

Data Akuisisi Temperatur dan Kelembaban pada Kabin Showcase Menggunakan PLC Schneider Berbasis Web Server TM251MESE

Zulvi Alfiqri Hidayatullo^{1,*}, Pratikto², Muhammad Arman³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Refrigerasi dan Tata Udara, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40559

E-mail : ^{1,*}zulvi.alfiqri.tptu419@polban.ac.id, ²E-mail : pratikto@polban.ac.id, ³E-mail : akangarman@polban.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem data akuisisi temperatur dan kelembaban kabin *showcase* menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) Schneider berbasis web server TM251MESE. Dilakukan perancangan *hardware*, *software*, dan tampilan web server untuk memantau temperatur dan kelembaban secara *real-time*. Kemudian dilakukan pengujian performansi yang meliputi verifikasi sensor menggunakan alat ukur pembanding Lutron HT-3007SD dan pengujian kestabilan web server pada perangkat yang berbeda. Hasil yang didapatkan dari pengujian verifikasi sistem data akuisisi temperatur dan kelembaban yaitu tingkat *error* maksimal dari pembacaan temperatur sebesar 0.38% dan tingkat *error* maksimal dari pembacaan kelembaban sebesar 0.72%. Kemudian hasil yang didapatkan dari perbandingan kestabilan web server yaitu koneksi yang sering terputus ketika diakses melalui *smartphone*, tetapi ketika diakses melalui laptop koneksi tidak terputus.

Kata Kunci

Programmable Logic Controller (PLC), Web server, Temperatur, Kelembaban

1. PENDAHULUAN

Dalam era perkembangan digital, penggunaan web server untuk mengakses sebuah sistem melalui *smartphone* atau laptop telah menjadi kebutuhan yang populer [1]. Pemantauan sistem pendingin memiliki peran yang krusial pada dunia industri [2]. Kegiatan ini dapat mencegah terjadinya kerusakan atau kegagalan sistem [3].

Web server pada penelitian ini memanfaatkan fitur tambahan dari *Programable Logic Controller* (PLC) [4] Schneider TM251MESE. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengendalikan sistem data akuisisi temperatur dan kelembaban melalui antarmuka web [5]. Antarmuka web yang dirancang pada web server dapat menampilkan parameter yang dipantau [1], pada penelitian ini parameter yang dipantau adalah temperatur dan kelembaban.

Dilakukan tahapan perancangan pada penelitian ini diantaranya perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan perancangan web server [6]. Setelah dilakukan perancangan, terdapat tahapan pengujian [7] yaitu pengujian verifikasi sensor serta pengujian kestabilan web server.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mempermudah proses data akuisisi [8] sebuah sistem pendingin sehingga lebih menghemat biaya dan tenaga yang diperlukan.

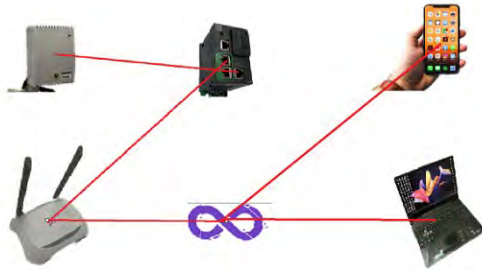
2. METODOLOGI

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi perancangan dan pengujian sistem data akuisisi. Keduanya diperlukan untuk mewujudkan sistem akuisi data yang nyata serta mampu menampilkan nilai yang akurat dari setiap parameter yang diukur.

2.1 Perancangan Sistem

Prosedur perancangan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu perancangan perangkat keras yang dilakukan berdasarkan algoritma dari sistem data akuisisi temperatur dan kelembaban menggunakan web server. Gambar 1 menampilkan algoritma sistem data akuisisi yang dirancang pada penelitian ini. Sebuah sistem data akuisisi menampilkan nilai yang terbaca oleh sensor, nilai tersebut dikirim dari sensor ke web server yang kemudian web server tersebut dihubungkan dengan *wifi*, sehingga dapat diakses melalui jaringan tanpa kabel. Untuk mengakses web server diperlukan sebuah *hosting* sebagai

penyedia konten antarmuka yang diprogram menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Markup Language* (HTML) [9]. Konten antarmuka yang diunggah ke hosting sehingga dapat diakses melalui *smartphone* ataupun laptop [10].



