BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ruang yang tertutup dengan pengunjung yang padat memerlukan sistem pendingin dan pemanas ruangan yang mampu dikontrol dengan otomatis atau manual tergantung kepadatan orang dalam ruangan tersebut padat nya pengunjung tanpa diimbangi sistem pendingin dan pemanas yang memadai dapat menimbulkan suasana yang tidak kondusif yaitu suhu dalam ruangan menjadi panas atau dingin dan tidak nyaman.

Ideal nya jika terjadi penumpukan pengunjung sistem pendingin dan pemanas dapat diatur secara otomatis atau secara manual. peningkatan level pendingin dapat dilihat melalui LCD yang telah kita pasang, jika dengan level pendingin suhu belum stabil maka harus dikontrol dengan otomatis atau secara manual.

Menurut badan Standardisasi Nasional Indonesia (S N I), Temperatur suhu berdasarkan pada tingkat kenyamanan termal suhu ruangan, pada tahun 2003 berada pada rentang : sejuk Nyaman (20.5°C – 22,8°C), nyaman Optimal (22,8°C – 25,8°C), panas nyaman (25,8°C – 27,1°C).Realisasi sistem pemanas dan pendingin sebagai alat untuk menstabilkan suhu pada ruangan yang akan kita atur secara manual maupun secara otomatis dan akan ditampilkan di LCD suhu ruangan tersebut. pada skripsi ini penulis bermaksud membuat suatu alat pendingin dan pemanas pada miniatur ruangan untuk eksperimen pengukuran suhu menggunakan sensor suhu DS18B20.

Sensor LM35 dan sensor DS18B20 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan sensor suhu LM35 dan DS18B20 yang dipakai dalam penelitian berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh national semiconductor.

LM35 dan DS18B20 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan sesuatu yang diinginkan,LM35 dan DS18B20 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linearitas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan.

Dengan didasari uraian dari latar belakang masalah tersebut maka tertarik untuk mengangkat judul "SISTEM PEMANAS DAN PENDINGIN PADA MINIATUR RUANGAN UNTUK EKSPERIMEN PENGUKURAN SUHU"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang menjadi rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pendingin dan pemanas pada miniatur ruangan?
2. Bagaimana karakteristik output tegangan dari sensor suhu LM35?
3. Bagaimana perbandingan pembacaan sensor suhu pada sensor LM35 dan sensor DS18B20?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam pembuatan alat ini adalah untuk:

1. Merancang sistem pendingin dan pemanas pada miniatur ruangan.
2. Mengukur karakteristik output tegangan dari sensor suhu LM35.
3. Membandingkan pembacaan sensor suhu pada sensor LM35 dan sensor DS18B20.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas untuk menghindari luasnya pembahasan, maka penulis akan memberikan batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Alat ini hanya untuk berbentuk miniatur ruangan dan suhu diubah secara manual.
2. Sistem yang dirancang menggunakan sensor suhu DS18B20 dan LM35.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu instrumen dan modul Praktikum pada Percobaan Sensor Suhu yang dilaksanakan Di Laboratorium Teknik Elektro untuk mempermudah pengambilan data.

F. Sistematik Penulisan

Sistematika laporan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. BAB I. Pendahuluanh

   Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah,tujuan,manfaat dan sistematika Penulis.

2. BAB II. Tinjauan Pustaka

   Bab ini memuat tentang referensi yang digunakan dalam penelitian ini yang terdiri dari kajian teori dan kajian penelitian terdahulu.

3. BAB III. Metodelogi Penelitian

   Bab ini memuat tentang penjelasan mengenai jenis penelitian, waktu penelitian, lokasi penelitian, alat dan bahan, blok diagram sistem dan teknik pengumpulan data.

4. BAB IV. Hasil dan Pembahasan

   Bab ini memuat tentang perancangan alat, hasil pengujian dan analisis data

5. BAB V. Penutup

   Bab ini memuat tentang kesimpulan dan saran

6. Daftar Pustaka

   Berisi tentang judul serta pengarang dari buku-buku serta jurnal yang digunakan untuk menunjang terselesaikannya tugas akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sensor pengukur temperatur atau suhu yang dapat dihubungkan dengan Mikrokontroler. Sensor ini memiliki keluaran digital sehingga tidak membutuhkan rangkaian ADC, tingkat keakuratan serta kecepatan dalam mengukur suhu memiliki kestabilan yang lebih baik dari sensor suhu lainnya. Berikut ini merupakan spesifikasi dari sensor DS18B20.

- Dapat digunakan dengan power 3.0V sampai 5.5V.
- Tingkat keakuratan 0.5℃ dari -10℃ sampai +85℃.
- Jarak temperatur : -55 sampai 125℃.

Bentuk fisik dan deskripsi pin dari sensor DS18B20 ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Sensor ds18b20
Sumber :elektrouma ac.id

Tabel 2.1 Deskripsi Pin DS18B20.

No	PIN	Keterangan
1	GND	Untuk ground
2	VCC	Untuk tegangan sensor
3	DQ	Data input/output

2. Potensiometer

Potensiometer adalah perangkat komponen elektronika bagian dari sebuah resistor yang memiliki tiga terminal dengan sambungan yang membentuk pembagi tegangan yang dapat disetel. Jika anda menemukan potensiometer yang menggunakan dua terminal tetap masih bisa digunakan dengan cara salah satu dari terminal tetap dan terminal geser. Komponen elektronika ini berperan sebagai resistor variabel atau Rheostat.

Prinsip kerja potensiometer dapat kita anggap sebagai gabungan dari dua buah resistor yang kita hubungkan seri (R1 dan R2).Tapi dalam dua buah resistor yang kita pakai nilai resistansinya dapat diubah. Resistansi total dari sebuah resistor akan selalu tetap dan nilai ini merupakan nilai resistansi potensiometer (Variabel Resistor). Jika nilai resistansi dari resistor 1 diperbesar dengan cara memutar bagian potensiometer, maka otomatis nilai resistansi dari resistor 2 akan berkurang, begitu juga sebaliknya. Bentuk fisik dari potensiometer sangat berbeda jauh dengan bentuk dari resistor.

Bentuk resistor pada umumnya hanya memiliki gelang warna yang digunakan untuk menentukan nilai tahanannya, sementara bentuk dari potensiometer untuk menentukan nilai tahanannya hanya dengan memutar atau menggeser pada bagian yang sudah ditentukan. (Soedjana dan Osamu, 2005: 33).



Gambar 2.2 Struktur Internal Potensiometer, bentuk dan Simbol nya
Sumber : (http://eprints.polsri.ac.id/8053/3/BAB%20II.pdf)

Pada dasarnya bagian-bagian penting dalam Komponen Potensiometer adalah:

1. Penyapu atau disebut juga dengan Wiper
2. Element resistive
3. Terminal

Sebuah Potensiometer (POT) terdiri dari sebuah elemen resistif yang membentuk jalur (track) dengan terminal di kedua ujungnya. Sedangkan terminal lainnya (biasanya berada ditengah) adalah Penyapu (Wiper) yang dipergunakan untuk menentukan pergerakan pada jalur elemen resistive.Pergerakan Penyapu (Wiper) pada Jalur Elemen Resistive inilah yang mengatur naik-turunnya Nilai Resistansi sebuah Potensiometer. Elemen resistif pada Potensiometer umumnya terbuat dari bahan campuran Metal (logam) dan Keramik ataupun Bahan Karbon (Carbon). 9 Berdasarkan Track (jalur) element resistive nya, Potensiometer dapat digolongkan menjadi 2 jenis yaitu Potensiometer Linear (Linear Potentiometer) dan Potentiometer Logarithmic (Logarithmic Potentiometer).

