

***PROTOTYPE ALAT KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN PADA  
RUANG KAMAR BERBASIS MIKROKONTROLER***

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Pendidikan Diploma III (DIII)**



**Disusun Oleh :**

**DAFA RAHMADA**

**40040518060065**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA**

**SEKOLAH VOKASI**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**PROTOTYPE ALAT KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANG**  
**KAMAR BERBASIS MIKROKONTROLER**

Disusun Oleh :

**DAFA RAHMADA**

**40040518060065**

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji  
pada tanggal 31 Januari 2022

Susunan Dewan Penguji :


Tim Penguji,

Dosen Pembimbing



Dr. Dra. Sumariyah M.Si.  
NIP. 196103101988032001

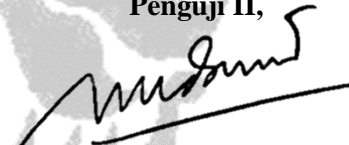
Penguji I,



Dr. Drs. Catur Edi Widodo,  
M.T.

NIP. 196405181992031002

Penguji II,



Drs. Muhammad Irham Nurwidyanto, M.T.

NIP. 196501211992031003

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar *Ahli Madya* (A.Md)

Semarang, 10 Februari 2022

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Dr. Pujiyono, M.Si  
NIP. 196703111993031005

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : *PROTOTYPE* ALAT KENDALI SUHU DAN  
KELEMBABAN PADA RUANG KAMAR  
BERBASIS MIKROKONTROLER

Nama : Dafa Rahmada

NIM : 40040518060065

Tugas Akhir ini telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian Tugas Akhir di Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Semarang, 14 Januari 2021

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**



**Dr. Dra. Sumariyah, M.Si.**  
**NIP. 196103101988032001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia kepada makhluk-Nya serta memberi bimbingan, petunjuk, pertolongan dan kesehatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“*Prototype* Alat Kendali Suhu dan Kelembaban pada Ruang Kamar Berbasis Mikrokontroler”** diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat pendidikan tingkat Diploma III pada Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, Semarang.

Pada penulisan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa adanya dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak baik pada waktu penulisan dan pada saat pengamatan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua, kakak dan segenap keluarga yang saya cintai, yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa.
2. Universitas Diponegoro sebagai tempat naungan dalam menimba ilmu dan mendapatkan banyak pengalaman.
3. Ibu Dr. Dra. Sumariyah, M.Si. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Priyono, M.Si. selaku ketua program studi DIII Instrumentasi dan Elektronika.
5. Bapak Drs. Ketut Sofjan Firdausi, M.Sc. selaku koordinator Tugas Akhir.
6. Seluruh teman-teman yang telah mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam proses penyusunan hingga terwujudnya tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh dukungan, motivasi, perhatian, dan juga masukan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan ilmu, pengalaman dan kemampuan. Oleh karena itu, saran dan kritik

yang membangun dari pembaca akan menjadi masukan yang sangat berharga bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 14 Januari 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dafa Rahmada', written in a cursive style.

Dafa Rahmada

40040518060065

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Arduino Uno.....	4
2.2 Sensor DHT22 .....	5
2.3 Sensor Suara FC-04.....	6
2.4 LCD (Liquid Crystal Display).....	7
2.5 I2C .....	8
2.6 Relay.....	9
2.7 DC Converter Step Down LM2596.....	10
2.8 Power Supply 12V 5A.....	10

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	13
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.3 Prosedur Penelitian.....	14
3.3.1 Persiapan Penelitian.....	15
3.3.2 Perancangan Prototype .....	15
3.3.3 Pembuatan Alat.....	15
3.3.4 Pengujian Fungsi Komponen.....	16
3.3.5 Pembuatan Program ( <i>Coding</i> ) .....	17
3.3.6 Pengujian Alat .....	17
BAB IV PENGUJIAN SISTEM.....	19
4.1 <i>Prototype</i> Alat Kendali Suhu dan Kelembaban pada Ruang Kamar Berbasis Mikrokontroler.....	19
4.2 Hasil Uji Sensor DHT22 .....	19
4.3 Hasil Uji Sensor Suara.....	22
4.4 Hasil Uji Sistem.....	23
BAB V PENUTUP .....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran .....	24
DAFTAR PUSTAKA .....	25
LAMPIRAN 1 .....	26
LAMPIRAN 2.....	27
LAMPIRAN 3.....	28
LAMPIRAN 4.....	29
LAMPIRAN 5.....	30

LAMPIRAN 6.....	31
LAMPIRAN 7.....	32



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arduino UNO .....	4
Gambar 2.2	Sensor DHT22.....	6
Gambar 2.3	Sensor Suara FC-04.....	7
Gambar 2.4	LCD (liquid Crystal Display).....	8
Gambar 2.5	I2C.....	8
Gambar 2.6	Relay.....	9
Gambar 2.7	DC Converter Step Down LM2596 .....	10
Gambar 2.8	Power Supply 12V 5A.....	11
Gambar 3.1	Diagram Prosedur Penelitian.....	14
Gambar 3.2	Diagram Blok Perancangan <i>Prototype</i> .....	15
Gambar 3.3	Prototype Alat Kendali Suhu dan Kelembaban pada Ruang Kamar Berbasis Mikrokontroler .....	16
Gambar 3.4	Diagram Alir Kerja Sistem.....	18

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Pin Sensor DHT22 .....	6
Tabel 2.2 Pin Sensor Suara FC-04 .....	7
Tabel 2.3 Pin Modul I2C.....	8
Tabel 2.4 Pin Relay .....	9
Tabel 2.5 Pin DC Converter Step Down LM2596.....	10
Tabel 2.6 Pin Power Supply.....	11
Tabel 3.1 Alat.....	12
Tabel 3.2 Bahan .....	13
Tabel 4.1 Hasil Uji Suhu Sensor DHT22.....	19
Tabel 4.2 Hasil Uji Kelembaban Sensor DHT22.....	20
Tabel 4.3 Hasil Uji Sensor Suara FC-04.....	20
Tabel 4.4 Hasil Uji Sistem .....	21