Gambar 1. Skematik Data Akuisisi Temperatur dan Kelembaban Menggunakan PLC Schneider Berbasis Web Server TM251MESE

Dengan mengikuti algoritma sistem yang telah dirancang, dapat diciptakan sebuah sistem data akuisisi menggunakan web server dengan perangkat keras, perangkat lunak dan antarmuka web server yang terdiri dari sensor temperatur dan kelembaban THD-R-C, analog modul, web server dengan nilai yang terbaca pada alat ukur yang

dianggap sebagai standar pengukuran. Kemudian dilakukan pengolahan data sehingga didapatkan persamaan regresi linear. Persamaan ini menunjukkan nilai *gain* dan *offset* agar pembacaan temperatur dan kelembaban menjadi akurat. Nilai *gain* dan *offset* dimasukkan ke program *ladder* PLC dan didapatkan perubahan pada pembacaan nilai temperatur dan kelembaban.

Pengujian *data logging* dilakukan dengan memantau sebuah *showcase* selama 2 jam. Parameter yang dicatat merupakan temperatur dan kelembaban kabin sehingga nilai yang terbaca dapat bervariasi.

Perbandingan kestabilan web server dilakukan dengan membandingkan web server ketika diakses melalui *smartphone* dan laptop secara bersamaan. Pada perbandingan ini didapatkan perbedaan kondisi ketika web server diakses melalui perangkat yang berbeda sehingga proses



PLC TM251MESE, *wifi*, *hosting* untuk mengunggah konten antarmuka web, dan perangkat elektronik untuk mengakses sistem data akuisisi.

2.2 Pengujian Sistem

Langkah pengujian sistem dilakukan untuk memastikan performansi dari sistem data akuisisi yang dirancang pada penelitian ini. Pengujian yang pertama merupakan pengujian verifikasi sensor, yang kedua yaitu pengujian *data logging* pada *showcase*, dan yang ketiga yaitu pengujian kestabilan web server ketika diakses dari perangkat *smartphone* dan laptop.



Gambar 2. Diagram Proses Pengujian Sistem Data Akuisisi

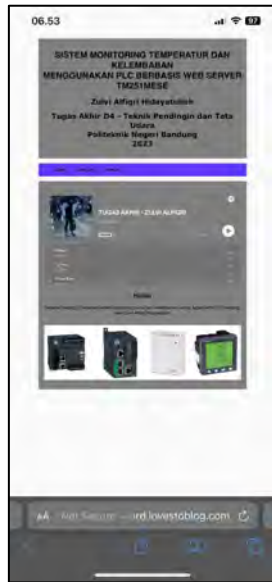
Verifikasi sensor dilakukan dengan membandingkan nilai yang terbaca pada sensor

tampilan antarmuka yang dapat diakses melalui web browser pada perangkat *smartphone* dan laptop. Kemudian didapatkan hasil perubahan pada program *ladder* yang memuat *gain* dan *offset* dari persamaan garis lurus yang didapatkan setelah dilakukan pengolahan data. Kemudian berdasarkan pengujian kestabilan web server pada perangkat yang berbeda didapatkan keunggulan pada laptop.

3.1 Hasil Integrasi Sistem Monitoring

Hasil pada penelitian didapatkan integrasi perangkat keras dari sistem data akuisisi temperatur dan kelembaban yaitu komponen utama yang terdiri dari sensor, web server yang berupa PLC, *wifi* dan *smartphone* atau laptop. Kemudian integrasi perangkat lunak menghasilkan tampilan antarmuka yang dapat diakses melalui *smartphone* dan laptop.

