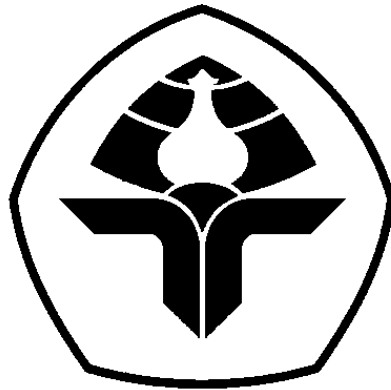


PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT KONTROL SUHU DAN
MONITORING KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA
AC SPLIT BERBASIS APLIKASI BLYNK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I DEWA MADE GEDE SURYA OKGIARTA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT KONTROL SUHU DAN
MONITORING KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA
AC SPLIT BERBASIS APLIKASI BLYNK**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I DEWA MADE GEDE SURYA OKGIARTA
NIM. 1915223058

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT KONTROL SUHU DAN MONITORING KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA AC SPLIT BERBASIS APLIKASI BLYNK

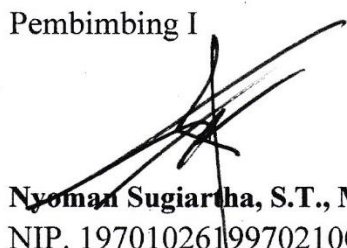
Oleh

I DEWA MADE GEDE SURYA OKGIARTA
NIM. 1915223058

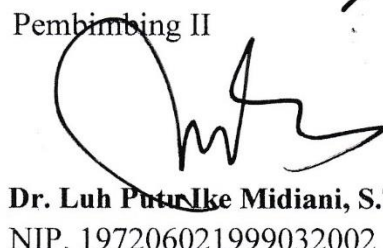
Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Nyoman Sugiarta, S.T., M.Eng., M.Si
NIP. 197010261997021001

Pembimbing II


Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T.
NIP. 197206021999032002

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT KONTROL SUHU DAN MONITORING KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA AC SPLIT BERBASIS APLIKASI BLYNK

Oleh

I DEWA MADE GEDE SURYA OKGIARTA
NIM. 1915223058

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk
dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Senin, 5 September 2022

Tim Penguji

Ketua Penguji : Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T.
NIP : 196211241990031001

Penguji I : Dr. Putu Wijaya Sunu, S.T., M.T.
NIP : 198006142006041004

Penguji II : I Ketut Suherman, S.T., M.T.
NIP : 196310311991031002

Tanda Tangan

()
22/9/2022

()

()
21/9/2022

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Dewa Made Gede Surya Okgiarta
NIM : 1915223058
Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat Kontrol Suhu dan
Monitoring Konsumsi Energi Listrik pada AC
Split berbasis Aplikasi Blynk.

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang – undangan yang berlaku.

Badung, 5 September 2022

Yang membuat pernyataan



I Dewa Made Gede Surya Okgiarta

Nim: 1915223058

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara
5. Bapak Nyoman Sugiarta, S.T., M.Eng., M.Si, selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak/adik tercinta yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masuka serta dukungan kepada penulis.

11. Sahabat-sahabat terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini.
12. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya. Peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 5 September 2022

I Dewa Made Gede Surya Okgiarta

ABSTRAK

Sistem monitoring energi dan pengendali pendingin ruangan jarak jauh merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk memantau kondisi suhu ruangan dan mengendalikan suhu pada ruangan agar sesuai dengan yang kita inginkan. Sistem alat kontrol suhu dan monitoring ini terdiri dari hardware, software dan perangkat pendukung seperti *Relay*, Sensor infrared, Sensor DHT22, Sensor PZEM – 016, TTL RS485, kabel jumper, laptop. Didalam perancangan alat ini yang pertama dilakukan adalah membuat wiring diagram untuk mengetahui rangkaian dari alat kontrol dan monitoring ini. Setelah merancang *wiring diagram* langkah selanjutnya yaitu menghubungkan antara komponen-komponen seperti *Relay*, Sensor infrared, Sensor DHT22, Sensor PZEM – 016, TTL RS485, ke pin digital NodeMCU, untuk vcc dan gnd dari relay dan sensor akan diberi tegangan eksternal dari *power supply* dengan tegangan 5V. Setelah merangkai sistem langkah selanjutnya yaitu merancang program (*coding*) menggunakan aplikasi Arduino IDE versi 1.8.19. Arduino dijadikan pengontrol (otak) yang menjalankan perintah yang digunakan untuk mengontrol dan memonitoring AC split. Pengontrolan dilakukan oleh sensor infrared dan monitoring dilakukan oleh sensor PZEM – 016, dari hasil pengujian didapat ketika NodeMCU membaca adanya masukan dari sensor – sensor maka data yang tercatat akan langsung ditampilkan melalui aplikasi Blynk.