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar Percobaan Pertama

Lampiran 2. Gambar Percobaan Kedua

Lampiran 3. Gambar Percobaan Ketiga

Lampiran 4. Gambar Percobaan Keempat

Lampiran 5. Gambar Percobaan Kelima

Lampiran 5. Gambar Percobaan Keenam

Lampiran 6. Source Code

## ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi membuat alat-alat yang sebelumnya digerakkan secara manual kini dapat bergerak secara otomatis. Peneliti membuat *prototype* monitoring suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler yang dapat membantu manusia dalam meminimalisir penggunaan listrik serta membantu dalam penggunaan alat pendingin ruangan seperti kipas angin. Dalam penggunaan kipas angin kita masih menggunakan saklar dan masih membutuhkan saklar sebagai media menghidupkan ataupun mematikannya. Disini penulis membuat *prototype* monitoring suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler dengan sistem yang dapat menghidupkan dan mematikan kipas angin dengan menggunakan metode tepuk tangan atau suara sehingga tidak lagi memerlukan kontak fisik untuk menghidupkan dan mematikannya. Dalam pembuatannya penulis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otak dari sistem ini, dengan inputan berupa sensor DHT22 sebagai penangkap nilai suhu dan kelembaban yang ada di ruang kamar untuk secara otomatis mematikan kipas jika suhu sudah terasa dingin dan sensor FC-04 sebagai penerima suara. Sistem ini dirancang sedemikian rupa agar dapat bekerja sesuai dengan fitur yang diinginkan.

### **Kata Kunci :**

*Prototype*, DHT22, FC-04, Kipas Angin

## **ABSTRACT**

The rapid development of technology makes tools that were previously driven manually can now move automatically. Researchers made a prototype for monitoring temperature and humidity in microcontroller-based rooms that can help humans minimize electricity use and assist in the use of air conditioning devices such as fans. In using the fan, we still use a switch and still need a switch as a medium to turn it on or off. Here the author makes a prototype monitoring temperature and humidity in a microcontroller-based room with a system that can turn the fan on and off using the applause or sound method so that it no longer requires physical contact to turn it on and off. In its manufacture the author uses the Arduino Uno microcontroller as the brain of this system, with input in the form of a DHT22 sensor as a catcher for temperature and humidity values in the room to automatically turn off the fan if the temperature is cold and the FC-04 sensor as a sound receiver. This system is designed in such a way that it can work according to the desired features.

### **Keywords:**

*Prototype, DHT22, FC-04, Fan*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip yang di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroler sebenarnya adalah membaca dan menulis data. Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remot kontrol, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, mainan, dan lain sebagainya. Dengan kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis.

Pada keseharian dalam beraktivitas, seseorang membutuhkan tempat atau ruangan yang nyaman agar dapat berkonsentrasi pada suatu bidang yang sedang dikerjakannya. Salah satu faktor kenyamanan dalam beraktivitas pada suatu ruangan ditentukan oleh keadaan lingkungan tempat dimana proses tersebut dilakukan. Suhu dan kelembaban udara ruangan dinilai sangat mempengaruhi kelancaran proses tersebut dan berpengaruh pada efektivitas dalam berkegiatan atau bekerja. Bekerja pada lingkungan yang terlalu panas atau terlalu lembab dapat menurunkan kemampuan fisik tubuh dan dapat menyebabkan kelelahan terlalu awal, sedangkan pada lingkungan yang terlalu dingin, dapat menyebabkan hilangnya fleksibilitas terhadap alat-alat motorik tubuh yang disebabkan oleh timbulnya kekakuan fisik tubuh.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 mengenai Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, bahwa persyaratan udara ruangan yang baik memiliki range suhu berkisar 18 °C - 28 °C dan kelembaban udara 40% - 60%. Apabila suhu

udara diatas 28 °C maka diperlukan alat penata udara seperti kipas angin atau Air Conditioner (AC). Oleh karena itu, sistem monitoring dan kendali terhadap suhu dan kelembaban pun berperan penting untuk mengetahui perubahan suhu dan kelembaban yang terjadi dan juga dapat bermanfaat untuk mempertahankan atau menjaga suhu serta kelembaban suatu ruangan. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuatlah suatu alat untuk memantau dan juga menjadi sistem kendali terhadap suhu dan kelembaban pada ruangan.

Penelitian tentang ini sudah banyak dilakukan. Mereka menerapkan prinsip yang sama dengan objek yang berbeda, mulai dari alat alat kendali suhu dan kelembaban pada gudang penyimpanan gabah, alat alat kendali suhu dan kelembaban pada gudang penyimpanan jamur tiram, alat alat kendali suhu dan kelembaban pada gudang penyimpana obat, alat alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang perpustakaan, dan lain sebagainya. Hal yang membedakan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan sensor DHT11 atau DHT22, sedangkan pada penelitian ini menggunakan 2 buah sensor yaitu sensor DHT22 dan sensor suara FC-04, di mana sensor suara ini digunakan sebagai alat pengganti saklar ON OFF untuk menghidupkan atau mematikan kipas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini berdasarkan pada paparan latar belakang meliputi;

1. Bagaimana desain *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana sistem kerja *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler?
3. Bagaimana respon kerja *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler terhadap suhu dan kelembaban?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada paparan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini meliputi;

1. Mendesain *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler.
2. Menganalisis *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diberikan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

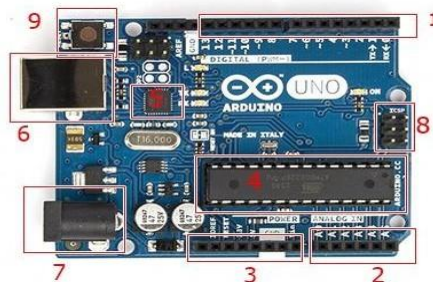
1. *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler dapat diaplikasikan untuk memberikan kemudahan kepada manusia dalam mengontrol suhu dan kelembaban pada ruang kamar agar terciptanya kenyamanan bagi pengguna kamar sekaligus bermanfaat dalam menghidupkan dan mematikan kipas dalam ruangan secara otomatis atau manual
2. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan peminatan instrumentasi yaitu sebagai dasar penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan alat-alat elektronik yang semakin pesat perkembangannya.



## BAB II DASAR TEORI

### 2.1 Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. ATmega328P yang sudah terbentuk modul Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.1.



*Gambar 2.1. Arduino Uno (Bahrin, 2017)*

Berikut merupakan penjelasan dari bagian-bagian pada Arduino UNO :

1. Pin Input/Output Digital (diberi Label ‘0 sampai 13’)

Secara umum pin I/O ini adalah pin digital, yakni pin yang bekerja pada level tegangan digital (0V sampai 5V) baik untuk input atau output. Namun pada beberapa pin output analog, yang dapat mengeluarkan tegangan analog 0V sampai 5V, pin tersebut adalah pin 3,5,6,9,10 dan 11, selain itu untuk pin 0 dan 1 juga memiliki fungsi khusus sebagai pin komunikasi serial.

