



JIGE 5 (3) (2024) 2110-2115

## JURNAL ILMIAH GLOBAL EDUCATION

[ejournal.nusantaraglobal.or.id/index.php/jige](http://ejournal.nusantaraglobal.or.id/index.php/jige)

DOI: <https://doi.org/10.55681/jige.v5i3.3329>

# Analisa Performance Dan Daya Listrik Sistem Air Conditioning Ruang Kuliah UHKBPNP Kapasitas 1 PK

Winfrontstein Naibaho<sup>1\*</sup>, Tambos Sianturi<sup>1</sup>, Regi Situmorang<sup>1</sup>, Angga Purba<sup>1</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Pematangsiantar, Indonesia

\*Corresponding author email: [winnaibaho@gmail.com](mailto:winnaibaho@gmail.com)

### Article Info

#### Article history:

Received Agustus 22, 2024

Approved September 18, 2024

#### Keywords:

Air Conditioning,  
Performansi, Konsumsi  
Energi, Daya Semu, Daya  
Aktif

#### ABSTRACT

*The condition of the AC in general is below its performance, potentially causing waste of electrical energy. The purpose of this study was to identify several classrooms that have a service life of more than 5 years, check the power absorbed according to the nameplate by measuring the voltage, current, cosphi, apparent power, and active power, and calculate the results and measurements to see the comparison on the nameplate of the cooling machine. In the AC in rooms 23 and 27 with the Panasonic 1574 NC brand with an AC age of more than 5 years, the apparent power measurement value was obtained of 1,230 KVA when compared to the calculation results, this value is greater, which is only 1,208 kVA. In the active power, the measurement results obtained a value of 1.202 KW and when the calculation was carried out, the value decreased by 1.185 KW. The difference between the calculation value and the measurement value is due to the influence of electrical equipment and measuring instruments that are not properly calibrated. If a comparison is made between the calculation of the active power value and the power value on the name plate, there is a very large increase in power, namely on the AC name plate the AC power is only 0.746 KW while in the calculation of active power the value is 1.185 KW, therefore it can be said that this AC is wasting energy which will later result in soaring electricity bill costs at PLN.*

Copyright © 2024, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



**How to cite:** Naibaho, W., Sianturi, T., Situmorang, R. & Purba, A. (2024). *Analisa Performance Dan Daya Listrik Sistem Air Conditioning Ruang Kuliah UHKBPNP Kapasitas 1 PK*. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 5(3), 2110-2115. <https://doi.org/10.55681/jige.v5i3.3329>

## PENDAHULUAN

Perkembangan penelitian energy terbarukan saat ini sangat berkembang dengan pesat. untuk menanggulangi krisis energi. Sehingga upaya penyediaan bahan bakar alternative menjadi sangat penting yaitu melalui penghematan konsumsi energi listrik. Pada dasarnya ilmu pendingin adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang perubahan panas yang lebih rendah dari pada temperatur atmosfer. Sedangkan mesin pendingin adalah mesin yang didalamnya terjadi siklus dari bahan pendingin dalam sistem sehingga terjadi perubahan panas dan tekanan.

Perubahan panas dan tekanan terjadi pada siklus dari kerja mesin pendingin dimana mesin pendingin menggunakan bahan pendingin (refrigerant) yang bersirkulasi menyerap panas dan melepaskan panas serta terjadinya perubahan tekanan di dalam sistem dari tekanan rendah menjadi tekanan tinggi dan begitu selanjutnya selalu bersirkulasi secara terus menerus.

Penggunaan *Air Conditioner* (AC) semakin meningkat seiring dengan kebutuhan hidup manusia yg dapat memberikan kenyamanan dalam bekerja serta melepas lelah (Abdillah, 2022). Untuk pengurangan energi listrik perlu dilakukan audit energi salah satu nya audit penggunaan *Air conditioner* (Kantor BPJS Daerah Kota Malang dengan Pendekatan AHP et al., n.d.)