3. ArduinoUno

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan Mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output P W M), 6 input analog, sebuah 16 MHz oscillator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header I C S P, dan sebuah

tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah Mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkan nya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. "Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Arduino uno
Sumber: (https://www.arduino.cc/en/Products/Counterfeit, 2016)

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

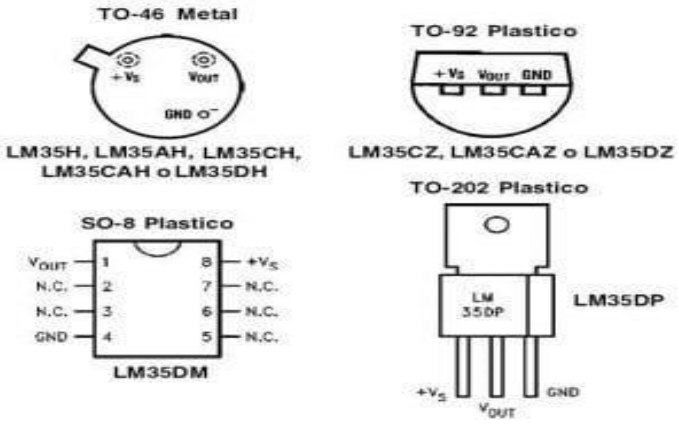
- Mikrokontroler : ATmega328
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7 - 12 V
- Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin P W M)
- Pin Analog input : 6

- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
- Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

4. Sensor Suhu LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh National Semiconductor. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan ke sensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60 µA hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (self heating) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5 ºC pada suhu 25 ºC .



Gambar 2.4 Sensor suhu LM35
Sumber: https://elektronika-dasar.web.id/sensor-suhu-ic-lm35/

Pada Gambar 2.4 ditunjukkan bentuk dari LM35 tampak depan dan tampak bawah. 3 pin LM35 menunjukkan fungsi masing-masing pin diantaranya, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau V out dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antara 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap derajat celcius sehingga diperoleh persamaan sebagai sebagai berikut VLM35 = Suhu 10 mV.

Secara prinsip sensor akan melakukan pengindraan pada saat perubahan suhu setiap suhu 1 ºC akan menunjukkan tegangan sebesar 10 mV. Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disematkan pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar 0,01 ºC karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara di sekitarnya jauh

lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara di sekitarnya .

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antena penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan menggunakan metode bypass kapasitor dari Vin untuk ditanahkan. Berikut ini adalah karakteristik dari sensor LM35:

- Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10m Volt/ºC, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam celcius.
- Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5ºC pada suhu 25 ºC
- Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 ºC sampai +150
- Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 µA.
- Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (low heating) yaitu kurang dari 0,1 ºC pada udara diam.
- Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA
- Memiliki ketidak linieran hanya sekitar ± ¼ ºC.

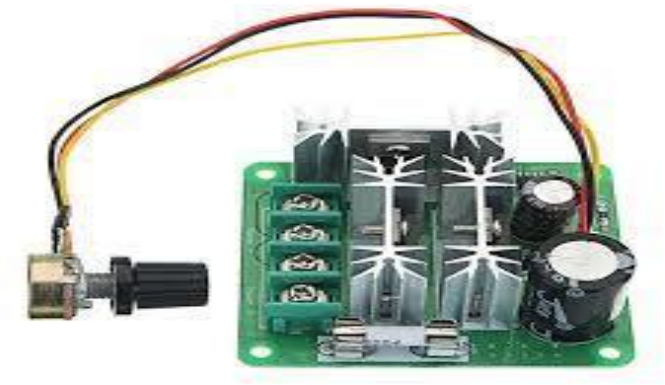
5. Dimmer

Dimmer adalah sebuah rangkaian komponen elektronika dari input sinyal AC kemudian sinyal tersebut diproses Menjadi sinyal AC Phase maju dari pada sinyal AC inputan,yang menyebabkan Penurunan Daya (Watt) bisa

disimpulkan Dimmer berguna menurunkan daya (watt) yang mengakibatkan lampu bisa redup.

Dalam aplikasi elektronika banyak sekali fungsi dimmer dipergunakan berikut beberapa fungsi dimmer

- Sebagai peredup sebuah lampu / LED
- Mengurangi arus lonjakan mengatur kecepatan pada dinamo
- Mengatur pemanasan (Heater, Solder)
- Sepeda Listrik



Gambar 2.5 Speed Control PWM DC 6 - 90V 15 Ampere
Sumber : (*https://www.plcdroid.com/2020/10/pengertian-dimmer-dan-fungsinya.html)*

6. LCD (Liquid Crystal Display)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau

mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka maupun grafik. Material LCD (Liquid Crystal Display) LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang.

Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

Contoh Bentuk LCD (Liquid Crystal Display) Pengendali / Kontroler LCD (Liquid Crystal Display) Dalam modul LCD (Liquid Crystal Display) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (Liquid Crystal Display). Microcontroller pada suatu LCD (Liquid Crystal Display) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroler internal LCD adalah : DDRAM (Display Data Random Access Memory) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada. CGRAM (Character Generator Random Access Memory) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan. CGROM (Character Generator Read Only Memory) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana

pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (Liquid Crystal Display) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (Liquid Crystal Display) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (Liquid Crystal Display) dapat dibaca pada saat pembacaan data. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau keRDAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya. Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (Liquid Crystal Display) diantaranya adalah : Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Crystal Display) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit. Pin RS (Register Select) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukan data.

Pin R/W (Read Write) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data. Pin E (Enable) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak

digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.



.

Gambar 2.6 LCD (*Liquid Crystal Display*)
Sumber : (indiamart.com)

7. I2C (Inter Integrated Circuit)

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah piranti yang memulai *transfer* data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal *Start*, mengakhiri *transfer* data dengan membentuk sinyal *Stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamati *master.* (Khoirul Iman, 2016)



Gambar 2.7 I2C (*Inter Integrated Circuit*)
Sumber : (sea.banggood.com)

B. Kajian Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Internasional Batam (UIB) dalam kurun waktu 3 (tiga) bulan. Sebagai tahapan awal telah dilakukan literature review untuk sebagai pembanding dalam merancang desain prototipe dan memastikan keaslian dan kebaruannya. Tahapan selanjutnya melakukan perancangan sistem, yaitu perancangan sistem perangkat keras (hardware) dan perancangan sistem perangkat lunak (software). Komponen yang direncanakan pada desain prototipe ini adalah sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi gas, komponen ini memiliki kemampuan dalam mendeteksi gas dan asap, sedangkan untuk pendeteksi suhu atau panas digunakan modul DS18B20, dimana sensor temperature ini lebih stabil dibandingkan dengan menggunakan LM35, hal ini dibuktikan dalam pengamatan yang telah dilakukan di laboratorium dan juga berdasarkan data sheet yang telah dipelajari. Embedded system yang digunakan dalam prototipe ini adalah Arduino series atau disebut dengan Mikrokontroler 328. Arduino Uno sangat handal dalam mengolah data yang diterima dari sensor gas dan temperatur atau suhu. Sebagai penanda peringatan sistem ini menggunakan Buzzer, LED dan Mini DC Fan.