2. Pin input Analog(diberi Label ‘A0 sampai A5’).

Pin tersebut dapat menerima input tegangan analog antara 0V sampai 5V, tegangan ini akan direpresentasikan sebagai bilangan 0 – 1023 dalam program.

3. Pin untuk Sumber Tegangan

Kelompok pin ini merupakan kumpulan pin yang berhubungan dengan sumber tenaga, misalnya output 5V, Output 3,3V, GND (2 pin) dan Vref (tegangan referensi untuk pembacaan ADC internal).

#### 4. IC ATmega328

Seperti yang telah dijelaskan IC ini bertindak sebagai pusat kendali pemrosesan data.

#### 5. IC ATmega16U

IC ini deprogram untuk menangani komunikasi data dengan PC melalui port USB.

#### 6. Jack USB

Merupakan soket USB tipe B sebagai penghubung data serial dengan PC.

#### 7. Jack Power

Merupakan Soket untuk catu daya eksternal antara 9V samai 12V DC.

#### 8. Port ICSP (In-Circuit Serial Programming)

Port ini digunakan untuk memprogram arduino tanpa bootloader.

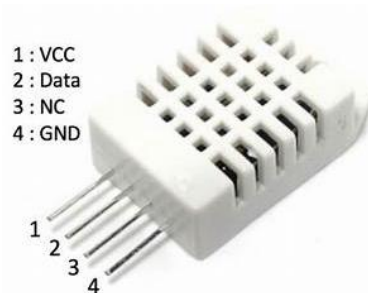
#### 9. Tombol Reset

Digunakan untuk mereset papan mikrokontroler arduino untuk memulai program dari awal.

## 2.2 Sensor DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor suhu dan kelembaban digital yang outputnya dalam bentuk sinyal digital. Sensor DHT22 termasuk sensor kelembaban kapasitif dan suhu mengukur elemen NTC yang terhubung ke kinerja tinggi 8-bit mikrokontroler, sehingga memiliki kualitas yang sangat baik, waktu respon super cepat, kemampuan anti-interferensi yang kuat dan sangat hemat biaya. Dibandingkan dengan sensor suhu SHT10 dan sensor humidity, sensor DHT22 memiliki presisi tinggi dan harga yang lebih murah, sehingga menjadikannya pilihan ideal untuk rentang biaya alat, suhu dan kinerja sensor yang tinggi. Sensor ini akan sangat baik sekali jika digunakan bersama-sama dengan papan ekspansi Arduino. Sensor DHT22 terbuat dari bahan semikonduktor berbentuk variable

resistor. Perubahan suhu di sekitar sensor akan menyebabkan terjadinya perubahan nilai besaran tahanan listrik bahan tersebut (Nedelkovski, 2016). Bentuk sensor DHT22 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Sensor DHT22 (Nedelkovski, D., 2016)

Berikut merupakan konfigurasi modul sensor DHT22 yang dapat dilihat pada tabel 2.1. keterangan tiap-tiap pin konektor dari modul sensor DHT22 :

**Tabel 2.1** Konfigurasi Pin Sensor DHT22

Pin	Keterangan
1	Pin VCC sebagai power input 5 Volt
2	Pin Data sebagai mengambil data
3	Pin NC
4	Pin GND sebagai power ground

### 2.3 Sensor Suara FC-04

Sensor suara merupakan sensor yang memiliki cara kerja merubah besaran gelombang menjadi besaran listrik. Sensor ini menggunakan sebuah mikropon yang bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang diterima. Dimana gelombang suara tersebut mengenai membran sensor, yang menyebabkan bergeraknya membran sensor yang memiliki kumparan kecil yang kemudian hasilnya akan diolah oleh chipset LM393 menjadi signal output keluaran yang menghasilkan besaran listrik. Sensitifitas dari mikropon bisa diubah menggunakan trimpot yang tersedia pada modul. Modul sensor suara FC-04 dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3.** Sensor Suara FC-04 (Kharisma, B. O., dan Husein J., 2018)

Berikut merupakan konfigurasi modul sensor suara FC-04 yang dapat dilihat pada tabel 2.2. keterangan tiap-tiap pin konektor dari sensor suara FC-04:

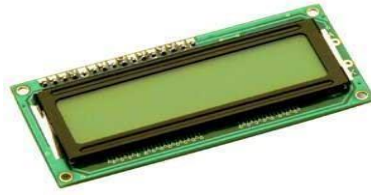
**Tabel 2.2** Konfigurasi Pin Sensor FC-04

Pin	Keterangan
1	Pin A0 sebagai keluaran analog
2	Pin GND sebagai power ground
3	Pin VCC sebagai power input 5 Volt
4	Pin D0 sebagai keluaran digital

## 2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

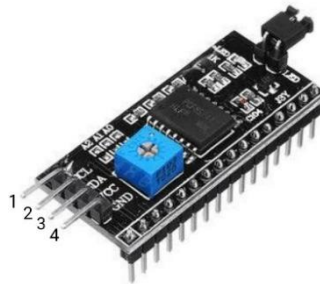
1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan *back light*.



**Gambar 2.4.** LCD (Suryantoro, H., dan Budiyanto, A., 2019)

## 2.5 I2C

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk pengontrolan IC. 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*. Bentuk I2C dapat dilihat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5.** I2C (Suryantoro, H., dan Budiyanto, A., 2019)

Berikut merupakan konfigurasi modul I2C yang dapat dilihat pada tabel 2.2. keterangan tiap-tiap pin konektor dari modul I2C:

**Tabel 2.3** Konfigurasi Pin Modul I2C

Pin	Keterangan
1	Pin SCL sebagai I2C data dan terhubung ke pin A5
2	Pin SDA sebagai I2C data dan terhubung ke pin A4
3	Pin VCC sebagai power input 5 Volt
4	Pin GND sebagai power ground

## 2.6 Relay

Relay adalah saklar yang dikendalikan secara elektro-mekanik (electromechanical switch). Arus listrik yang mengalir pada kumparan relay akan menciptakan medan magnet yang kemudian akan menarik lengan relay dan mengubah posisi saklar, yang sebelumnya terbuka menjadi terhubung. Relay memiliki tiga jenis kutub: COMMON = kutub acuan, NC (Normally Close) = kutub yang dalam keadaan awal terhubung pada COMMON, dan NO (Normally Open) = kutub yang pada awalnya terbuka dan akan terhubung dengan COMMON saat kumparan relay diberi arus listrik. Bentuk relay dapat dilihat pada Gambar 2.6.



