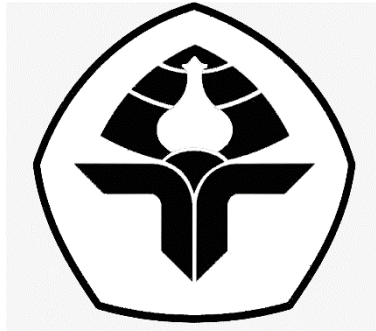


PROYEK AKHIR

**ANALISIS UNJUK KERJA AC SPLIT INVERTER
DENGAN VARIASI TEMPERATUR (20°C DAN 21°C)
BERBASIS *MICROCONTROLLER***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

ALFONSIUS NGGAA LETA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA UDARA

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

PROYEK AKHIR

**ANALISIS UNJUK KERJA AC SPLIT INVERTER
DENGAN VARIASI TEMPERATUR (20°C DAN 21°C)
BERBASIS *MICROCONTROLLER***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

**ALFONSIUS NGGAA LETA
NIM.2115223030**

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS UNJUK KERJA AC SPLIT INVERTER DENGAN VARIASI TEMPERATUR (20°C DAN 21°C) BERBASIS *MICROCONTROLLER*

Oleh:

ALFONSIUS NGGAA LETA

NIM.2115223030

Diajukan sebagai prasyarat dalam menyelesaikan Proyek Akhir
Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

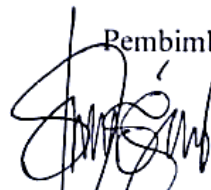
Disetujui oleh:

Pembimbing I



I Gede Artha Negara, ST., MT
NIP.199805232022031011

Pembimbing II




Prof. Dr. I Made Ray Jaya Widanta, SS M.Hum
NIP.197310272001121002

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Dr. Ir. I Gede Santosa, M. Erg.
NIP.1966092419933031003

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS UNJUK KERJA AC SPLIT INVERTER DENGAN VARIASI TEMPERATUR (20°C DAN 21°C) BERBASIS *MICROCONTROLLER*

Oleh:
ALFONSIUS NGGAA LETA
NIM:2115223030

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dilanjutkan pada hari/tanggal: 23 Agustus 2024

Tim Penguji

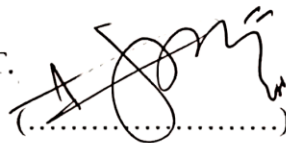
Tanda Tangan

Tim Penguji I : I wayan Temaja, S.T.,M.T.
NIP. : 196810221998031001



(.....)

Tim Penguji II : Dud Simon AnakottaPary, M.T.
NIP. : 196411151994031003



(.....)

Tim Penguji III : I Wayan Suastawa, S.T.,M.T.
NIP. : 197809042002121001



(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfonsius Nggaa Leta

NIM : 2115223030

Program studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proyek Akhir : Analisis Unjuk Kerja AC Split *Inverter* Dengan Variasi Temperatur (20⁰ dan 21⁰C) Berbasis *Microcontroller*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. apabila dikemudian 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, 19 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Alfonsius Nggaa Leta

NIM:2115223030

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 terimakasih 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 ,MT., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
5. Bapak I Gede Artha Negara, ST.,MT., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Prof. Dr. I Made Ray Jaya Wijaya, SS M.Hum., 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 kepada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kakak tercinta Maria Frederika Mbere yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2024 yang memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

11. Sahabat-sahabat Fina, Blas, dan Egan terimakasih 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, 18 Agustus 2024



Alfonsius Nggaa Leta

ABSTRAK

Untuk mengetahui performa AC perlu dilakukan pengujian serta pengambilan data, namun pengujian dan pengambilan data dari sistem refrigerasi saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga akan menghabiskan lebih banyak waktu. Dari permasalahan di atas maka penulis bermaksud membuat tugas akhir yang berjudul “Analisis Unjuk Kerja AC Split Inverter Dengan Variasi Temperatur (20⁰C Dan 21⁰C) Berbasis *Microcontroller*”. Peran *microcontroller* sangat penting karena sangat sederhana dan memiliki banyak fungsi. Alasan memilih topik ini adalah penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi pendinginan ruangan yang lebih efisien berbasis *microcontroller*. Pentingnya penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performansi kondisi AC split inverter pada kondisi sebenarnya yang terintegrasi dengan *microcontroller* sehingga mampu memberikan hasil secara *real-time*. Waktu pengambilan data diambil setiap 10 detik selama 4 jam. Data yang diambil berupa temperatur *in*, temperatur *out*, temperatur *ambient*, RH_{*in*}, RH_{*out*}, RH_{*ambient*}, daya, dan konsumsi energi. Pengambilan data diambil setelah AC dihidupkan. AC split inverter dengan variasi temperatur remot 20⁰C menghasilkan performansi sistem pendingin dengan (EER) sebesar 8,33 mampu membuang panas (Q_{*out*}) sebesar 1923 Btu/h. AC split inverter dengan variasi temperatur remot 21⁰C menghasilkan performansi sistem pendingin dengan (EER) sebesar 14,2, mampu membuang panas (Q_{*out*}) sebesar 3297 Btu/h. 3. Daya listrik yang dibutuhkan pada temperatur 20⁰C dan 21⁰C sistem AC split inverter sebesar 230 dan 236 watt untuk menghidupkan AC.

