



Meningkatkan Efisiensi *AC Split Wall* Melalui *Preventive Maintenance* pada Metode *COP* dan *EER* di PT. Hanjaya Mandala Sampoerna Tbk

Maulana Nugraha Mustika^{1*}, Yulizan Rizki²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Universitas Teknologi Nusantara, Bogor Indonesia

² Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Nusantara, Bogor Indonesia

* Corresponding author: maulananugraha21@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received : 14 November 2025
Revised : 11 Februari 2026
Accepted : 11 Maret 2026
Available : 30 Juni 2026
Online

Keywords

Air Conditioner; Coefficient of Performance; Energy Efficiency Ratio; Preventive Maintenance; Split Wall AC

Kata Kunci

AC (Air Conditioner); COP; EER; Perawatan Berkala; Split Wall.

ABSTRACT

Indonesia has a tropical climate, resulting in hot and humid weather throughout the year. This increases the need for air conditioning (AC), especially in various buildings such as offices and production sites. AC plays a crucial role in maintaining user comfort, safety, and health. However, AC components are often not regularly maintained. This study explores the impact of preventive maintenance on the performance and efficiency of electricity use in a split wall AC cooling system at PT. Hanjaya Mandala Sampoerna Tbk, using the coefficient of performance (COP) and energy efficiency ratio (EER) methods. The results show that COP efficiency increased by 1.44 after maintenance compared to before. EER efficiency increased by 2.83 after maintenance compared to before. Electricity cost efficiency increased by **Rp 5,809.25,-**.

ABSTRAK

Indonesia memiliki iklim tropis, sehingga cuaca panas dan lembap terjadi sepanjang tahun. Hal ini membuat kebutuhan AC (air conditioner) akan meningkat, terutama di berbagai bangunan seperti perkantoran dan tempat produksi. AC berperan penting dalam menjaga kenyamanan, keamanan, serta kesehatan pengguna. Namun, sering kali pemeliharaan komponen AC tidak dilakukan secara teratur. Penelitian ini mengeksplorasi dampak dari pemeliharaan preventif terhadap kinerja dan efisiensi penggunaan listrik pada sistem pendingin AC *split wall* di PT. Hanjaya Mandala Sampoerna Tbk, dengan menggunakan metode koefisien kinerja (COP) dan rasio efisiensi energi (EER). Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi COP meningkat 1,44 setelah pemeliharaan dibandingkan sebelumnya. Efisiensi EER meningkat 2,83 setelah pemeliharaan dibandingkan sebelumnya. Efisiensi biaya listrik meningkat sebesar **Rp 5.809,25,-**.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Menurut (Bidang Klimatologi Badan Meteorologi & Geofisika Jakarta, 2024) Indonesia adalah negara tropis dengan dua musim yang berbeda: musim hujan dan musim kemarau. Tahun 2024 merupakan tahun terpanas sejak 1981, dengan suhu rata-rata 27,5°C dan anomali 0,8°C dibandingkan suhu normal 1991-2020. [1].



<https://doi.org/> <http://Ejournal.utn.ac.id/index.php/Ergotronik>



Menurut (Bidang Klimatologi Badan Meteorologi & Geofisika Jakarta, 2024) Indeks kenyamanan suhu udara 100% populasi manusia diantara 21-240 C. Indeks kenyamanan suhu udara 50% populasi manusia diantara 25-270 C. Indeks ketidaknyamanan suhu udara 100% populasi manusia lebih dari 270 C. [1].

Menurut (Suminto et al., 2024) Agar *AC split wall* tetap berfungsi dengan baik, harus dilakukan perawatan rutin pada komponen-komponennya, baik setiap bulan atau 3-4 bulan sekali. Ini membantu *AC* bekerja dengan baik dan tetap andal. Melakukan perawatan ini secara teratur juga mencegah perbaikan mahal tak terduga yang dapat terjadi jika Anda tidak merawat *AC* dengan baik. [2].

Berdasarkan yang telah diuraikan di atas, maka dapat diketahui bahwa kinerja sistem *AC split wall* dan biaya penggunaan listrik dapat dipengaruhi oleh program preventive maintenance. Dengan adanya program preventive maintenance secara rutin diharapkan peningkatan kinerja sistem pendingin *AC split wall* di PT. Hanjaya Mandala Sampoerna tbk dan juga efisiensi penggunaan energi listrik.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu (Fatma et al., 2022) [3] menyimpulkan bahwa:

1. Kompresor perlu diperiksa dan dirawat setiap 10 hari.
2. Kapasitor luar ruangan harus diperiksa dan dirawat setiap 90 hari.
3. PCB dalam ruangan perlu diperiksa dan dirawat setiap 24 hari.

Pada penelitian terdahulu (Kusuma1 et al., 2022) [4] menyimpulkan bahwa Sistem pendingin *AC* mempunyai pengaruh terhadap kenyamanan , keselamatan, keindahan, kemudahan operasional, perawatan dan perbaikan sistem pendingin *AC* agar usia pakai dapat terjaga.