**Gambar 2.6** Relay (Suryantoro, H., dan Budiyanto, A., 2019)

Berikut merupakan konfigurasi relay yang dapat dilihat pada tabel 2.4. keterangan tiap-tiap pin konektor dari relay:

**Tabel 2.4** Konfigurasi Pin Relay

Pin	Keterangan
1	Pin D0/A0
2	Pin GND sebagai power ground
3	Pin VCC sebagai power input 5 Volt
4	Pin NO
5	Pin COM
6	Pin NC

## 2.7 DC Converter Step Down LM2596

Modul konverter DC ke DC (DC-DC Converter) ini menggunakan IC LM2596 yang merupakan Integrated Circuit (IC) untuk mengubah tingkatan tegangan (voltage level) arus searah/Direct Current (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Modul LM2596 ini memiliki 4 pin, 2 pin input DC di kiri dan 2 pin output DC di kanan. Untuk menurunkan tegangan dari modul step down dapat dilakukan dengan cara merubah posisi potensiometer dan diukur tegangan keluarannya dengan multimeter. Bentuk step down LM2596 dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.7** DC Converter Step Down LM2596

(Risal, M., Munandar, A.H., dan A. R., 2018)

Berikut merupakan konfigurasi modul DC converter step down LM2596 yang dapat dilihat pada tabel 2.2. keterangan tiap-tiap pin konektor dari modul DC converter step down LM2596 :

**Tabel 2.5** Konfigurasi Pin DC Converter Step Down LM2596

Pin	Keterangan
1	Pin In + sebagai input positif
2	Pin In - sebagai input negative
3	Pin Out + sebagai output positif
4	Pin Out - sebagai output negative

## 2.8 Power Supply 12V 5A

Power supply (catu daya) adalah suatu alat listrik yang digunakan untuk mengkonversi energi listrik agar energi listrik outputnya dapat digunakan oleh perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Modul Power supply ini memiliki

keluaran 12 volt dan 5 ampere, cukup efisien untuk mensuplai/mencatu segala jenis peralatan elektronik terutama yang memerlukan tegangan 12V. Bentuk power supply 12V 5A dapat dilihat pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8.** Power Supply 12V 5A (Maniktala, S., 2004)

Berikut merupakan konfigurasi Power Supply 12V 5A yang dapat dilihat pada tabel 2.2. keterangan tiap-tiap pin konektor dari Power Supply 12V 5A:

**Tabel 2.6** Konfigurasi Pin Power Supply 12V 5A

Pin	Keterangan
1	Pin V+ sebagai input tegangan non pembalik
2	Pin V- sebagai input tegangan pembalik
3	Pin GND sebagai power ground
4	Pin L sebagai DC input dari listrtik PLN
5	Pin N sebagai DC input dari listrtik PLN



## BAB III

### PERANCANGAN DAN REALISASI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian, pencarian literatur dan pembuatan alat yang berjudul “*Prototype* Alat Kendali Suhu dan Kelembaban pada Ruang Kamar Berbasis Mikrokontroler” dilakukan di Semarang, Kec. Tembalang, Kab.Semarang pada bulan September-November 2021.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan untuk pembuatan dan realisasi sistem. Berikut tabel alat dan bahan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 dan 3.2.

Tabel 3.1 Alat yang digunakan pada Penelitian

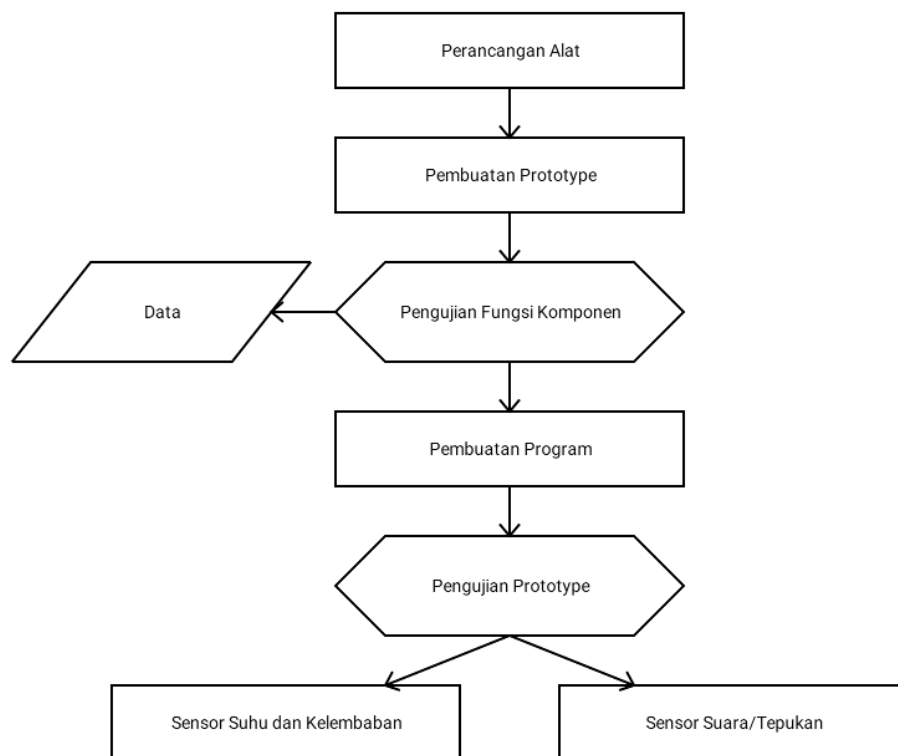
No	Alat	Kegunaan
1	Software Arduino IDE	Untuk membuat program arduino
2	Arduino UNO	Sebagai otak utama dari alat yang dirancang,
3	Sensor DHT22	Sebagai sensor kelembaban
4	Sensor Suara FC-04	Sebagai detector suara dan input dari alat
5	LCD	Sebagai penampil status dari alat
6	I2C	Sebagai standar komunikasi dua arah
7	Relay	Untuk menyambung dan memutuskan arus ke kipas
8	Kipas 12V DC	Sebagai output dari alat
9	Power Supply	Sebagai supply tegangan
10	IC LM2596	Sebagai komponen utama dalam rangkaian step down DC
11	Jumper	Untuk menyambungkan komponen yang satu dengan yang lainnya
12	Kabel USB	Untuk menghubungkan komponen ke arduino
13	Cutter Akrilik	Untuk memotong akrilik

