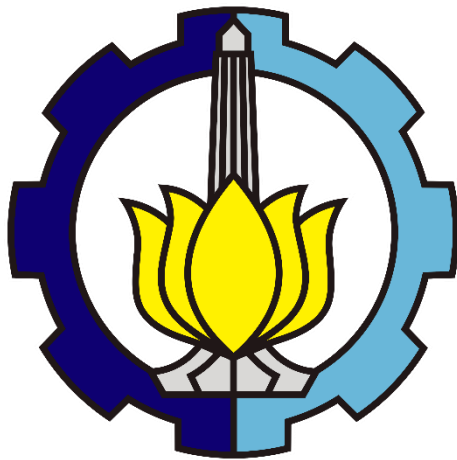


KARYA TULIS ILMIAH
SMART SCADA LABORATORY : PRAKTIKUM SUPERVISORY
CONTROL AND DATA ACQUISITION BERBASIS IOT DENGAN
SISTEM PENGOPERASIAN JARAK JAUH



Disusun oleh:

Mochamad Fakhri Andian (2040201074/2020)

Nabila Azzah Carindra (2040201060/2020)

Firda Fikriyatul Ghina (2040201156/2020)

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

2022

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Surat Pernyataan

Mahasiswa vokasi yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Ketua : Mochamad Fakhri Andian
Nomor Induk Mahasiswa : 2040201074
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dengan ini menyatakan karya tulis ilmiah dengan judul “Smart SCADA Laboratory: Praktikum *Supervisory Control and Data Acquisition* berbasis IoT dengan Sistem Pengoperasian Jarak Jauh” ini adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain serta belum pernah menjadi juara dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku berupa diskualifikasi dari kompetensi.

Surabaya, 26 September 2022

Ketua Tim

(Mochamad Fakhri Andian)

NRP. 2040201074

LEMBAR PENGESAHAN

1. Kategori Lomba : Karya Tulis Ilmiah
2. Judul Karya : Smart SCADA Laboratory: Praktikum
Supervisory Control and Data Acquisition
berbasis IoT dengan Sistem Pengoperasian
Jarak Jauh
3. Sub Tema : -
4. Ketua Tim :
 - a. Nama Lengkap : Mochamad Fakhri Andian
 - b. NIM : 2040201074
 - c. Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Otomasi
 - d. Instansi : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
 - e. Alamat Rumah : Jalan Riau No. 4, Mojokerto – Jawa Timur
 - f. No. Telp./WA : 087765116009
 - g. E-mail : mfakhri0809@gmail.com
5. Anggota Penulis :

No.	Nama	NIM	Program Studi
1	Nabila Azzah Carindra	2040201060	D4 Teknologi
2	Firda Firiyyatul Ghina	2040201156	Rekayasa Otomasi

6. Dosen :
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Berlian Al Kindhi, S.ST., MT.
 - b. NIDN : 198520191208

Surabaya, 26 September 2022

Dosen Pendamping

Ketua/Anggota Tim

(Dr. Berlian Al Kindhi, S.ST., MT)

NIDN. 198520191208

(Mochamad Fakhri Andian)

NRP. 2040201074

Menyetujui,
Direktur Kemahasiswaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

(Dr. Ir. Imam Abadi, S.T., M.T.)

NIP. 19761006 199903 1 002

KODE : A

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI	i
ABSTRAK	ii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat Penulisan	2
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)	3
2.2 Programmable Logic Controllers (PLC)	3
2.3 Motor Tiga Fasa	4
BAB III	5
METODE PENULISAN	5
3.1 Jenis dan Pendekatan Penulisan	5
3.2 Subyek Penulisan	5
3.3 Sumber Data	6
3.4 Teknik Pengumpulan Data	6
3.5 Teknik Analisis Data	7
BAB IV	8
HASIL DAN PEMBAHASAN	8
A. Pengujian dan Analisis	8
B. Analisis	10
5.1 Kesimpulan	12
5.2 Saran	12

**SMART SCADA LABORATORY : PRAKTIKUM SUPERVISORY
CONTROL AND DATA ACQUISITION BERBASIS IOT DENGAN SISTEM
PENGOPERASIAN JARAK JAUH**

Mochamad Fakhri Andian¹⁾, Nabila Azzah Carindra²⁾, Firda Fikriyatul Ghina³⁾

Dosen Pembimbing : Dr. Berlian Al Kindhi. S.ST.,M.T.