Pada penelitian ini telah direalisasikan instrumentasi pengukuran suhu tanah menggunakan DS18B20 dan resistivitas tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner. Ada dua tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahapan pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak hingga pengujian pengambilan data. Pengujian dilakukan selama 2 menit sekali untuk memperoleh data beda potensial, arus yang terinfeksi ke tanah dan suhu tanah.

dengan Arduino Uno. Rangkaian perangkat keras yang digunakan dapat dilihat .Sensor DS18B20 memiliki 3 pin yang dihubungkan dengan Arduino Uno. Adapun pin ground sensor dihubungkan pada pin ground Arduino Uno, pin Vcc sensor dihubungkan pada Vcc 5 volt Arduino Uno dan pin data dihubungkan pada pin ke-3 digital Arduino Uno. Dua pasang elektroda stainless dengan ketentuan sepasang elektroda arus dihubungkan pada sumber arus dan sepasang elektroda stainless potensial dihubungkan pada Arduino Uno. Sepasang elektroda arus mendapatkan power supply dari AKI kering. Rangkaian RTC memiliki 5 pin, yaitu pin DS, SCL, SDA, Vcc, dan ground. Pin DS RTC dihubungkan pada pin 2 digital Arduino Uno, pin SCL RTC, dihubungkan pada pin A5 Arduino Uno, pin SDA RTC dihubungkan pada pin A4 Arduino Uno, pin Vcc RTC dihubungkan pada pin 5v Arduino Uno, dan pin ground RTC dihubungkan pada pin ground Arduino Uno. Rangkaian data logger memiliki 6 pin berupa MISO, SCK, SS, MOSI, ground dan Vcc. Pin MISO dihubungkan pada pin 12 digital Arduino Uno, pin SCK dihubungkan pada pin 13 digital Arduino Uno, pin SS dihubungkan pada pin 4 digital Arduino Uno, pin MOSI dihubungkan pada pin 11 digital Arduino Uno, pin ground dihubungkan pada pin ground Arduino Uno, dan pin Vcc dihubungkan pada pin 5V Arduino Uno.

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang memiliki keluaran digital. DS18B20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi, yaitu 0,5°C pada rentang suhu -10°C sampai +85°C. Sensor suhu pada umumnya membutuhkan ADC dan beberapa pin port pada mikrokontroler, namun DS18B20 ini tidak membutuhkan ADC agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dan hanya membutuhkan

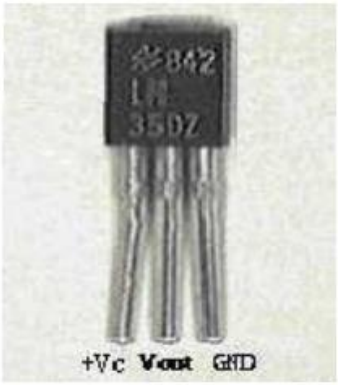
1 wire saja [13]. IC DS18B20 memiliki tiga kaki, yaitu GND (ground, pin 1), DQ (Data, pin 2), VDD (power, pin 3). Pada Arduino, VDD dikenal sebagai VCC. Dalam hal ini, kita asumsikan VCC sama dengan VDD.berikut adalah komponen DS18B20 pada gambar di bawah.



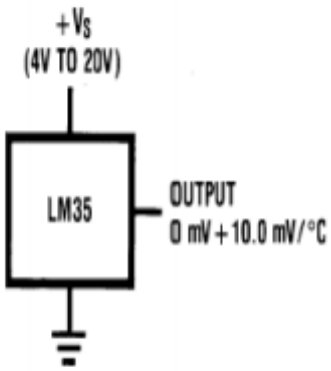
Gambar 2.8 Komponen DS18B20
Sumber :elektro.uma ac.id

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh National Semiconductor. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan. LM35 berfungsi untuk melakukan pendeteksian terhadap suhu yang akan diukur, Sensor suhu LM35 ini mempunyai jangkauan pengukuran suhu antara 0 – 100 derajat Celcius dengan kenaikan 10 m untuk tiap derajat Celcius yang berarti bahwa

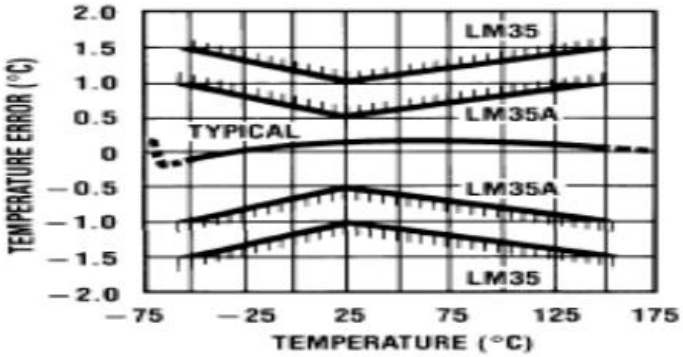
setiap kenaikan suhu (0C) maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV, dimana output dari LM35 ini yang menyatakan kondisi perubahan dari suhu lingkungan. Setiap terjadi perubahan suhu maka akan terjadi perubahan data output yang dihasilkan, dimana perubahan tersebut berupa perbedaan tegangan yang dihasilkan. Sensor Suhu LM35 ini tidak memerlukan peng-kalibrasian atau penyetelan dari luar karena ketelitiannya sampai lebih kurang seperempat derajat celcius pada temperatur ruang. Komponen ini bekerja pada arus 60 A sampai 5 mA serta mempunyai impedansi masukan kurang dari 1.



Gambar 2.9 Bentuk Fisik Sensor Suhu LM35



Gambar 2.10. Diagram Umum Sensor Suhu LM35



Gambar 2.11 Grafik Akurasi LM35 Terhadap Suhu
Sumber : (https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/sensor-lm-35/)

Gambar 2.11 menunjukan bentuk dari LM35 tampak depan. 3 pin LM35 masing-masing mempunyai fungsi sebagai berikut: pin 1 berfungsi untuk mensuplai catu daya untuk tegangan kerja (VCC) dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran (Vout) dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antara 4 Volt sampai 20 Volt, pin 3 berfungsi sebagai ground.Pada gambar 2 secara prinsip sensor akan mendeteksi perubahan suhu setiap ºC akan menghasilkan tegangan output sebesar 10 mV. LM35 sebagai alat deteksi temperatur memiliki karakteristik sebagai berikut : 1. Bekerja pada rating tegangan 4V s/d 30V. 2. Pembacaan temperatur berkisar antara 0 ºC s/d 100 ºC .3. Dengan Setiap perubahan temperatur (ºC) maka tegangan output akan naik sebesar 10 mV. 4. Memiliki arus drain kurang dari 60 µA. 5. Memiliki ketidak-linieran hanya sekitar ± ¼ ºC. IC LM35 adalah sebagai sensor suhu yang sangat teliti terkemas dalam bentuk Integrated Circuit (IC), dimana output tegangan keluaran sangat linier berpadanan dengan perubahan suhu. Secara prinsip sensor

ini C yang berarti mempunyai koefisien sebesar 10mV/C) maka akan terjadi bahwa setiap kenaikan suhu (kenaikan tegangan sebesar 10 mV. LM35 adalah sensor temperatur yang cukup presisi dan mudah dikalibrasi. Dengan impedansi yang kurang dari 1Ω, LM35 beroperasi pada range arus sekitar 400 μA sampai dengan 5 mA, mempunyai error kurang dari 1 °C untuk range yang > 100 °C, aplikasi sensor berkisar antara 0 °C sampai 100 °C, Dapat dikatakan bahwa LM35 memiliki output yang linear.(E-jurnal teknik elektro dan komputer 2013).