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan pada Penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Akrilik	Sebagai tempat meletakkan komponen
2	Lem Akrilik	Untuk merekatkan akrilik

### 3.3 Prosedur Penelitian

Tahapan – tahapan penelitian yang dilakukan secara garis besar meliputi studi literatur, perancangan alat, pembuatan program (*coding*), dan pengujian alat. Adapun tahapan keseluruhan digambarkan dalam diagram alir hasil ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1.** Diagram Prosedur Penelitian

Pada diagram prosedur penelitian ini dimulai dari perancangan alat yang dimana menyiapkan alat dan bahan yang perlu digunakan, kemudian pembuatan *prototype* yang akan di rancang sepenuhnya. Kemudian pengujian fungsi sistem yang mana menguji beberapa sensor dan komponen yang digunakan dengan

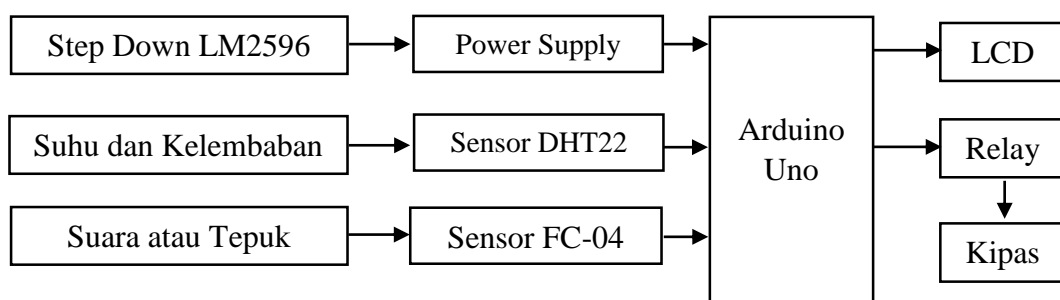
megeuji data sensor, selanjutnya pembuatan data seperti *coding*. Untuk pengujian selanjutnya yaitu *prototype*, pengujian ini kemudian dilakukan kepada sensor sensor yang digunakan seperti sensor suhu dan kelembaban kemudian pula sensor suara atau tepukan.

### 3.3.1 Persiapan Penelitian

Pencarian informasi terkait dengan alat dan bahan melalui beberapa sumber seperti skripsi dengan bahasan setipe, buku, dan jurnal dilakukan dalam tahapan ini untuk kemudian dijadikan referensi dilakukannya penelitian.

### 3.3.2 Perancangan Prototype

Tahapan awal yang dilakukan adalah perancangan, dimana dibuat rancangan *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler menyesuaikan dengan alat dan bahan yang digunakan. Terdapat beberapa komponen atau elemen elektronik yang mendukung keberhasilan kerja sistem. Arduino Uno sebagai kontroler atau otak dari sistem. Sensor DHT22 digunakan sebagai sensor suhu dan kelembaban. Kipas 12V DC dan LCD sebagai output dari alat. Sensor suara FC-04 digunakan sebagai deteksi suara agar dapat mematikan kipas menggunakan metode tepuk, serta power supply 12V digunakan sebagai sumber tegangan. Adapun perancangan *prototype* digambarkan dalam diagram blok dapat dilihat pada Gambar 3.2

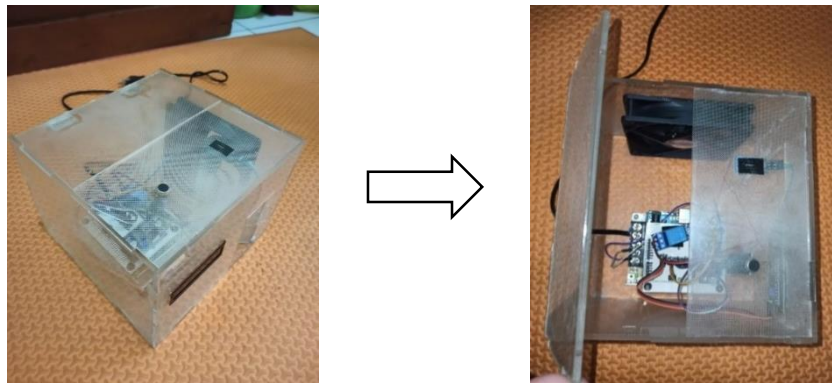


**Gambar 3.2** Diagram Blok Perancangan *Prototype*

### 3.3.3 Pembuatan Alat

Tahapan pembuatan yang sekaligus merupakan kesatuan dari proses perancangan adalah pembuatan *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada

ruang kamar berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor DHT22 dan sensor suara FC-04 sebagai input serta LCD dan kipas 12V DC sebagai outputnya. Kerangka alat dari *prototype* ini terbuat dari bahan akrilik yang berbentuk kubus berukuran 15 cm x 20 cm x 20 cm yang dilengkapi dengan pintu dan atap yang bisa dibuka tutup. Berikut adalah Gambar 3.3 desain fisik dari *prototype alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler*.



**Gambar 3.3** *Prototype* Alat Kendali Suhu dan Kelembaban pada Ruang Kamar Berbasis Mikrokontroler

### 3.3.4 Pengujian Fungsi Komponen

Tahapan ini dilakukan dengan pengujian masing – masing komponen yang digunakan dalam robot sekaligus sebagai proses kalibrasi untuk mengetahui bahwa setiap komponen dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Disamping itu, pengecekan pemasangan kabel dipastikan telah sesuai tanpa adanya kesalahan.

#### a. Pengujian Sensor DHT22

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurasian pembacaan dari sensor DHT22. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai terbaca pada sensor DHT22 dengan alat ukur hygrometer digital. Adapun rumus yang digunakan untuk nilai error yaitu :

$$\epsilon = \frac{d_1 - d_2}{d_1} \times 100\%$$

Dengan :      $\epsilon$        = Kesalahan pengukuran, (Error)  
                $d_1$        = Nilai Sesungguhnya  
                $d_2$        = Nilai Terukur

#### **b. Pengujian Sensor Suara FC-04**

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah sistem berjalan dengan baik hingga suara tepuk tangan terdeteksi pada aplikasi Arduino IDE. Indikator yang dapat membuktikan bahwa sistem telah terinisialisasi dengan baik adalah data pada LCD akan tertulis “manual”.