^{1, 2, 3, 4} Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

ABSTRAK

Dimasa pandemi COVID-19 ini, terdapat banyak pembatasan kegiatan masyarakat, termasuk mahasiswa yang hanya dapat mengikuti kegiatan perkuliahan jarak jauh dari rumah secara daring (Dalam Jaringan), sehingga kegiatan perkuliahan tidak dapat dilakukan secara optimal. Hal itu dikarenakan keterbatasan alat yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran secara daring termasuk untuk praktikum. Dengan kemajuan teknologi saat ini yang telah mendukung, maka dirancang dan dibuat suatu sistem praktikum jarak jauh untuk mengatasi masalah tersebut. *Smart SCADA Laboratory* merupakan teknologi yang memungkinkan mahasiswa untuk melakukan praktikum secara daring menggunakan jaringan internet. Pada sistem ini, Mahasiswa dapat mempelajari, memantau, dan mengoperasikan peralatan yang ada di laboratorium seperti motor induksi 3 fasa dan *Programmable Logic Controller* (PLC). Oleh karena itu, dengan adanya penelitian ini bertujuan untuk menciptakan inovasi pengembangan praktikum daring baru untuk menunjang kemampuan mahasiswa di laboratorium. Alat ini sangat membantu mahasiswa untuk lebih memahami dikarenakan mahasiswa dapat mengoperasikan langsung alat praktikum yang ada meskipun sedang terhalan untuk hadir langsung untuk mengoperasikan alat laboratorium. Pada penelitian ini dibahas dan dipelajari perancangan untuk membuat alat praktikum pengendali motor tiga fasa untuk hubungan star-delta dan alat praktikum pengendali motor tiga fasa untuk hubungan pengendali lainnya. Alat praktikum tersebut dapat digunakan untuk praktikum-praktikum mata kuliah di laboratorium mesin listrik. Alat praktikum ini bermanfaat untuk mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah praktik instalasi motor tiga fasa untuk hubungan star-delta dan instalasi motor tiga fasa lainnya. Selain bermanfaat untuk mahasiswa alat praktikum ini juga bermanfaat untuk dosen dalam mengajar mata kuliah praktik instalasi motor tersebut.

Kata kunci : Pandemi, Praktikum, Dalam Jaringan (daring) , *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA), *Programmable Logic Controller* (PLC), Motor Induksi 3 Fasa

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dimasa pandemi COVID-19 ini, terdapat banyak pembatasan kegiatan masyarakat, termasuk mahasiswa yang hanya dapat mengikuti kegiatan perkuliahan jarak jauh dari rumah secara “daring”, sehingga kegiatan perkuliahan tidak dapat dilakukan secara optimal, dikarenakan mahalnya alat yang dibebankan pada mahasiswa dan keterbatasan alat yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran secara *online*, termasuk untuk praktikum. Dengan kemajuan teknologi saat ini yang semakin canggih, maka muncul solusi Remote Laboratory untuk mengatasi masalah tersebut.

Remote laboratory merupakan teknologi yang memungkinkan mahasiswa untuk melakukan praktikum secara daring menggunakan jaringan internet. Pada penelitian ini, kami membuat suatu sistem *remote laboratory* dengan judul *Smart SCADA Laboratory*.