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor suhu LM35 memiliki keakuratan tinggi jika dibandingkan dengan sensor suhu lain, sensor ini memiliki keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus. Secara prinsip, sensor ini akan melakukan penginderaan setiap perubahan 10 C dengan menunjukkan tegangan keluaran sebesar 10 mV (Utomo et al, 2011).

Komponen utama yang digunakan pada rangkaian sensor suhu ini adalah sebuah sensor berbentuk IC (Integrated Circuit) dengan tipe LM35. Sensor LM35 merupakan sensor yang memiliki kemampuan penginderaan suhu dari 00 sampai 1000 C yang terkonversi dalam besaran tegangan dan bekerja pada arus kurang dari 60μA. (Setiandito et al, 2011).

Sensor LM35 dapat beroperasi dengan tegangan input tunggal antara 5 dan 30 volt, tetapi ukuran distribusi yang umum digunakan dalam aplikasi sebagai rangkaian sensor suhu adalah 5 volt dan arus tinggi 60 A atau kurang. Nilai arus minimum dimaksudkan untuk mencegah sensor dari pemanasan sendiri (Prasetyo

et al, 2012). Pin 1 bertindak sebagai sumber tegangan operasi (+Vs), pin 2 bertindak sebagai tegangan keluaran/Vout, terdapat tiga pin LM35 dengan rentang operasi 0 hingga 1,5 volt, dan pin 3 sebagai ground (Permana, 2009).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pada penelitian kali ini digunakan metode penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. dengan menggunakan suhu miniatur ruangan sebagai variabel independen. Sedangkan variabel dependen adalah nilai tegangan yang terukur pada output sensor LM35

B. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare pada bulan januari – maret 2021.

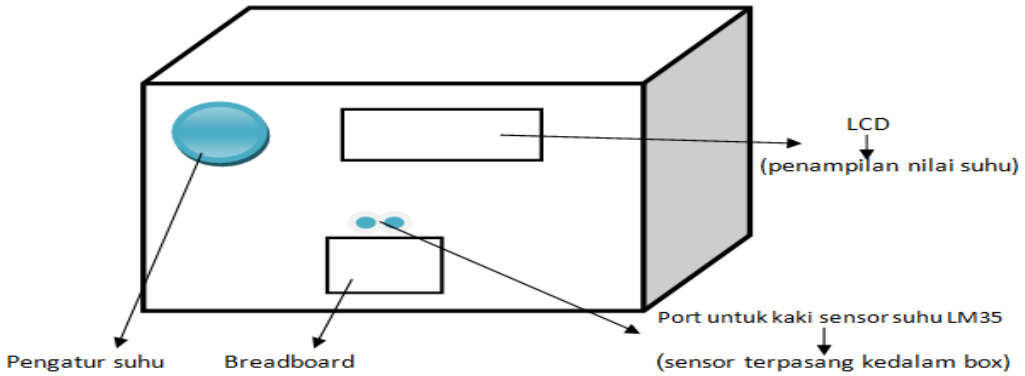
C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Potensiometer
2. Breadboard
3. Sensor suhu LM35
4. Sensor Suhu DS18B20
5. Dimmer
6. Kipas 12V
7. LCD

D. Rancangan Sistem

Secara umum, bentuk model rancangan sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.1 Desain Perancangan Alat.

Sistem yang dirancang pada penelitian ini berfungsi untuk melakukan percobaan sensor suhu. Percobaan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik tegangan output dari Sensor LM35. Pengaturan suhu pada miniatur ruangan dilakukan secara manual dengan menggunakan potensiometer yang terintegrasi dengan dimmer. Pemanas yang digunakan pada penelitian ini adalah lampu 12 V sedangkan sistem pendingin dibuat dengan memasang kipas pada bagian belakang miniatur ruangan. Sensor suhu DS18B20 digunakan dalam pembacaan suhu ruangan saat potensiometer diputar, hasil pembacaan suhu ditampilkan melalui LCD. Sensor LM35 dipasang berdampingan dengan sensor DS18B20 dan kaki-kaki sensor dihubungkan dengan bagian luar kotak miniatur ruangan sehingga dapat dihubungkan dengan power supply dan dapat dilakukan pengukuran karakteristik tegangan output dengan menggunakan multimeter.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan. Tahapan pertama dilakukan melalui studi literatur, dengan mengumpulkan informasi terkait konsep dasar dan parameter-parameter terkait sistem pemanas, sistem pendingin dan sensor suhu. Tahapan kedua dilakukan dengan melakukan pengujian karakteristik output sensor suhu. Pengujian dilakukan dengan mengatur suhu ruangan dalam berbagai variasi dengan memutar potensiometer, kemudian menghubungkan power supply pada kaki sensor dan dilanjutkan dengan melakukan pengukuran tegangan output pada kaki sensor LM35. Hasil pengukuran dibandingkan dengan hasil pembacaan sensor DS18B20 yang ditampilkan pada LCD.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

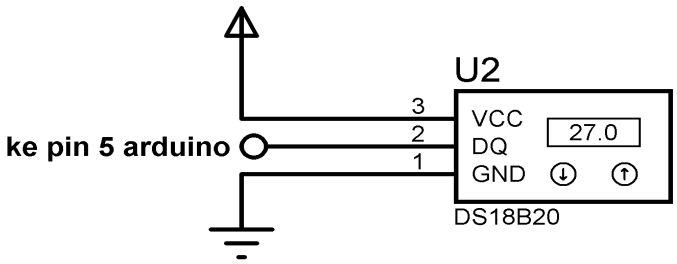
Pada penjelasan hasil dan analisis, penulis menjelaskan tentang beberapa alat yang digunakan. Dalam hal ini penulis menjelaskan tentang prinsip kerja alat yang digunakan, bagaimana menghubungkan alat yang satu dengan yang lain agar dapat menghasilkan suatu sistem yang dirancang sesuai apa yang menjadi rancangan penulis. Pada penulis ini membagi 2 pokok pembahasan dan menganalisis secara mendalam baik secara *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak), dimana dapat dijelaskan sebagai berikut :

A. Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pembuatan perangkat keras dilakukan sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian elektroniknya. Rancangan ini menjelaskan beberapa rancangan alat yang digunakan dan bagaimana memilih komponen yang digunakan, pemilihan dilakukan secara mencari yang cocok digunakan untuk alat ini. Hal ini dimaksudkan agar rancangan sistem pemanas dan pendingin pada miniatur ruangan untuk eksperimen pengatur suhu dapat berjalan sesuai dengan deskripsi awal yang direncanakan.

1. Rangkaian Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor suhu yang berfungsi mendeteksi dingin dan Panas. Dalam tugas akhir ini digunakan 1 buah sensor ds18b20 sebagai sensor pendeteksi dingin dan panas dalam miniatur ruangan.



