

WEBSCADA Berbasis Localhost

Muhammad Azhad ^{1*}, Ta'ali ²

^{1,2} Teknik Elektro Industri,, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia

^{*}Corresponding author, email: MuhammadAzhad79@gmail.com

Abstrak

Dalam penelitian ini, Dilakukan Perancangan sistem Web SCADA berbasis localhost dengan bahasa Python. Sistem ini bertujuan untuk mengontrol dan memantau PLC Siemens S7-1200 dan Dobot Magician yang terhubung ke PC Server. Menggunakan library Snap7 untuk mengendalikan PLC dan Flask untuk mengembangkan antarmuka web. Kamera webcam digunakan dengan OpenCV untuk mendeteksi produk berdasarkan warna dan bentuk, serta Dobot Magician yang terhubung ke PC server melalui USB untuk mengelola produk. Web SCADA memiliki tampilan login dan menu utama dengan pilihan mode otomatis dan manual. Proses rancang bangun sistem mempertimbangkan efisiensi, keamanan, kemudahan penggunaan, skalabilitas, fleksibilitas, dan dukungan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang diimplementasikan mampu mengontrol dan memonitor Mesin pick and place, kamera webcam dan Dobot magician secara efisien dan akurat, serta memungkinkan pengguna untuk mengakses data dari jarak jauh melalui jaringan Localhost. Ini menjadikan Web SCADA sbagai solusi potensial untuk optimalisasi kontrol dan pemantauan proses produksi otomatis yang terhubung kedalam sistem.

INFO.

Info. Artikel:

No. 540

Received. October, 10, 2023

Revised. October, 20, 2023

Accepted. October, 23, 2023

Page. 918 – 923

Kata kunci:

- ✓ Web SCADA
- ✓ Snap7 PLC Siemens
- ✓ Python
- ✓ Open CV
- ✓ Dobot Magician

Abstract

In this research, a Web SCADA system design was carried out based on localhost using Python as the programming language. The system's purpose is to control and monitor the Siemens S7-1200 PLC and Dobot Magician connected to a PC server. It utilizes the Snap7 library for PLC control and Flask for web interface development. A webcam is employed with OpenCV for product detection based on color and shape, and the Dobot Magician is connected to the PC server via USB for product handling. The Web SCADA includes a login interface and a main menu with options for automatic and manual modes. The system design process considers efficiency, security, user-friendliness, scalability, flexibility, and support. The results of this research demonstrate that the implemented system efficiently and accurately controls and monitors the pick and place machine, webcam, and Dobot Magician, enabling users to access data remotely through the localhost network. This positions Web SCADA as a potential solution for optimizing control and monitoring of automated production processes integrated into the system.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang industri telah mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini didorong oleh kebutuhan industri yang semakin tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan ini diperlukan sebuah sistem yang dapat menunjang proses produksi dengan baik yaitu sistem otomasi. Salah satunya perangkat kendali otomatis tersebut adalah PLC[1].

Programmable Logic Controller (PLC) adalah suatu perangkat pengontrol mesin yang mampu mengendalikan proses secara berurutan dan di program sesuai keperluan yang dikehendaki[2]. PLC merupakan sistem kontrol yang digunakan untuk mengendalikan proses produksi secara otomatis pada industri. PLC menggunakan ladder diagram sebagai bahasa pemrogramannya. namun tidak semua orang dapat memahami ladder diagram ini, Sehingga terdapat kekurangan dalam mengamati proses yang dijalankan oleh PLC [3]. Karena interface dari PLC yang kurang user friendly maka dibuatlah suatu sistem yang dapat mengatasi masalah tersebut, yaitu sistem SCADA[4].

Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) adalah sistem kendali industri berbasis komputer yang melakukan pengontrolan dan pemantauan suatu proses dan dapat mengumpulkan data-data dari suatu sistem[5]. Fungsi utama sistem SCADA adalah untuk mendukung operasi sistem monitoring dan kontrol secara terpusat terhadap banyak kegiatan. Sehingga SCADA dapat menjadi solusi untuk mengamati dan mengendalikan PLC[6]. Saat ini SCADA terus mengalami perkembangan, dengan munculnya kebutuhan untuk mengakses SCADA dengan fleksibel maka dikembangkanlah SCADA yang dapat terintegrasi dengan jaringan nirkabel yang disebut sebagai Web SCADA[7].

