

Rancang Bangun Kendali Kecepatan Motor Blower Air Handling Unit (AHU) Dengan VSD Schneider ATV12H018M2 dan Sensor Suhu

Ramli Sudjana¹

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pamulang

¹Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

¹ramlisudjana@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 9 Okt 2025
revisi : 11 Okt 2025
diterima : 18 Nov 2025
dipublish : 30 Nov 2025

ABSTRAK

Penggunaan Air Conditioning (AC) sebagai penyejuk udara dalam ruangan memerlukan energi yang cukup besar, AC memerlukan sekitar 60% konsumsi listrik hotel dan perkantoran di Jakarta digunakan untuk memasok energi mesin AC. Oleh karena itu, usaha penghematan energi yang dilakukan terhadap penggunaan peralatan AC akan berdampak signifikan terhadap usaha penghematan energi nasional. Pada sistem AC Central Air Handling Unit (AHU) pengaturan kecepatan motor blower masih menggunakan sistem selector switch untuk mendapatkan tingkat kecepatan blower, maka hal ini akan menjadi pemborosan listrik apabila suhu ruangan sudah tercapai tetapi operator tidak menurunkan kecepatan blowernya. Dari permasalahan yang timbul, maka dirancang sistem kendali kecepatan motor blower VSD dan sensor suhu dengan harapan dan tujuan untuk menghemat penggunaan listrik. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu perencanaan, pengumpulan bahan, perancangan hardware, pembuatan program Arduino dan pengujian. Pada pengujian alat ini dapat menghemat pemakaian daya listrik rata-rata sebesar 51.7% apabila dibandingkan dengan tidak menggunakan VSD dan penghematan rata-rata daya sebesar 16 % dari kecepatan maksimum dan minimum.

Kata kunci : VSD; AHU; Kendali kecepatan; Temperatur

ABSTRACT

The use of Air Conditioning (AC) as indoor air conditioner requires quite a large amount of energy, AC requires around 60% of hotel and office electricity consumption in Jakarta to be used to supply AC machine energy. Therefore, energy saving efforts made on the use of air conditioning equipment will have a significant impact on national energy saving efforts. In the AC Central Air Handling Unit (AHU) system, the blower motor speed setting still uses a selector switch system to get the blower speed level, so this will be a waste of electricity if the room temperature has been reached but the operator does not reduce the blower speed. From the problems that arise, a VSD blower motor speed control system and temperature sensor are designed with the hope and goal of saving electricity usage. The methods used in this research are planning, material collection, hardware design, Arduino programming and

testing. In testing, this tool can save electricity consumption by an average of 51.7 % when compared to not using VSD and savings of an average of 16% from the maximum and minimum speed

Keywords : VSD; AHU; Speed Control; Temperature

PENDAHULUAN

Untuk dapat menjalankan aktivitas secara optimal, manusia membutuhkan lingkungan dengan udara ruangan yang nyaman (*thermal comfort*). Berkat lingkungan udara yang nyaman, manusia bisa beraktivitas dengan tenang dan sehat. Sistem pengkondisian udara ruangan pabrik sangat berpengaruh terhadap kondisi dan keadaan proses ini. Tentu saja, ketika ruangan panas dan pengap, orang-orang yang bekerja di sana juga sangat terganggu dan tidak dapat menjalankan tugasnya dengan baik. Tujuan utama dari pengkondisian udara adalah untuk mencapai kondisi dalam ruangan yang sesuai dengan kenyamanan termal atau juga untuk memenuhi kebutuhan tertentu yang kita inginkan, tanpa bergantung pada lingkungan luar (*Samnur, 2011*).

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang lembab, dengan suhu udara berkisar antara 24-32°C dan kelembapan 60–95% (*Arifah et al., 2017*). Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang lembab, dengan suhu udara berkisar antara 24-32°C dan kelembapan 60-95% (*Arifah et al., 2017*). Hal ini mengakibatkan perlunya penggunaan sistem ventilasi buatan di banyak wilayah Indonesia untuk menjamin kenyamanan pengkondisian ruangan, melalui mesin penyejuk udara atau lebih dikenal dengan Air Conditioner (AC). Namun penggunaan AC sebagai penyejuk ruangan membutuhkan energi yang cukup besar, dan penelitiannya menemukan bahwa sekitar 60% konsumsi listrik hotel dan perkantoran di Jakarta digunakan untuk pembangkit listrik mesin AC. Oleh karena itu, langkah-langkah penghematan energi saat menggunakan AC berdampak signifikan terhadap langkah-langkah penghematan energi nasional (*Syahrizal et al., 2013*).