Oleh karena itu, adanya penelitian ini sebagai inovasi pengembangan praktikum daring baru untuk menunjang kemampuan mahasiswa di laboratorium. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini membuat Alat praktikum instalasi motor 3 fasa. Alat ini sangat mudah digunakan untuk praktikum instalasi motor 3 fasa. Pada penelitian ini dibahas dan dipelajari perancangan untuk membuat alat praktikum pengendali motor tiga fasa untuk hubungan star-delta dan alat praktikum pengendali motor tiga fasa untuk hubungan pengendali lainnya. Alat praktikum tersebut dapat digunakan untuk praktikum-praktikum mata kuliah di laboratorium mesin listrik. Alat praktikum ini bermanfaat untuk mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah praktik instalasi motor tiga fasa untuk hubungan star-delta dan instalasi motor tiga fasa lainnya. Selain bermanfaat untuk mahasiswa alat praktikum ini juga bermanfaat untuk dosen dalam mengajar mata kuliah praktik instalasi motor tersebut.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penulisan karya tulis ini adalah:

- Untuk mempelajari system pengontrolan dengan menggunakan SCADA

- Untuk dapat menkonfigurasi setiap komponen yang digunakan pada *software* Advantech Edgelink Studio dan *platform Project Management* SCADA WebAccess

1.3 Manfaat Penulisan

Kondisi Pandemi yang kian membaik, mahasiswa yang mengikuti kegiatan perkuliahan di kampus dapat berangsur kembali dimulai. Kegiatan-kegiatan di luar maupun di dalam kampus akan segera dilaksanakan secara penuh, Adapun kegiatan di luar kampus diantaranya yaitu pertukaran pelajar, magang, dan lain sebagainya, Kegiatan-kegiatan tersebut mengharuskan mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dengan metode Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Dalam hal ini sangat berdampak untuk mahasiswa ITS khususnya vokasi yang berfokus pada penguasaan keahlian pada bidang tertentu, sehingga porsi praktek dibidang ini akan lebih banyak. Meskipun mahasiswa melakukan Pembelajaran Jarak Jauh diharapkan praktikum yang ada akan tetap dijalankan. Maka dari itu kami memberikan ide mengenai inovasi praktikum daring untuk menunjang kemampuan mahasiswa meskipun ada yang mengikuti kegiatan perkuliahan secara *online*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)

SCADA adalah suatu sistem pengendalian alat secara jarak jauh, dengan kemampuan memantau data-data dari alat yang dikendalikan. SCADA merupakan bidang yang secara kontinyu selalu dikembangkan di seluruh bagian dunia pada berbagai tipe industri yang menghabiskan bertrilyun-trilyun rupiah. *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) merupakan sistem pengakuisisian suatu data untuk digunakan sebagai control dari sebuah obyek. Sistem SCADA yang paling sederhana yang mungkin bisa dijumpai di dunia adalah sebuah rangkaian tunggal yang memberitahu anda sebuah kejadian (*event*). Sebuah sistem SCADA skala-penuh mampu memantau dan (sekaligus) mengontrol proses yang jauh lebih besar dan kompleks. terintegrasinya sistem SCADA dengan memanfaatkan seluruh perangkat yang ada sehingga memberikan kemudahan pengamatan, pencatatan dan pelaporan pada saat implementasi.

2.2 Programmable Logic Controllers (PLC)

PLC adalah sebuah peralatan *user friendly*, berbasis *microprocessor*, merupakan suatu komputer khusus yang berisi fungsi kontrol dari berbagai jenis dan level secara kompleksitas. PLC dapat diprogram, dikontrol dan dioperasikan oleh seseorang yang tidak begitu mahir dalam pengoperasian PC. Operator PLC pada dasarnya menggambar garis dan peralatan dari diagram tangga (*Ladder diagram*). Hasil penggambaran di komputer menggantikan eksternal *wiring* (pada rangkaian listrik) yang dibutuhkan untuk pengontrolan sebuah proses rangkaian. PLC akan mengoperasikan semua sistem yang memiliki *output device* yang menjadi *ON* ataupun *OFF*. Juga dapat mengoperasikan segala *system* dengan *variable output*. PLC dapat dioperasikan pada sisi input dengan peralatan ON-OFF (*switch*) atau dengan peralatan *variable input*.