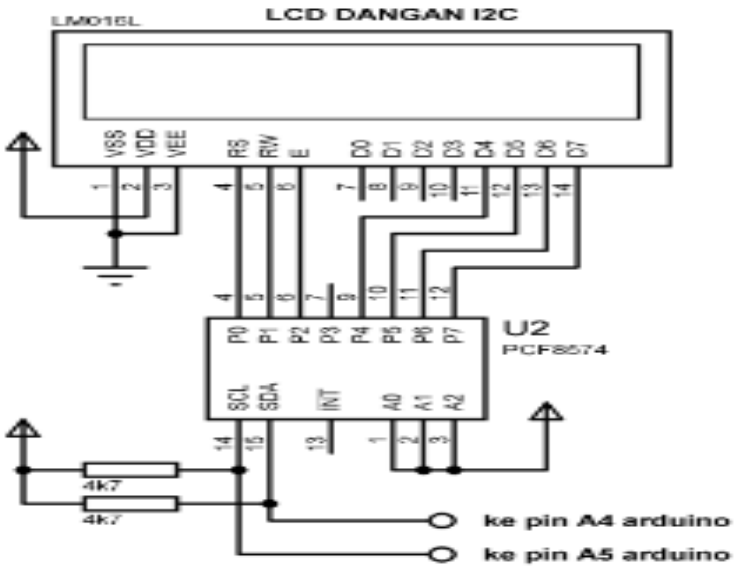
Gambar 4.1 Skematik Rangkaian Sensor DS18B20

Tabel 4.1 Pengkoneksian Pin Sensor Dengan Arduino

No	PIN	Keterangan
1	GND	Dihubungkan ke ground
2	VCC	Dihubungkan ke 5 Volt
3	DQ	Dihubungkan ke pin 5 di arduino

2. Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (liquid crystal display) Modul I2C adalah Modul salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka maupun grafik. Material LCD (Liquid Crystal Display) LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang.



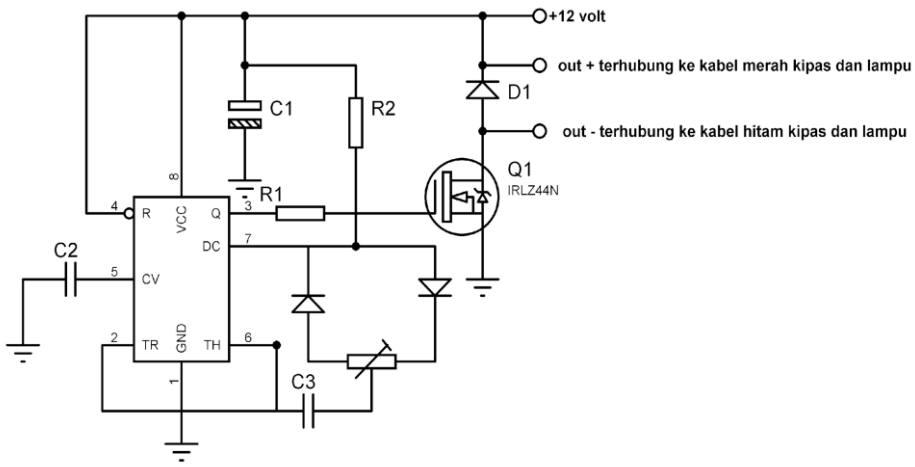
Gambar 4.2 Skematik Rangkaian LCD dan Modul I2C

Tabel 4.2 Pengkoneksian Pin LCD (Liquid Crystal Display) Modul I2CdenganArduino

No	PIN	Keterangan
1	GND	Dihubungkan ke ground
2	VCC	Dihubungkan ke 5 Volt
3	SCL	Dihubungkan ke pin A5 arduino
4	SDA	Dihubungkan ke pin A4 arduino

3. Rangkaian Dimmer

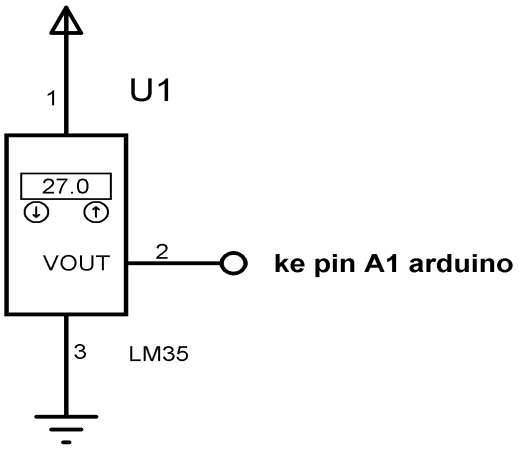
Dimmer adalah sebagai rangkaian komponen elektronika dari input sinyal AC kemudian sinyal tersebut di proses menjadi sinyal AC phase maju dari pada sinyal inputan, yang menyebabkan penurunan daya (watt). Bisa disimpulkan dimmer berguna menurunkan daya yang mengakibatkan lampu bisa redup dan bisa mengontrol kecepatan kipas 12V.



Gambar 4.3 Skematik Rangkaian dimmer

4. Rangkaian Sensor LM35

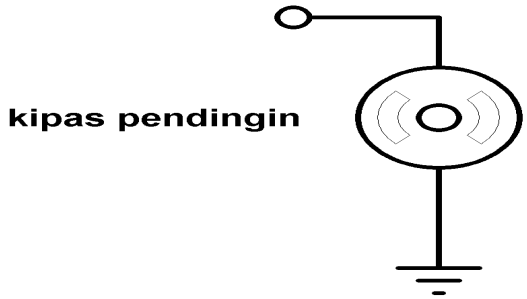
Sensor LM35 adalah komponen elektronik yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan.sensor suhu ini saya pakai sebagai perbandingan.dan saya taruh di dalam box dan port kakinya saya beri kabel jamber keluar dari box dan saya ukur menggunakan multimeter sebagai pembanding yang ada di lcd.



Gambar 4.4 Skematik Rangkaian LM35

5. Rangkaian Kipas 12v

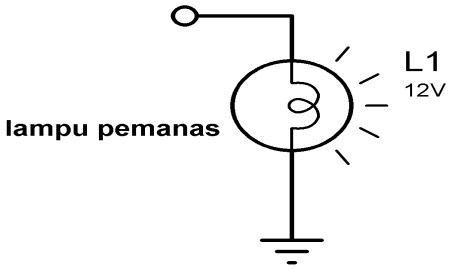
Kipas 12v disini saya pakai di dalam box sebagai pendingin.dan saya hubungkan ke dimmer sebagai pengatur kecepatan kipas.



Gambar 4.5 Skematik Rangkaian kipas

6. Rangkain Lampu 12v

Lampu 12v saya gunakan sebagai pemanas di dalam box. Dan saya gunakan dimmer sebagai pengontrol redup terang supaya bisa menghasilkan panas yang diinginkan.