Pada penelitian terdahulu (Zayadi et al., 2021) [5] menyimpulkan bahwa Membersihkan sirip pada kondensor dan evaporator unit pendingin udara memberikan perbedaan besar pada kinerjanya. Lima pengukuran dilakukan setelah pembersihan, dan berikut hasilnya:

1. Kompresor bekerja lebih baik setelah dibersihkan karena tidak perlu bekerja terlalu keras. Sebelum dibersihkan, total energi listrik yang digunakan adalah 5.958,1 watt. Setelah dibersihkan, turun menjadi 4.928,8 watt. Ini berarti unit menjadi lebih hemat energi sebesar 17,27%.
2. Rata-rata koefisien kinerja kompresor, atau *COP*, adalah 10,1 sebelum dibersihkan dan naik menjadi 12,2 setelah dibersihkan. Peningkatan ini terjadi karena kotoran telah dibersihkan dari pipa kondensor dan evaporator. Hal ini menghasilkan peningkatan *COP* sebesar 2,1%, yang setara dengan peningkatan sebesar 20,79%.

Pada penelitian terdahulu (Jamlaay, 2023) [6] menyimpulkan bahwa *AC* tidak bisa berjalan dengan baik jika jarang dicuci. Bagian *AC* yang sudah kotor, terutama filter, akan menghalangi aliran udara dan berpengaruh negatif terhadap kesehatan orang yang menggunakan *AC* itu.

Pada penelitian terdahulu (Fadhila et al., 2024) [7] menyimpulkan bahwa Kerusakan pada *AC* menyebabkan suhu ruangan tidak stabil, sehingga menimbulkan ketidaknyamanan fisik dan mental bagi pengguna. Oleh karena itu, diperlukan program perawatan setidaknya satu kali agar mesin tetap bekerja dengan baik dan usia mesin bisa diperpanjang.

Pada penelitian terdahulu (Ramadhani, 2020) [8] menyimpulkan bahwa Deskripsi aktivitas pemeliharaan, yang dikategorikan ke dalam jadwal jangka pendek dan jangka panjang. Untuk pemeliharaan jangka pendek, aktivitasnya meliputi pembersihan unit dalam dan luar ruangan serta pemeriksaan tekanan refrigeran. Untuk pemeliharaan jangka panjang, aktivitasnya meliputi pembersihan unit dalam dan luar ruangan,

pemeriksaan dan perbaikan modul dan sensor, pemeriksaan dan perbaikan motor ayun dan kipas luar ruangan, serta pemasangan Pelindung Motor Beban Lebih (OMP) dan suku cadang.

Pada penelitian terdahulu (Ismail et al., 2024) [9] menyimpulkan bahwa Beberapa hal yang dapat menyebabkan termostat pada unit AC rusak. Hal-hal itu antara lain penggunaan yang terlalu lama, cara merawat yang tidak benar, serta beban listrik yang terlalu berlebihan. suku cadang.

Pada penelitian terdahulu (Pringsewu, 2024) [10] menyimpulkan bahwa AC baru akan berfungsi dengan baik dan tanpa masalah karena adanya jadwal perawatan rutin dan teratur yang terencana.

Pada penelitian terdahulu (Prasetyo et al., 2023) [11] menyimpulkan bahwa:

1. Nilai rata - rata koefisiensi kinerja (*COP*) saat alat stabil mencapai 9,56.
2. Nilai rata - rata efisiensi energi (*EER*) alat peraga AC saat stabil adalah 11,92.

Pada penelitian terdahulu (Nugraha et al., 2023) [12] menyimpulkan bahwa hasil dari variasi sistem tersebut pada mode seri air diam dan air mengalir memiliki nilai *COP* 6,72 dan 7,77, nilai efisiensi 87,87% dan 90,34 %, dan kapasitas pendinginan 2,64 kW dan 2,87 kW, pada mode HX air diam maupun air mengalir memiliki nilai *COP* yaitu 3,02 dan 5,94, nilai efisiensi 62,1% dan 85,83 %, dan kapasitas pendinginan 1,41 kW dan 2,03 kW.

1.2.2. *Air conditioner (AC) Split wall*

Menurut (Wisaksono et al., 2024) Pendingin udara (AC) split adalah perangkat elektronik yang dirancang untuk menciptakan lingkungan dalam ruangan yang lebih nyaman dengan mengontrol suhu, kelembapan, dan aliran udara. *AC split* bekerja melalui teknologi pertukaran panas, yang terdiri dari dua komponen utama: unit dalam ruangan yang menyediakan udara dingin ke dalam ruangan, dan unit luar ruangan yang melepaskan panas dari ruangan ke luar. Komponen-komponen utama pada AC Split dibagi menjadi dua bagian berdasarkan lokasi unitnya, yaitu unit *indoor* dan unit *outdoor*. Unit *indoor* terdiri dari Evaporator, Motor *blower*, Motor Stepper, *Filter* udara, dan Sensor suhu (Thermostat). Unit *outdoor* terdiri dari Kondensor, *Fan outdoor*, Akumulator, Kompresor, Strainer, Pipa kecil, dan Katup ekspansi. [13].