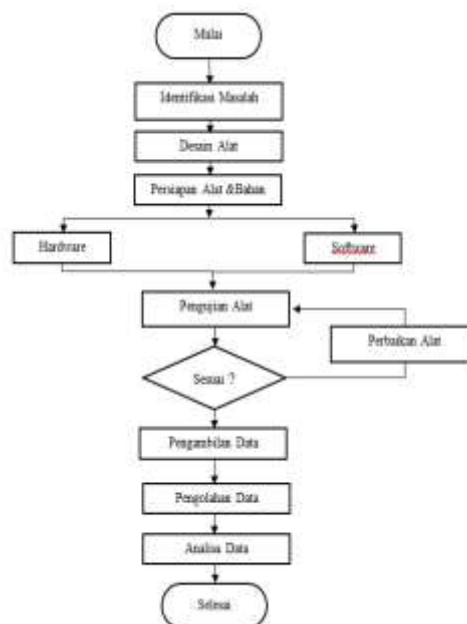
Dalam rangka penerapan penghematan energi pada bangunan komersial dan perkantoran pemerintah, Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Alam No. 0031 Tahun 2005 menyatakan bahwa penghematan dapat dilakukan dengan mengatur suhu ruangan yang dikondisikan ke suhu minimal 25°C. Salah satu cara untuk memudahkan kerja AC adalah dengan memastikan suplai panas ke ruangan sekecil mungkin, agar kondisi suhu di dalam ruangan tetap terjaga, karena prinsip pengoperasian AC adalah mengalirkan panas dari dalam ke luar. Untuk ventilasi, AC dilengkapi dengan bilah yang menggerakkan motor listrik besar, terutama pada sistem pendingin sentral atau AC sentral.

Pada sistem AC *Central Air Handling Unit* (AHU) pengaturan kecepatan motor blower masih menggunakan sistem selector switch untuk mendapatkan tingkat kecepatan blower, maka hal ini akan menjadi pemborosan listrik apabila suhu ruangan sudah tercapai tetapi operator tidak menurunkan kecepatan blowernya. Dari permasalahan yang

timbul, maka dirancang sistem kendali kecepatan motor *blower air handling unit* (AHU) dengan vsd Schneider ATV12H018M2 dan sensor suhu dengan harapan dan tujuan untuk menghemat penggunaan listrik. Dimana alat ini akan menurunkan kecepatan motor blower apabila suhu ruangan sudah tercapai sesuai dengan setpoint yang dimasukan.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu perencanaan, pengumpulan bahan, perancangan hardware, pembuatan program Arduino dan pengujian. Penelitian ini merupakan perancangan dan pembuatan sistem kendali kecepatan motor blower air *handling unit* (AHU) dengan VSD Schneider ATV12H018M2 dan sensor suhu. Pengambilan data pengukuran seperti pada langkah-langkah dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

Metode yang digunakan dalam pembuatan karya ilmiah ini terdiri dari: Metode pustaka, mencari referensi dari buku, jurnal yang berhubungan dengan disertasi sesuai judul yang akan dikerjakan. Metode analisa, menganalisa perancangan dan hasil dari rangkaian sistem yang sudah dibuat. Metode eksperimen, melakukan percobaan pengukuran dan menganalisis hasil pengukuran menggunakan sistem yang dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan kendali kecepatan motor blower Air Handling Unit (AHU) dengan VSD Schneider ATV12H018M2 dan sensor suhu ini menggunakan box panel utama dan panel kontrol yang sudah tersedia dipasaran. Penulis memodifikasi, membuat kontrol dan menambahkan komponen pengatur dengan mikro kontroler Arduino Uno sehingga dapat bekerja sesuai dengan rancangan serta kerja alat yang di inginkan. Adapun bentuk fisik

dari perancangan alat dapat dilihat pada bagian panel utama, bagian kontrol yang sudah dirancang dan juga dibuat.