#### **c. Pengujian Sistem**

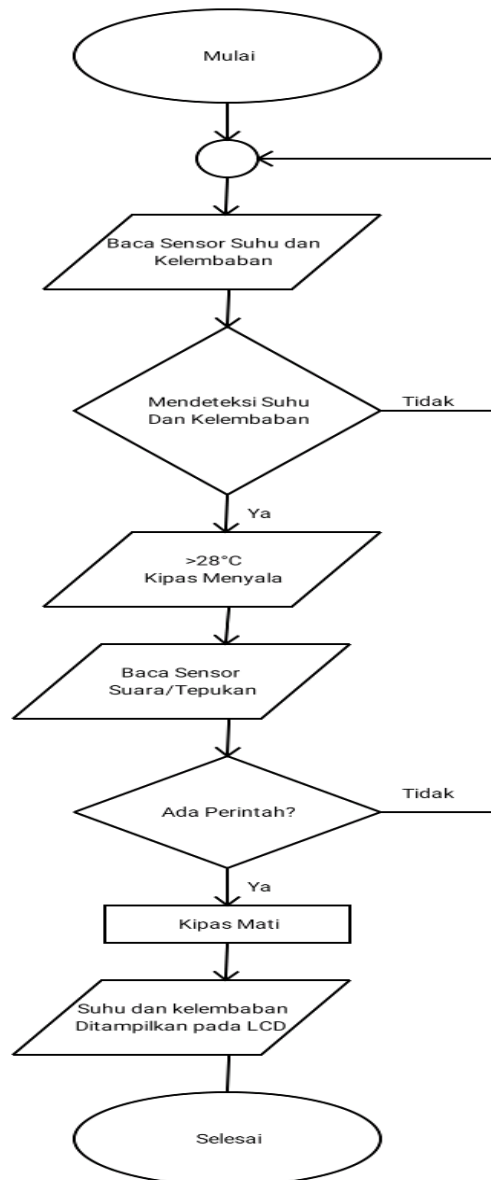
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat berjalan dengan semestinya atau tidak. *Prototype* alat ini dilengkapi dengan saklar agar ketika disambungkan ke sumber listrik alat tidak langsung terhubung atau menyala. Ketika alat belum mendapat perintah ON, maka alat belum dapat berfungsi. Ketika sudah diperintahkan ON, maka alat sudah dapat berfungsi. *Prototype* alat ini akan mengambil data sebanyak 6 kali yang dilakukan di dalam ruang kamar.

### **3.3.5 Pembuatan Program (*Coding*)**

Pembuatan program dilakukan dengan menggunakan software Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C.

### **3.3.6 Pengujian Alat**

Tahapan ini dilakukan pengujian keseluruhan dari program yang telah disusun terhadap respon alat yang telah dibuat.



**Gambar 3.4** Diagram Alir Kerja Sistem

Pada diagram alir sistem alat dimulai dari baca sensor suhu dan kelembaban untuk pembacaan data dari sensor kemudian ke Arduino Uno untuk diolah jika terdeteksi suhu dan kelembaban pada ruang kamar. Jika alat mendeteksi suhu di atas 28°C maka kipas akan menyala sampai suhu turun menjadi di bawah 28°C, sebaliknya jika suhu di bawah 28°C maka kipas akan mati. Untuk pembacaan sensor suara atau tepukan, Saat perintah untuk mematikan kipas, sensor akan mematikan kipas. Untuk hasil pembacaan sensor ditampilkan pada LCD 16 x 2. Data pembacaan sensor akan diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno.

## BAB IV

### PENGUJIAN SISTEM

#### 4.1 *Prototype* Alat Kendali Suhu dan Kelembaban pada Ruang Kamar Berbasis Mikrokontroler

Penelitian ini menghasilkan *prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler yang dapat digunakan manusia dalam mengontrol suhu dan kelembaban pada ruang kamar agar terciptanya kenyamanan bagi pengguna kamar sekaligus bermanfaat meringankan beban manusia dalam menghidupkan atau mematikan kipas tanpa harus beranjak dari kamar menuju sumber listrik atau tanpa memerlukan kontak fisik. Mikrokontroler arduino uno sebagai otak dari sistem ini, dengan inputan berupa sensor DHT22 sebagai penangkap nilai suhu dan kelembaban yang ada di ruang kamar untuk secara otomatis menghidupkan kipas jika suhu terasa panas dan mematikan kipas jika suhu sudah terasa dingin. Kipas juga dapat dihidupkan atau dimatikan secara manual menggunakan bantuan sensor suara FC-04 dengan metode suara tepuk tangan. Sistem ini dirancang sedemikian rupa agar dapat bekerja sesuai dengan fitur yang diinginkan.

#### 4.2 Hasil Uji Sensor DHT22

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari sensor DH 22. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai terbaca pada sensor dengan hygrometer digital. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1** Hasil Uji Suhu Sensor DHT22

No.	Waktu	Suhu DHT 22 (°C)	Suhu Thermometer (°C)	Selisih	Error (%)
1	06.00	31,80	32,70	0,9	0,028302
2	09.00	30,80	31,20	0,4	0,012987
3	12.00	31,20	33,70	2,5	0,080128
4	15.00	32	33,40	1,4	0,043750
5	18.00	29,90	30,90	1	0,033445
6	21.00	29,20	29,50	0,3	0,010274
<b>Error Rata-rata</b>					<b>0,034814</b>

Berdasarkan pada tabel 4.1 membuktikan bahwa selisih error yang ditunjukkan dari pengujian suhu terbaca pada sensor DHT22 dan juga hygrometer digital menunjukkan nilai yang amat kecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor DHT22 sebagai pengukur suhu sangat akurat. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.2

**Tabel 4.2** Hasil Uji Kelembaban Sensor DHT22

No.	Waktu	Kelembaban DHT 22 (%)	Kelembaban Hygrometer (%)	Selisih	Error (%)
1	06.00	67	69	0,9	0.02985
2	09.00	70	71	2	0.01428
3	12.00	66	66	1	0
4	15.00	64	66	0	0.03125
5	18.00	71	72	2	0.01408
6	21.00	75	76	1	0.01333
<b>Error Rata-rata</b>					<b>0.01713</b>

Berdasarkan pada tabel 4.2 membuktikan bahwa selisih error yang ditunjukkan dari pengujian kelembaban terukur pada sensor DHT22 dan hygrometer digital menunjukkan nilai yang amat kecil, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan sensor DHT22 sebagai pengukur kelembaban sangat akurat.