2.3 Motor Tiga Fasa

Motor Induksi dapat dikatakan dalam artian sebuah motor arus bolak balik (ac). Arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (*rotating magnetic field*) yang dihasilkan oleh arus stator. Belitan stator dihubungkan dengan sumber tegangan tiga fasa akan menghasilkan medan magnet yang berputar dengan kecepatan sikron ($n_s = 120/2p$). Medan putar pada stator tersebut akan memotong konduktor-konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus, dan sesuai dengan hukum lenz, rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar rotor. Perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban akan memperbesar kopel motor, yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi bila beban motor bertambah, putaran rotor cenderung menurun. Secara umum motor induksi tiga fasa terdiri dari beberapa bagian yaitu: stator (bagian yang diam), rotor (bagian yang bergerak), tutup/tempat bantalan, kipas, lubang ventilasi, dan kotak ujung.

BAB III

METODE PENULISAN

Di dalam penulisan karya tulis ilmiah ini penulis menggunakan beberapa cara dalam mengkaji metode penulisan, di antaranya: jenis dan pendekatan penulisan, subyek penulisan, sumber data baik sumber data primer maupun sekunder, teknik pengumpulan data , dan teknik analisis data.

3.1 Jenis dan Pendekatan Penulisan

Penulisan karya tulis ilmiah ini menggunakan metode metode penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) saat ini merupakan salah jenis penelitian yang banyak dikembangkan. Penelitian pengembangan merupakan salah satu jenis penelitian yang dapat menjadi penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan. Pengertian penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) sering diartikan sebagai suatu proses atau langkah – langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Yang dimaksud dengan produk dalam konteks ini adalah tidak selalu berbentuk *hardware* (buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas dan laboratorium), tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*) seperti program untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model – model pendidikan, pembelajaran pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain – lain.

Dalam penulisan ini yang menjadi subjek penelitian adalah *hardware* dan *software* suatu produk.

3.2 Subyek Penulisan

Pada penulisan ini yang menjadi subjek penulisan yaitu SCADA *WebAccess* di mana memfasilitasi pengguna untuk dapat melakukan praktikum SCADA hanya dengan mengaksesnya melalui komputer pribadi tiap pengguna.

3.3 Sumber Data

Di dalam mengumpulkan data pada penulisan ini, penulis menggunakan metode Research and Development (R&D) saat ini merupakan salah jenis penelitian yang banyak dikembangkan. Sumber data yang digunakan oleh penulis dalam penulisan ini ada dua macam sumber, yaitu: sumber data primer dan sumber data sekunder.

1. Sumber Data Primer

Sumber data primer yang digunakan oleh penulis pada penulisan ini adalah mengadakan penelitian atau pengujian secara langsung melalui *website* dan *hardware*.

2. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder yang digunakan oleh penulis dalam penulisan ini yaitu berupa buku-buku bacaan, jurnal- jurnal ilmiah dan berbagai literatur yang berkaitan dan ada hubungannya dengan penulisan ini di luar sumber primer yang dapat melengkapi hasil penulisan.

Sedangkan yang termasuk dan dapat dikelompokkan sebagai data sekunder yaitu data-data yang berupa berupa buku-buku, majalah-majalah, artikel-artikel, jurnal-jurnal ilmiah, atau yang sejenis, yang bukan merupakan karya tangan pertama melainkan sudah berupa analisis-analisis atau komentar terhadap sumber primer.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Langkah yang paling utama dalam sebuah penulisan yaitu Teknik pengumpulan data. Hal itu disebabkan karena tujuan utamapenulisan adalah untuk mendapatkan data. Penulis tidak akan mendapatkan data yang dikehendaki yang memenuhi standar sebuah penulisan apabila tidak mengetahui teknik pengumpulan data.