Kata kunci – kontrol, monitoring, air conditioner, PZEM – 016, blynk

DESIGN OF TEMPERATURE CONTROL AND MONITORING EQUIPMENT ON ELECTRICITY CONSUMPTION IN SPLIT AC BASED ON BLYNK APPLICATION

ABSTRACT

The energy monitoring system and remote air conditioning controller is a tool that can be used to monitor the condition of the room temperature and control the temperature in the room to match what we want. This temperature control and monitoring system consists of hardware, software and supporting devices such as relays, infrared sensors, DHT22 sensors, PZEM sensors – 016, TTL RS485, jumper cables, laptops. In designing this tool, the first thing to do is to make a wiring diagram to find out the circuit of this control and monitoring tool. After designing the wiring diagram, the next step is to connect components such as Relays, Infrared Sensors, DHT22 Sensors, PZEM Sensors – 016, TTL RS485, to the NodeMCU digital pins, for vcc and gnd from the relay and sensors will be given an external voltage from the power supply with 5V voltage. After assembling the system, the next step is to design a program (coding) using the Arduino IDE version 1.8.19 application. Arduino is used as a controller (brain) that runs commands used to control and monitor split AC. Control is carried out by infrared sensors and monitoring is carried out by PZEM – 016 sensors, from the test results obtained when NodeMCU reads input from sensors, the recorded data will be directly displayed through the Blynk application.

Keywords – control, monitoring, air conditioner, PZEM – 016, blynk

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Alat Kontrol Suhu dan Monitoring Konsumsi Energi Listrik pada AC Split berbasis Aplikasi Blynk” tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 5 September 2022

I Dewa Made Gede Surya Okgiarta

DAFTAR ISI

Sampul	i
Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan Dosen	iv
Pernyataan Bebas Plagiat	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Abstark	viii
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Bagi Penulis	3
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Bagi Masyarakat	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian AC Split	5
2.1.1 Komponen Indoor AC Split	5
2.1.2 Komponen Outdoor AC Split	6
2.2 Prinsip Kerja AC	7
2.3 Wiring Diagram AC	8

2.3.1	Wiring Diagram Indoor AC	8
2.3.2	Wiring Diagram Outdoor AC	8
2.4	Kenyaman Termal	9
2.5	Kelembaban Udara	9
2.6	Pengertian Mikrokontroler	10
2.7	NodeMCU ESP8266	11
2.8	Software	12
2.9	PZEM-016	13
2.10	DHT22	13
2.11	Sensor Infrared	14
2.12	Relay	15
2.13	Power Supply	15
2.14	Blynk	16
2.15	Komponen Pendukung	17
	BAB III Metode Penelitian	18
3.1	Jenis Penelitian	18
3.2	Alur Penelitian	20
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.3.1	Lokasi Pembuatan Proyek Akhir	21
3.3.2	Waktu Pembuatan Proyek Akhir	21
3.4	Penentuan Sumber Data	21
3.5	Sumber Daya Penelitian	21
3.5.1	Alat yang Digunakan	22
3.5.2	Bahan yang Digunakan	22
3.6	Instrumen Penelitian	22
3.6.1	Spesifikasi AC Split	23
3.6.2	Spesifikasi NodeMCU ESP8266	23
3.6.3	Spesifikasi PZEM-016	24
3.6.4	Spesifikasi DHT22	25
3.6.5	Spesifikasi Sensor Infrared	25
3.6.6	Spesifikasi Relay	26