Kata kunci: Mikrokontroler, Temperatur, AC split inverter

ABSTRAC

To determine AC performance, it is necessary to test and collect data, however testing and data collection from the refrigeration system is currently still done manually, so it will take more time. From the problems above, the author intends to make a final project entitled "Performance Analysis of Split Iverter AC with Temperature Variations (200C and 210C) Based on a Microcontroller". The role of a microcontroller is very important because it is very simple and has many functions. The reason for choosing this topic is that the author hopes that this research can make a significant contribution to the development of more efficient microcontroller-based room cooling technology. The importance of this research is to determine the performance of split inverter AC conditions in actual conditions which are integrated with a microcontroller so that they are able to provide real-time results. Data collection time is taken every 10 seconds for 4 hours. The data taken includes in-temperature, out-temperature, ambient temperature, RHin, RHout, RHambient, power and energy consumption. Data collection is taken after the AC is turned on. A split inverter AC with a remote temperature variation of 200C produces a cooling system performance with (EER) of 8.33 capable of dissipating heat (Q_{out}) of 1923 Btu/h. Split inverter AC with remote temperature variation of 210C produces cooling system performance with (EER) of 14.2, capable of dissipating heat (Q_{out}) of 3297Btu/h. 3. The electrical power required at temperatures of 200C and 210C for the split inverter AC system is 230 and 236watt to turn on the AC.

Keywords: Microcontroller, Temperature, AC split inverter

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji dan syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas anugerahNya dalam menyelesaikan proyek akhir ini pada tepat waktu. Proyek akhir ini merupakan prasyarat dalam menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali. Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Penulis sangat berharap proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca pada umumnya dan segenap civitas akademika Politeknik Negeri Bali pada khususnya. Walaupun demikian, penulis menyadari bahwa proposal ini belum sempurna sehingga kritik dan saran sangat diharapkan untuk penyempunaan proyek akhir yang akan dilaksanakan.

Badung, 18 Agustus 2024



(Alfonsius Nggaa Leta)

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRAC</i>.....	ix
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 Tujuan Proyek Akhir	2
1.3.1 Tujuan umum.....	2
1.3.2 Tujuan khusus.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat proyek akhir	3
1.5.1 Bagi penulis.....	3
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Pustaka yang Relevan	4
2.2 Model/Teknologi yang Terkait dengan Objektif Proyek Akhir	4
2.2.1 AC split <i>wall</i>	4
2.2.2 AC split <i>inverter</i>	5
2.2.3 Siklus kompresi uap	8

2.2.3	Karta psikrometrik (<i>psychrometric chart</i>).....	9
2.2.4	<i>Microcontroller</i>	11
2.2.5	Arduino mega 2560	13
2.2.6	PZEM-004T AC <i>Current</i>	14
2.2.7	Anemometer	14
2.3	Keilmuan yang Relevan dengan Tujuan Pelaksanaan Proyek Akhir.....	15
BAB III METODE PELAKSANAAN		17
3.1	Ruang Lingkup Proyek Akhir.....	17
3.2	Tahapan Pelaksanaan	17
3.3	Peralatan	19
3.3.1	Termokopel Tipe K.....	19
3.3.2	Arduino Mega 2560.....	19
3.3.3	Kabel <i>Jumper</i>	20
3.3.4	Breadboard	20
3.3.5	Sensor Kelembaban	20
3.3.6	Laptop/PC.....	21
3.3.7	PZEM-004T AC <i>Current</i>	21
3.4	Metode Pelaksanaan Proyek Akhir.....	22
3.5	Lokasi dan Waktu Pelaksanaan.....	24
3.5.1	Lokasi pelaksanaan.....	24
3.5.2	Waktu pembuatan proyek akhir	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Hasil Penelitian.....	26
4.1.1	Data penelitian pada temperatur remot 20 ⁰ C	26
4.1.2	Data Penelitian pada Temperatur Remote 21 ⁰ C	28
4.1.3	Data Penelitian Parameter Kelistrikan	30
4.2	Perhitungan.....	32
4.2.1	Laju aliran volume udara (<i>Qudara</i>)	33
4.2.2	Laju aliran massa udara (<i>mudara</i>)	33
4.2.3	Energi kalor sensibel yang dilepas udara (<i>Qout</i>).....	34
4.2.4	<i>Energy efficiency ratio</i> (EER)	34
4.3	Pembahasan	35

BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Pengujian.....	23
Tabel 3.2 Tabel Waktu Pelaksanaan Proyek Akhir	25
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian dengan Temperatur Remot 20 ⁰ C	23
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian dengan Temperatur Remot 21 ⁰ C	23
Tabel 4.3 Data Data Hasil diplot pada <i>Psychrometric Chart</i> untuk Pengujian Dengan Variasi Temperatur Remot 20 ⁰ C Dan 21 ⁰ C	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja AC Split <i>Wall</i>	5
Gambar 2.2 AC Split Inverter	8
Gambar 2.3 Gambaran Skematis Siklus Refrigerasi Kompresi Uap	8
Gambar 2.4 <i>Psychometric Chart</i>	11
Gambar 2.5 <i>Microcontroller</i>	13
Gambar 2.6 Arduino Mega 2560	13
Gambar 2.7 Pzem-004t AC <i>Current</i>	14
Gambar 2.8 Anemometer	15
Gambar 3.1 Diagram Alir	18
Gambar 3.2 Termokopel Tipe K	19
Gambar 3.3 Arduino Mega 2560	19
Gambar 3.4 Kabel Jumper	20
Gambar 3.5 <i>Breadboard</i>	20
Gambar 3.6 Sensor Kelembapan.....	21
Gambar 3.7 Laptop/PC	21
Gambar 3.8 PZEM-004T AC	21
Gambar 3.9 Skematik instalasi penelitian.....	21
Gambar 4.1 Pengujian Temperatur Pada Tempertur Remot 20 ⁰ C	27
Gambar 4.2 Pengujian RH Pada Tempertur Remot 20 ⁰ C	21
Gambar 4.3 Pengujian Temperatur Pada Tempertur Remot 21 ⁰ C	21
Gambar 4.4 Pengujian RH Pada Tempertur Remot 21 ⁰ C	21
Gambar 4.5 Perbandingan Daya AC Pada Tempertur Remot 20 ⁰ C dan 21 ⁰ C	30
Gambar 4.6 Perbandingan Konsumsi Energi AC Pada Tempertur Remot 20 ⁰ C dan 21 ⁰ C....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1:

- Data Hasil Pengujian Dengan Temperatur Remot 20⁰C
- Data Hasil Pengujian Dengan Temperatur Remot 21⁰C

Lampiran 2:

- *Psychrometric Chart in* Pada Temperatur Remot 20⁰C
- *Psychrometric Chart out* Pada Temperatur Remot 20⁰C
- *Psychrometric Chart Ambient* Pada Temperatur Remot 20⁰C
- *Psychrometric Chart in* Pada Temperatur Remot 21⁰C
- *Psychrometric Chart out* Pada Temperatur Remot 21⁰C
- *Psychrometric Chart Ambient* Pada Temperatur Remot 21⁰C

Lampiran 3:

- Lembar Bimbingan pembimbing I
- Lembar Bimbingan pembimbing II

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem refrigerasi saat ini memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dari semakin banyaknya penggunaan sistem pendingin ini baik di industri maupun rumah tangga, Salah satu jenis mesin pendingin yang biasa digunakan pada ruangan adalah jenis AC Split. Secara umum pengertian dari AC (*Air Conditioning*) adalah alat pengkondisi udara yang digunakan untuk menciptakan ruangan yang nyaman. Tingkat kenyamanan suatu ruangan juga ditentukan oleh temperatur, kelembaban, sirkulasi dan tingkat kebersihan udara. Untuk mencapai tujuan tersebut ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi antara lain adalah *performance* dari AC yang digunakan. *Performance* disebut juga kinerja atau prestasi (Kurniawan dkk, 2021). Untuk mengetahui *performance* AC perlu dilakukan pengujian serta pengambilan data dari AC itu sendiri. Namun pengujian dan pengambilan data dari sistem refrigerasi saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga akan menghabiskan lebih banyak waktu. Dari permasalahan diatas maka penulis bermaksud membuat tugas akhir yang berjudul “Analisis Unjuk Kerja AC Split *Inverter* dengan Variasi Temperatur (20⁰C dan 21⁰C) Berbasis *Microcontroller*”. Peran *microcontroller* sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena sangat sederhana dan memiliki banyak fungsi.

Alasan memilih topik ini adalah penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi pendinginan ruangan yang lebih efisien berbasis *microcontroller*. Pentingnya penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performansi kondisi AC split *inverter* pada kondisi sebenarnya yang terintegrasi dengan *microcontroller* sehingga mampu memberikan hasil secara *real-time*.