Berbagai elemen system yaitu kondensor, evaporator, penukar kalor subdingin dan superpanas dapat dioptimalkan sendiri (Selbaş et al., 2006) suhu subpendinginan dan superpanas secara langsung memengaruhi kinerja sistem karena suhu kondensor dan evaporator terpengaruh (Şencan et al., 2006). Sistem pendingin dan tata udara didalam

Ruangan digunakan untuk mempertahankan temperature udara dalam ruangan, mengatur suhu ruangan serta kelembaban udara (Jujur Prasetyo et al., n.d.). Suhu dan kelembaban ruangan memiliki pengaruh terhadap kenyamanan terlebih ketika melakukan aktivitas pekerjaan, jika suhu terlalu panas atau terlalu lembab dapat menyebabkan badan cepat berkeringat serta mengalami kelelahan (Natsir et al., 2019). Salah satu bahan pendingin AC-split menggunakan refrigeran yang merupakan bahan pendingin sintetik dan tidak ramah lingkungan jika terlepas ke udara bebas karena masih memiliki kandungan BPO dan menimbulkan gas rumah kaca (ANALISIS KINERJA REFRIGERAN R-22 PADA AC RUANGAN KAPASITAS 4500 BTUH Widodo Abstrak, n.d.). Kebutuhan energi listrik semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, gedung dan industri yang tidak bisa dipandang sebelah mata. Karena energi listrik digunakan dalam jumlah besar maka perlu peningkatan efisiensinya (Nugraha et al., 2021). Untuk menghemat energi listrik akibat penggunaan AC maka dapat dilakukan modifikasi pada system AC dengan mengganti fungsi *evaporator* menjadi *Box Cooled Energi Storage* (Sumpena, n.d.). Untuk mendapatkan udara dengan kondisi yang diinginkan, peralatan yang dipilih harus sesuai dengan kapasitas dan beban pendinginan yang ada dalam ruangan (Chandra et al., n.d.). Nilai *Air Change Hour* (ACH) ditentukan dengan tiga tahap yaitu pengukuran, perhitungan, dan Analisa, ACH diperlukan untuk melihat pentingnya kebutuhan ventilasi di laboratorium pada lingkungan yang lembab untuk melihat tingkat kenyamanan (Putri et al., 2022). AC dalam sebuah kapal sangat diperlukan untuk mendukung kenyamanan dalam beraktivitas serta menjaga suhu lingkungan sekitar kapal agar mendapat suhu ideal agar awak kapal tetap nyaman dalam bekerja (Perawatan dan Perbaikan et al., 2024). Dalam pemasangan system pendingin (AC) pada suatu gedungindustri maka dibutuhkan desain data berupa analisis beban pendingin (Srihanto et al., 2023). Didalam sistem pengkondisian udara, dalam hal ini pada kendaraan mekanisme kerja sistem pendingin didapatkan dengan menggunakan simulator system (Andrizal et al., 2020). Penggunaan AC split bekerja pada

kondisi refrigerant keluar evaporator terlalu *superheat* yang dapat menyebabkan kerusakan isolasi pada pipa penghubung (361-Article Text-695-1-10-20201020, n.d.).

## METODOLOGI

Metode penelitian digunakan untuk mencapai tujuan diatas, penelitian yang digunakan melibatkan beberapa tahapan yang saling terkait seperti : studi literatur tentang penggunaan *Air conditioner* (AC) dimana mengamati beberapa kondisi ideal dalam penggunaan AC mengidentifikasi AC dalam ruang 23 dan 27 yang berusia lebih dari 5 tahun, analisis data berupa pengecekan daya yang diserap sesuai nameplate, melakukan pengukuran seperti : tegangan, arus, cosphi, daya semu , dan daya aktif, menghitung hasil pengukuran dan didokumentasikan hasilnya kemudian melakukan perbandingan pengukuran dengan *nameplate* pada AC.

Metode pengumpulan data merupakan kegiatan memperoleh data sesuai hasil pengukuran di tempat yang ditentukan yaitu ruang 23 dan ruang 27 untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data yang diperoleh harus memenuhi keabsahan data sehingga memperoleh data yang berkualitas. Pengukuran langsung dilakukan yaitu untuk melihat variable yang diperlukan. Peneliti juga menggunakan informasi dan dari berbagai literatur yang khusus melihat kasus yang diidentifikasi ini.

## PEMBAHASAN

### Hasil Pengukuran AC

Pada ruang 23 menggunakan AC dengan merek Panasonic 1574 NC dengan ini berkapasitas 1 PK/ 9000 BTU/h. Kemudian dilakukan pengukuran nilai tegangan , Arus, Cos  $\phi$ , daya semu (kVA) , dan daya aktif (Watt) pada AC dengan menggunakan alat clamp meter. Dari Pengukuran didapatkan nilai tegangan sebesar 208,4 V, nilai arus 5,75 A, nilai Cos  $\phi$  0,975, nilai daya semu 1.20 kVA, dan nilai daya aktif sebesar 1,200 Watt.