Gambar 2. Hasil rancangan alat pada bagian panel utama.



Gambar 3. Hasil rancangan alat panel kontrol.

Pengujian power supply ini berguna untuk menentukan kualitas tegangan keluaran modul catu daya dan kualitas keluaran mikrokontroler, apakah sesuai dengan yang ditentukan pada datasheet power supply oleh pabrikan dan apakah sesuai dengan yang dibutuhkan. Tegangan sumber daya diukur dengan alat ukur pembanding. Hasil pengukuran selanjutnya dibandingkan dengan nilai datasheet power supply.



Gambar 4. Pengujian power supply.

Dari pengujian tegangan pada catudaya, Output Arduino 5Vdc dan Output Arduino 3.3Vdc maka dapat disimpulkan bahwa kualitas tegangan pada catudaya dan output Arduino mempunyai kualitas output yang baik karena dalam pengujianya mendapatkan hasil yang stabil dan eror dibandingkan dengan data sheet kurang dari 2%. Pengujian sensor suhu DS18B20 sebelum tahap perakitan alat kendali kecepatan motor blower *Air Handling Unit* (AHU) dengan VSD Schneider ATV12H018M2 dan sensor suhu akan membantu meminimalkan kesalahan selama proses perakitan karena kerusakan komponen tertentu seperti sensor dan komponen lainnya. Saat dilakukan pengetesan sensor suhu DS18B20 yang merupakan sensor digital dan menggunakan

komunikasi I2C yang dapat dilihat pada serial monitor. Pengambilan data suhu kemudian membandingkan hasil pembacaan sensor dengan termometer digital Hioki LR5011 yang telah dikalibrasi pabrik seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Digital thermometer HIOKI LR5011.

Dari hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa kualitas sensor DS18B20 yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai kualitas yang baik dan dapat mengukur dan merespon suhu ruangan pada pengukurannya. Error pada pengukuran yang dibandingkan dengan termometer pembanding rata-rata 0.16%.

Tabel 1. Pengujian kendali motor blower AHU.

Pengukuran ke	Setpoint (°C)	Pembacaan Temperatur (°C)	Kecepatan (rpm)
1	29	29.62	630
2	28	29.62	675
3	27	29.62	725
4	26	29.62	780
5	25	29.62	837
6	24	29.62	895
7	23	29.62	960
8	22	29.62	1035
9	21	29.62	1110
10	20	29.62	1225

Dari pengujian pengaturan kecepatan dengan VSD seperti pada tabel 1 seperti di atas maka dapat disimpulkan bahwa VSD Schneider ATV12H018M2 dapat bekerja dengan baik dalam mengatur kecepatan motor blower baik pada pengaturan kecepatan motor untuk dinaikan atau diturunkan. Dari hasil pengujian daya motor blower 0.18kW menggunakan VSD Schneider ATV12H018M2 pada saat kecepatan maksimal dan minimal, maka didapatkan efisiensi rata-rata sebesar 7,93 watt atau rata-rata dalam persen sebesar 16%. Dalam hal ini maka perancangan dan pembuatan kendali kecepatan motor blower untuk mendapatkan efisiensi penggunaan daya listrik dapat disimpulkan berhasil dengan baik. Pada pengukuran daya motor tanpa menggunakan VSD dibandingkan dengan daya motor menggunakan kontrol VSD pada kecepatan minimum mempunyai efisiensi rata-rata sebesar 51.7%. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan pengaturan kecepatan motor blower dengan VSD dapat bekerja dengan baik dan penghematan energi dapat tercapai dengan baik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada perancangan dan pembuatan kendali kecepatan motor blower *Air Handling Unit* (AHU) dengan VSD Schneider ATV12H018M2 dan sensor suhu, dapat disimpulkan bahwa sistem kendali tersebut berhasil direalisasikan dengan mengintegrasikan VSD Schneider ATV12H018M2, sensor temperatur DS18B20,