Web SCADA adalah suatu sistem SCADA yang dapat di akses melalui web yang digunakan untuk mengontrol dan memonitoring proses produksi secara real-time melalui perangkat yang terhubung dalam suatu jaringan seperti komputer, laptop, tablet, dan smartphone[8]. Dengan menggunakan Web SCADA Perusahaan dapat dengan mudah mengakses data produksi dari mana saja dan kapan saja. Selain itu, Web SCADA juga dapat digunakan untuk menghemat waktu dan biaya, menghindari kegagalan mesin dan peralatan, serta memudahkan teknisi dalam melakukan perawatan mesin[9]. Namun, untuk menjamin keamanan data produksi, Web SCADA berbasis localhost dapat digunakan. Sistem ini diimplementasikan di dalam jaringan perusahaan, sehingga hanya dapat diakses oleh perangkat yang berada dalam jaringan tersebut[10].

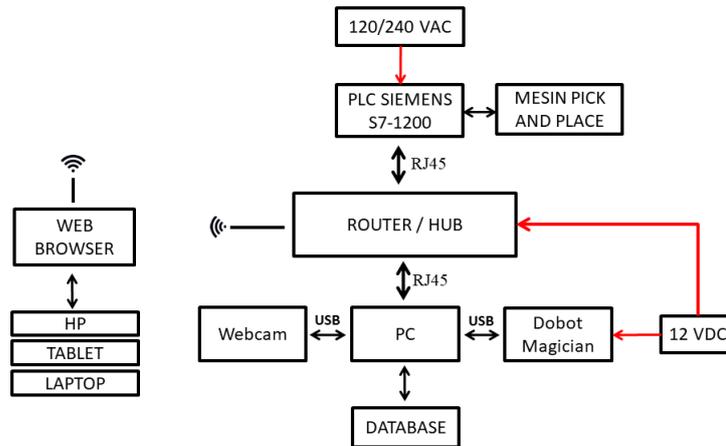
Python adalah bahasa pemrograman yang mudah dipelajari dan memiliki banyak library yang dapat membantu dalam pengembangan aplikasi web SCADA[11]. Kelebihan Python dalam pengembangan web SCADA adalah kemudahannya dalam mengakses dan memproses data, integritas dengan perangkat yang berbeda ke dalam sistem dengan mudah, serta kemampuannya untuk membuat interface yang interaktif[12]. Implementasi web SCADA dengan bahasa pemrograman Python pada sistem industri sangat bermanfaat bagi proses produksi.

Implementasi web SCADA dengan bahasa pemrograman Python pada sistem industri sangat bermanfaat bagi proses produksi[13]. Salah satu kelebihan dari Web SCADA dengan bahasa python adalah efisiensi biaya yang lebih murah dibandingkan dengan sistem SCADA lainnya[14]. hal ini disebabkan karena tidak perlu pembelian lisensi maupun hardware tambahan yang mahal seperti wintek cmt. kemudahan untuk mengintegrasikan berbagai perangkat yang berbeda kedalam sistem. Misalnya, dapat ditambahkan kamera webcam sebagai visual dalam proses monitoring produksi yang sedang berlangsung dan seperti Dobot Magician yang diintegrasikan dalam sistem pick and place untuk memudahkan proses produksi.

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam perencanaan dan pembuatan alat ini adalah metode eksperimen, atau yang lebih dikenal sebagai Penelitian Eksperimen. Pendekatan eksperimental digunakan untuk menguji keterkaitan sebab-akibat dengan melakukan perubahan pada satu atau lebih variabel dalam satu atau lebih kelompok eksperimental. Tahapan proses ini mencakup perancangan alat, prinsip kerja alat tersebut, serta analisis hasil pengujian alat [15]. Penelitian ini mengadopsi pendekatan eksperimental untuk menguji efektivitas sistem Web SCADA dalam mengontrol dan memantau perangkat yang terhubung kedalam sistem. Proses ini melibatkan pengembangan sistem Web SCADA yang dirancang untuk mengontrol dan memantau perangkat otomasi seperti PLC Siemens S7-1200, Dobot Magician, dan kamera webcam. Integrasi antara berbagai komponen teknologi ini adalah inti dari penelitian, di mana PLC digunakan sebagai otak sistem yang mengendalikan perangkat fisik, seperti Mesin pick and place. Dobot Magician yang digunakan untuk mengelola produk, dan kamera webcam yang digunakan untuk mendeteksi produk berdasarkan warna dan bentuk. Selain itu, pengembangan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Python, Library Snap7 untuk mengendalikan PLC, Flask untuk mengembangkan antarmuka web, dan OpenCV untuk analisis citra.