Hasil pengujian tingkat akurasi suhu dan kelembaban menunjukkan bahwa sensor DHT22 berfungsi sangat baik untuk mengukur suhu dan kelembaban.

### 4.3 Hasil Uji Sensor Suara

Keberadaan sensor suara berpengaruh terhadap kondisi kipas. Ketika sistem berjalan dengan baik dan sensor dapat mendeteksi suara tepuk tangan, maka kita dapat mematikan atau menghidupkan kipas dengan cara tersebut. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3

**Tabel 4.3** Hasil Uji Sensor FC-04

No	Pembacaan Sensor Suara	Kondisi Kipas	Status
1	Kipas ON	Hidup	Berhasil
2	Kipas OFF	Mati	Berhasil

Berdasarkan pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa suara tepukan pada



tangan kita terbaca dengan baik oleh arduino IDE, sehingga sistem pun bekerja sesuai yang diharapkan.

#### 4.4 Hasil Uji Sistem

*Prototype* alat kendali suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler ini dapat digunakan manusia untuk menciptakan kenyamanan kepada pengguna ketika sedang beraktifitas di ruang kamar mereka pengguna merasa suhu di kamar mereka panas, maka sistem akan bekerja dan akan menyalakan kipas secara otomatis. Begitu sebaliknya, ketika suhu kamar terasa dingin, maka sistem akan mematikan kipas secara otomatis. Kipas juga dapat dinyalakan atau dimatikan menggunakan metode tepuk dengan memanfaatkan sensor FC-04. Untuk hasil pengujian sistem telah dipaparkan pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Hasil Uji Sistem

No	Pengujian Ke-	Waktu	Suhu Ruangan (°C)	Kelembaban Ruangan (%)	Kondisi Kipas
1	1	06.00	32,70	69	On
2	2	09.00	31,20	71	On
3	3	12.00	33,70	66	On
4	4	15.00	33,40	66	On
5	5	18.00	30,90	72	On
6	6	21.00	29,50	76	On

Berdasarkan pada hasil pengujian, diketahui bahwa *prototype* ini bekerja dengan sangat baik. Di sini pengguna mengambil data sebanyak 6 kali pada pukul 06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00, dan 21.00. Dari keenam percobaan di atas, menunjukkan nilai suhu di atas 28°C dan kelembaban di atas 60%, sehingga dibutuhkan pendingin ruangan seperti kipas. Oleh karena itu, kondisi kipas pada *prototype* adalah ON atau menyala.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan proses perancangan, pemograman, peralisasia, serta pengambilan data, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Desain *Prototype* monitoring suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler berhasil diterapkan dan berfungsi sebagaimana mestinya.
2. Sistem kerja *prototype* monitoring suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler yaitu ketika sensor DHT22 telah membaca suhu dan kelembaban pada ruang kamar, kemudian secara otomatis kipas akan menyala atau mati sesuai dari kondisi suhu pada kamar. Kipas akan menyala atau mati secara manual dengan metode tepukan pada tangan menggunakan bantuan sensor suara FC-04.
3. Respon kerja *prototype* monitoring suhu dan kelembaban pada ruang kamar berbasis mikrokontroler bekerja sangat baik, yaitu kipas akan menyala pada suhu di atas 28°C dan kelembaban di atas 60%.

#### **5.2 Saran**

Dari hasil tugas akhir ini masih terdapat beberapa kekurangan dan dimungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu diperlukan saran sebagai berikut :

1. Penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan untuk aplikasi lain dalam kehidupan sehari-hari yang membutuhkan tinglat kelembaban tertentu.
2. Pengembangan selanjutnya di harapkan dapat diaplikasikan dalam skala besar bukan dalam bentuk miniature atau *prorotye* lagi.
3. Diharapkan pengembangan selanjutnya bisa berbasis internet.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahrin., 2017, Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino UNO. *Jurnal Ilmiah*, 9(3), 2548-7779
- Nedelkovski, D., 2016, DHT11 & DHT22 Sensors Temperature and Humidity Tutorial using Arduino. New York: Mechatronics.
- Kharisma, B. O., dan Husein J., (2018). Pengembangan Sistem Pengaman Pintu Laboratorium Robotika UIN Sultan Syarif Kasim Berdasarkan Siulan Berbasis Sensor FC-04 dan Mikrokontroler ATmega 328. *Jurnal Sains dan Teknologi* 7(1), 2548-8570
- Suryantoro, H., dan Budiyanto, A., (2019). Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview & Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali. *Indonesian journal of Laboratory*, 1(3), 20-23
- Risal, M., Munandar, A,H., dan A. R., 2018, Elektronik Masjid Berbasis Arduino,” *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknal.*, vol. 3, no. 1, pp. 81-90, doi: 10.24252/instek.v3i1.4822.
- Maniktala, S., 2004, Switching Power Supply Design and optimization. McGraw-Hill