3.7	Prosedur Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil Rancangan	27
4.1.1	<i>Wiring Diagram</i>	27
4.2	Prose Pembuatan Alat	28
4.2.1	Perakitan Komponen Sistem Alat Kontrol dan Monitoring	28
4.2.2	Pembuatan Program	28
4.2.3	Peletakan Alat Kontrol dan Monitoring pada AC Split	29
4.3	Pengujian	30
4.3.1	Tampilan Monitoring Melalui Aplikasi Blynk	30
4.3.2	Data Hasil Pengujian Dalam Bentuk Grafik	30
BAB V PENUTUP		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN		37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Batas Kenyaman Termal	9
Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	21
Tabel 3.2	Spesifikasi AC Split	23
Tabel 3.2	Spesifikasi NodeMCU ESP8266	23
Tabel 3.3	Spesifikasi PZEM-016.....	24
Tabel 3.4	Spesifikasi DHT22.....	25
Tabel 3.5	Spesifikasi Sensor Infrared	25
Tabel 3.6	Spesifikasi Relay	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Wiring Diagram Indoor AC	8
Gambar	2.2	Wiring Diagram Outdoor AC	8
Gambar	2.3	Kelembaban Ideal	10
Gambar	2.4	NodeMCU ESP8266	12
Gambar	2.5	Software Arduino IDE	12
Gambar	2.6	PZEM-016	13
Gambar	2.7	DHT22	14
Gambar	2.8	Sensor Infrared	15
Gambar	2.9	Relay	15
Gambar	2.10	Power Supply	16
Gambar	2.11	Aplikais Blynk	16
Gambar	2.12	RS485	17
Gambar	2.13	Base Board	17
Gambar	3.1	Skema alat Kontrol Suhu dan Monitoring	18
Gambar	3.2	Skema Koneksi NodeMCU ESP8266 ke server Blynk	19
Gambar	3.3	Diagram Alur Penelitian	20
Gambar	4.1	Wiring Diagram Sistem	27
Gambar	4.2	Rangkaian Sistem Alat Kontrol dan Monitoring	28
Gambar	4.3	Pembuatan Program Alat kontrol suhu dan monitoring	29
Gambar	4.4	Peletakan Alat Kontrol dan Monitoring pada AC Split	29
Gambar	4.5	Tampilan Data Melalui Web	30
Gambar	4.6	Variasi Tegangan Terhadap Waktu	31
Gambar	4.7	Variasi Kuat Arus Terhadap Waktu	31
Gambar	4.8	Variasi Daya Terhadap Waktu	32
Gambar	4.9	Variasi Energi Terhadap Waktu	32
Gambar	4.10	Variasi Frekuensi Terhadap Waktu	33
Gambar	4.11	Variasi Faktor Daya Terhadap Waktu	33
Gambar	4.12	Variasi Suhu dan Kelembaban Terhadap Waktu	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Bimbingan Dosen Pembimbing I	38
Lampiran 2	Form Bimbingan Dosen Pembimbing II	39
Lampiran 3	Program Sistem Alat kontrol Dan Monitoring	40
Lampiran 4	Data Hasil Monitoring	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, permintaan terhadap otomatisasi dan sistem intelejen sangat tinggi, itu sebabnya masyarakat menunjukkan ketertarikan terhadap perangkat pintar. Contohnya, masyarakat dapat mengontrol atau memonitor alat-alat elektronik mereka melalui web atau aplikasi melalui telepon genggam. Internet of Things (IoT) yang dapat membuat alat-alat atau perangkat keras tersebut dapat berkomunikasi, bertukar data, dan saling mengendalikan melalui web atau aplikasi telepon genggam.

Sistem monitoring pada dasarnya adalah suatu aktivitas yang bertujuan untuk memantau atau mengamati sesuatu. Sedangkan Kontrol suhu adalah proses di mana perubahan suhu ruang dapat diukur atau terdeteksi, dan bagian dari energi panas yang ke dalam atau keluar dari ruang disesuaikan untuk mencapai suhu rata – rata yang diinginkan. Dalam melakukan fungsinya *temperature controller* mengontrol suhu proses tanpa keterlibatan operator yang luas, sistem kontrol atau *control sistem temperature* bergantung pada *controller*, yang menerima sensor suhu seperti termokopel atau RDT sebagai masukan.