Dalam penulisan untuk penulisan karya tulis ilmiah ini, penulis menggunakan teknik pengumpulan data dengan teknik dokumentasi. Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang memiliki arti catatan peristiwa yang

telah berlalu yang dapat berupa tulisan, gambar-gambar, atau karya – karya yang monumental dari proyek.

Beberapa data yang telah diperoleh dan dikumpulkan melalui berbagai dokumen kemudian disusun dan dipresentasikan secara tertulis dengan cara yang sistematis sehingga mudah untuk dibaca dan dipahami oleh orang lain. Data-data yang dipresentasikan dalam penulisan harus fokus pada penulisan.

3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun data secara sistematis dari data yang didapatkan kemudian membuat kesimpulan sehingga mudah untuk dipahami baik oleh diri sendiri maupun oleh orang lain.

Dalam penulisan ini, penulis akan berusaha meneliti dan mengembangkan praktikum *Smart SCADA Laboratoty*. Di dalam menganalisis data yang sudah terkumpul, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur
2. Pengembangan Instrumen
3. Penelitian Pendahuluan
4. Desain Eksperimental
5. Uji Keefektifan dan Efisien

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Smart SCADA Laboratory sangat membantu mahasiswa dan dosen dalam kegiatan belajar mengajar yang mengharuskan mahasiswa untuk mengoperasikan alat yang ada di laboratorium. Pelaku praktikum *online* atau praktikan dapat merancang simulasi dari sebuah sistem SCADA dengan mengkonfigurasi setiap komponen yang digunakan pada *software* Advantech Edgelink Studio dan *platform* Project Management SCADA WebAccess. *Interfacing* dari *web application* dapat dirancang dengan menggunakan beberapa fitur-fitur panel pada *dashboard* sesuai dengan rancangan *plant*, sehingga dapat digunakan untuk mengoperasikan dan memantau *plant* secara jarak jauh.

Pelaku praktikum *online* sudah dapat mengakses praktikum pada *platform dashboard* Smart SCADA Laboratory. Pada praktikum ini, Instrumentasi elektrik yang dapat dioperasikan ada 2 yaitu Plan Miniature Trolley dan Plan Motor induksi 3 fasa. Setiap praktikan dapat melakukan pengambilan data serta *controlling* dan *monitoring* modul praktikum pada *dashboard* Smart SCADA Laboratory berupa:

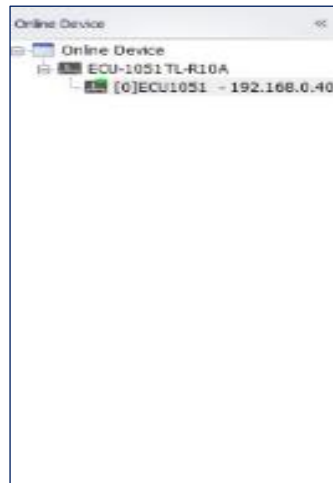
1. Status I/O berupa *gauge* dan grafik
2. Data real time status, serta
3. Visualisasi Alat yang dioperasikan melalui media siaran langsung Youtube

Pelaporan hasil praktikum setiap praktikan akan dikumpulkan pada laman google drive yang disediakan pada kolom *REPORT SUBMISSION*.