sensor potensiometer 10k, power supply, mikrokontroler Arduino Uno, serta program pada Arduino IDE yang berfungsi menjalankan seluruh perangkat sesuai tugasnya. Pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik, baik dari sisi komponen maupun performa keseluruhan alat. Power supply menghasilkan keluaran yang stabil dengan error kurang dari 2% dibandingkan data sheet, sensor temperatur menunjukkan rata-rata error hanya 0,16%, dan layar OLED mampu menampilkan informasi dengan baik. Selain itu, penggunaan VSD terbukti memberikan efisiensi energi yang signifikan, di mana pengukuran daya motor blower tanpa VSD dibandingkan dengan penggunaan VSD pada kecepatan minimum menghasilkan selisih daya sebesar 44,75W atau penghematan rata-rata 51,76%, sedangkan perbandingan penggunaan daya pada kondisi putaran maksimum dan minimum dengan VSD menghasilkan selisih 7,93W atau penghematan rata-rata 16%.

DAFTAR PUSTAKA

- Albaehaqi, F., Hong, T. S., Putro, T. Y., Syafar, A. M., Nusa, T., Sompie, S. R. U. A., Rumbayan, E. M., Hendrawati, T. D., Wicaksono, Y. D., Andika, E., & ANDI SETIONO, S. (2018). Alat Pengukur dan Pensaklaran Penggunaan daya Listrik pada Ruangan berbasis IoT. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi TELAAH*, 1(1), 177.
- Arafat et al. (2018). Alat Pengukur Kadar Air Pada Media Campuran Pembuatan Baglog Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Ilmiah “ Technologia ” Technologia ” Vol 9 , No . 2 , April – Juni 2018 Jurnal Ilmiah “ Technologia .” Technologia” Vol 9, No.2, April – Juni 2018, 9(2), 115–120.*
- Arifah, A. B., Adhitama, M. S., & Nugroho, A. M. (2017). Pengaruh Bukaian Terhadap Kenyamanan Termal Pada Ruang Hunian Rumah Susun Aparna Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Arsitektur*, 1–10.
- Asmaleni, P., Hamdani, D., & Sakti, I. (2020). Pengembangan Sistem Kontrol Kipas Angin dan Lampu Otomatis Berbasis Saklar Suara Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 59–66. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.59-66>
- Atmam, Tanjung, A., & Zulfahri. (2018). Analisis Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Tiga Phasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD). *SainETIn*, 2(2), 52–59. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v2i2.1218>
- Dallas Semiconductor. (2015). DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer. *Www.Dalsemi.Com*. www.dalsemi.com
- Eka Maulana, ST., MT., M. E. (2014). Elektronika Organik OLED. *Maulana.Lecture.Ub.Ac.Id*. <http://maulana.lecture.ub.ac.id/tag/oled/>
- Hidayati, N., Aisuwarya, R., & Putri, R. E. (2017). Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Penghangat Nasi Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Prosiding Semnastek*, November, 1–2.
- Huda, M. B. R., & Kurniawan, W. D. (2022). Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor DS18B20 Berbasis Mikrokontroler Arduino Muhammad Bagus Roudlotul Huda Wahyu Dwi Kurniawan Abstrak. *Jurnal Teknik Mesin*, 07, 18–23.

