

## Modifikasi Air Conditioner (AC) Split Inverter Kapasitas 3/4 PK sebagai Trainer Unit

A.A. Krisna Wira Putra<sup>1,\*</sup>, I Wayan Sutarsa<sup>1</sup>, I Nyoman Suparta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Bali.

\*Corresponding author. E-mail: krisnawiraputra@pnb.ac.id

Submisi: 29 Desember 2023; Penerimaan: 13 Februari 2024

### ABSTRAK

Teknologi inverter sudah banyak diterapkan pada sistem Air Conditioner (AC), tetapi tingkat pemahaman mahasiswa terhadap inovasi teknologi tersebut masih kurang. Penulis membuat modifikasi pada sebuah Trainer Unit Air Conditioner (AC) split inverter, yang memakai siklus tertutup kompresi uap yang memiliki 4 komponen utama yaitu, kompresor, kondensor, alat ekspansi dan evaporator. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap teknologi inverter yang telah banyak diterapkan dalam sistem Air Conditioner (AC), AC split inverter dengan kapasitas ¾ PK diubah menjadi trainer unit, yang disesuaikan dengan model yang umum digunakan di pasaran. Rancang bangunnya mencakup penempatan komponen-komponen sistem AC, penyusunan rangkaian kelistrikan lengkap dengan alat ukur tekanan tinggi dan rendah pada training unit, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah mahasiswa dalam melakukan pengamatan dan eksperimen terkait teknologi AC inverter. Metode eksperimen digunakan dan penelitian ini adalah dengan membandingkan hasil pengujian dibandingkan dengan parameter yang ada di nameplate pada bagian outdoor AC. Pengujian dilakukan selama 6 jam dengan interval waktu 5 menit Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsumsi energi listrik stabil per jam selama sistem dijalankan, yaitu 0,6 kWh. Coefficient of Performance (COP) rata-rata mencapai 4,7, sesuai dengan nameplate di bagian outdoor AC. Dengan demikian modifikasi yang dilakukan sudah bekerja dengan optimal.

Kata kunci : AC Split Inverter; Trainer Unit AC

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan teknologi yang pesat dan meningkatnya taraf hidup, kebutuhan masyarakat terhadap kenyamanan dalam suatu ruangan semakin meningkat, salah satu solusi yang banyak digunakan adalah penggunaan sistem penyejuk udara (AC) untuk mengatur kondisi didalam ruangan (Djamaludin, Juandi. (2015). Fenomena ini semakin marak seiring dengan naiknya suhu udara di dunia yang merupakan salah satu efek dari pencemaran lingkungan udara. Dampak buruk dari polusi udara ini terasa nyata dalam kehidupan manusia. Oleh karena itu, tantangan kini ada pada dunia

industri untuk menghasilkan inovasi-inovasi baru yang tidak hanya hemat energi, tapi juga ramah lingkungan di berbagai sektor (Arijanto, Ojo Kurdi., 2007).

Sistem penyejuk udara (AC) menggunakan sistem siklus kompresi uap yang terdiri dari empat komponen utama, yaitu kompresor, kondensor, alat ekspansi dan evaporator. AC split terdiri dari *indoor unit* dan *outdoor unit*, keduanya dihubungkan oleh dua buah pipa yang berbeda diameter dan terisolasi. Indoor unit dipasang didalam ruangan yang berisi evaporator dan blower yang berfungsi menyerap kalor udara dalam ruangan sehingga udara menjadi lebih

dingin. *Outdoor* unit dipasang diluar ruangan terdiri dari kompresor, kondensor, kipas kondensor, dan alat ekspansi (pipa kapiler) yang berfungsi membuang kalor yang tadi diserap dari dalam ruangan (Stoecker,WF. 1996).