A. Pengujian dan Analisis

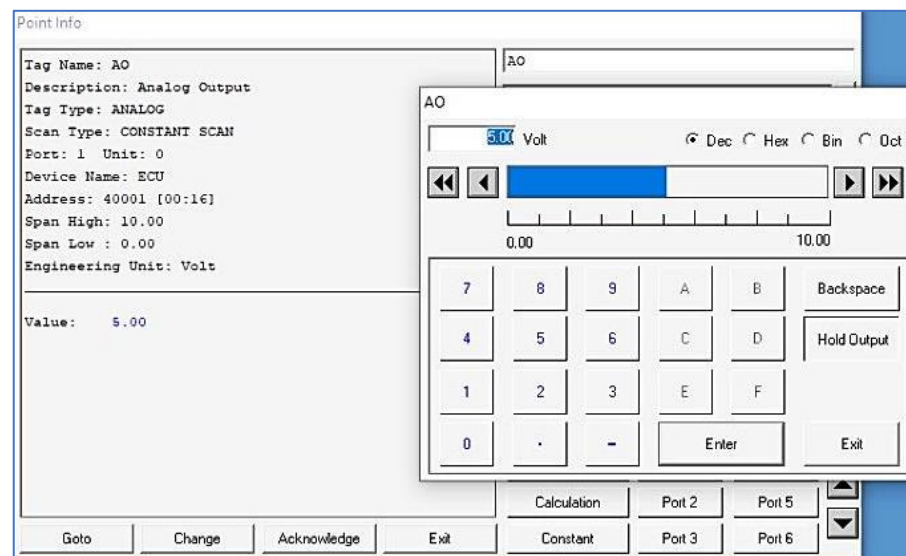
Pada jaringan lokal sudah berhasil dilakukan pengujian performa terdapat beberapa parameter seperti pengujian kualitas antar lain.

1. Pengujian koneksi *device*.
 - a. Deteksi koneksi unit pada Advantech Edgelink Studio.



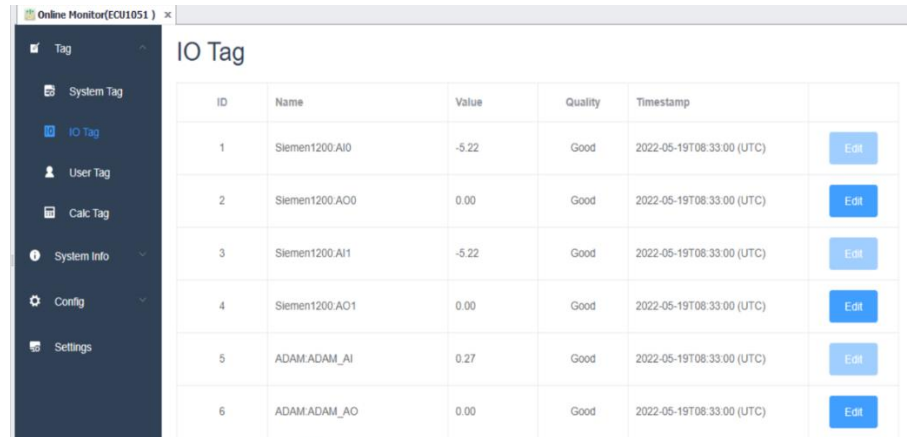
Gambar 5. IoT Gateway Terdeteksi pada EdgeLink Studio

- b. Pengujian keselarasan *input* dan *output* ADAM 5000 dan PLC S7-1200 dengan SCADA WebAccess. Menggunakan fitur *change* pada jendela *point info* untuk mengontrol *input* voltase yang dikirimkan pada motor, dan voltase yang terdeteksi dapat dimonitor pada keterangan *value*.



Gambar 6. Pengujian Keselarasan I/O ADAM dan SCADA

- c. Pengujian kesesuaian koneksi setiap komponen, yaitu dengan memastikan koneksi pada tiap komponen sudah terkonfigurasi dan terbaca dengan benar yang dapat dipastikan pada *quality* I/O Tag yang berkondisi “Good”



The screenshot shows a web application titled "Online Monitor (ECU1051)". On the left is a dark sidebar menu with options: Tag, System Tag, IO Tag (selected), User Tag, Calc Tag, System Info, Config, and Settings. The main area is titled "IO Tag" and contains a table with 6 rows of data. Each row has columns for ID, Name, Value, Quality, and Timestamp, followed by an "Edit" button.