Blok Diagram



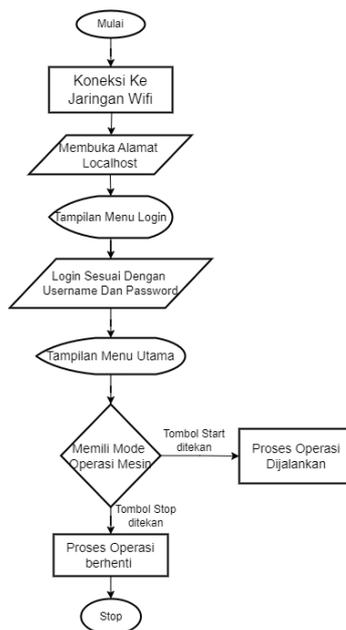
Gambar 1. Blok Diagram

Sebelum memulai proses perencanaan dan perakitan perangkat, tahap pertama yang dilakukan adalah pembuatan diagram blok untuk menggambarkan cara kerja sistem perangkat yang akan dibuat. Diagram blok ini merupakan representasi grafis yang terdiri dari kotak-kotak (blok) yang digunakan untuk menjelaskan langkah-langkah atau proses tertentu dalam sistem tersebut[16].

Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, keseluruhan blok diagram rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat berkerja sesuai dengan perancangan. Adapun penjelasan masing-masing blok diagram sebagai berikut:

1. Web browser berfungsi sebagai antarmuka operator untuk mengakses dan mengontrol dari sistem web scada .
2. PLC Siemens S7-1200 berfungsi untuk pengontrol utama dalam sistem agar setiap tindakan yang dikerjakan pada perangkat keras dapat bekerja sesuai dengan Program instruksi yang dibuat.
3. PC Server fungsi sebagai pusat untuk menjalankan berbagai program dan sebagai pengolahan data serta kontrol untuk sistem web scada. yang mengumpulkan, menganalisis, dan mengontrol data dari berbagai perangkat yang terhubung.
4. Database berfungsi sebagai media penyimpanan dan pengelolaan data yang dikirimkan dari kamera dan ditampilkan pada halaman web scada dan sebagai penyimpanan data dari operator untuk akses web scada.
5. HP/Tablet/PC berfungsi sebagai perangkat input yang memungkinkan operator untuk mengakses dan mengontrol PLC melalui web interface dari web server.
6. Webcam berfungsi untuk mendeteksi bentuk benda yang akan diambil oleh robot lengan Dobot Magician.
7. Dobot magician berfungsi untuk melakukan tugas pick and place produk output mesin pick and place yang berdasarkan instruksi yang diterima dari kamera webcam. Router berfungsi sebagai penghubung antara klien dengan PC Server.
8. Mesin Pick and Place berfungsi sebagai media implementasi dari sistem Web Scada agar dapat melihat apakah Web scada ini dapat berjalan sesuai yang direncanakan.
9. RJ48 merupakan jenis konektor kabel digunakan sebagai konektor pada perangkat PLC (Programmable Logic Controller) dengan perangkat jaringan seperti switch atau router.