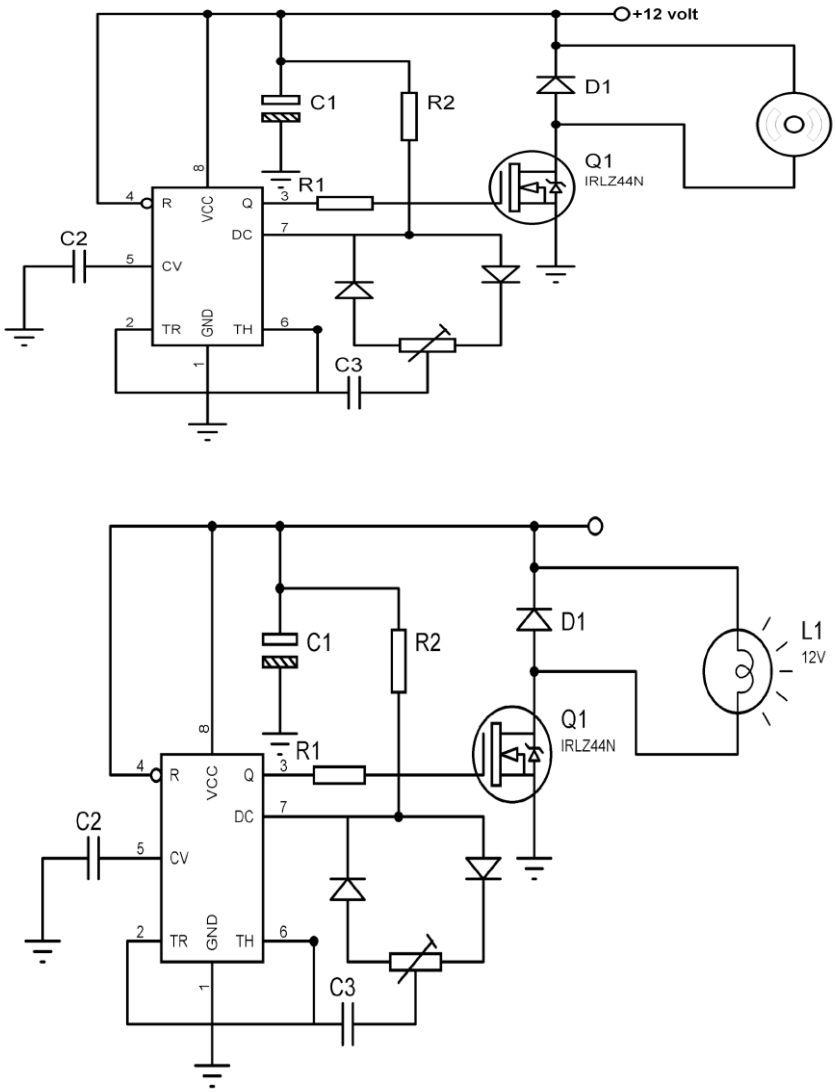
Gambar 4.6 Skematik Rangkaian lampu

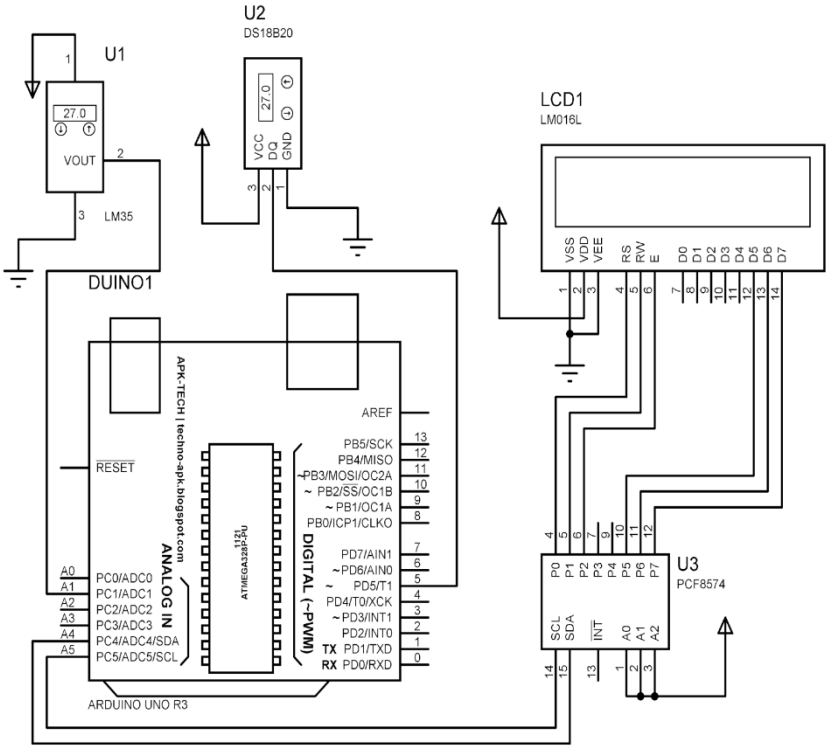
7. Skematik Keseluruhan Alat

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz oscillator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung

mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya.

Skematik rangkaian keseluruhan pada mikrokontroler dapat dilihat pada gambar dibawah ini:





Gambar 4.7 Rangkaian Skematik Alat Keseluruhan

Tabel 4.3.Koneksi Pin Pada Mikrokontroler

No	Pin/Soket Mikrokontroler	Keterangan
1	Pin 5 arduino	Dihubungkan ke Sensor DS18B20
2	Pin A1	Dihubungkan ke sensor LM35
3	Pin A4 dan A5 Arduino	Dihubungkan ke LCD (Liquid Crystal Display)

B. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Setelah melakukan perancangan perangkat keras selanjutnya adalah melakukan perancangan perangkat lunak, Pada bagian perangkat lunak ini adalah merupakan bagian pembuatan program yang akan dimasukkan ke mikrokontroler yaitu berupa perintah untuk mengolah data masukan untuk diaplikasikan. Hal ini

dilakukan karena perangkat lunak yang berfungsi untuk mengendalikan peralatan tersebut.

Adapun pemrograman yang akan dimasukan kedalam mikrokontroler adalah sebagai berikut :

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define ONE_WIRE_BUS 5
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
 float Celcius=0;
 int tempc;
 float vout;
 float adc;
void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);

  sensors.begin();
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
}
void loop(void)
{
  sensors.requestTemperatures();
  Celsius=sensors.getTempCByIndex(0);
  adc = analogRead(A1);
  vout = (adc / 1023) * 5000;
  tempc = vout / 10;
 lcd.setCursor(7,1);
  lcd.print("T:");
  lcd.print(vout);
  lcd.print("v");
  lcd.print(" ");
  lcd.setCursor(0,0);
  Serial.print(" C  ");
  Serial.print(Celcius);