Inovasi yang diterapkan dalam sektor Tata Udara berupa pemasangan *Variabel Frequency Drive (VFD) / Inverter* pada instalasi *Air Conditioner* dan pemakaian *Refrigeran Hydrocarbon* dengan tujuan untuk menghemat daya konsumsi energi dan ramah lingkungan. Inovasi ini dibuat mengingat perkembangan yang semakin pesat dalam bidang refrigrasi komersial dan permintaan dari masyarakat yang semakin banyak khususnya *Air Conditioner*. Karena itulah inovasi *VFD/ Inverter* ini diciptakan untuk menghemat daya konsumsi energi yang dikeluarkan. Beberapa produk AC Split yang telah di pasaran Indonesia dengan berbagai macam merek dan berbagai macam spesifikasi yang ditawarkan kepada masyarakat diantaranya LG, Samsung, Panasonic, Sharp dan Daikin. LG Hercules *Inverter* model S10INV-2 mengklaim menghemat penggunaan listrik hingga 60% sedangkan Samsung *Inverter Virus Doctor AS V13ESLN*, Panasonic Envio Inverter model CS-S10JKP, dan Sharp Plasmacuster Sayonara Panas Eco Inverter AH-XP10LY, mengklaim dapat menghemat listrik 50% di bandingkan produk AC sejenis yang konvensional. (Wahono, Tri. 2011) Berdasarkan hal tersebut maka, penulis memutuskan untuk melakukan modifikasi pada AC Split *inverter* dengan kapasitas  $\frac{3}{4}$  pk sebagai *trainer unit* untuk memfasilitasi pembelajaran dan memperoleh pemahaman lebih mendalam mengenai sistem *Variabel Frekuensi Drive (VFD)* atau *inverter*.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan peralatan praktikum yang efektif dalam mempelajari sistem pengkondisian udara dalam ruangan (AC) dengan sistem *Inverter* di Laboratorium Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai nilai *Coefficient of Performen (COP)* serta memastikan bahwa hasil modifikasi yang telah dilakukan sudah berjalan dengan optimal. Hal ini menjadi focus penting dalam upaya meningkatkan efisisensi dan kinerja dari peralatan praktikum yang digunakan dalam proses pembelajaran.

### METODOLOGI PENELITIAN

#### Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan eksperimen ini, digunakan lat dan bahan yang sangat diperlukan. Antara lain satu unit AC *inverter*  $\frac{3}{4}$  pk, temperatur kontrol, *high* dan *low* pressure, pipa tembaga, *refrigerant*, *flaring tool*, *swaging tool*, *manifold gauge*, pompa vakum, *tool box* dan peralatan *brazing*. Kehadiran beragam alat dan bahan ini menjadi kunci dalam menjalankan eksperimen dengan sukses dan mendapatkan hasil yang akurat.

Penyusunan rancangan ini memiliki tujuan utama untuk menghasilkan modifikasi pada AC *inverter* berkapasitas  $\frac{3}{4}$  pk di dalam sebuah ruang uji yang nantinya dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran oleh mahasiswa. Dalam rancangan ini, setiap komponen dari sistem AC beserta alat-alat ukur ditempatkan dengan susunan yang memudahkan operasional, pemahaman mengenai sistem, serta proses pengukuran. Dengan demikian, diharapkan bahwa rancangan ini akan

memberikan kemudahan dan efisiensi dalam penggunaan serta pembelajaran mengenai sistem AC *inverter*. Hasil dari rancangan dan modifikasi peralatan yang telah dilakukan akan disajikan secara detail di Gambar 1.

### Prosedur Penelitian

Prosedur pengujian performansi sistem AC split inverter  $\frac{3}{4}$  PK akan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

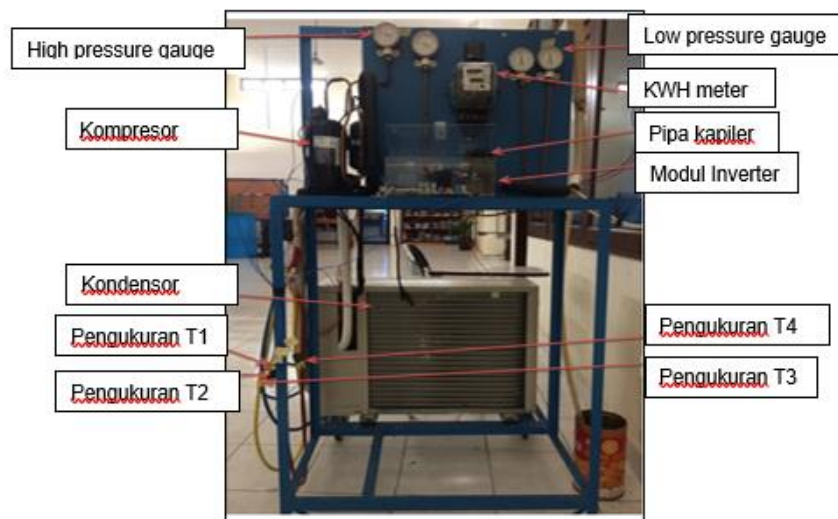
1. Persiapan alat-alat ukur yang diperlukan untuk memastikan kelayakan dalam proses pengambilan data.
2. Pemasangan setiap alat ukur pada posisi yang ditentukan untuk pengambilan data.
3. Setelah semua alat ukur terpasang dengan baik, penutup outdoor AC split dipasang Kembali dan sistem AC dihidupkan.
4. Menunggu system berjalan secara normal selama periode 10 menit.
5. Mencatat data pengukuran suhu (dalam derajat Celsius) dan tekanan (dalam bar) setiap 10 menit selama periode 6 jam.
6. Mencatat arus listrik (Ampere), tegangan listrik (Volt) dan konsumsi