Flowchart

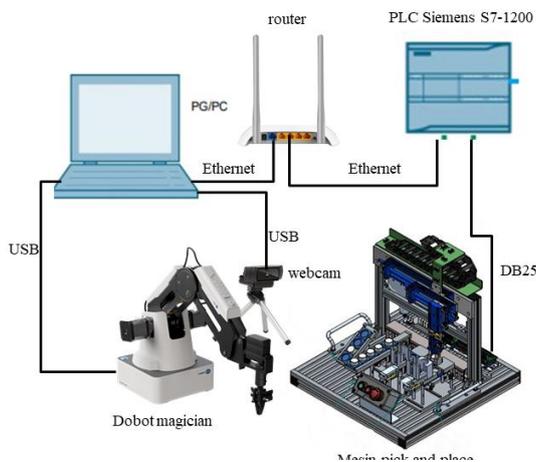


Gambar 2 Flowchart Sistem

Secara keseluruhan Webscada berjalan seperti Flowchart pada gambar 2. sebelum mengakses Webscada, pengguna perlu melakukan login kedalam sistem terlebih dahulu. jika pengguna berhasil login, selanjutnya Webscada akan menampilkan menu pilihan operasi. terdapat 2 mode operasi yaitu mode auto dan mode manual. pengguna dapat mengakses Webscada ini melalui smartphone ataupun perangkat lain melalui web access berbasis localhost.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Webscada berbasis localhost berhasil dibuat selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sistem. Sistem akan diuji dari beberapa pengujian. Pengujian pertama yaitu pengujian komunikasi antara perangkat dengan sistem. perangkat dihubungkan dengan PC server seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3. selanjutnya pengujian dilakukan dengan melihat komunikasi perangkat-perangkat yang terhubung kedalam sistem seperti uraian pada Tabel 1.



Gambar 3. Perancangan Perangkat

Tabel 1. Pengujian Komunikasi Perangkat Dengan Sistem

Perangkat	Jenis Komunikasi	Terhubung ke sistem
Smartphone	wireless	Ya
PLC siemens S7-1200	Ethernet	Ya
Mesin Pick and Place	DB 25	Ya
Kamera Webcam	USB	Ya
Dobot Magician	USB	Ya

Dari data hasil pengujian pada Tabel 1 terlihat komunikasi semua perangkat kedalam sistem berhasil dilakukan. Tidak ada kendala dalam komunikasi perangkat dengan sistem ini menunjukkan bahwa berbagai perangkat dapat terintegrasi dengan baik kedalam sistem melalui berbagai komunikasi yang berbeda.

Selanjutnya dilakukan pengujian kedua yaitu pengujian pengontrolan perangkat melalui web dengan melakukan percobaan sebanyak 5 kali disetiap perangkat yang terhubung. lalu melihat bagaimana perangkat bekerja. hasil pengujian dari kinerja perangkat di uraikan pada Tabel berikut :

Tabel 2. Pengujian Mesin Pick and Place

Percobaan	Input 1	Input 2	Output 1	Output 2
1	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Tabel 3. Pengujian Kamera Webcam

Percobaan	Persegi Hijau	Persegi Biru	Lingkaran Merah	Lingkaran Hijau
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi

Tabel 4. Pengujian Dobot magician

Percobaan	Pick	Place
1	Berhasil	Berhasil
2	Berhasil	Berhasil
3	Berhasil	Berhasil
4	Berhasil	Berhasil
5	Berhasil	Berhasil