  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("DS18 : ");
  lcd.print(Celcius);
  lcd.print(" C");
  Serial.print("ds18= ");
  Serial.print(tempc);
  Serial.println("C");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("LM:");
  lcd.print(tempc);
  lcd.print("C");
  delay(1000);
}
```

C. Pengujian Alat

Pengujian pada penelitian dilakukan untuk mengetahui karakteristik output dari sensor LM35 dan membandingkan dengan hasil pembacaan suhu sensor DS18B20. Pengujian dilakukan dengan mengubah suhu di dalam miniatur ruangan dengan potensiometer, pembacaan suhu dan tegangan LM35 dalam miniatur ruangan menggunakan sensor DS18B20 dan LM35 dan hasil pembacaan ditampilkan pada LCD. Karakteristik output sensor LM35 dilakukan dengan melakukan pengukuran tegangan pada kaki output dengan membandingkan yang tampil di LCD menggunakan multimeter. Model pengujian yang dilaksanakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.8

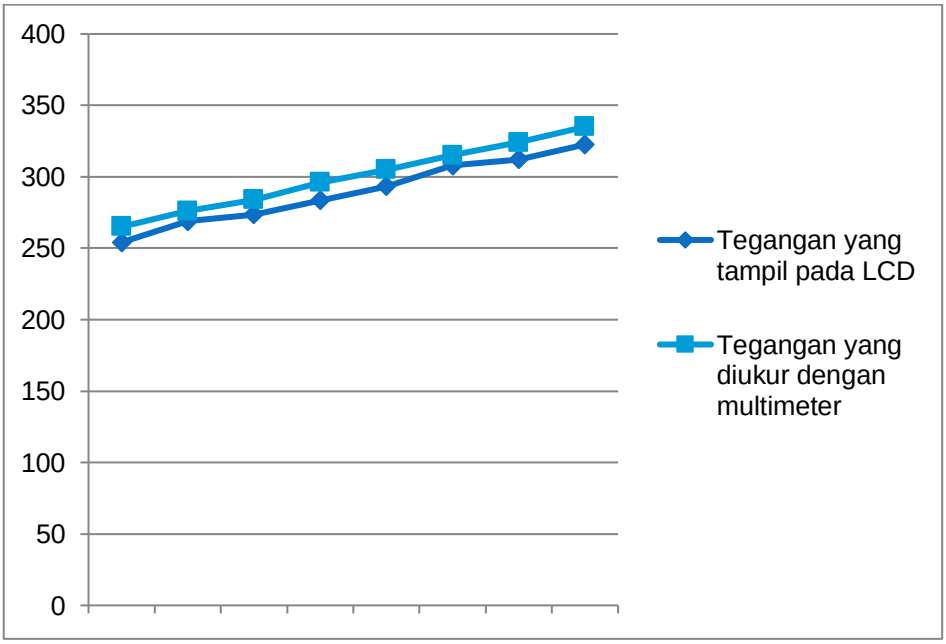


Gambar 4.8 Pengujian Alat

Pengujian dilakukan sebanyak dua kali dengan menggunakan delapan variasi suhu. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.4 dan 4.7.

Tabel 4.4. Perbandingan tegangan Pengujian Pertama Nilai Sensor Suhu LM35 pada LCD dan Tegangan Multimeter

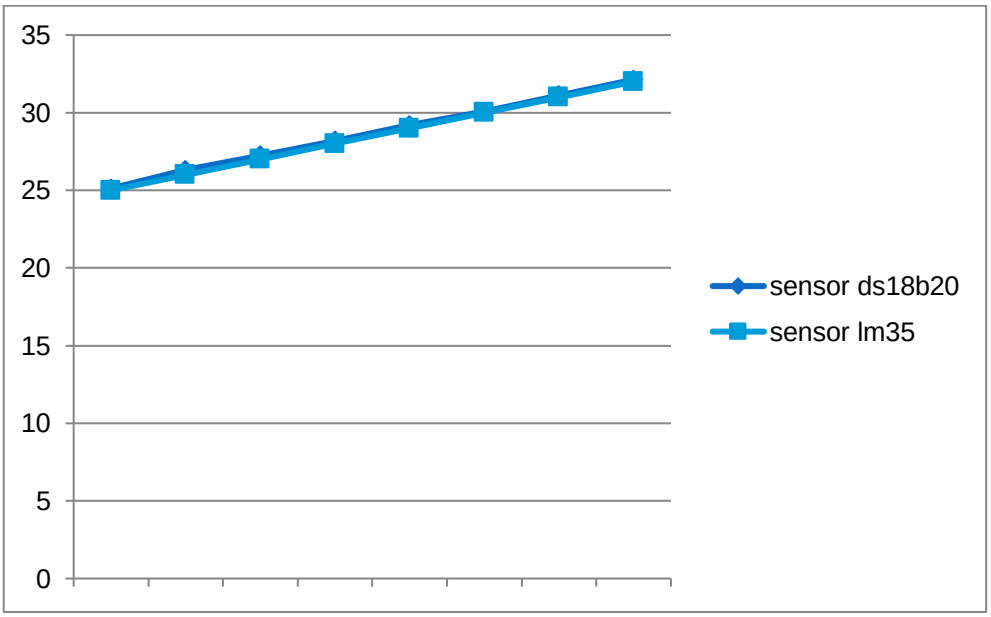
Sensor Lm35 (^{0}C)	Tegangan lm35 (mV)	Ukuran multimeter (mV)
25	254,15	265
26	268,82	276
27	273,71	284
28	283,48	296
29	293,26	305
30	307,92	315
31	312,18	324
32	322,58	335



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan tegangan Pengujian Pertama Nilai Sensor Suhu LM35 pada LCD dan Tegangan Multimeter

Tabel 4.5. Perbandingan Selisi Pengujian pertama Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor suhu LM35

NO	Sensor DS18B20 (^{0}C)	Sensor LM3 (^{0}C)	Selisi sensor DS18B20 dan LM35
1	25,12	25	0,12
2	26,31	26	0,31
3	27,25	27	0,25
4	28,19	28	0,19
5	29,19	29	0,19
6	30,06	30	0,06
7	31,12	31	0,12
8	32,13	32	0,13



Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Selisi Pengujian pertama Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor suhu LM35

Nilai error dari hasil pengujian dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$Nilai\ Error\ = \left| \frac{Hasil\ Pengukuran - Hasil\ Pembacaan}{Hasil\ Pembacaan} \right| x\ 100$$

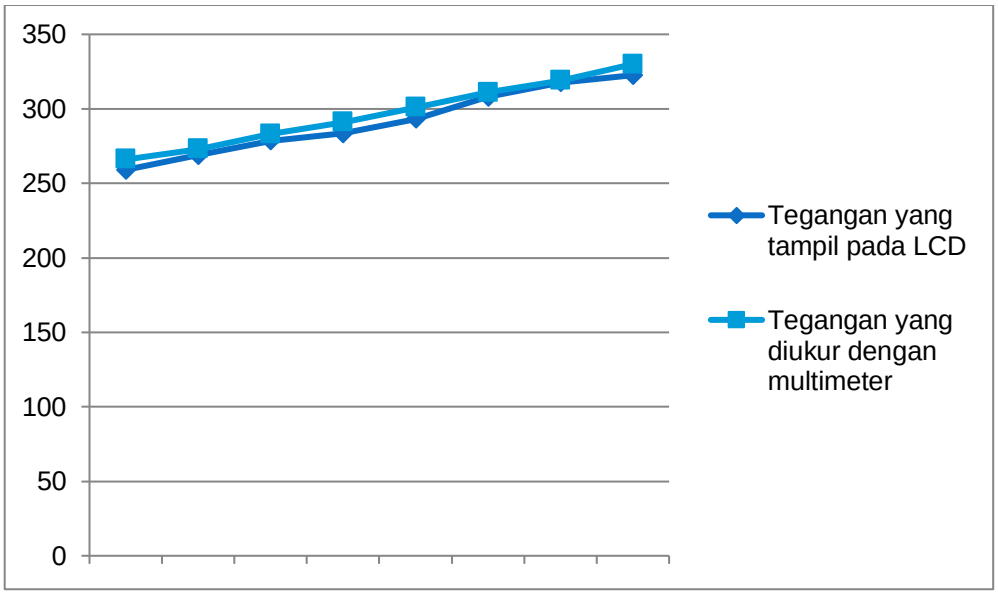
Tabel 4.6. Nilai eror perbandingan tegangan sensor LM35 yang tampil diLCD dengan diukur menggunakan Multimeter

NO	Tegangan sensor LM35 (mV)		Nilai error %
	Tegangan yang tampil pada LCD	Tegangan yang diukur dengan multimeter	
1	254,15	265	4,26
2	268,82	276	2,67
3	273,71	284	3,75
4	283,48	296	4,26
5	293,26	305	4,00
6	307,92	315	2,29
7	312,18	324	3,78
8	322,58	335	2,92
Rata-rata nilai eror %			3,49

Hasil pengujian pertama menunjukkan rata-rata nilai error sebesar 3,49% dengan nilai error terbesar adalah 4,26% dan nilai error terkecil adalah 2,29%.

Tabel 4.7. Perbandingan tegangan pengujian kedua dari Nilai Sensor Suhu LM35 pada LCD dan Tegangan Multimeter

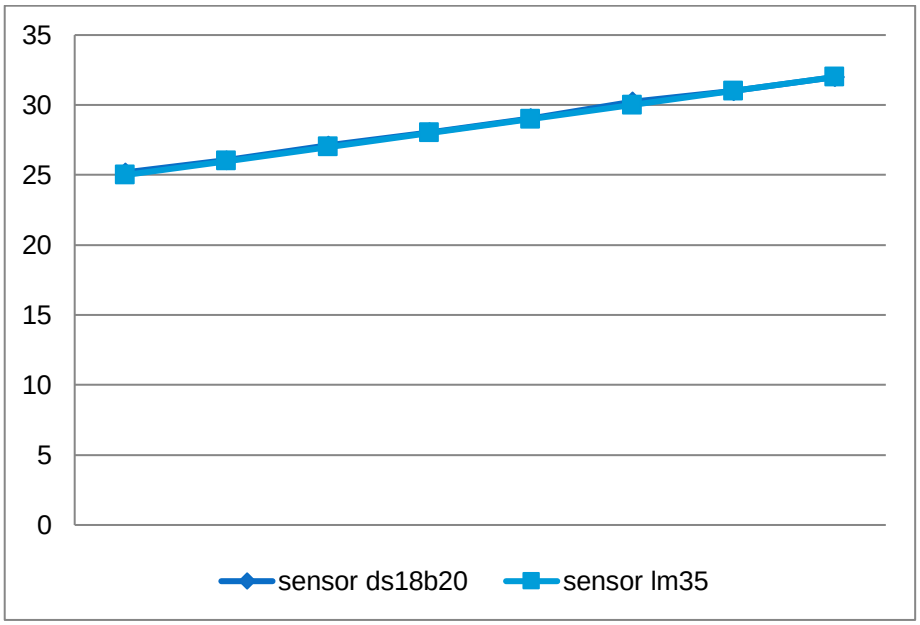
Sensor Lm35 (^{0}C)	Tegangan lm35 (mV)	Ukuran multimeter (Volt)
25	259,04	266
26	268,81	273
27	278,59	283
28	283,48	291
29	293,26	301
30	307,92	311
31	317,69	319
32	322,58	330



Gambar 4.11 Grafik Perbandingan tegangan Pengujian kedua Nilai Sensor Suhu LM35 pada LCD dan Tegangan Multimeter