daya listrik (dalam Kilowatt-hour) setiap 1 jam selama periode 6 jam.

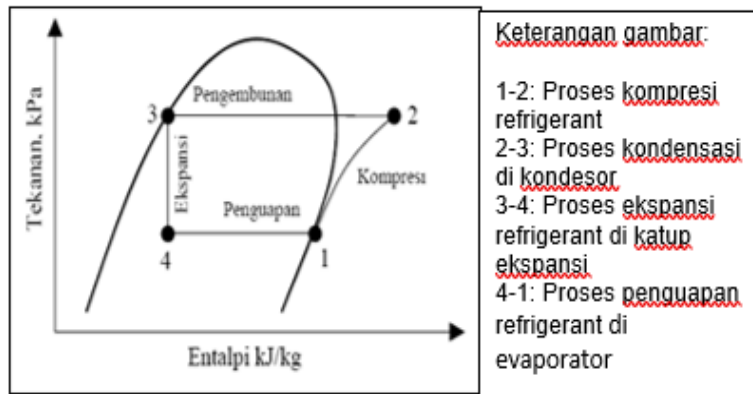
7. Setelah selesai pengambilan data, system AC dimatikan Kembali untuk menyelesaikan proses pengujian. Langkah-langkah ini akan memastikan bahwa pengujian dilakukan dengan teliti dan menghasilkan data yang akurat mengenai performansi sistem AC *split inverter*.

### Perhitungan Daya Listrik

Daya listrik merupakan besarnya energi yang digunakan untuk mengaktifkan komponen listrik/elektronik dalam waktu tertentu (Baso Mukhlis, 2011). Dengan kata lain, daya listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Electrical Power* adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit / rangkaian. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan sumber daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkain listrik (Zuhal, 1992).



Gambar 1. Hasil modifikasi AC *inverter*



Gambar 2. Siklus Kompresi Uap (Pita, Edward G. 1988),

Daya listrik DC dirumuskan seperti pada Persamaan 1 (Zuhal, 1991).

$$P = V \times I \quad \text{Persamaan 1}$$

Keterangan :

P= daya (Watt)

V= tegangan (Volt)

I= arus (Ampere)

Daya listrik AC ada 2 macam yaitu; daya untuk satu phase dan daya untuk tiga phase, dimana dapat dirumuskan seperti pada Persamaan 2 pada sistem satu fase dan Persamaan 3 pada sistem tiga fase (Zuhal, 1991).

$$P = V \times I \times \cos\phi \quad \text{Persamaan 2}$$

Keterangan :

V= tegangan kerja = 220 (Volt)

I= arus yang mengalir ke beban (Ampere)

$\cos\phi$ =faktor daya ( 0.9 ) (cos phi)

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\phi \quad \text{Persamaan 3}$$

Keterangan :

V= tegangan antar phase = 380 (Volt)

I= arus yang mengalir ke beban (Ampere)

$\cos\phi$ =faktor daya ( 0.85 ) (cos phi)

### Perhitungan pada Siklus Refrigerasi Kompresi Uap

Siklus kompresi uap menjadi salah satu siklus refrigrasi yang paling umum di gunakan pada sistem AC split (Arismunandar W. dkk, 2000). Siklus refrigrasi kompresi uap terdiri dari empat komponen utama, yaitu kompresor,

kondensor, alat ekspansi, dan evaporator yang dapat dilihat sesuai dengan Gambar 2. Dalam siklus ini refrigran mengalami peningkatan tekanan yang diikuti dengan peningkatan temperatur saat melalui kompresor (Pita, Edward G. 1988),

