

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan literature yang berkaitan dengan tugas akhir kemudian mempelajarinya. Pada penelitian tugas akhir terkait dengan proses perancangan alat sistem pengendali ac berdasarkan suhu ruangan berbasis *internet of things*. Menurut penelitian tugas akhir yang dilakukan oleh Hambali Renol Fetra (2020) dengan judul Sistem Otomasi Penyalaaan Lampu dan AC (*Air Conditioner*) pada Ruang Dosen Berbasis Arduino UNO. Pada penelitian tugas akhir ini peneliti (Hambali Renol Fetra, 2020) bertujuan untuk membuat sistem otomatis penyalaaan lampu dan AC yang di terapkan pada ruangan dosen. Desain perangkat ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu Arduino Atmega328 sebagai pusat pengolahan data. Adaptor bsebagai pengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Step down sebagai alat penurun tegangan dari 12V DC menjadi 5V DC Sensor PIR untuk mendeteksi ada atau tidak adanya orang ataupun gerakan pada ruangan. DS1302 berguna untuk menentukan kapan akan di matikan AC sesuai dengan jam yang telah di tetapkan. LCD digunakan sebagai media tampilan untuk menampilkan informasi. Relay berfungsi sebagai saklar atau driver untuk lampu dan AC.^[9]

Penelitian tugas akhir lain tentang sistem pengendali ac berdasarkan suhu ruangan berbasis *internet of things* yang dilakukan oleh Gunawan dan Titin Fatimah (2020) dengan judul Implementasi Sistem Pengaturan Suhu Ruang *Server* Menggunakan Sensor DHT11 dan Sensor PIR Berbasis *Mikrokontroler*. Tujuan penggunaan sistem ini di dalam ruang *server* yaitu untuk mengontrol suhu dan lampu pada ruang *server* secara otomatis serta melakukan *monitoring* suhu dan kelembapan. Alat akan memberikan perintah kepada AC menaikkan atau menurunkan suhu ruangan secara otomatis sesuai dengan suhu optimal kemudian data suhu dan kelembapan akan disimpan ke database dan ditampilkan ke *website*. Dengan adanya sistem ini maka suhu ruangan akan terjaga, pengeluaran suhu AC dapat bekerja seoptimal mungkin pengontrolan lebih *efektif* dan *efisien* dan pemantauan suhu dan kelembapan bisa dilakukan dimana saja. Sebagai kontrol utama yaitu terdiri dari *Mikrokontroler NodeMCU*,

sensor *DHT11*, sensor *PIR*, *IR Transmitter*, *Relay* dan *LCD 16 x 2* dengan modul IC2^[10].

Penelitian tugas akhir Menurut Julkifli Muksin, Munawir A. Hi Musa, Arisandy Ambarita, Adelina Ibrahim, Sitna Hajar Hadad dengan judul Sistem Kontrol Suhu dan Pendeteksi Gerakan Pada Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Modul *Real Time Clock* (RTC) dan *Passive Infrared Receiver*. Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah merancang Sistem kontrol suhu dan pendeteksi gerakan dalam ruangan laboratorium berbasis arduino uno R3 dengan modul *Real Time Clock* (RTC) dan *Passive Infrared Receiver* (PIR). Dalam penelitian tugas akhir ini metode yang digunakan adalah SDLC dan alat bantu perancangan menggunakan Flowchart, fritzing. Sistem pengontrolan suhu dan Pendeteksi Gerakan dalam ruangan yang dirancang menggunakan komponen utama terdiri dari mikrokontroler, sensor suhu (DHT22), sensor gerak (PIR), modul RTC, LCD, relay, dan kipas. Pengujian sensor PIR dengan jarak 1-5 meter dengan waktu yang digunakan dari 0-90 detik sensor masih mendeteksi adanya pergerakan, dengan adanya pergerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR maka Relay aktif kipas berputar, kemudian LCD sebagai indikator menampilkan kipas ON dan ada pergerakan keterangan ruangan sedang ada orang. pengujian sensor PIR terhadap kepekaan sudut sekeliling ruangan, pengujian dimulai dari nilai sudut 0°-45° 1-4 meter PIR masih mendeteksi adanya Pergerakan^[11].

Menurut Abizar Rachman, Zainal Arifin, Septya Maharani dengan judul Sistem Pengendali Suhu Ruang Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan *Air Conditioner* (AC) Dan *NodeMCU V3* ESP8266. Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk menghasilkan sistem purwarupa pengendali suhu ruangan yang dapat dikendalikan jarak jauh menggunakan AC dan smartphone. Sistem ini menggunakan *NodeMCU V3* ESP8266-12E sebagai mikrokontroler yang mengendalikan sensor pengukur suhu, pemancar infra merah, dan modul internet. Sensor pengukur suhu akan mendeteksi kondisi suhu ruangan dan mengirimkan data secara real-time ke *NodeMCU V3* yang dapat dilihat dan dikendalikan oleh pengguna menggunakan Android. Hasil dari penelitian tugas akhir ini adalah telah dibangun sebuah sistem purwarupa pengendali suhu ruangan berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan *Air Conditioner* dan *NodeMCU V3* untuk memudahkan pengguna mengatur suhu ruangan^[12].