1.2.3. *Pemeliharaan Terencana*

Menurut (Muhaemin & Nugraha, 2022) [14] pemeliharaan terencana mengacu pada aktivitas pemeliharaan yang dilakukan sesuai jadwal terkait proses produksi. Ini mencakup pemeliharaan preventif, pemeliharaan darurat, pemeliharaan prediktif, pemeliharaan overhaul, dan pemeliharaan produktif total.

1.2.3.1. *Pemeliharaan Berkala (Preventive Maintenance)*

Menurut (Andriyani, 2022) [15] pemeliharaan berkala (*preventive maintenance*) adalah jenis perawatan harian seperti membersihkan mesin dari debu dan kotoran.

1.2.4. *Koefisien Kinerja (Coefficient Of Performance/COP)*

Menurut (daikin, 2020) [16] koefisien kinerja (*coefficient of performance/COP*) pada AC menunjukkan seberapa efisien unit tersebut dalam menggunakan energi . Semakin tinggi nilai *COP*, semakin baik efisiensi energinya. Hal ini berarti penggunaan daya semakin sedikit, dan tentu saja biaya listrik juga menjadi lebih rendah.

1.2.5. *Rasio Efisiensi Energi (Energy Efficiency Ratio/EER)*

Menurut (daikin, 2020) [16] Rasio efisiensi energi (*energy efficiency ratio/EER*) adalah cara mengukur efisiensi pendingin udara dengan membandingkan kemampuan mendinginkan ruangan dengan jumlah energi yang digunakan. Kemampuan mendinginkan dihitung dalam satuan Btu per jam, sedangkan energi yang digunakan

diukur dalam watt. Berbeda dengan *COP*, semakin tinggi nilai *EER* maka efisiensinya semakin baik, artinya *AC* tersebut lebih hemat energi.

1.2.6. Interpretasi Nilai *COP*

Menurut (stout energy, 2025) [17] nilai *COP* pendingin biasanya berada antara 2 sampai 6, di mana angka yang lebih besar menunjukkan kinerja lebih baik. Jika *COP* kurang dari 3 artinya efisiensi rendah, umumnya ditemukan pada pendingin yang sudah tua atau tidak begitu hemat energi. Jika *COP* antara 3 sampai 5 artinya efisiensi sedang, cocok digunakan untuk berbagai jenis aplikasi. Jika *COP* lebih dari 5 artinya efisiensi tinggi, cocok untuk sistem *HVAC* yang hemat energi dan ramah lingkungan.

1.2.7. *Paard Kracht (PK)*

Menurut (Siagian, 2024) [18] *PK* merupakan singkatan dari (*paard kracht*) yang artinya tenaga kuda. Jadi, 1 *PK* sama dengan 735,5 watt atau sekitar 0,986 *HP* (*horse power*).

1.2.8. *British Thermal Unit/Hour (BTU/H)*

Menurut (ac wahana, 2023) [19] *British Thermal Unit* atau *BTU* adalah satuan yang digunakan untuk mengukur jumlah energi yang dibutuhkan untuk menaikkan atau menurunkan suhu satu pon udara sebesar satu derajat Fahrenheit.

1.2.9. *Watt (W)*

Menurut (Britannica, 2025) [20] watt adalah satuan ukuran daya listrik dalam Sistem Satuan Internasional (SI).

1.2.10. *Ampere (A)*

Menurut (Anisa wakidah, 2025) [21] ampere (A) adalah satuan listrik untuk mengukur besaran arus dalam Satuan Internasional (SI).

1.2.11. *Kilowatt Hour (KWH)*

Menurut (atonergi, 2025) [22] Kwh adalah singkatan dari kilowatt jam, yang merupakan satuan untuk mengukur penggunaan energi listrik.

1.2.12. *Standar Parameter AC Split wall*

Menurut (klik centro, 2022) [23] standar kecepatan aliran udara pada *AC split* dinding biasanya sekitar 2 hingga 5 meter per detik. Menurut (ac wahana, 2024) [24] suhu *AC* yang ideal untuk menghemat listrik adalah antara 24 hingga 26 derajat Celcius. Menurut (wilson cable, 2022) [25] arus listrik standar untuk beberapa ukuran *AC split wall* 1/2 PK = 1,5 hingga 2,5 Ampere, 1 PK = 2,5 hingga 3,5 Ampere, 1,5 PK = 3,5 hingga 5,5 Ampere, 2 PK = 5,5 hingga 8,1 Ampere dan 2,5 PK = 8,1 hingga 9,1 Ampere. Menurut (selka, 2020) [26] standar tekanan udara pada *AC split wall* R22 = 80 psi, R410a = 140 psi dan R32 = 140 psi.

