("C"); // C mengartikan satuan Celcius

delay(3000); //mengartikan delay waktu selama 3 detik

lcd.clear();

lcd.setCursor(4,0);

(lanjutan)

lcd.setCursor(1,0);

```

```

lcd.print("Suhu Evaporator");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print(sensor_bb.getTempCByIndex(1));
lcd.write(0xDF);
lcd.print("C");
delay(3000);

lcd.clear();
lcd.setCursor(4,0);
lcd.print("Suhu Bak");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print(sensor_cc.getTempCByIndex(2));
lcd.write(0xDF);
lcd.print("C");
delay(3000);
}

```

© 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