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka	Alat dan Bahan	Kesimpulan
Hambali Renol Fetra (2020)	AC, Arduino UNO, Lampu, Sensor PIR, Relay, Real Time Clock (RTC), Liquid Crystal Display (LCD).	Cara kerja dari alat ini yaitu lampu dan AC akan hidup apabila sensor PIR mendeteksi keberadaan orang dalam ruangan. Lampu akan off apabila tidak ada terdeteksiorang ataupun gerakan dalam ruangan selama 5menit, sedangkan untuk AC akan tetap on dan off sesuai dengan jadwal jam yang telah diatur oleh RTC yaitu pada pukul 18.00 WIB. Apabila dalam waktu yang telah di tentukan oleh RTC untuk meng off kan AC masih terdeteksi keberadaan orang ataupun gerakan dalam ruangan, maka AC akan off sesuai dengan prinsip sensor PIR terhadap lampu.
Gunawan dan Titin Fatimah (2020)	Sensor PIR, IR Transmitter, Mikrokontroler, DHT11	Sistem dapat mengontrol suhu ruangan dengan cara memberikan perintah kepada AC untuk menaikkan atau menurunkan suhu ruang server secara otomatis sesuai dengan suhu optimal yang telah ditentukan pada sistem

Julkifli Muksin, Munawir A. Hi Musa, Arisandy Ambarita, Adelina Ibrahim, Sitna Hajar Hadad	Relay, Kipas, RTC, Sensor DHT22, Mikrokontroler, Sensor PIR	Sistem dapat bekerja secara otomatis dengan cara mendeteksi adanya gerakan. Saat sensor mendeteksi adanya gerakan lalu relay aktif kipas berputar. Kemudian LCD menampilkan kipas ON dan ada pergerakan.
Abizar Rachman, Zainal Arifin, Septya Maharani	DHT11, ESP8266, IR Emitemer.	Alat ini dapat berjalan dengan baik dengan cara mendeteksi suhu ruangan serta mengendalikan suhu dengan cara mengontrol ac menggunakan android.

Berdasarkan tinjauan pustaka dari beberapa jurnal terdahulu membahas tentang rancang bangun sistem pengendali AC (*Air Conditioner*) pada ruangan berbasis RTC dan Sensor PIR. Tugas Akhir tersebut sangat bermanfaat selain bisa membuat menjadi lebih efisien bisa juga meminimalisir tagihan listrik yang meningkat. Tujuan memilih judul Tugas Akhir “Rancang Bangun Sistem Pengendali AC (*Air Conditioner*) Pada Ruangan Berbasis RTC Dan Sensor PIR” adalah yaitu supaya waktu pada penggunaan AC dapat terkendali. Bahan yang dipakai untuk pembuatan alat ini yaitu Arduino UNO, ESP8266, sensor PIR, sensor IR *Transmitter*, sensor *Voice Recognition*, RTC, *buzzer*, *speaker*, sensor DS18B20, dan LCD. Prinsip kerja dari alat ini yaitu saat di jam kerja saat jam 7 pagi sistem akan menyalakan ac secara otomatis dan saat jam 4 sore sistem akan mematikan AC (*Air Conditioner*) secara otomatis. Saat sudah diluar jam kerja sistem akan bekerja dengan mendeteksi adanya gerakan saat waktu sudah menunjukkan lebih dari pukul 4 sore apabila pada ruangan terdeteksi adanya pergerakan maka sistem akan mengeluarkan suara berupa “apakah AC ingin dinyalakan” lalu *voice recognition* akan menerima perintah berupa “ya” dan “tidak” jika “ya” sensor IR *transmitter* akan mengirimkan perintah untuk menyalakan AC (*Air*

Conditioner). Jika tidak maka IR *transmitter* tidak mengirimkan sinyal untuk menyalakan AC (*Air Conditioner*).

2.2. Dasar Teori

Dasar teori merupakan sumber acuan yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir. Dasar teori ini meliputi komponen alat dan bahan untuk pembuatan alat sistem pengendali ac pada ruangan berbasis internet of things.

