

Monitoring Tekanan Freon dan Beban Arus Kompresor Untuk Menjaga Efisiensi Kinerja Pendingin Ruangan(AC) Berbasis internet of Things(IoT)

Oleh :

I Made Fredy Nuryasa

Dosen Pembimbing : Agus Hayatal falah,ST.,MT

Dosen Penguji 1 : Indah Sulistiyowati,ST.,MT

Dosen Penguji 2 : Akhmad Ahfas,ST.,M.Kom.

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo 2025/2026



Pendahuluan

AC merupakan perangkat pengatur suhu dan kelembapan yang bekerja melalui siklus refrigerasi menggunakan komponen kompresor, kondensor, evaporator, dan katup ekspansi untuk menyerap serta membuang panas.

Namun, penggunaan AC sering terhambat oleh pola pemeliharaan reaktif yang hanya dilakukan setelah terjadi kerusakan, yang berdampak pada peningkatan biaya perbaikan, inefisiensi energi akibat beban kerja komponen yang tidak optimal, serta Memperpendek umur pakai perangkat. Oleh karena itu, penerapan sistem monitoring dan pemeliharaan prediktif sangat diperlukan untuk mendeteksi masalah sejak dini demi menjaga efisiensi energi dan kinerja AC yang optimal.

Metode

Penelitian ini dikelompokkan ke dalam jenis Penelitian Terapan. karena berfokus pada implementasi konsep dan teori yang sudah ada untuk menciptakan solusi praktis, dan metode ini dipilih secara spesifik karena permasalahan yang diteliti memiliki implikasi langsung terhadap praktik di lapangan, sehingga tujuannya adalah menghasilkan temuan yang dapat diterapkan segera untuk mengatasi masalah praktis.

Populasi penelitian adalah teknisi dan pengguna AC yang membutuhkan sistem monitoring real-time terhadap tekanan freon dan beban arus kompresor untuk pemeliharaan dan efisiensi energi. Penelitian ini dilakukan di Sidoarjo, dengan periode pelaksanaan dari Agustus hingga November 2025. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, observasi sistem monitoring sejenis, serta pengujian sistem yang dilakukan langsung pada pengguna AC di lokasi.

Hasil 1

Tabel 1 Hasil Pengukuran Tekanan Freon R22 pada Sistem AC Setengah PK

Percobaan	Pengukuran Manifold Gauge (psi)	Pengukuran Sensor pada LCD (psi)	Tampilan Tekanan di Aplikasi Blynk (psi)
1	61.8	61.8	61.8
2	54.7	54.7	54.7
3	49.9	49.9	49.9

Selisih maksimum antara pembacaan manual dan pembacaan sensor kurang dari 0,1 psi, yang mengindikasikan bahwa sensor pressure transmitter memiliki tingkat akurasi yang memadai untuk keperluan monitoring tekanan pada sistem AC.

Hasil 2

Tabel 2 Hasil Pengukuran Arus Menggunakan Sensor ACS712 5A dan Clamp Meter

Percobaan	Pengukuran Clamp Meter (A)	Pembacaan Sensor ACS712 pada LCD (A)	Tampilan Arus di Aplikasi Blynk (A)
1	1.692	1.60	1.6
2	1.607	1.60	1.6
3	1.607	1.60	1.6

Pembacaan clamp meter menunjukkan nilai arus sekitar 1.6–1.7 A, sedangkan pembacaan sensor ACS712 pada LCD dan tampilan aplikasi Blynk menunjukkan nilai sekitar 1.6 A. Selisih nilai antara sensor ACS712 dan clamp meter sangat kecil (kurang dari 0.1 A), yang menunjukkan bahwa sensor ACS712 memiliki akurasi cukup baik untuk digunakan dalam monitoring arus listrik pada sistem ini.

Hasil 3

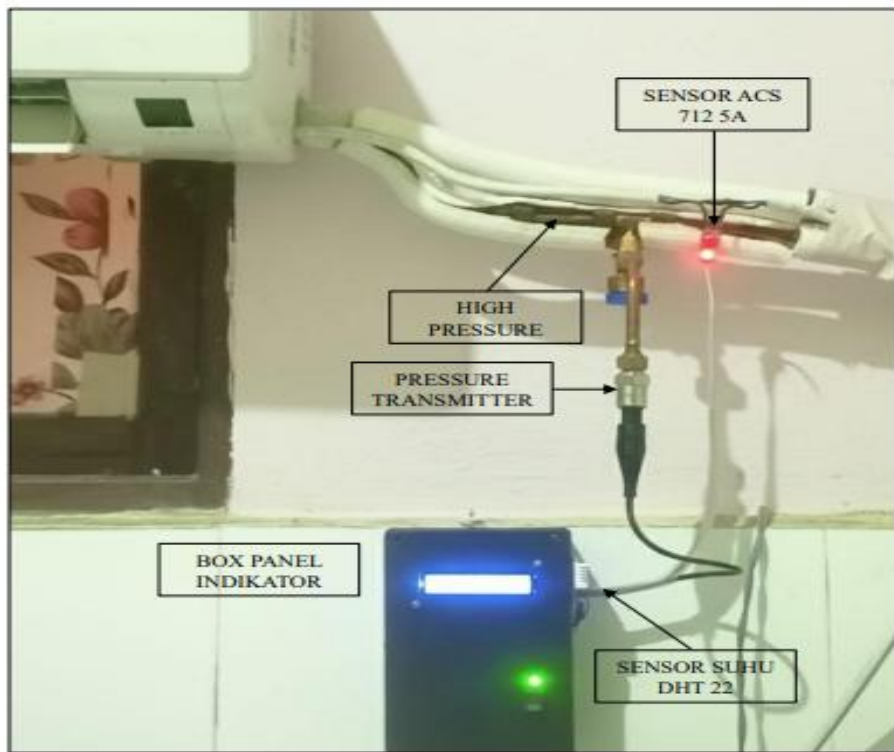
Tabel 3 Hasil Pengukuran Suhu Menggunakan Sensor DHT22 dan Thermometer Referensi