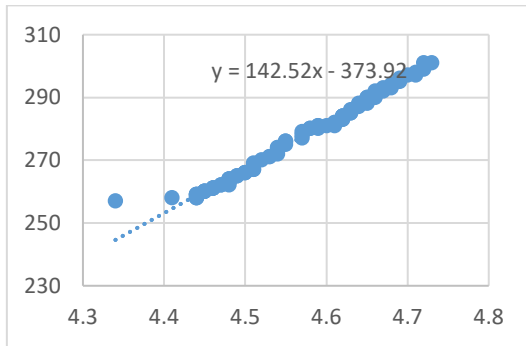
Gambar 3. Tampilan Web Server Pada Laptop



Gambar 4. Tampilan Web Server Pada Smartphone

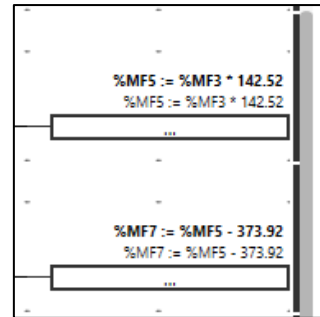
3.2 Hasil Verifikasi Sensor

Hasil dari verifikasi sensor didapatkan perbandingan nilai temperatur dan kelembaban yang terbaca oleh alat ukur standar Lutron dengan nilai *output* tegangan sensor THD-R-C.

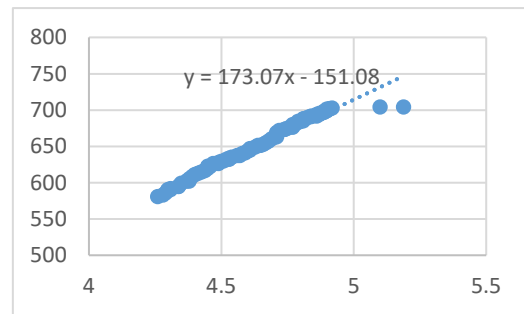


Gambar 5. Grafik Perbandingan Temperatur dengan Output Tegangan

Dari data yang diperoleh melalui verifikasi sensor temperatur didapatkan persamaan garis lurus. Sehingga dilakukan perubahan pada program PLC untuk mengubah nilai tegangan input dari sensor THD-R-C menjadi nilai kelembaban yang sebenarnya.

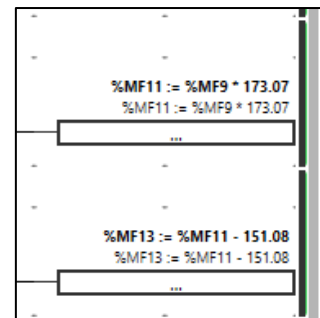


Gambar 6. Program Ladder Pembacaan Temperatur



Gambar 7. Grafik Perbandingan Kelembaban dengan Output Tegangan

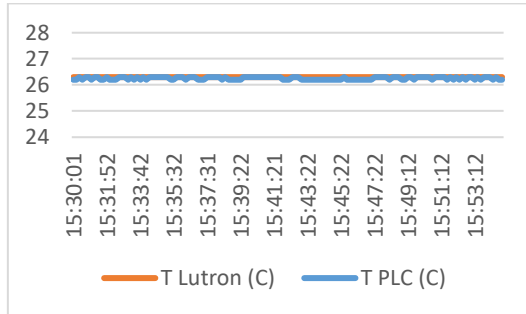
Dari data yang diperoleh melalui verifikasi sensor kelembaban didapatkan persamaan garis lurus. Sehingga dilakukan perubahan pada program PLC untuk mengubah nilai tegangan input dari sensor THD-R-C menjadi nilai kelembaban yang sebenarnya.