Secara umum rumusan masalah yang dibahas dalam proyek akhir ini adalah bagaimana cara mengetahui kinerja dan performansi AC split *inverter* menggunakan *microcontroller*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini yang berjudul “Analisis unjuk kerja AC split *inverter* dengan variasi temperatur 20⁰C dan 21⁰C berbasis *Microcontroller*” adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana temperatur udara masuk dan keluar dengan temperatur yang disetting 20⁰C dan 21⁰C pada *indoor unit* AC split *inverter*?
2. Bagaimana kelembaban relatif yang masuk dan keluar dengan temperatur yang disetting 20⁰C dan 21⁰C pada AC split *inverter*?
3. Bagaimana EER (*Energy Efficiency Ratio*) dengan temperatur 20⁰C dan 21⁰C pada AC split *inverter*?

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan proyek akhir terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan umum

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan di Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui temperatur *in, out, ambient* dengan temperatur remot 20⁰C dan 21⁰C pada AC split *inverter*.
2. Mengetahui kelembaban relatif *in, out, dan ambient* dengan temperatur remot 20⁰C dan 21⁰C pada AC split *inverter*.
3. Mengetahui EER (*Energy Efficiency Ratio*) pada temperatur remot 20⁰C dan 21⁰C AC split *inverter*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini penulis akan membahas mengenai performansi AC split *inverter* dengan temperatur 20⁰C dan 21⁰C. AC split yang digunakan berkapasitas 2,5 KW/1PK.

1.5 Manfaat proyek akhir

Penulis berharap dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1 Bagi penulis

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi penulis tentang performansi AC split *inverter* berbasis *microcontroller*
2. Dengan adanya penelitian ini penulis dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali khususnya di bidang Teknik Pendingin dan Tata Udara.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

1. Diharapkan adanya pengembangan peralatan praktik laboratorium pada Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara.
2. Menambah literatur dan dapat dipergunakan sebagai acuan bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengujian AC split inverter dengan variasi temperatur remot 20°C menghasilkan temperatur udara terendah yaitu $13,75^{\circ}\text{C}$, dan pada pengujian dengan variasi temperatur remot 21°C menghasilkan temperatur udara terendah yaitu $14,5^{\circ}\text{C}$, selama 4 jam pengujian.
2. Pada pengujian AC split inverter dengan variasi temperatur remot 20°C menghasilkan kelembaban relatif udara terbesar yaitu 94,2%, dan pada pengujian dengan variasi temperatur remot 21°C menghasilkan kelembaban relatif udara terbesar yaitu 94,6%, selama 4 jam pengujian.
3. Performansi ϵ /(EER) AC split inverter dengan variasi temperatur remot 20°C sebesar 8,33, dan performansi ϵ /(EER) dengan variasi temperatur remot 21°C sebesar 14.2.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat penulis tambahkan dalam pengembangan proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, disarankan jarak antara dua temperatur remot AC yang akan diuji lebih berjarak sehingga perbandingan performa AC dari masing-masing temperature lebih efisien, misalnya temperatur 20°C dengan 24°C
2. Pada penelitian selanjutnya, disarankan agar alat ukur yang akan digunakan sebaiknya di rakit secara maksimal sehingga proses pengujian berjalan lancar. dan disarankan untuk merapatkan bagian-bagian yang memungkinkan udara dalam ruangan keluar, misalnya menutup pintu atau jendela dengan rapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, Y. (2021). Analisa Perbandingan Performansi AC SPLIT Konvensional Dengan AC SPLIT Tenaga Surya. *Jurnal Teknik Mesin*, 14(1), 6-10.
- Lasaderom, C. (2022). Sistem Kontrol *Air Conditioner* (AC) Menggunakan Sensor Pengukur Suhu Dan Kelembaban Ruang Dht22 Berbasis Mikrokontroler Dan *Internet Of Things* (Iot) (*Doctoral Dissertation*, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Mayrullah, F. (2020). ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN SUHU EVAPORATOR TERHADAP KINERJA KOMPRESOR AC *INVERTER*. *EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, 3(1).
- Purwadi, P. K., & Kusbandono, W. (2015). Mesin pengering pakaian energi listrik dengan mempergunakan siklus kompresi uap.
- Sarimuddin, S. (2023). Cara Mudah Kuasai Mikrokontroler Arduino Teori dan Praktek.
- Siswanto, M Anif, Dwi Nur Hayati, & Yuhefizar. (2021) Pengamanan Pintu Ruang Menggunakan Arduino Mega 2560, MQ-2, DHT-11 Berbasis Android *Jurnal Resti*, Vol. 3 No 1 66-72.
- Utomo, K. Y., Sugiaharto, A., Wismanto, S., Cahyono, H. P., & Madaskala, A. R. (2021). Analisis Sebelum dan Sesudah Dilakukan Proses Pembersihan Terhadap Performa AC Tipe Split Wall Kapasitas 1 1/2 PK. *Jurnal Teknologi Kedirgantaraan*, 6(1).