Evaluasi kinerja mesin pendingin sering menggunakan *Coefficient of performance (COP)* yang mengukur perbandingan antara kapasitas pendinginan dengan daya yang digunakan oleh kompresor. Nilai *COP* ini memberikan Gambaran tentang efisensi penggunaan energi listrik yang dibutuhkan oleh kompresor dalam menjalankan proses pendinginan (Zhang W. dkk, 2017). Untuk menghitung nilai *Coefficient of performance (COP)* suatu sistem, ada beberapa Langkah yang dapat dilakukan seperti berikut :

### Efek Refrigerasi (ER)

Efek refrigerasi adalah jumlah panas yang diserap oleh system melalui evaporator per unit massa refrigeran. Proses efek refrigerasi terjadi pada tahap 4-1 yang dapat dilihat pada Gambar 2., dimana semakin besar efek refrigerasi suatu sistem refrigerasi, maka kinerja system tersebut semakin baik. Besarnya efek refrigerasi dapat dihitung dengan Persamaan 4 (Arora, C P. 2000).

$$ER = h_1 - h_4 \text{ (kJ/kg)} \quad \text{Persamaan 4}$$

Keterangan:

$h_1$  = enthalpi refrigeran yang keluar evaporator (kJ/kg)

$h_4$  = enthalpi refrigeran yang masuk evaporator (kJ/kg)

#### Kerja Kompresi ( $w_k$ )

Kerja kompresi ( $w_k$ ) adalah selisih enthalpi uap refrigerant yang masuk pada tahap 1-2 yang bisa dilihat dari Gambar 2. Besarnya kerja kompresi dapat dihitung dengan Persamaan 5 (Arora, C P. 2000).

$$w_k = h_2 - h_1 \text{ (kJ/kg)} \quad \text{Persamaan 5}$$

Di mana :

$h_1$  = enthalpi refrigeran yang keluar evaporator (kJ/kg)

$h_2$  = enthalpi refrigeran pada posisi keluar kompresor (kJ/kg)

#### Coefficient of Performance (COP)

*Coefficient of Performance (COP)* merupakan perbandingan antara kapasitas refrigerasi (KR) dengan daya ( $P_k$ ) yang dibutuhkan kompresor. Semakin besar nilai COP system, semakin baik kinerja sistem refrigerasi. COP dapat dirumuskan seperti pada Persamaan 6.

$$COP = \frac{ER}{w_k} \quad \text{Persamaan 6}$$

Keterangan:

COP = coefficient of performance

ER = efek refrigerasi  $w_k$

= kerja kompresor

Dengan demikian, perhitungan nilai COP system refrigerasi dapat memberikan Gambaran tentang efisiensi dan kinerja system tersebut.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama proses pengujian performansi sistem AC split inverter  $\frac{3}{4}$  PK, pengambilan data dilakukan selama periode 6 jam. Pengumpulan data ini dibagi menjadi dua kelompok, yang

masing-masing menyajikan informasi yang berbeda tentang kinerja sistem. Pertama, data dikumpulkan untuk memantau konsumsi energi listrik oleh sistem selama periode pengujian. Kedua, data diambil untuk mengamati performa Coefficient of Performance (COP) sistem. Pembagian ini memungkinkan analisis yang lebih terperinci tentang efisiensi energi dan kinerja keseluruhan dari sistem AC split inverter yang sedang diuji.

#### Kebutuhan Energi Listrik

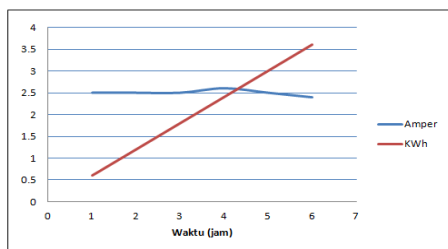
Data tentang konsumsi energi listrik yang digunakan selama pengujian sistem AC Trainer unit selama periode 6 jam telah dicatat. Informasi tentang arus listrik (dalam ampere), tegangan listrik (dalam volt), dan total kilowatt-hour (KWH) yang digunakan untuk mengoperasikan AC Trainer unit dapat ditemukan dalam Tabel 1. Tabel ini memberikan Gambaran yang jelas tentang seberapa besar konsumsi energi listrik yang dibutuhkan oleh sistem selama proses pengujian berlangsung. Dengan memahami data ini, kita dapat mengevaluasi efisiensi penggunaan energi dan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang kinerja sistem AC Trainer unit.