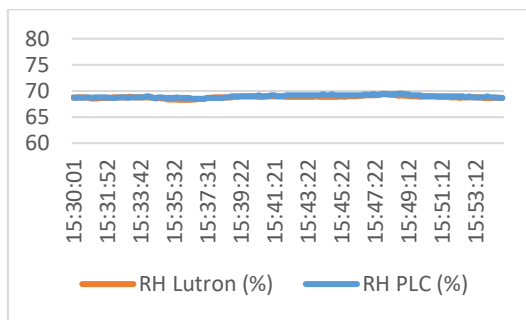
Gambar 8. Program Ladder Pembacaan Kelembaban

Setelah dilakukan perubahan pada program *ladder* kemudian dilakukan perbandingan nilai yang terbaca oleh sensor THD-R-C dengan Lutron HT-3007SD. Pada pembacaan nilai temperatur terdapat perbedaan maksimum sebesar 0.38% seperti yang ditampilkan pada Gambar 9 sekian dan pada pembacaan nilai kelembaban terdapat

perbedaan maksimum sebesar 0.73% seperti yang ditampilkan pada Gambar 10.



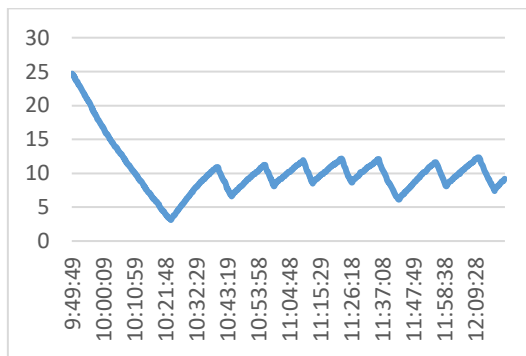
Gambar 9. Grafik Perbandingan Temperatur THD-R-C dengan Lutron HT-3007SD



Gambar 10. Grafik Perbandingan Kelembaban THD-R-C dengan Lutron HT-3007SD

3.3 Pengujian Data Logging pada Showcase

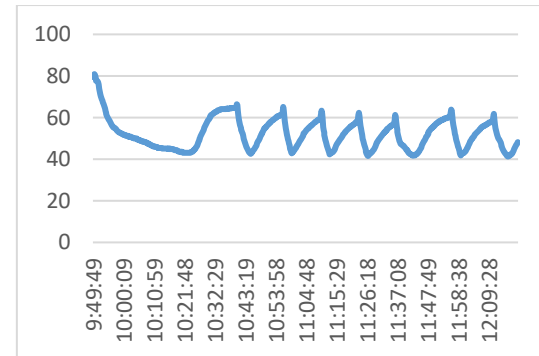
Data yang diperoleh dari hasil pengujian *data logging* temperatur selama 2 jam ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Data Logging Temperatur

Pada pengujian *data logging* terlihat bahwa temperatur sudah mengalami penurunan sejak pukul 9:49:49. Hal ini terjadi karena *showcase* telah dinyalakan sebelum proses *data logging* dimulai. Selanjutnya terdapat kenaikan dan penurunan temperatur dengan pola yang mirip karena mesin *showcase* melakukan *cut-off* dan

cut-on sesuai set poin yang digunakan. Kemudian diperoleh hasil *data logging* kelembaban selama 2 jam yang ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Data Logging Kelembaban

Pada pengujian *data logging* kelembaban terlihat bahwa kelembaban mengalami penurunan sejak pukul 9:49:49. Hal ini disebabkan karena mesin *showcase* telah dinyalakan sebelum proses *data logging* dimulai. Selanjutnya terdapat kenaikan dan penurunan kelembaban dengan pola yang mirip karena terjadi *cut-off* dan *cut-on* pada mesin *showcase* sesuai dengan set poin yang digunakan.

3.4 Hasil Pengujian Kestabilan Web Server

Setelah dilakukan pengujian kestabilan web server didapatkan bahwa koneksi web server sangat stabil ketika diakses melalui laptop, sedangkan ketika diakses melalui *smartphone* koneksi web server sering terputus. Hal ini menunjukkan bahwa web server yang dirancang lebih stabil apabila diakses melalui laptop daripada menggunakan *smartphone*, sehingga apabila hendak mengakses web server lebih baik menggunakan laptop.