2.2.1. *Air Conditioner* (AC)

AC (*Air Conditioner*) adalah mesin yang dibuat untuk menstabilkan suhu dan kelembapan udara di suatu ruangan. Alat ini digunakan untuk mendinginkan atau memanaskan, tergantung kebutuhan. Namun, AC sering disebut sebagai pendingin udara karena lebih banyak digunakan untuk menyejukkan ruangan. Selain fungsi pengkondisian udara, penggunaan AC dalam suatu ruangan juga dimanfaatkan penggunaannya untuk mendapatkan kenyamanan *thermal*^[13].

Kenyamanan *thermal* adalah kepuasan yang didapatkan oleh manusia yang menerima suatu keadaan thermal, baik secara sadar maupun tidak sadar. Prinsip dari kenyamanan thermal sendiri adalah terciptanya keseimbangan antara suhu tubuh manusia dengan suhu sekitarnya, dan apabila terdapat perbedaan suhu yang cukup signifikan akan menyebabkan ketidaknyamanan tubuh, baik dalam bentuk kepanasan maupun kedinginan^[14].



Gambar 2. 1 AC (*air conditioner*)^[14]

2.3. Komponen-Komponen Alat

2.3.1 Esp8266

ESP8266 adalah sebuah sistem-*on-a-chip* (SoC) yang menyediakan konektivitas Wi-Fi. Ketika digunakan dalam rangkaian elektronik, ESP8266 berfungsi sebagai modul *Wi-Fi* yang memungkinkan perangkat elektronik atau sistem tersebut terhubung ke jaringan Wi-Fi dan berkomunikasi dengan perangkat lain melalui internet. ESP8266 banyak digunakan dalam proyek-proyek *IoT* karena kemampuannya untuk menghubungkan perangkat ke internet. Dengan demikian, perangkat dapat dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh, memberikan *fleksibilitas* dan kecerdasan tambahan dalam sistem tersebut.

ESP8266 dapat mengontrol perangkat elektronik dari jarak jauh melalui aplikasi atau platform web. Misalnya, mengendalikan lampu rumah, perangkat listrik, atau sistem keamanan dari ponsel atau komputer. ESP8266 dapat berfungsi sebagai hub untuk mengumpulkan data dari sensor-sensor yang terhubung, seperti sensor suhu, kelembaban, gerak, atau sensor lainnya. Data ini kemudian dapat dikirim ke server atau platform cloud untuk analisis lebih lanjut.

Dengan koneksi internet, ESP8266 dapat mengirimkan notifikasi atau peringatan ke perangkat lain melalui email, pesan teks (SMS), atau platform lainnya ketika kondisi tertentu terjadi. Misalnya, menerima notifikasi ketika suhu ruangan mencapai batas tertentu. Dengan menggunakan ESP8266, Anda dapat mengontrol perangkat elektronik dari jarak jauh melalui aplikasi atau platform web. Misalnya, Anda dapat mengendalikan lampu rumah, perangkat listrik, atau sistem keamanan dari ponsel atau komputer ^[15].



Gambar 2. 2 NodeMCU^[15]

Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP8266

Spesifikasi	Detail
-------------	--------

Operating Voltage	3.3V
Pin analog	11 buah
Pin digital	1 buah
<i>Flash</i>	4M
Clock speed	8-Mhz/160hz

2.3.2 Arduino Uno

Arduino Uno memiliki 14 digital pin *input/output* (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 pin input analog, menggunakan *crystal* 16 MHz, koneksi *USB*, *jack* listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian *mikrokontroler*. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel *USB* atau diberi power dengan *adaptor AC-DC* atau baterai^[16].



Gambar 2. 3 Arduino Uno^[16]

Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno

Spesifikasi	
<i>Mikrokontroler</i>	Atmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas Tegangan <i>Input</i>	6-20V
Jumlah pin I/O <i>digital</i>	14
Jumlah pin <i>input analog</i>	6
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50mA
<i>SRAM</i>	2KB (ATMega328)

<i>EEPROM</i>	1KB (ATMega328)
<i>Clock Speed</i>	16 Hz

2.3.3 Liquid Crystal Display (LCD)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. *LCD (Liquid Cristal Display)* adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi 10 memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. *LCD (Liquid Cristal Display)* berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik ^[17].



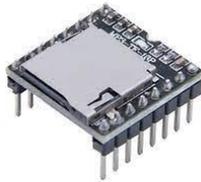
Gambar 2. 4 LCD ^[17]

Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD

Spesifikasi	
Tegangan	5V
Ukuran modul	98x60x14mm
Ukuran layer tampilan	76x26mm
<i>Backlight</i>	Biru

2.3.4 Mp3 Player Module

Inverter Df Player mini adalah modul sound player yang dapat mendukung beberapa file salah satunya adalah *file mp3* yang umumnya digunakan sebagai format sound file. *DF Player mini* ini mempunyai 16 pin interface yaitu berupa pin standar DIP dan pin header pada kedua sisinya. Berikut adalah gambar DFPlayer mini^[18].