Dari data yang terdapat dalam Tabel 1, kita dapat mengamati bahwa arus yang mengalir ke dalam trainer unit AC berjalan secara konsisten pada nilai 2,5 ampere. Selain itu, konsumsi energi listrik setiap jamnya stabil pada angka 0,6 kilowatt-hour (kWh). Untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai hasil pengukuran ini, informasi yang diperoleh telah disajikan dalam Gambar 3, yang menunjukkan hubungan antara konsumsi energi listrik dengan waktu. Melalui visualisasi ini, kita dapat lebih jelas melihat pola konsumsi energi listrik selama periode pengujian dan

memahami perubahan yang mungkin terjadi seiring berjalannya waktu.

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data Energi Listrik

No	Waktu	Daya		KWH
		I (Ampere)	V (Volt)	
1	12	0	0	0
2	13	2,5	220	0,6
3	14	2,5	220	1,2
4	15	2,5	220	1,8
5	16	2,6	220	2,4
6	17	2,5	220	3,0
7	18	2,4	220	3,6



Gambar 3. Konsumsi energi listrik dengan waktu

**Coefficient Of Performace (COP)**

Sebelum melangkah pada penghitungan nilai Efek Refrigerasi (ER), Kerja kompresi (Wk), dan Coefficient of Performance (COP) sistem AC split, penting untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai nilai entalpi dari sistem tersebut. Menurut Suamir, I. N (2015) dalam bukunya "Teknologi Refrigerasi", langkah awal yang harus dilakukan adalah memasukkan data rata-rata dari hasil pengujian ke dalam diagram p-h (Mollier). Melalui proses ini, nilai-nilai entalpi dari sistem AC split dapat direpresentasikan dengan jelas dan secara visual. Selain itu, perlu diketahui bahwa nilai tekanan tinggi dan tekanan rendah yang digunakan dalam perhitungan adalah nilai tekanan absolut yang dapat dihitung menggunakan rumus tertentu. Dengan memahami nilai-nilai ini, analisis lebih lanjut terhadap kinerja sistem AC split dapat dilakukan

dengan lebih tepat dan akurat, Langkah tersebut didapat dengan Persamaan 7 (Midiani. L. P. I. 2015).

$$P_{abs} = P_{gauge} + P_{atm} \text{ Persamaan 7}$$

Keterangan :

$P_{abs}$  = Tekanan absolut

$P_{gauge}$  = Tekanan pengukuran

$P_{atm}$  = Tekanan atmosfer (1 bar)

Setelah mendapatkan nilai rata-rata dari hasil pengujian sistem AC split inverter ¾ PK, langkah berikutnya adalah memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam diagram p-h (diagram Mollier). Melalui proses ini, nilai entalpi dari sistem AC split inverter ¾ PK merk LG T08EMV1 dapat diperoleh dengan lebih jelas. Diagram p-h memungkinkan untuk merepresentasikan grafik perubahan entalpi pada berbagai kondisi operasional sistem AC, sehingga memberikan Gambaran yang lebih komprehensif tentang kinerja sistem tersebut. Dengan mengetahui nilai entalpi ini, analisis lebih lanjut mengenai performa dan karakteristik operasional dari AC split inverter dapat dilakukan dengan lebih mendalam dan akurat, maka didapatkan nilai *enthalphy* sistem AC split inverter ¾ PK merk LG T08EMV1 adalah:

$$h_1 = 435,59 \text{ kJ/kg}$$

$$h_2 = 476,36 \text{ kJ/kg}$$

$$h_3 = h_4 = 250,91 \text{ kJ/kg}$$

Perhitungan Efek Refrigerasi (ER)

$$\begin{aligned} ER &= h_1 - h_4 \text{ (kJ/kg)} \\ &= 435,59 \text{ kJ/kg} - 250,91 \text{ kJ/kg} \\ &= 184,68 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

Perhitungan Kerja Kompresi (Wk)

$$\begin{aligned} w_k &= h_2 - h_1 \text{ (kJ/kg)} \\ &= 476,36 \text{ kJ/kg} - 435,59 \text{ kJ/kg} \\ &= 40,77 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

Perhitungan Performansi Sistem (COP):

$$\begin{aligned} COP &= \frac{ER}{w_k} = \frac{184,68 \text{ kJ/kg}}{40,77 \text{ kJ/kg}} \\ &= 4,51 \end{aligned}$$