Tabel 4.8. Perbandingan Selisi pengujian kedua Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Suhu LM35

NO	Sensor DS18B20 (^{0}C)	Sensor LM35 (^{0}C)	Selisi sensor DS18B20 dan LM35
1	25,19	25	0,19
2	26,06	26	0,06
3	27,12	27	0,12
4	28,06	28	0,06
5	29,06	29	0,06
6	30,25	30	0,25
7	31,00	31	0
8	32,00	32	0



Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Selisi Pengujian kedua Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor suhu LM35

Nilai error dari hasil pengujian dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$Nilai\ Error\ = \left| \frac{Hasil\ Pengukuran - Hasil\ Pembacaan}{Hasil\ Pembacaan} \right| x\ 100\%$$

Tabel 4.9. Nilai eror perbandingan pengujian kedua tegangan sensor LM35 yang tampil di LCD dengan diukur menggunakan Multimeter

NO	Tegangan sensor LM35 (mV)		Nilai eror %
	Tegangan yang tampil pada LCD	Tegangan yang diukur dengan multimeter	
1	259,04	266	2,68
2	268,81	273	1,55
3	278,59	283	1,58
4	283,48	291	2,65
5	293,26	301	2,63
6	307,92	311	1,00
7	317,69	319	0,41
8	322,58	330	2,30
Rata-rata nilai eror			1,85

Hasil pengujian kedua menunjukkan rata-rata nilai eror sebesar 1,85% dengan nilai error terbesar adalah 2,68% dan nilai error terkecil adalah 0,41%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perancangan alat menunjukkan bahwa alat yang dirancang dapat bekerja hingga suhu 37 ^{o}C
2. Tegangan output yang dihasilkan oleh sensor sebesar 10mV pada setiap kenaikan suhu 1^{o}C
3. Hasil pengujian menunjukkan nilai rata-rata error yang sangat rendah untuk dua pengujian yang telah dilakukan yaitu 3,49% dan 1,85%

B. SARAN

Pada penelitian ini ada beberapa hal yang menjadi kekurangan maka dari itu penulis menyadari perlu adanya perbaikan agar lebih baik kedepannya. Adapun beberapa saran dari penulis ini:

1. Alat yang dibuat masih sederhana karena bahan baku yang digunakan terbuat dari bahan yang sederhana yaitu tripleks dan harus nya bisa memakai kaca atau fiber.
2. Peralatan yang digunakan untuk sistem pemanas dan pendingin sebaiknya dipilih yang dapat menghasilkan suhu yang konstan dapat dapat dinaikkan secara teratur dalam interval yang diinginkan.
3. Alat ini belum cepat untuk menurunkan suhu panas dan dingin

DAFTAR PUSTAKA

Allo, D. K., Mamahit, D. J., & Tulung, N. M. (2013). Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Untuk Mengukur Selisih Dua Keadaan. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, *2*(1).

Ariansya, A. (2018). *Rancang Bangun Sistem Pendingin Ruangan Menggunakan Modul Termoelektrik Peltier TEC 12706 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Budiyanto, A., Pramudita, G. B., & Adinandra, S. (2020). Kontrol Relay dan Kecepatan Kipas Angin Direct Current (DC) dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Internet of Things (IoT). *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, *19*(1), 43-54.

Nailul,R.P. (2020). *Rancang Bangun Sistem Kipas Otomatis MenggunakanSensor Pir Dan Sensor Suhu LM35*. Skripsi, Universitas Andalas.

Nurazizah, E., Ramdhani, M., & Rizal, A. (2017). Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor DS18B20 Untuk Penyandang Tunanetra. *Proceedings of Engineering*, *4*(3).

M. Ilham Ashiddiq T.1 , Ni’matul Ma'muriy , Firda Mayanti 3 (2009) Prototipe Sistem Pendeteksi Gas dan Api Berbasis Android menggunakan modul ds18b20 dan sensor lm35.