2. Metode

2.1. *Data Penelitian*

Penelitian ini dilakukan di PT. Hanjaya Mandala Sampoerna di Karawang. Dalam makalah ini, penulis memfokuskan penelitian pada area Secondary Regional Retail Partner (RRP). Area ini memiliki aktivitas produksi yang tinggi. Faktor-faktor yang memengaruhinya cukup stabil. Jumlah orang yang menggunakan layanan setiap hari tidak banyak berubah, baik dilihat dari jumlah pengguna maupun lamanya mereka menggunakannya. Pada penelitian ini berfokus pada *AC split wall* sebanyak 21 unit pada area *RRP secondary* pada PT. Hanjaya mandala Sampoerna tbk pada bulan mei 2025

menggunakan Metode koefisien kinerja (*Coefficient Of Performance/COP*) dan rasio efisiensi energi (*Energy Efficiency Ratio/EER*).

2.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder, karena penulis menggunakan data-data yang diambil dari PT. Dikari Tata Udara Indonesia dengan Teknik pengumpulan data observasi.

2.3. Metode Analisis Data

2.3.1. Koefisien Kinerja (*Coefficient Of Performance/COP*)

Menurut (Prasetyo et al., 2023) [11] untuk menghitung koefisien kinerja (*coefficient of performance /COP*) pada AC dapat dilihat pada persamaan 2.3.1. berikut ini:

$$COP = \frac{\text{Daya termal}}{\text{Daya listrik}} \quad (2.3.1.)$$

Daya termal = Nilai daya termal adalah kapasitas pendinginan (dalam kW) yang dihasilkan AC.

Daya listrik = konsumsi energi AC (juga dalam kW).

2.3.2. Rasio efisiensi energi (*Energy Efficiency Ratio/EER*)

Menurut (Prasetyo et al., 2023) [11] untuk menghitung Rasio efisiensi energi (*Energy Efficiency Ratio/EER*) pada AC dapat dilihat pada persamaan 2.3.2. berikut ini:

$$\text{Efisiensi} = \frac{Q}{P} \quad (2.3.2.)$$

Q = kapasitas pendinginan unit (dalam BTU per jam).

P = daya listrik yang dikonsumsi (dalam watt).

2.3.3. Efisiensi Biaya Listrik

Menurut (sun energy, 2024) [27] Biaya ini dihitung dengan mengalikan jumlah listrik yang digunakan (kWh) dengan harga listrik yang berlaku, sesuai dengan golongan harga yang dipakai oleh perusahaan. Seperti persamaan 2.3.3. berikut ini:

$$\text{Biaya Listrik} = \text{Konsumsi Listrik (W) (kWh)} \times \text{Tarif Listrik (Rp 1.035,78/kWh) (industry i-3)} \quad (2.3.3.)$$

2.3.4. Daya Listrik

Menurut (wilson cable, 2025) [28] untuk menghitung satuan Watt, langkah pertama adalah mengetahui besarnya arus dan tegangan listrik, lalu kalikan kedua nilai tersebut. Seperti persamaan 2.3.4. berikut ini:

$$\text{Daya listrik} = \text{Arus listrik (A)} \times \text{Tegangan listrik (V)} \quad (2.3.4.)$$

2.3.5. British Thermal Unit Per Hour (BTU/H)

Menurut (anker, 2024) [29] setiap satuan daya, yaitu 1 watt , memiliki sekitar 3,412141633 BTU energi panas, dan sebaliknya. Seperti persamaan 2.3.5. berikut ini:

$$\text{BTU/jam} = \text{Watt} \times 3,4121416 \quad (2.3.5.)$$

2.3.6. Kilowatt / Hour (KWH)

Menurut (Medcom, 2022) [30] milowatt hour atau kilowatt jam (kWh) merupakan satuan yang menunjukkan seberapa besar pemakaian daya listrik. Cara untuk menghitung kilowatt/hour seperti persamaan 2.3.6. berikut ini:

$$\text{kWh} = (\text{daya listrik (W)} \times \text{lama pemakaian (jam)}) : 1.000 \quad (2.3.6.)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Latar Belakang Perusahaan

PT Hanjaya Mandala Sampoerna Tbk., atau Sampoerna, telah menjadi pemain kunci dalam industri tembakau Indonesia selama lebih dari satu abad. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1913 dan terkenal dengan rokok Dji Sam Soe, yang juga dikenal sebagai "Raja Kretek".