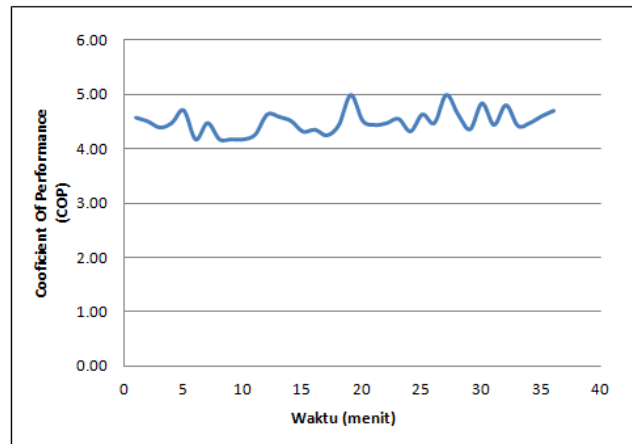
Setelah proses pengujian selama 10 jam dengan pengambilan data setiap 6 menit, perhitungan dilakukan untuk

mendapatkan nilai Efek Refrigerasi (ER), Kerja Kompresi (Wk), dan Coefficient of Performance (COP) dari sistem AC split. Hasil perhitungan tersebut kemudian disajikan dalam Tabel 2. Tabel ini memberikan Gambaran yang komprehensif tentang kinerja sistem AC

split berdasarkan data yang terkumpul selama proses pengujian. Dengan menganalisis informasi yang terdapat dalam Tabel, kita dapat mengevaluasi efisiensi dan performa keseluruhan dari sistem AC split yang sedang diuji.

Tabel 2. Data hasil perhitungan

No	Menit	Enthalpy (kj/kg)				Performansi		
		$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	ER (kj/kg)	Wk (kj/kg)	COP
1	10	439.07	479.63	253.18	253.18	185.89	40.56	4.58
2	20	436.85	477.54	253.18	253.18	183.67	40.69	4.51
3	30	436.42	478.89	249.41	249.41	187.01	42.47	4.40
4	40	435.54	477.04	249.41	249.41	186.13	41.50	4.49
5	50	436.42	476.06	249.41	249.41	187.01	39.64	4.72
6	60	435.54	479.13	253.18	253.18	182.36	43.59	4.18
7	70	435.54	477.04	249.41	249.41	186.13	41.50	4.49
8	80	435.54	478.19	257.01	257.01	178.53	42.65	4.19
9	90	435.54	478.19	257.01	257.01	178.53	42.65	4.19
10	100	435.54	478.19	257.01	257.01	178.53	42.65	4.19
11	110	435.09	478.53	249.41	249.41	185.68	43.44	4.27
12	120	435.54	475.63	249.41	249.41	186.13	40.09	4.64
13	130	435.09	474.65	253.18	253.18	181.91	39.56	4.60
14	140	435.09	476.16	249.41	249.41	185.68	41.07	4.52
15	150	435.54	476.79	257.01	257.01	178.53	41.25	4.33
16	160	435.09	475.91	257.01	257.01	178.08	40.82	4.36
17	170	434.66	476.36	257.01	257.01	177.65	41.70	4.26
18	180	435.97	477.90	249.41	249.41	186.56	41.93	4.45
19	190	435.97	474.02	245.71	245.71	190.26	38.05	5.00
20	200	435.97	478.02	245.71	245.71	190.26	42.05	4.52
21	210	435.97	477.90	249.41	249.41	186.56	41.93	4.45
22	220	436.42	478.15	249.41	249.41	187.01	41.73	4.48
23	230	435.54	477.16	245.71	245.71	189.83	41.62	4.56
24	240	435.54	477.63	253.18	253.18	182.36	42.09	4.33
25	250	435.54	475.63	249.41	249.41	186.13	40.09	4.64
26	260	435.54	476.22	253.18	253.18	182.36	40.68	4.48
27	270	435.97	474.02	245.71	245.71	190.26	38.05	5.00
28	280	434.66	476.18	242.07	242.07	192.59	41.52	4.64
29	290	435.10	478.44	245.71	245.71	189.39	43.34	4.37
30	300	435.10	474.18	245.71	245.71	189.39	39.08	4.85
31	310	435.10	477.66	245.71	245.71	189.39	42.56	4.45
32	320	434.66	473.91	245.71	245.71	188.95	39.25	4.81
33	330	435.10	475.27	257.01	257.01	178.09	40.17	4.43
34	340	434.66	475.12	253.18	253.18	181.48	40.46	4.49
35	350	435.54	474.25	257.01	257.01	178.53	38.71	4.61
36	360	434.66	473.19	253.18	253.18	181.48	38.53	4.71
Rata-rata		435.59	476.36	250.91	250.91	184.68	40.77	4.51