Pada ruang 27 menggunakan AC dengan merek Panasonic 1574 NC dengan ini berkapasitas 1 PK/ 9000 BTU/h. Kemudian dilakukan pengukuran nilai tegangan , Arus, Cos  $\phi$ , daya semu (kVA) , dan daya aktif (Watt) pada AC dengan menggunakan alat clamp meter. Dari Pengukuran didapatkan nilai tegangan sebesar 213,4 V, nilai arus 6.85A, nilai Cos  $\phi$  0,964, nilai daya semu 1.20 kVA, dan nilai daya aktif sebesar 1,324 Watt.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan, arus, daya semu, dan daya aktif

No	Type AC	Ruangan	V	I	Cos $\phi$	kVA	Kw
1.	Panasonic 1574 NC	23	208.4	5.75	0.975	1.207	1.200
2.	Panasonic 1574 NC	27	213.4	6.85	0.964	1.210	1.324

### Hasil Perhitungan Daya AC

1. Panasonic 1574 NC Ruang 23

Daya aktif:

$$P = V.I. \cos \phi$$

$$= 208.4 \cdot 5.75 \cdot 0.975$$

$$= 1,168 \text{ kW}$$

Daya Semu:

$$S = V. I$$

$$= 208.4 \cdot 5.75$$

$$= 1,198\text{kVA}$$

## 2. Panasonic 1574 NC Ruang 27

Daya aktif:

$$P = V.I. \cos \varphi$$

$$= 213.4 \cdot 6.85 \cdot 0.964$$

$$= 1,409 \text{ kW}$$

Daya Semu:

$$S = V. I$$

$$= 213.4 \cdot 6.85$$

$$= 1,462\text{kVA}$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan

No	Type AC	Ruangan	Daya Aktif (P)	Daya Semu (S)
1.	Panasonic 1574 NC	23	1,168	1,198
2.	Panasonic 1574 NC	27	1,409	1,462

### Pembahasan perbandingan daya nameplate dan perhitungan

Setelah didapatkan nilai dari pengukuran dan dilakukan perhitungan terkait perbandingan hasil pengukuran dan daya hasil perhitungan, maka dilakukan pula perbandingan daya hasil perhitungan dengan daya pada nameplate yang terdapat pada AC yang dilakukan pengukuran. AC di setiap ruangan.

Pada AC diruang 23 dengan type AC Panasonic 1574 NC dengan umur pemakaian 5 tahun didapatkan nilai pengukuran daya semu sebesar 1,207 KVA jika dibandingkan dengan nilai pengukuran mendapatkan nilai hasil perhitungan nilai ini lebih besar yaitu hanya sebesar 1,168KVA.

Pada AC diruang 27 dengan type AC Panasonic 1574 NC dengan umur pemakaian 5 tahun didapatkan nilai pengukuran daya semu sebesar 1,409 KVA jika dibandingkan dengan nilai pengukuran mendapatkan nilai hasil perhitungan nilai ini lebih besar yaitu hanya sebesar 1,462 KVA

### KESIMPULAN

Kondisi AC secara umum dibawah kinerjanya berpotensi menyebabkan pemborosan energi listrik. Tujuan penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi beberapa ruangan kelas yang memiliki usia pakai lebih dari 5 tahun, pengecekan daya yang diserap sesuai nameplate dengan mengukur tegangan, arus, cosphi, daya semu, dan daya aktif, serta menghitung hasil dan pengukuran untuk melihat perbandingan pada nameplate mesin pendingin tersebut. Pada AC diruang 23 dan 27 dengan merek Panasonic 1574 NC dengan umur AC di lebih dari 5 tahun didapatkan nilai pengukuran daya semu sebesar 1,230 KVA jika dibandingkan dengan hasil perhitungan nilai ini lebih besar yaitu yang hanya 1,208 kVA. Pada daya aktif hasil pengukuran mendapatkan nilai sebesar 1,202 KW dan pada saat dilakukan perhitungan nilainya menurun sebesar 1,185 KW. Perbedaan nilai perhitungan dengan nilai pengukuran ini dikarenakan adanya pengaruh pada peralatan listrik dan alat ukur tidak terkalibrasi dengan baik,. Jika dilakukan perbandingan antara perhitungan nilai daya aktif dengan nilai daya pada name plate terjadi

kenaikan daya yang sangat besar yaitu pada name plate AC daya AC hanya 0,746 KW sedangkan pada perhitungan daya aktif nilainya sebesar 1,185 KW, maka dari itu dapat dikatakan bahwa AC ini mengalami pemborosan energi yang nantinya akan mengakibatkan melonjaknya biaya pembayaran listrik pada PLN.