3.2. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan pada 21 unit AC split wall di PT. Hanjaya Mandala Sampoerna tbk menunjukan bahwa adanya peningkatan kinerja AC *split wall* dan juga adanya efisiensi biaya listrik setelah dilakukan perawatan berkala/*preventive maintenance*. Seperti pada persamaan tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil perhitungan COP, EER, dan biaya listrik RRP SECONDARY 1

	LVMDB 2	UPS
DAYA THERMAL	6,30 (2,5 PK)	5,02 (2 PK)
DAYA LISTRIK (SEBELUM)	2,00 kW	1,40 kW
DAYA LISTRIK (SETELAH)	1,54 kW	1,18 kW
COP (SEBELUM)	3,15	3,58
COP (SETELAH)	4,09	4,25
KAPASITAS PENDINGIN	22.000 (2,5 PK)	17.100 (2 PK)
KONSUMSI DAYA (SEBELUM)	2.002 W	1.408 W
KONSUMSI DAYA (SETELAH)	1.540 W	1.188 W
EER (SEBELUM)	10,98	12,14
EER (SETELAH)	14,28	14,39
TARIF LISTRIK	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-
KONSUMSI LISTRIK (SEBELUM)	48,04 kWh	33,79 kWh
KONSUMSI LISTRIK (SETELAH)	36,96 kWh	28,51 kWh
BIAYA LISTRIK/HARI (SEBELUM)	Rp 53.552,10,-	Rp 37.667,06,-
BIAYA LISTRIK/HARI (SETELAH)	Rp 41.200,79,-	Rp 31.781,23,-

Tabel 2. Hasil perhitungan COP, EER, dan biaya listrik RRP SECONDARY 2

	DDS 1	DDS 2	DDS 3	DDS 4	MEETING 1	MEETING 2
DAYA THERMAL	5,02 (2 PK)	5,02 (2 PK)	3,26 (1,5 PK)	5,02 (2 PK)	5,02 (2 PK)	5,02 (2 PK)
DAYA LISTRIK (SEBELUM)	1,36 kW	1,54 kW	1,18 kW	1,45 kW	1,40 kW	1,49 kW
DAYA LISTRIK (SETELAH)	1,27 kW	1,32 kW	0,96 kW	1,21 kW	1,18 kW	1,29 kW
COP (SEBELUM)	3,69	3,25	2,76	3,46	3,36	3,36
COP (SETELAH)	3,95	3,8	3,39	4,14	4,25	3,89
KAPASITAS PENDINGIN	17.100 (2 PK)	17.100 (2 PK)	11.100 (1,5 PK)	17.100 (2 PK)	17.100 (2 PK)	17.100 (2 PK)
KONSUMSI DAYA (SEBELUM)	1.364 W	1.540 W	1.188 W	1.452 W	1.408 W	1.496 W
KONSUMSI DAYA (SETELAH)	1.276 W	1.320 W	968 W	1.210 W	1.188 W	1.298 W
EER (SEBELUM)	12,53	11,10	9,34	11,77	12,14	11,43
EER (SETELAH)	13,40	12,95	11,46	14,13	14,39	13,17
TARIF LISTRIK	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-
KONSUMSI LISTRIK (SEBELUM)	32,73 kWh	36,96 kWh	28,51 kWh	34,84 kWh	33,79 kWh	35,90 kWh
KONSUMSI LISTRIK (SETELAH)	30,62 kWh	31,68 kWh	23,23 kWh	29,04 kWh	28,51 kWh	31,15 kWh
BIAYA LISTRIK/HARI (SEBELUM)	Rp 36.485,44,-	Rp 41.200,79,-	Rp 31.781,23,-	Rp 38.837,54,-	Rp 37.667,06,-	Rp 40.019,16,-
BIAYA LISTRIK/HARI (SETELAH)	Rp 34.133,33,-	Rp 35.314,96,-	Rp 25.895,41,-	Rp 32.372,04,-	Rp 31.781,23,-	Rp 34.724,15,-

Tabel 3. Hasil perhitungan COP, EER, dan biaya listrik RRP SECONDARY 3

	COACHING	CONTROL	IT 1	IT 2	RELAX
DAYA THERMAL	2,72 (1 PK)	2,72 (1 PK)	5,02 (2 PK)	5,02 (2 PK)	5,02 (2 PK)
DAYA LISTRIK (SEBELUM)	0,68 kW	0,88 kW	1,36 kW	1,38 kW	1,40 kW
DAYA LISTRIK (SETELAH)	0,57 kW	0,66 kW	1,16 kW	1,14 kW	1,16 kW
COP (SEBELUM)	4	3,09	3,69	3,58	3,58
COP (SETELAH)	4,77	4,12	4,32	4,40	4,32
KAPASITAS PENDINGIN	9.300 (1 PK)	9.300 (1 PK)	17.100 (2 PK)	17.100 (2 PK)	17.100 (2 PK)
KONSUMSI DAYA (SEBELUM)	682 W	880 W	1.364 W	1.386 W	1.408 W
KONSUMSI DAYA (SETELAH)	572 W	660 W	1.166 W	1.144 W	1.166 W