- Irawan, P., Sumarna, H., & Kartini. (2019). Perencanaan Air Handling Unit (Ahu) Pada Gedung Serbaguna Desa Lumpatan I. *Petra*, 6(2), 43–52.
- Melipurbowo, B. G. (2016). Pengukuran Daya Listrik Real Time Dengan Menggunakan Sensor Arus Acs.712. *Orbith*, 12(1), 17–23. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/orbith/article/view/309>
- Nugroho, E. A. (2018). Implementasi Sistem Kendali Variable Speed Drive Pada Inverter 3 Fasa Menggunakan Mikrokontrol At89S52. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 413–424. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.1988>
- Nurul Khabib Allin. (2019). Sistem Pengendalian Suhu Air Nutrisi Hidroponik NFT (Nutrient Film Tehnique) Menggunakan Sensor Suhu Dan Sms Gateway Berbasis Arduino (Studi Kasus Di Siliwangi Indah Hidroponik). *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 12(1), 23–35. <https://doi.org/10.51903/elkom.v12i1.106>
- Prasetyo, J., & Heru Purwanto, S. (2022). Pengaplikasian Variable Speed Drive Untuk Mengontrol Kecepatan Main Motor Drive DC Pada Rotari Klin Pada PT Semen Baturaja (PERSERO). *Tbk. Jurnal Multidisipliner KAPALAMADA* [Vol 1, 4(4), 2022.
- Putri, S. W. K., Yushardi, & Supriadi, B. (2016). Analisis Variasi Tipe Kondensor Air Conditioning (AC) Terhadap Besar Peningkatan Suhu Yang Dihasilkan. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 293–298.
- Rangkuti, R. A., Atmam, A., & Zondra, E. (2020). Studi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Phasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *Jurnal Teknik*, 14(1), 121–128. <https://doi.org/10.31849/teknik.v14i1.2295>
- Rozaq, I. A., & DS, Y. N. (2017). Uji Karakterisasi Sensor Suhu Ds18B20 Waterproof Berbasis Arduino Uno Sebagai Salah Satu Parameter Kualitas Air. *Prosiding SNATIF Ke-4*, 303–309.
- Samnur. (2011). Perancangan Sistem Pengkondisian Udara (AC) pada Ruang Aula Teknol Fakultas Teknik. 227–236.
- Setyawan, L. B. (2017). Prinsip Kerja dan Teknologi OLED. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 16(02), 121–132. <https://doi.org/10.31358/techne.v16i02.165>
- Shimin Hu, Jiajie Zeng, Xiangyu Zhu, Jingjing Guo, Shuming Chen, Zujin Zhao*, and B. Z. T. (2019). Universal Bipolar Host Materials for Blue, Green, and Red Phosphorescent OLEDs with Excellent Efficiencies and Small-Efficiency Roll-Off. *American Chemical Society*. <https://doi.org/10.1021/acsami.9b06995>
- Sholihah, M., Melkias, A. A., & Kunci, K. (2022). Analisi Pengaturan Kelembaban Pada Air Handling Unit Area Produksi Vaksin Sinovac PT . Biofarma. *Jurnal Energi*, 11(November), 20–24.
- Suyanto, M., Subandi, Syafrudin, & Maulana Fikri, A. (2019). Kendali Putaran Motor Asinkron 3 Phasa Dengan Vsd Tipe Atv312Hu15N4. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 4(2502), E89–E96. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v4i0.4190>
- Syahrizal, I., Panjaitan, S., & Yandri. (2013). Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Sistem Pengkondisian Udara Berdasarkan Variasi Kondisi Ruangan (Studi Kasus Di Politeknik Terpikat Sambas). *Jurnal ELKHA*, 5(1), 1–7.
- Tresna Umar Syamsuri, Harrij Mukti K., & Duanaputri, R. (2021). Analisis Penggunaan

Variable Speed Drive (VSD) pada Motor Kompresor. ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan, 8(3), 72–75. <https://doi.org/10.33795/elposys.v8i3.82>

Wijaya, I., & Atmika, I. (2021). Perancangan Air Handling Unit (Ahu) Sebagai Energi Alternatif Dalam Penghematan Energi Listrik Pada Pendingin Ruangan (Ac). Jurnal Bakti Saraswati (JBS), 10(02), 174–180. <http://e-journal.unmas.ac.id/index.php/baktisaraswati/article/view/2555>

Wirama, I. M. A., Putra, I., Putra, I., & ... (2021). Kendali Kecepatan Motor Listrik Satu Phasa Berdasarkan Suhu Ruangan Single Phase Electric Motor Speed Control Based on Room Temperature. Scholar.Archive.Org, 7(1). <https://scholar.archive.org/work/lkdxjxpj55abxfnn6uyj5oiaei/access/wayback/http://telka.ee.uinsgd.ac.id/index.php/TELKA/article/download/telka.v7n1.21-28/pdf>

Zira Rizqianti, & Endi Permata. (2022). Analisis Pengasutan Motor Jenis Variable Speed Drive (Vsd) Dan Soft Starter Pada Fan Cooler Sistem Di Pt. Cemindo Gemilang Tbk Bayah. Jural Riset Rumpun Ilmu Teknik, 1(2), 125–139. <https://doi.org/10.55606/jurritek.v1i2.429>