## LAMPIRAN 1



Gambar Percobaan Pertama

## LAMPIRAN 2



Gambar Percobaan Kedua

### LAMPIRAN 3



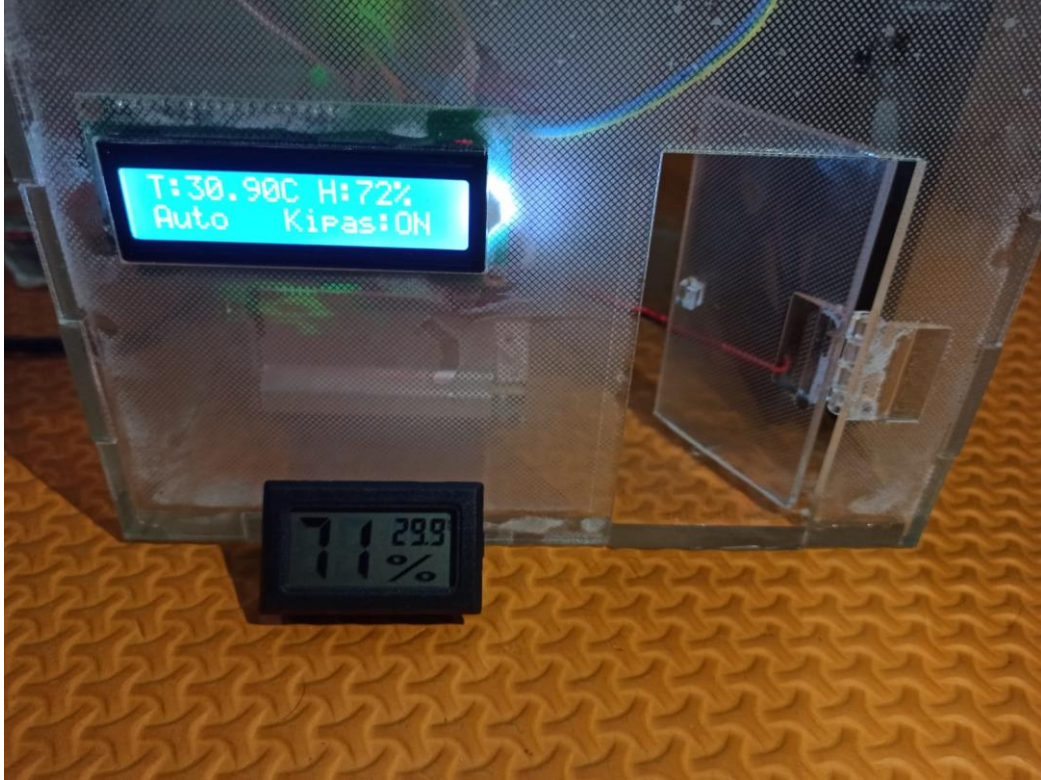
Gambar Percobaan Ketiga

#### LAMPIRAN 4



Gambar Percobaan Keempat

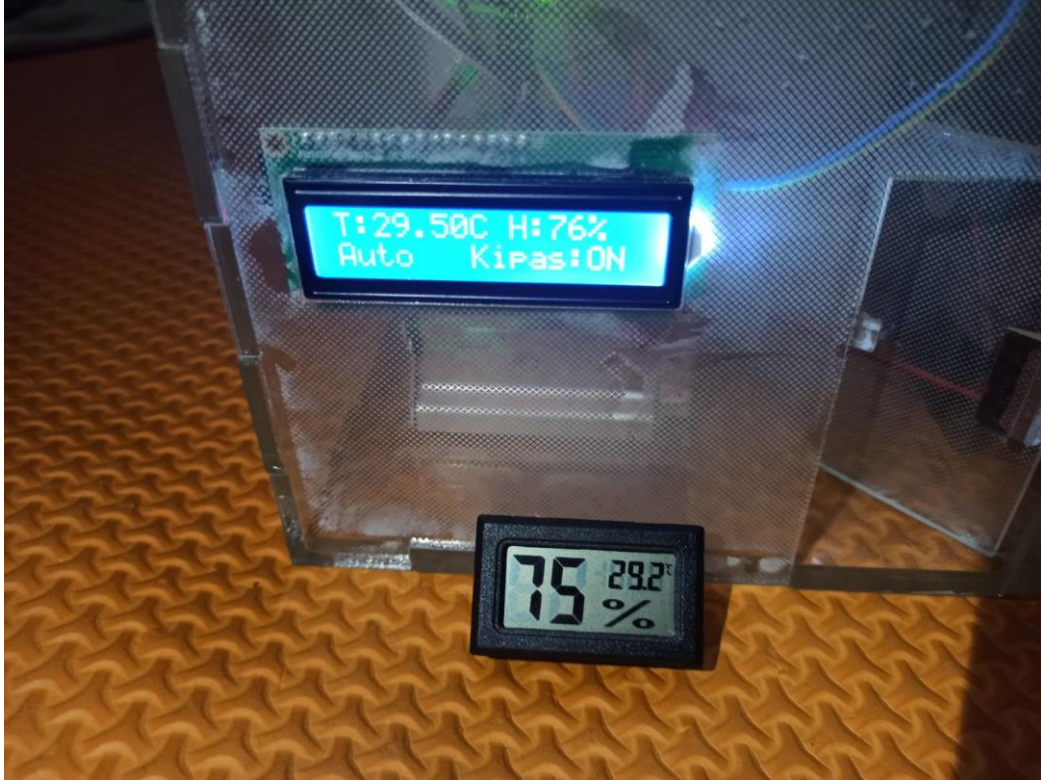
## LAMPIRAN 5



Gambar Percobaan Kelima



## LAMPIRAN 6



Gambar Percobaan Keenam

## LAMPIRAN 7

### Source Code Halaman 1

```
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <DHT.h>
#include <DHT_U.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define kipas    6
#define DHTPIN   4
#define tepuk    2
#define DHTTYPE  DHT11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

int data = 1;
int sumuk = 1;
int modenyaApa = 0;
unsigned long lastTime;
unsigned long lastWaktu;
float t;
int h;
String mode [2] = {"Auto ", "Manual"};
String nyala [2] = {"ON ", "OFF"};

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  lcd.init();
```

```
lcd.backlight();
pinMode(kipas, OUTPUT);
pinMode(tepuk, INPUT);
digitalWrite(kipas, sumuk);
data=0;
lastWaktu = millis();
h = dht.readHumidity();
t = dht.readTemperature();
}
```

```
void loop() {
  tampil();
```

```
  if(t >= 28) {
    sumuk = 0;
  }
```

```
  if(t < 28) {
    sumuk = 1;
  }
```

```
  digitalWrite(kipas, sumuk);
```

```
  if((digitalRead(tepuk)) == 0) {
    modenyaApa = 1;
    lcd.clear();
    tampil();
    sumuk = ! sumuk;
    digitalWrite(kipas, sumuk);
    delay(2000);
    lastTime = millis();
```

```

Serial.println(lastTime);
Serial.println(millis());
Serial.println("");
while((millis() - lastTime) <= 30000) {
  tampil();
  if((digitalRead(tepuk)) == 0) {
    sumuk =! sumuk;
    digitalWrite(kipas, sumuk);
    tampil();
    delay(2000);
  }
}
modenyaApa = 0;
}
}

```

```

void tampil() {
  if((millis()-lastWaktu) > 2000) {
    h = dht.readHumidity();
    t = dht.readTemperature();
  }
  lastWaktu = millis();
  Serial.print(F("Humidity: "));
  Serial.print(h);
  Serial.print(F("% Temperature: "));
  Serial.print(t);
  Serial.println(F("°C "));

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("T:");
  lcd.print(t);

```

```
lcd.print("C, ");  
lcd.setCursor(8,0);  
lcd.print(" H:");  
lcd.print(h);  
lcd.print("%");  
  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print(mode[modenyaApa]);  
lcd.setCursor(7,1);  
lcd.print("Kipas:");  
lcd.print(nyala[sumuk]);  
}
```