<i>EER</i> (SEBELUM)	13,63	10,56	12,53	12,33	12,14
<i>EER</i> (SETELAH)	16,25	14,09	14,66	14,94	14,66
TARIF LISTRIK	1.114,74	1.114,74	1.114,74	1.114,74	1.114,74
KONSUMSI LISTRIK (SEBELUM)	16,36 kWh	21,12 kWh	32,73 kWh	33,26 kWh	33,79 kWh
KONSUMSI LISTRIK (SETELAH)	13,72 kWh	15,84 kWh	27,98 kWh	27,45 kWh	27,98 kWh
BIAYA LISTRIK/HARI (SEBELUM)	Rp 18.237,14,-	Rp 23.543,30,-	Rp 36.485,44,-	Rp 37.076,25,-	Rp 37.667,06,-
BIAYA LISTRIK/HARI (SETELAH)	Rp 15.294,23,-	Rp 17.657,48,-	Rp 31.190,42,-	Rp 30.599,61,-	Rp 31.190,42,-

Tabel 4. Hasil perhitungan *COP*, *EER*, dan biaya listrik *RRP SECONDARY 4*

	MANAGER 1 L1	MANAGER 2 L2	MANUAL PACKING	OFFICE MECH SHOP
DAYA TERMAL	2,72 (1 PK)	5,02 (2 PK)	2,72 (1 PK)	2,72 (1 PK)
DAYA LISTRIK (SEBELUM)	0,74 kW	1,43 kW	0,61 kW	0,61 kW
DAYA LISTRIK (SETELAH)	0,68 kW	1,27 kW	0,52 kW	0,52 kW
<i>COP</i> (SEBELUM)	3,67	3,51	4,45	4,45
<i>COP</i> (SETELAH)	4	3,95	5,23	5,23
KAPASITAS PENDINGIN	9.300 (1 PK)	17.100 (2 PK)	9.300 (1 PK)	9.300 (1 PK)
KONSUMSI DAYA (SEBELUM)	748 W	1.430 W	616 W	616 W
KONSUMSI DAYA (SETELAH)	682 W	1.276 W	528 W	528 W
<i>EER</i> (SEBELUM)	12,43	11,95	15,09	15,09
<i>EER</i> (SETELAH)	13,63	13,40	17,61	17,61
TARIF LISTRIK	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-
KONSUMSI LISTRIK (SEBELUM)	17,95 kWh	34,32 kWh	14,78 kWh	14,78 kWh
KONSUMSI LISTRIK (SETELAH)	16,36 kWh	30,62 kWh	12,67 kWh	12,67 kWh
BIAYA LISTRIK/HARI (SEBELUM)	Rp 20.009,58,-	Rp 38.257,87,-	Rp 16.475,85,-	Rp 16.475,85,-
BIAYA LISTRIK/HARI (SETELAH)	Rp 18.237,14,-	Rp 34.133,33,-	Rp 14.123,75,-	Rp 14.123,75,-

Tabel 5. Hasil perhitungan *COP*, *EER*, dan biaya listrik *RRP secondary 5*

	ARUMBA	MANAGER 3	SPARE PART	WASHING
DAYA TERMAL	2,72 (1 PK)	2,72 (1 PK)	5,02 (2 PK)	1,46 (0,5 PK)
DAYA LISTRIK (SEBELUM)	0,66 Kw	1,43 Kw	1,54 Kw	0,61 Kw
DAYA LISTRIK (SETELAH)	0,59 kW	0,66 kW	1,29 kW	0,24 kW
<i>COP</i> (SEBELUM)	4,12	1,90	3,25	2,39
<i>COP</i> (SETELAH)	4,61	4,12	3,89	6,08
KAPASITAS PENDINGIN	9.300 (1 PK)	9.300 (1 PK)	17.100 (2 PK)	5.000 (0,5 PK)
KONSUMSI DAYA (SEBELUM)	660 W	1.430 W	1.540 W	330 W
KONSUMSI DAYA (SETELAH)	594 W	660 W	1.298 W	242 W
<i>EER</i> (SEBELUM)	14,09	650	11,10	15,15
<i>EER</i> (SETELAH)	15,65	14,09	13,17	20,66
TARIF LISTRIK	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-	Rp 1.114,74,-
KONSUMSI LISTRIK (SEBELUM)	15,84 kWh	34,32 kWh	36,96 kWh	7,92 kWh
KONSUMSI LISTRIK (SETELAH)	14,25 kWh	15,84 kWh	31,15 kWh	5,8 kWh
BIAYA LISTRIK/HARI (SEBELUM)	Rp 17.657,48,-	Rp 38.257,87,-	Rp 41.200,79,-	Rp 8.828,74,-
BIAYA LISTRIK/HARI (SETELAH)	Rp 15.885,04,-	Rp 17.657,48,-	Rp 34.724,15,-	Rp 6.465,49,-

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Efisiensi rata-rata koefisien kinerja (*coefficient of performancelCOP*) dengan perbandingan sebelum dan setelah *PM* adalah 1,44 (sebelum *PM* = 2,91 dan setelah *PM* = 4,35).
2. Efisiensi rata-rata rasio efisiensi energi (*Energy Efficiency Ratio/EER*) dengan perbandingan sebelum dan setelah *PM* adalah 2,83 (sebelum *PM* = 11,98 dan setelah *PM* = 14,81).
3. Efisiensi rata-rata biaya listrik/hari dengan perbandingan sebelum dan setelah *PM* adalah Rp 5.809,25,- (sebelum *PM* = Rp 31.728,89,-/hari dan setelah *PM* = 25.919,64,-/hari).