Gambar 13. Mengakses Web Server Menggunakan Laptop



Gambar 14. Mengakses Web Server Menggunakan Smartphone

4. KESIMPULAN

Sistem data akuisisi menggunakan PLC berbasis web server berhasil dirancang menggunakan PLC Schneider TM251MESE. Pembacaan parameter temperatur dan kelembaban dapat ditampilkan melalui antarmuka berupa halaman website yang dapat diakses melalui *smartphone* dan laptop. Dari proses verifikasi didapatkan tingkat *error* maksimal untuk pembacaan temperatur sebesar 0.38% sedangkan untuk pembacaan kelembaban diperoleh tingkat *error* maksimal sebesar 0.72%. Web server memiliki perbedaan kestabilan ketika diakses melalui *smartphone* dan laptop. Web server lebih stabil ketika diakses melalui laptop sehingga sistem data akuisisi lebih baik diakses melalui laptop untuk memberikan kenyamanan ketika mengakses web server.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ketua Jurusan Teknik Pendingin dan Tata Udara, Politeknik Negeri Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. H. Prabowo, S. Nugroho, dan D. Utomo, "Penggunaan Raspberry Pi Sebagai Web Server Pada Rumah Untuk Sistem Pengendali Lampu Jarak Jauh Dan Pemantauan Suhu," *Techne J. Ilm. Elektrotek.*, no. 01, hal. 111–124, 2014.
- [2] R. Fahmin Kafafi, "Rancang Bangun

Monitoring Suhu Dan Kelembaban Kandang Guna Mempermudah Kinerja Peternak Berbasis Arduino," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, hal. 98–104, 2019, doi: 10.36040/jati.v3i2.873.

- [3] E. H. Wiguna dan A. Subari, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Hmi (Human Machine Interface) Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Software Node-Red," *Gema Teknol.*, vol. 19, no. 3, hal. 1, 2017, doi: 10.14710/gt.v19i3.21878.
- [4] A. P. Dasril dan R. Risfendra, "Perancangan Human Machine Interface Untuk Sistem Otomasi Storage Berbasis Plc," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 1, hal. 1, 2019, doi: 10.24036/jtev.v5i1.102775.
- [5] M. Akis dan E. Pebriyanto, "Penerapan Server Web Hosting Berbasis Linux Ubuntu pada Jaringan Komputer SD Negeri 15 Pangkalpinang," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 2, hal. 40–46, 2013, doi: 10.32736/sisfokom.v2i2.214.
- [6] I. Rifaldo dan M. Yuhendri, "Sistem Monitoring Kecepatan Motor Induksi dengan HMI Berbasis PLC," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 2, hal. 319–325, 2022.
- [7] N. Z. D. L. Mulyawati, A. N. Aliansyah, dan W. O. S. N. Alam, "Sistem Monitoring Mesin Pemilah Barang Berbasis PLC Mitsubishi Menggunakan MS. Excel," *J. Fokus Elektroda Energi List. Telekomun. Komputer, Elektron. dan Kendali*, vol. 8, no. 1, hal. 49–55, 2023.
- [8] S. Mustafa, U. Muhammad, T. Elektro, P. Bosowa, T. Elektro, dan P. Bosowa, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Design and Development of Electricity Use Monitoring System Based on Smartphone," *Jurnal Media Elektr.*, vol. 17, no. 3, hal. 127–130, 2020.
- [9] H. C. Hwang dan W. J. Kim, "Design of Enhanced Document HTML and the Reliable Electronic Document Distribution Service," *Electron.*, vol. 12, no. 10, hal. 1–15, 2023, doi: 10.3390/electronics12102176.
- [10] Pratikto, M. Arman, I. Wellid, N. Khakim, Y.-D. Kuan, dan R. Z. Fitriani, "Remote Accessible PC-based Data Acquisition System," *Sensors Mater.*, vol. 34, no. 10, hal. 3813, 2022, doi: 10.18494/sam4094.