Gambar 4. Pencapaian COP Sistem Terhadap Waktu

Dari hasil analisis grafik dalam Gambar 4, terlihat bahwa nilai *Coefficient of Performance (COP)* sistem berlangsung secara konsisten selama periode pengujian. Hal ini memberikan indikasi bahwa trainer unit yang dibuat mampu beroperasi secara optimal sesuai dengan spesifikasi yang tertera pada name plate AC split. Konsistensi nilai COP menunjukkan bahwa sistem AC split mampu menjaga efisiensi dalam menghasilkan pendinginan dengan menggunakan daya listrik yang optimal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa desain dan implementasi trainer unit telah berhasil memenuhi standar performa yang diharapkan dari sistem AC split yang sesuai dengan spesifikasi teknis atau *nameplatennya*.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian modifikasi pada AC Split *inverter* kapasitas  $\frac{3}{4}$  pk sebagai *trainer unit* adalah sebagai berikut:

1. Instalasi AC Trainer Unit telah terbukti mampu berfungsi dengan baik dan siap digunakan untuk memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam mempelajari serta memahami teknologi AC *inverter*. Unit ini juga menjadi pendukung dalam

melaksanakan praktikum mata kuliah di Laboratorium Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.

2. Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa konsumsi energi listrik dari sistem tersebut menunjukkan konsistensi perjamnya selama sistem berjalan 6 jam yaitu sebesar 0,6 kWh. Rata-rata *Coefficient of Performance (COP)* sebesar 4,7 sesuai dengan nilai yang tercantum pada *nameplate* yang terpasang pada bagian *outdoor* AC. Hal ini menunjukkan bahwa sistem AC Trainer unit mampu memberikan kinerja sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan memenuhi standar performa yang telah ditetapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arijanto, Ojo Kurdi., 2007, "Pengujian Refrigeran Hycool HCR-22 Pada AC Split Sebagai Penganti Freon R-22". Semarang, Universitas Diponegoro.
- Arismunandar Wiranto, Saito Heizo., 2000, "Penyegaran Udara, ". Jakarta, Pradnya Paramita
- Arora, C P. 2000. Refrigeration and Air Conditioning. Second Edition. Tata McGraw - Hill Publishing Ltd.: New York.



- Baso Mukhlis, 2011. Evaluasi Penggunaan Listrik pada Bangunan Gedung di Lingkungan Universitas Tadulako. Jurusan Teknik Elektro, UNTAD Palu, Indonesia, FORISTEK : Forum Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, pp.33–42.
- Djamaludin, Juandi. 2015. Pengertian AC. Diambil pada tanggal 20 Desember 2021, dari [https://www.academia.edu/7626981/PENGERTIAN\\_AC](https://www.academia.edu/7626981/PENGERTIAN_AC).
- Midiani. L. P. I. 2015. Simulasi AC Domestik. Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara. Politeknik Negeri Bali. Badung-Bali.
- Pita, Edward G. 1988. Air Conditioning Principles and System 3rd edition; Editor oleh Ed Francis. United States of America: Prentice-Hall Inc.
- Suamir. I. N. 2015. Teknologi Refrigerasi. Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara. Politeknik Negeri Bali. Badung-Bali.
- Wahono, T. 2011. Pilihan AC Inverter yang Pintar Menghemat Listrik. <http://tekno.kompas.com/read/2011/01/26/20144950/Pilihan.AC.Inverter.yang.Pintar.Menghemat.Listrik>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2022.
- Zhang, W., Wang, Y., Lang, X., & Fan, S. 2017. Performance analysis of hydrate-based refrigeration system. *Energy Conversion and Management*, 146, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.04.091>
- Zuhal, 1991. Dasar Teknik Tenaga Listrik. Penerbit: ITB Pres.
- Zuhal, 1992. Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya. Gramedia Pustaka Utama.