Daftar Pustaka

- [1] D. Bidang Klimatologi Badan Meteorologi and D. Geofisika Jakarta, “Catatan Iklim Dan Kualitas Udara Indonesia 2024,” pp. 1–104, 2024, [Online]. Available: [https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Catatan Iklim dan Kualitas Udara 2024 BMKG.pdf](https://iklim.bmkg.go.id/bmkgadmin/storage/buletin/Catatan%20Iklim%20dan%20Kualitas%20Udara%202024%20BMKG.pdf)
- [2] C. Suminto, C. R. F. Amilia, T. M. Rochadi, and Martono, “Analisis Penjadwalan Kegiatan Preventive Maintenance Ac Split Gedung Pusat Pdam Tirta Moedal Semarang,” *Wahana Tek. Sipil*, vol. 19, no. 2, pp. 63–70, 2024.
- [3] N. F. Fatma, H. Ponda, and T. A. Saputra, “Perbaikan Perencanaan Penjadwalan Maintenance Pada Air Conditioner (AC) Menggunakan Metode Realibility Centered

- Maintenance (RCM) Di PT. Tifico Fiber Indonesia Tbk,” *J. Ind. Manuf.*, vol. 7, no. 2, p. 103, 2022, doi: 10.31000/jim.v7i2.6935.
- [4] R. I. Kusuma¹, I. G², G. J. Sirait³, and Y. Beatriksan, “Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development PERAWATAN SISTEM PENDINGIN AC TYPE SPLIT WALL UNTUK KENYAMANAN IBADAH DI AL-MADINAH AL-MUNAWWAROH PERUM. SUNRISE GARDEN BUKIT PUTRA CILEUNGSI JAWA BARAT,” vol. 2, no. 3, pp. 342–347, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.53067/ijecsed.v2i3>
- [5] A. Zayadi, K. Yoga Utomo, A. Sugiaharto, W. S. C. HP, and A. R. Madaskala, “Analisis Sebelum dan Sesudah Dilakukan Proses Pembersihan Terhadap Performa AC Tipe Split Wall Kapasitas 1 1/2 PK,” *J. Teknol. Kedingant.*, vol. 6, no. 1, 2021, doi: 10.35894/jtk.v6i1.19.
- [6] M. Jamlaay, “Pemeliharaan Dan Perbaikan Air Conditioning Masyarakat Desa Haria, Kecamatan Saparua, Kabupaten Maluku Tengah,” *J. Pengabd. Masy. Iron*, vol. 5, no. 2, pp. 503–507, 2023, doi: 10.31959/jpmi.v5i2.1502.
- [7] A. Fadhila, S. Aswina, F. Djumiati Sitania, and Y. Sukmono, “Analysis of Reliability Centered Maintenance of Air Conditioning Facilities *Correspondence,” *J. Ind. Eng. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 14–30, 2024.
- [8] Ramadhani, “STUDI MAINTENANCE BERKALA SISTEM TATA UDARA DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR,” vol. 17, p. 302, 2020.
- [9] K. . Ismail, N. Inten Suwono, I. Prasetianto, D. Putra Pratama, Ghufroon, and M. D. A. Bimantoro, “Analisa Dan Penanganan Kerusakan Termostat Pada Air Conditioner Split Wall,” *J. Tek. Mek. Bandar Udar.*, vol. 1, no. 02, pp. 122–132, 2024, doi: 10.54147/jtmb.v1i02.1039.
- [10] U. A. Pringsewu, “Volume 6 Issue 1 Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTANANCE AIR CONDITIONING (AC),” vol. 6, no. 1, pp. 118–124, 2024.
- [11] A. J. Prasetyo *et al.*, “Analisa Kinerja Pada Sistem Alat Peraga AC Inverter Tipe Wall Split Kapasitas 0,5 PK,” *Semin. Nas. Fortei*, vol. 6, pp. 106–113, 2023.
- [12] Y. H. Nugraha, B. Y. Prasetyo, and W. H. Mitrakusuma, “Investigasi Performa Integrasi Heat Recovery dan AC Split dengan Variasi Aliran Air,” *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 14, no. 1, pp. 218–222, 2023, doi: 10.35313/irwns.v14i1.5389.
- [13] A. Wisaksono, H. Marwan, and R. Alogo, *Dasar – Dasar Air Conditioner (AC) Split*, no. 0. 2024. [Online]. Available: <https://press.umsida.ac.id/index.php/umsidapress/article/view/1500>
- [14] G. Muhaemin and A. E. Nugraha, “Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Cutter di PT. XYZ,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 9, pp. 205–219, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6645451>
- [15] R. Andriyani, “Pengaruh Kegiatan Preventive Maintenance dan Corrective Maintenance Terhadap Avaibility Alat Unit RTGC di PT Jasa Peralatan Pelabuhan Indonesia,” *Sekol. Tinggi Ilmu Ekon. Indones.*, vol. 12, pp. 6–25, 2022.
- [16] daikin, “High COP & EER Value,” daikin. [Online]. Available: <https://www.daikin.co.id/high-cop-eer-value>
- [17] stout energy, “Memahami COP Chiller: Faktor Kunci dalam Efisiensi HVAC di UEA,” stout energy. [Online]. Available: <https://www.stoutenergy.me/blog/uuen3lk2lqw1x654qxd4xl9ehg19m1#:~:text=Interpretasi%20Nilai%20COP%20Chiller,yang%20hemat%20energi%20dan%20berkelanjutan.>
- [18] S. M. Siagian, “Analisis Kinerja Evaporator Pada Ac Split Menggunakan R-22 Dan R-32,” *Skripsi*, 2024.
- [19] ac wahana, “PENGERTIAN BTU PADA AC ANDA DAN CARA MENGHITUNGNYA,” ac wahana. [Online]. Available: <https://acwahana.com/news/detail/pengertian-btu-pada-ac-anda-dan-cara->