Percobaan	Pengukuran Thermometer (°C)	Pembacaan Sensor DHT22 pada LCD (°C)	Tampilan Suhu di Aplikasi Blynk (°C)
1	30.0	30.4	30.4
2	29.6	29.9	29.9
3	29.7	29.9	29.9

Nilai suhu yang terbaca oleh sensor DHT22 memiliki selisih yang sangat kecil dengan nilai thermometer referensi, yaitu kurang dari 0,5 °C pada ketiga percobaan. Hal ini menandakan bahwa sensor DHT22 dapat diandalkan untuk pengukuran suhu lingkungan dalam sistem monitoring ini.

Pembahasan

Pressure transmitter dipasang pada nepel indoor dan outdoor(High Pressure), Sensor arus Acs 712 dipasang pada jalur PLN, Dan Sensor Suhu dipasang pada luar box panel untuk memantau kondisi Pada ruangan.



sistem dimulai ketika mikrokontroler Arduino Nano bertugas untuk menginisialisasi dan mengumpulkan data dari ketiga sensor utama: sensor pressure transmitter, sensor arus ACS712 5A, dan sensor suhu DHT22. Setelah data dari seluruh sensor berhasil diolah oleh Arduino Nano, data tersebut kemudian diteruskan ke modul ESP8266. Modul ini bertanggung jawab mentransmisikan data pengukuran tersebut agar dapat disajikan secara lokal pada layar LCD 16x2 dan, yang paling penting, mengirimkannya ke platform IoT untuk pemantauan jarak jauh.

Temuan Penting Penelitian

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem monitoring efisiensi dan deteksi anomali pada AC setengah PK dengan mengintegrasikan sensor Pressure Transmitter 174 psi, ACS712 5A, dan DHT22 yang terbukti memiliki akurasi tinggi dengan selisih pengukuran masing-masing kurang dari 0,1 psi, 0,1 A, dan 0,5 °C dibandingkan alat ukur standar.

Sistem ini mampu mendeteksi anomali seperti kebocoran freon secara efektif, namun memerlukan pengembangan lebih lanjut melalui simulasi pengukuran efisiensi seperti COP atau EER serta integrasi algoritma machine learning untuk deteksi otomatis di masa depan. Dengan perluasan pengujian pada berbagai tipe AC, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan dalam menjaga efisiensi operasional serta mendeteksi gangguan secara dini guna meminimalkan kerusakan dan biaya perawatan.

Manfaat Penelitian

- Peningkatan Efisiensi Energi : Memberikan solusi untuk menjaga kinerja AC tetap optimal sehingga tidak mengonsumsi listrik secara berlebihan.
- Efisiensi Biaya Operasional : Membantu meminimalisir risiko kerusakan serius dan biaya perbaikan yang tinggi melalui deteksi dini.
- Perpanjangan Umur Perangkat : Memberikan metode pemeliharaan yang tepat agar usia pakai AC menjadi lebih lama.
- Peningkatan Kualitas Hidup dan Produktivitas : Memastikan kenyamanan termal di dalam ruangan tetap terjaga untuk mendukung produktivitas penghuninya.
- Transformasi Sistem Pemeliharaan : Mengubah pola pemeliharaan dari yang bersifat reaktif menjadi pemeliharaan prediktif yang lebih efektif.