## REFERENSI

361-Article Text-695-1-10-20201020. (n.d.).

ABDILLAH, MUHAMMAD RIZKY. (2022). *ANALISA PEMAKAIAN DAYA LISTRIK AIR CONDITIONER (AC) SETELAH PEMAKAIAN DIATAS 10 TAHUN DI BEBERAPA RUANGAN GEDUNG FTI UNISSULA SEMARANG*. Undergraduate thesis, Universitas Islam Sultan Agung.

*ANALISIS KINERJA REFRIGERAN R-22 PADA AC RUANGAN KAPASITAS 4500 BTUH Widodo Abstrak*. (n.d.).

Andrizal, A., Saputra, H. D., Setiawan, D., & Setiawan, M. Y. (2020). Design and Manufacture of Orifice Tube Car Air Conditioning System Simulator with R134a Cooling Fluid. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 2(3), 21–30. <https://doi.org/10.46574/motivection.v2i3.68>

Chandra, Y. (2021). Perencanaan Instalasi Air Conditioner (AC) Pada Hotel Champions. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 1(1), 34-39. <https://doi.org/10.52158/jamere.v1i1.476>

Jujur Prasetyo, A., Wihangga, H., Ulum, M., Rahmawati, D., Alfita, R., & Vivin Nahari, R. (2022). Analisa Kinerja Pada Sistem Alat Peraga AC Inverter Tipe Wall Split Kapasitas 0,5 PK. *SinarFe7*, 5(1), 106–113. Retrieved from <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/372>

Genio Shafyyar Fahmi, Diding Suhardi, & Widiyanto. (2021). Analisis Audit dan Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan dan Air Conditioning (AC) Di Gedung Kantor BPJS Daerah Kota Malang dengan pendekatan AHP. *SinarFe7*, 4(1), 335–343. Retrieved from <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/107>

Natsir, M., Bayu Rendra, D., & Derby Yudha Anggara, A. (2019). IMPLEMENTASI IOT UNTUK SISTEM KENDALI AC OTOMATIS PADA RUANG KELAS DI UNIVERSITAS SERANG RAYA. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*. 6(1). 69-72.

Nugraha, A. T., Tiwana, M. Z. A., & Ravi, A. M. (2021). Analisis Optimalisasi Manajemen Daya Chiller Untuk Rencana AC Sentral Industri. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(1), 35–46. <https://doi.org/10.25008/janitra.v1i1.106>

Perawatan dan Perbaikan, O., Nurmala, E., Putra Kusumawardhana, E., Sahputra, A., Saifudin, I., Pelayaran Malahayati, P., Pelayaran Sulawesi Utara, P., & Utara, S. (2024). Optimizing Maintenance and Repair of Central Air Conditioning on MV. Tanto Bersinar. *In Journal homepage Jurnal Transportasi dan Bahari* (Vol. 1, Issue 1).

Putri, E., Yolanda, N., & Munir, R. (2022). Analysis of Air Changes per Hour on Ventilation of Laboratory in a Tropical Rain forests Area. *Jurnal Inotera*, 7(2), 96–102. <https://doi.org/10.31572/inotera.vol7.iss2.2022.id171>

- Selbaş, R., Kizilkan, Ö., & Şencan, A. (2006). Thermoeconomic optimization of subcooled and superheated vapor compression refrigeration cycle. *Energy*, 31(12), 2108–2128. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2005.10.015>
- Şencan, A., Selbaş, R., Kizilkan, Ö., & Kalogirou, S. A. (2006). Thermodynamic analysis of subcooling and superheating effects of alternative refrigerants for vapour compression refrigeration cycles. *International Journal of Energy Research*, 30(5), 323–347. <https://doi.org/10.1002/er.1151>
- Srihanto, S., Widarmadi, I., Hariyanto, H., Anam, S., Sinaga, P., & Yulianto, S. (2023). Air conditioning system analysis for two floors electronic industrial building size 40 X 25 X 10 meters at PT. CI. in Jakarta. 12(1), 275–282. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v12i1>
- Sugiyono, & Sumpena. (2015). Analisa Performansi Sistem Pendingin Ruangan dan Efisiensi Energi Listrik pada Sistem Water Chiller dengan Penerapan Metode Cooled Energy Storage. Vol 4 (2015). *Jurnal Teknologi Industri*. DOI: <https://doi.org/10.35968/jti.v4i0>