ID	Name	Value	Quality	Timestamp	
1	Siemen1200.AI0	-5.22	Good	2022-05-19T08:33:00 (UTC)	Edit
2	Siemen1200.AO0	0.00	Good	2022-05-19T08:33:00 (UTC)	Edit
3	Siemen1200.AI1	-5.22	Good	2022-05-19T08:33:00 (UTC)	Edit
4	Siemen1200.AO1	0.00	Good	2022-05-19T08:33:00 (UTC)	Edit
5	ADAM.ADAM_AI	0.27	Good	2022-05-19T08:33:00 (UTC)	Edit
6	ADAM.ADAM_AO	0.00	Good	2022-05-19T08:33:00 (UTC)	Edit

Gambar 7. Setiap Komponen Telah Terkonfigurasi dengan IoT

- d. Pengujian praktikum pada *dashboard* dengan memberikan masukan nilai pada kolom “input nilai “. Ada 2 kolom input nilai, yaitu kolom input nilai untuk plan motor listrik 3 fasa dan juga untuk plan miniatur trolley.



B. Analisis

Selama proses pengujian, *device* yang digunakan telah berhasil terkonfigurasi dengan baik, tetapi masih terdapat kendala dari sisi jaringan komunikasi. Salah satu komponen utama yang digunakan untuk koneksi jaringan yaitu, *software* OpenVPN yang telah difasilitasi oleh ITS. Penggunaan koneksi jaringan dengan *software* OpenVPN belum berhasil digunakan karena ketidakstabilan *server* yang mengakibatkan praktikan yang berada pada luar

jaringan lokal belum berhasil terhubung dengan jaringan lokal. Praktikan dapat melaksanakan praktikum *online* dengan mengakses dashboard server dengan cara masukkan IP *Server* pada kolom *search* Google Chrome. Kendala selanjutnya yaitu terdapat pada program perhitungan RPM pada TIA Portal.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Konsep *Smart SCADA Laboratory* yang ditawarkan terbukti mampu untuk membantu pembelajaran daring. Dengan adanya penelitian ini, Mahasiswa dapat lebih mudah menjangkau peralatan yang ada di laboratorium, Kedepannya diharapkan konsep ini dapat dikembangkan dalam segi *fitur* dan *device*.

5.2 Saran

Hal yang dapat dikembangkan dari penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Penambahan modul berupa *device* RTU beserta *plant* baru untuk dikendalikan oleh sistem SCADA
2. Penambahan Fitur RPM pada Dashboard
3. Perbaikan penilaian praktikum
4. Pengembangan sistem sehingga dapat diakses pada jaringan publik
5. Pada sistem saat ini *database* yang digunakan merupakan *database* yang disediakan oleh *developer* dan untuk menambahkan fitur perlu digunakan sistem *database* lain

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama Darazat (2015), SCADA. https://www.academia.edu/11350607/KONSEP_DASAR_DATABAS E. Diakses Tanggal 25 September 2022
- [2] William Bolton, Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar, Penerbit Erlangga; Jakarta
- [3] Prasetya, A.P Hamid, M A., & Nakhoda, Y, I., Analisis Perbandingan Sistem Perbandingan Sistem Motor Induksi 3 Fasa Sebagai Penggerak Pompa Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Wendir Malang, Jurnal ElektroELTEK,39(1), 2012
- [4] Advantech. "Advantech EdgeLink Studio 2.7.2." (accessed 25/09, 2022)
- [5] Duo Li, Y. Serizawa and Mai Kiuchi, "Concept design for a Web-based supervisory control and data-acquisition (SCADA) system," IEEE/PES Transmission and Distribution Conference and Exhibition, 2002, pp. 32-36 vol.1, doi: 10.1109/TDC.2002.1178256.
- [6] Hui, H. & McLaughlin, K. (2018). Investigating Current PLC Security Issues Regarding Siemens S7 Communications and TIA Portal, 67-73.
- [7] Likhar, Praveen. Yadav, Ravi Shankar. and M, Keshava Rao. (2011). Securing Ieee 802.11g WLAN Using OpenVPN and Its Impact Analysis, 3(6),97-113
- [8] M. S. Thomas, P. Kumar and V. K. Chandna, "Design, development, and commissioning of a supervisory control and data acquisition (SCADA) laboratory for research and training," in IEEE Transactions on Power Systems, vol. 19, no. 3, pp. 1582-1588, Aug. 2004, doi:

10.1109/TPWRS.2004.826770.