Data Tabel 2 hasil pengujian dari Mesin Pick and Place menunjukkan bahwa Mesin pick and place dapat beroperasi dengan baik yang di kontrol melalui Webscada. Pada Tabel 3 kamera berhasil mendeteksi benda berdasarkan bentuk serta warna dari benda. Dan pada Tabel 4 Dobot magician dapat melakukan Pick and Place berdasarkan hasil deteksi kamera webcam. Dengan data hasil pengujian perangkat-perangkat yang terhubung kedalam sistem Webscada menunjukkan bahwa kinerja dari setiap perangkat dapat berjalan dengan baik. Hal ini sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa integrasi sistem Web SCADA dengan perangkat PLC Siemens S7-1200, kamera webcam, dan Dobot Magician dapat beroperasi dengan baik secara otomatis. Web SCADA yang dapat diakses melalui smartphone melalui web memungkinkan pengontrolan perangkat sesuai dengan instruksi, hal ini sesuai dengan hasil akhir yang diharapkan dan tujuan pembuatan sistem Web SCADA ini. Hasil pengujian ini memvalidasi kemampuan sistem Web SCADA untuk mengoptimalkan efisiensi operasional, meningkatkan kontrol, serta meningkatkan pemantauan dan pengumpulan data pada lingkungan yang terintegrasi dengan baik. Hal ini memberikan manfaat yang signifikan dalam konteks perencanaan, perakitan, dan penggunaan alat yang terhubung dalam sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Purba, M. Yahya, and Nurbaiti, "Revolusi Industri 4.0 : Peran Teknologi Dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis Dan Implementasinya," *J. Perilaku Dan Strateg. Bisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 91–98, 2021.
- [2] T. B. Dwinugroho and M. Sc, "Trafficlight Menggunakan Programmable Logic Control (Plc)," pp. 40–43, 2017.
- [3] M. I. Fatkhurohman and S. T. R. Fitriadi, "Pembuatan Modul Trainer Kit Material Handling Crane Menggunakan PIC Omron," 2020, [Online]. Available: https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/85367%0Ahttps://eprints.ums.ac.id/85367/11/NASKAH_PUBLIKASI.pdf
- [4] D. K. Puspaningrum, "Program Monitoring dan Otomasi Tangki Timbun dengan Sistem SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) di Kilang PPSDM Migas," *Maj. Ilm. Swara Patra*, vol. 9, p. 65, 2019.
- [5] S. Enggari, "Pemodelan System Supervisory Control and Data Acquisition pada Instalasi Pengolahan Air (Studi Kasus: Pdam Kota Padang)," *J. KomtekInfo*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: 10.35134/komtekinfo.v5i1.6.
- [6] S. D. Wirayanto, A. Arlenny, and E. Zondra, "Sistem SCADA Pada Jaringan Distribusi PT.PLN (Persero) UP2D Pekanbaru," *J. Tek.*, vol. 16, no. 2, pp. 123–129, 2022, doi: 10.31849/teknik.v16i2.11094.
- [7] E. M. Sartika, T. R. Sarjono, and N. Cornelli, "Otomasi pada Simulator Green House dengan SCADA Berbasis Web," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 6, no. 2, p. 205, 2017, doi: 10.36055/setrum.v6i2.2578.
- [8] K. C. Kao, W. H. Chieng, and S. L. Jeng, "Design and development of an IoT-based web application for an intelligent remote SCADA system," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 323, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/323/1/012025.
- [9] H. Wicaksono and R. Lim, "Pembuatan Web SCADA Software untuk Pengendalian Miniatur Rumah Cerdas Berbasis PLC Omron".
- [10] D. Selviana, A. Rakhman, and Rais, "Rancang Bangun Website Monitoring Pengisian Botol Susu Otomatis pada Industri Kecil Menengah," *Dr. Diss. Politek. Harapan Bersama Tegal*, 2021.
- [11] A. Suharto, "Fundamental Bahasa Pemrograman Python," *Eureka Media Aksara*, pp. 1–25, 2023.
- [12] M. E. Putra, Z. Amin, I. Islahuddin, and S. Ardhy, "Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Data Turbin Angin Berbasis Website Menggunakan Raspberry Pi 3B+," *Met. J. Sist. Mek. dan Termal*, vol. 4, no. 2, p. 70, 2020, doi: 10.25077/metal.4.2.70-81.2020.
- [13] M. Tantra, M. A. Pahmi, and Norhana Arsad, "Pemantauan programmable logic controller berbasis internet of things dengan menggunakan sistem notifikasi," *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 236–243, 2023, doi: 10.37373/tekno.v10i2.487.
- [14] C. Vargas-Salgado, J. Aguila-Leon, C. Chiñas-Palacios, and E. Hurtado-Perez, "Low-cost web-based Supervisory Control and Data Acquisition system for a microgrid testbed: A case study in design and implementation for academic and research applications," *Heliyon*, vol. 5, no. 9, 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02474.
- [15] A. Atsiq, Ta'ali, Aswardi, and M. Yuhendri, "Smart Control and Monitoring System Motor Induksi 3 Fasa," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 115–124, 2023.
- [16] S. S. Putra, "Prototipe Sistem Generator Termoelektrik Sebagai Pembangkit Listrik Memanfaatkan Limbah Panas Pabrik Semen," vol. 4, no. 2, pp. 573–583, 2023.