- menghitungnya?srsltid=AfmBOopg0mw5atxyrMrzeNRhu2oFCp-D7kjsbe6AEsTm-Mi62eSbHVK
- [20] Britannica, “watt,” Britanica. [Online]. Available: <https://www.britannica.com/science/watt-unit-of-measurement>
- [21] Anisa wakidah, “Apa Itu Ampere? Ini Rumus dan Cara Menghitungnya,” tirta.id. [Online]. Available: <https://tirta.id/satuan-ampere-kuat-arus-listrik-rumus-fungsi-cara-menghitungnya-gkrP>
- [22] atonergi, “Arti dan Kepanjangan KWH dalam Konteks Penggunaan Listrik,” atonergi. [Online]. Available: <https://atonergi.com/arti-dan-kepanjangan-kwh-dalam-konteks-penggunaan-listrik/>
- [23] klik centro, “CARA MENENTUKAN UKURAN GRILLE DIFUSSER DUCTING AC,” klik centro. [Online]. Available: <https://klikcentro.com/cara-menentukan-ukuran-grille-diffuser-ducting-ac-engineer-mep-hvac-engineer-sag-autocad/>
- [24] ac wahana, “BERAPA SUHU AC IDEAL AGAR HEMAT LISTRIK,” ac wahana. [Online]. Available: <https://acwahana.com/news/detail/berapa-suhu-ac-ideal-agar-hemat-listrik?srsltid=AfmBOoprPG5w-s91keUQUM2docVzKAT9ZiWRjjPwjSHrdtBJB-w6R3JG>
- [25] wilson cable, “Poin Penting yang Harus Anda Perhatikan Saat Memilih Kabel Listrik Untuk AC,” wilson kabel. [Online]. Available: <https://www.wilsoncables.com/id/news/memilih-kabel-listrik-untuk-ac>
- [26] selka, “Apa Perbedaan Freon AC R32, R410a & R22 Lebih Dingin Yang Mana,” selka. [Online]. Available: <https://www.selka.id/news/article/apa-perbedaan-freon-ac-r32-r410a-r22-lebih-dingin-yang-mana/205#:~:text=Berikut adalah data tekanan masing,R32 : 140 psi>
- [27] sun energy, “Cara Mudah Menghitung Biaya Listriktle,” sun energy. [Online]. Available: <https://sunenergy.id/cara-menghitung-biaya-listrik>
- [28] wilson cable, “Cara Menghitung Satuan Ampere ke Watt,” wilson kabel. [Online]. Available: <https://www.wilsoncables.com/id/news/cara-menghitung-satuan-ampere-ke-watt#:~:text=Watt = Ampere x Volt,terlebih dahulu%2C kemudian mengalikan keduanya>
- [29] anker, “Cara Mengonversi BTU ke Watt: Metode Konversi Mudah dengan Contoh Praktis,” anker. [Online]. Available: <https://www.ankersolix.com/blogs/solar/btu-to-watts>
- [30] Medcom, “Begini Cara Menghitung Penggunaan Listrik Harian per kWh,” Medcom. [Online]. Available: <https://www.medcom.id/ekonomi/bisnis/GbmBIROk-begini-cara-menghitung-penggunaan-listrik-harian-per-kwh>