Gambar 2. 5 DF Player mini^[18]

Tabel 2. 5 Spesifikasi DFplayer mini

Spesifikasi	
Input tegangan	VCC
UART input serial	RX
UART output serial	TX
Output audio saluran kanan	DAC_R
Output audio saluran kiri	DAC_L
Speaker	SPK2
Ground	GND
Speaker	SPK1
Trigger port 1	101
Ground	GND
Trigger port 2	102
AD port 1	ADKEY1
AD Port 2	ADKEY2
USB + DP	USB+
USB-DM	USB-

2.3.5 Sensor Universal IR

Sensor *infrared* adalah alat bantu yang dikembangkan oleh peneliti sebagai alat ukur kelincahan, dilihat dari ke efektifannya alat ukur infrared memiliki penilaian yang baik dikarenakan alat bantu ini langsung merekam oleh display yang terlihat langsung oleh *monitor display* tersebut, dari segi efisiensi waktu, tenaga dan biaya alat bantu ini

lebih menguntungkan dikarenakan hasilnya yang valid dan biaya yang cukup terjangkau ^[19].



Gambar 2. 6 Pancaran IR Transmitter ke AC

Spesifikasi	
Jarak maksimal	12-13m
Tegangan	2.7-5.5VDC
Jumlah kaki	3(OUT,GND,VCC)
Wavelength	950nm

2.3.6 Sensor PIR

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric sensor* yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik ^[20].



Gambar 2. 7 Sensor PIR ^[20]

Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor PIR

Spesifikasi	
Arus	60 μ A

Tegangan	4.5-20V
Outut level	High 3.3V / Low 0V
Dimensi lensa sensor	10mm
Jarak induksi	3m
Waktu tunda	8S+ 30%
Sudut induksi	<100derajat

2.3.7 Voice Recognition Module

Voice Recognition Module V3 merupakan module *voice recognition* multi fungsi. Dapat digunakan pada banyak aplikasi pengontrolan yang membutuhkan pendeteksian bukan hanya suara melainkan percakapan. *Voice Recognition Module V3* merupakan generasi penerus setelah kesuksesan generasi pertamanya di pasaran yaitu *Voice Recognition Module V2*. Modul ini dapat digunakan atau dihubungkan dengan board mikrokontroler Arduino^[21].



Gambar 2. 8 *Voice Recognition Module*^[21]

Tabel 2. 7 Spesifikasi *Voice Recognition Module*

Spesifikasi	
Tegangan	4.5-5.5V
Interface	5V TTL level UART interface

4Analog Interface	3.5mm mono-channel microphone connector + microphone pin interface
Ukuran	30mm - 47.5mm

2.3.8 Sensor DS28B20

Sensor Suhu DS18B20 adalah sensor Suhu digital yang menggunakan interface one wire, sehingga hanya menggunakan kabel yang sedikit dalam instalasinya. Sensor ini dapat berkerja dengan menggunakan tegangan 3 volt sampai 5.5volt dan dapat berkerja pada suhu -55oC hingga +125oC.



Gambar 2. 9 *Sensor DS18B20*

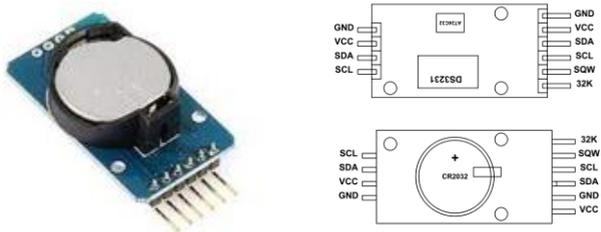
Tabel 2. 8 *Spesifikasi Sensor DS18B20*

Spesifikasi	
Panjang kabel	100cm
Range suhu	-55 s/d +125C
Output	Merah(VCC), Hijau(Data), Kuning(GND)

2.3.9 Real Time Clock (RTC)

RTC (Real time clock) merupakan sebuah perangkat yang dapat menerima dan menyimpan data *realtime* berupa dekripsi waktu, seperti hari, tanggal, bulan, dan tahun. Pada Tugas Akhir ini, RTC yang digunakan adalah jenis RTC DS3232. Secara otomatis, RTC mampu

menyimpan seluruh data waktu, hari, tanggal, bulan dan tahun, hingga perbedaan bulan yang memiliki 30 hari ataupun 31 hari.



Gambar 2. 10 Real Time Clock

Tabel 2. 9 Spesifikasi Real Time Clock

Spesifikasi	
Tegangan	3.3-5.5V
Ukuran	38x22x14mm

~Halaman ini sengaja dikosongkan~