Referensi

- Adzikri, F. (2024). Perencanaan Sistem Pengkondisi Udara di Ruang Kantor (Studi Kasus PT. Sinergi Teknologi Sistama). *Journal Of Social Science Research Volume*, 4, 3648–3660.
- Alfayer, M. N., Nugroho, A., Rahayu, T., Gunarti, M. R., & Prawoto, A. (2025). Analisis Pengaruh Menurunnya Tekanan Refrigerant Terhadap Kompresor Mesin Pendingin Makanan di SV. Osam Jumbo 05. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 3175–3182. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1000>
- Andriyuda, F., & Rusirawan, D. (2024). Evaluasi Kondensor Berpendingin Udara dan Air pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap. *Jurnal Tekno Insentif*, 18(2), 89–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.36787/jti.v18i2.1457> |
- Ariyani, P. F., & Juliasari, N. (2025). Aplikasi Mobile Smart Room Untuk Mewujudkan Kenyamanan Optimal Melalui Monitoring Suhu. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer*, 06(01), 1–6.
- Atallah, Ines Prawita Dwiani.Ginaia Neizka, Fauzan Dwi Ramadhan, Ibrahim Husen, F. S. H. H. (2025). spek Khususnya di Indonesia. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Dalam Ilmu Pengetahuan, Teknologi Dan Pendidikan*, 2(3), 3881–3890. <https://doi.org/10.32672/mister.v2i3.3299>
- Erita, E., Darza, S. E., Kurniawan, A. P., & Nofrizal, N. (2021). The Main Refrigeration Compressor di KM. Sabuk Nusantara 37 pada PT. Peln. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 19(2), 20–34. <https://doi.org/10.33489/mibj.v19i2.271>
- Febriansyah, A., Irwan, Mushthafa, E. N., & Permatasari, H. F. (2025). Pengontrolan Air Conditioner Cerdas Berdasarkan Jumlah Orang Dalam Ruangan Berbasis Pengolahan Citra. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 17(01), 9–17.
- Fuadati, I. (2024). Air Conditioner (AC) : dampak yang ditimbulkan terhadap efek gas rumah kaca. *Maliki Interdisciplinary Journal (MLJ)*, 2, 126–128.
- Gunawan, G., Setiyadi, E., Maulana, H., Amin Bakri, M., & Supratno, S. (2022). Sistem Monitoring Air Berbasis Internet of Things. *National Conference of Industry, Engineering and Technology*, 3(1), 103–107.
- Iskandar, R., Listiana, R., & Saleh, A. (2024). Pengembangan Perangkat IoT Berbiaya Rendah yang Berfokus pada Perlindungan dan Pemantauan Kompresor Refrigeration. *Journal Informatics and Electronics Engineering*, 04(01), 9–15.
- Muhamad Pahrurrozi, I Gde Putu Wirarama Wedashwara W, & Ariyan Zubaidi. (2024). Adaptive Classroom Berbasis IoT (Internet of Things), Manajemen Penggunaan Air Conditioner (AC) secara otomatis. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 8(1). <https://doi.org/10.29303/jcosine.v8i1.331>
- Nurmala, E., Kusumawardhana, E. P., Sahputra, A., Taharuddin, & Saifudin, I. (2024). Optimizing Maintenance and Repair of Central Air Conditioning on MV. Tanto Bersinar. *ALTAIR : Jurnal Transportasi Dan Bahari*, 1(1), 38–44. <https://doi.org/10.62554/wqwwmz53>
- Parwita, I. M. M. (2024). Sistem Monitoring Kondisi AC untuk Menentukan Waktu Servis Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal Sistem Dan Informatika (Jsi)*, 148–158.
- Sekarsari, K., & Ibnu Azis, H. (2024). Kendali Tekanan Refrigerant Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *TELKA - Telekomunikasi Elektronika Komputasi Dan Kontrol*, 10(1), 36–46. <https://doi.org/10.15575/telka.v10n1.36-46>
- Subir, Lucianus Handri Gunanto, Bustani, Susilo, R. A., & Agustono. (2024). Analisis Unjuk Kerja Air Conditioning (Ac) Split 2 Paarde Kracht (Pk) Menggunakan Refrigerant 22 Dengan Musicool 22 Terhadap Konsumsi Listrik. *J-Ensitem*, 11(01), 10137–10146. <https://doi.org/10.31949/jensitem.v11i01.11869>
- Sulistiyowati, I., Sugiarto, A. R., & Jamaaluddin, J. (2020). Smart Laboratory Based on Internet of Things in the Faculty of Electrical Engineering, University of Muhammadiyah Sidoarjo. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 874(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/874/1/012007>
- Tanamal, R. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android untuk Mendeteksi Kerusakan pada Air Conditioner (AC). *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 4(2). <https://doi.org/10.25139/inform.v4i2.1685>
- Tri Aristi Saputri, Budi Sutomo, Afifah Hairunnisa, M. Adie Syaputra, S. (2025). Perancangan dan Implementasi Sistem Smart Air Conditioner Berbasis IoT di Gedung Kampus Dharma Wacana untuk Optimalisasi Energi. *Jurnal Jupiter*, 17, 123–133.
- Wahyu Putra Perkasa, I., Hunaini, F., & Setiawidayat, S. (2021). Protoype Burner Control of Gas Fuel Oven Machine using Fuzzy Logic Control and Wireless Data Monitoring. *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, 5(1), 1–21. <https://doi.org/10.21070/jeeeu.v5i1.1005>
- Wisaksono, A., Marwan, H., & Alogo, R. (2024). Dasar – Dasar Air Conditioner (AC) Split. In *Umsida Press* (Issue 0). <https://press.umsida.ac.id/index.php/umsidapress/article/view/1500>