Salah satu alat yang bisa di kontrol dan monitoring adalah *Air Conditioning (AC)* adalah sebuah alat atau mesin yang mampu mengatur kestabilan suhu ruangan serta kelembaban udara di dalamnya. Dengan penggunaan air conditioner ini maka suhu ruangan dapat diatur sesuai keinginan dan kebutuhan serta nyaman bagi tubuh. Namun, AC sering disebut sebagai pendingin udara karena lebih banyak digunakan untuk menyejukkan ruangan. Di mana penggunaan AC tersebut masih menggunakan sistem manual yaitu dihidupkan menggunakan remote. Gedung – gedung yang memiliki jumlah ruangan yang banyak sering kali pendingin suhu ruangan tetap menyala padahal sudah di luar jam operasional. Oleh sebab itu perlu

adanya alat yang bisa mengontrol dan memonitoring AC dari luar ruangan atau dari jarak yang tidak ditentukan yang berbasis online.

Berdasarkan hal tersebut, maka dibuatlah suatu alat yang mampu untuk mengontrol dan memonitoring AC pada ruangan kuliah dengan judul “Rancang Bangun Alat Kontrol Suhu dan Monitoring Konsumsi Energi Listrik pada AC Split berbasis Blynk”. Data kontrol suhu dan monitoring tersebut akan diolah dan ditampilkan melalui Aplikasi Blynk pada laptop / smartphone. Alat ini diharapkan dapat mengontrol dan memonitoring AC dengan jarak jauh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka permasalahan yang akan menjadi objek penelitian yaitu:

- a. Bagaimana merancang bangun alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk.
- b. Bagaimana kinerja alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk.

1.3 Batasan Masalah

Dalam buku proyek akhir ini masalah yang di bahas adalah bagaimana rancang bangun dan kinerja dari alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk.

1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penulisan proyek akhir dapat

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum yang ingin dicapai dalam pembuatan proyek akhir ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b. Mengaplikasikan ilmu – ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara di Politeknik Negeri Bali, baik secara teori maupun praktek.

- c. Menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan menerapkan kedalam bentuk analisis.

1.4.2 Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus yang ingin dicapai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

- a. Mampu merancang bangun alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk.
- b. Mampu mengetahui kinerja alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan setelah menyelesaikan proyek akhir ini meliputi:

1.5.1 Bagi penulis

- a. Yaitu dengan perancangan ini maka dapat menyelesaikan proyek akhir, nantinya diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa mengenai sistem alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk.
- b. Perancangan ini bermanfaat sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali khususnya Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara dan dapat mengaplikasikan teori – teori serta mengembangkan ide – ide dan menuangkannya langsung berdasarkan permasalahan yang ada di sekitar kita.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

- a. Adanya pengembangan peralatan praktek di laboratorium Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b. Dapat menambah koleksi bahan bacaan dan dapat dipergunakan sebagai acuan bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali, khususnya Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara.

1.5.3 Bagi Masyarakat

- a. Hasil rancang bangun dapat memberikan pengetahuan dan wawasan baru bagi banyak kalangan masyarakat.
- b. Agar masyarakat dapat mengetahui karakteristik kinerja alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan dari pembuatan rancang bangun alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk adalah sebagai berikut:

1. Sistem kontrol dan monitoring yang dirancang dapat digunakan untuk mengontrol dan memonitoring AC split dari jarak jauh melalui smartphone karena sistem ini menggunakan NodeMCU dimana alat ini bisa terhubung dengan wifi dan sebagai pemberi perintah kepada sensor yang ada yaitu PZEM – 016, infrared, DHT22, relay dan semua tampilan pengukuran akan ditampilkan di aplikasi blynk.
2. Pengujian sistem ini sudah berfungsi dengan baik dimana ketika sistem dinyalakan PZEM – 016 mampu mengukur tegangan dan DHT22 juga mampu mengukur suhu dan kelembaban dan infrared juga sudah mampu mengontrol AC split.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin penulis sampaikan untuk alat kontrol suhu dan monitoring konsumsi energi listrik pada AC split berbasis aplikasi blynk ini sangat cocok diaplikasikan pada rumah tinggal karena dapat mempermudah penghuni rumah dalam mengontrol dan memonitoring AC split melalui jarak jauh. Alat ini belum semestinya begitu sempurna karena masih ada beberapa kesalahan dibagian fungsi alat dan beberapa kodingan yang kurang. Penulis mengharapkan masukan untuk penyempurnaan alat tersebut, agar alat ini dapat dikembangkan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Wahyudi 2020 Memulai iot dengan blynk dan nodemcu <https://www.tptu-metro.com/2020/05/memulai-iot-dengan-blynk-dan-nodemcu.html> Diakses tanggal 28 Januari 2022.
- Ajie.2016. Pengertian Arduino adalah <http://saptaji.com> Diakses tanggal 26 Januari 2022.
- Aldy Razor 2020 Modul relay Arduino <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html> Diakses tanggal 27 Januari 2022.
- Angel 2018 Humidity guide <https://www.higienis.com/blog/humidity-guide/> Diakses tanggal 25 Januari 2022.
- Dian Jaya 2021 Komponen – komponen ac split yang perlu diketahui <https://ilmuteknik.id/komponen-komponen-ac-split-yang-perlu-diketahui/> Diakses tanggal 4 Februari 2022.
- Dickson Kho 2020 Pengertian power supply jenis catu daya <https://teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catu-daya/> Diakses tanggal 28 Januari 2022.
- Dickson Kho 2020 Pengertian relay fungsi relay <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> Diakses tanggal 27 Januari 2022.
- Ecadio 2014 Spesifikasi relay 1 channel 5v <https://ecadio.com/jual-relay-1-channel-5v> Diakses tanggal 30 Januari 2022.
- Elga Aris Prastyo 2018 Software Arduino ide <https://www.arduinoindonesia.id/2018/07/software-arduino-ide.html> Diakses tanggal 26 Januari 2022
- M Iqman 2020 standar kenyamanan termal sni <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/20043/05.2%20bab%202.pdf?sequence=6&isAllowed=y> Diakses tanggal 25 Januari 2022.
- Mahirelektro 2020 Perbedaan antara dht11 dan dht22 <https://www.mahirelektro.com/2020/10/perbedaan-antara-dht11-dan-dht22.html> Diakses tanggal 29 Januari 2022.
- Musbikhin 2020 Apa itu sensor dht11 dan dht22 serta perbedaannya <https://www.musbikhin.com/apa-itu-sensor-dht11-dan-dht22-serta-perbedaannya/> Diakses tanggal 26 Januari 2022.
- Nyebarilmu 2017 Apa itu module nodemcu esp8266 <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/> Diakses tanggal 29 Januari 2022

- Rayenvp97 2015 Sensor inframerah <https://rayendente.wordpress.com/2015/03/26/sensor-inframerah/> Diakses tanggal 27 Januari 2022.
- Solarduino 2020 pzem-016 ac energy meter online monitoring with blynk app <https://solarduino.com/pzem-016-ac-energy-meter-online-monitoring-with-blynk-app/> Diakses tanggal 26 Januari 2022.
- Sumarna. I.K.T., Nugroho. S., Suryanto. A., Sakti. D.V.S.Y. 2019. Rancang Bangun Kendali Lampu Menggunakan Wemos D1 Mini Dengan Pusat Kendali Media Sosial Telegram. *Jurnal Komputasi.7* (2): 55-62 Diakses tanggal 26 Januari 2022.
- Tedy Tri Saputro 2017 Tutorial nodemcu pertemuan pertama <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/> Diakses tanggal 25 Januari 2022.
- Teknisbali 2019 Cara program modul sensor infrared <https://teknisbali.com/cara-program-modul-sensor-infrared-fc-51-dengan-arduino/> Diakses tanggal 29 Januari 2022.
- Tptumetro 2019 Wiring diagram ac split dan komponen <https://www.tptumetro.com/2019/03/wiring-diagram-ac-split-dan-komponen.html> Diakses tanggal 4 Februari 2022
- Wahyuni.S. 2015 *Rancang bangun perangkat lunak pada semi otomatis alat tenun selendang songket Palembang berbasis mikrokontroler atmega 128*. Tugas Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya. 6-65. Diakses tanggal 25 Januari 2022.