[9] Z. Aydogmus and O. Aydogmus, "A Web-Based Remote Access Laboratory Using SCADA," in *IEEE Transactions on Education*, vol. 52, no. 1, pp. 126-132, Feb. 2009, doi: 10.1109/TE.2008.921445.

2) Biodata diri peserta (Lampiran)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Mochamad Fakhri Andian
2	Jenis Kelamin	Laki - laki
3	Program Studi	Teknologi Rekayasa Otomasi
4	NIM	2040201074
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Mojokerto, 8 September 2001
6	Alamat E-mail	mfakhri0809@gmail.com
6	Nomor Telepon/HP	087765116009

B. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam kegiatan Olimpiade Vokasi Indonesia pada kategori lomba “Karya Tulis Ilmiah”.

Surabaya, 22 September 2022
Ketua Tim

(Mochamad Fakhri Andian)
NIM. 2040201074

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Nabila Azzah Carindra
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknologi Rekayasa Otomasi
4	NIM	2040201060
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 12 Januari 2002
6	Alamat E-mail	nabilaazzahc@gmail.com
6	Nomor Telepon/HP	085225298781

B. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam kegiatan Olimpiade Vokasi Indonesia pada kategori lomba “Karya Tulis Ilmiah”.

Surabaya, 22 September 2022
Anggota Tim

(Nabila Azzah Carindra)
NIM. 2040201060

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Firda Fikriyatul Ghina
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknologi Rekayasa Otomasi
4	NIM	2040201156
5	Tempat dan Tanggal Lahir	

6	Alamat E-mail	
6	Nomor Telepon/HP	

B. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam kegiatan Olimpiade Vokasi Indonesia pada kategori lomba “Karya Tulis Ilmiah”.

Surabaya, 22 September 2022
Ketua/Anggota Tim

(Firda Fikriyatul Ghina)
NIM. 2040201156

3) Biodata diri dosen pembimbing (Lampiran)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Berlian Al Kindhi, S.ST., MT.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	

4	NIP/NIDN	198520191208
5	Tempat dan Tanggal Lahir	
6	Alamat E-mail	
7	Nomor Telepon/HP	

B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Masuk- Lulus
1	Sarjana (S1)			
2	Magister (S2)			
3	Doktor (S3)			

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT**Pendidikan/Pengajaran**

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS

Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun

Pengabdian kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu

persyaratan dalam kegiatan Olimpiade Vokasi Indonesia pada kategori lomba
“....”.

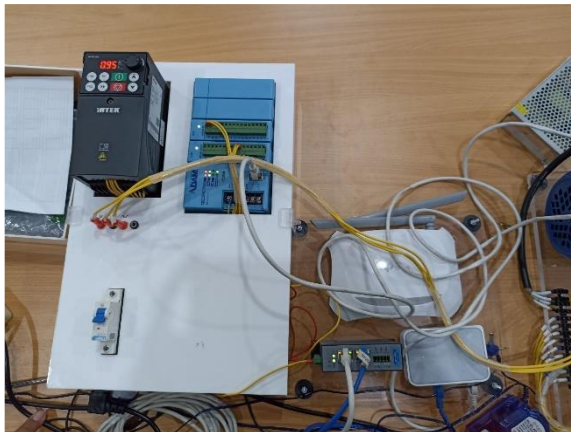
Surabaya. 22 September 2022

Dosen Pendamping

(Tanda tangan)

**(Dr. Berlian Al Kindhi, S.ST.,
MT.)**

NIDN. 198520191208



KODE : A

