



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ELEKTRONIKA

**PERANCANGAN SCADA UNTUK SISTEM
OTOMASI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG TEKNIK
ELEKTRO ITN MALANG**

**Mohammad Alfa Zaidanil Fikri
NIM 1912066**

**Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Eng. Aryuanti Soetedjo, ST.,MT
Dr.Ir.F Yudi Limpraptono,MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ELEKTRONIKA

**PERANCANGAN SCADA UNTUK SISTEM
OTOMASI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG TEKNIK
ELEKTRO ITN MALANG**

**Mohammad Alfa Zaidanil Fikri
NIM 1912066**

**Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Eng. Aryuanti Soetedjo, ST.,MT
Dr.Ir.F Yudi Limpraptono,MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Juni 2023**

**PERANCANGAN SCADA UNTUK SISTEM
OTOMASI ENERGI LISTRIK DIGEDUNG
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO ITN
MALANG**

SKRIPSI

**Mohammad Alfa Zaidanil Fikri
NIM 1912066**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Elektronika
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST., MT
NIP. Y. 1030800417

Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP. Y. 1039500274

Mengetahui:

Plt. Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Setyawan, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Malang
Juli, 2023



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Mohammad Alfa Zaidanil Fikri
Nim : 1912066
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Elektronika
Masa Bimbingan : 2022 – 2023
Judul Skripsi : Perancangan SCADA Untuk Sistem Otomasi
Energi Listrik Di gedung Teknik Elektro ITN
Malang

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu
(S-1) pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 2 Agustus 2023
Nilai : 81,70 #

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Sotyoahadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyoahadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.
NIP. Y. 1030400475

Dosen Penguji II

Dr. Michael Ardita, ST., MT.
NIP. P. 1031000434



PERANCANGAN SCADA UNTUK SISTEM OTOMASI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG TEKNIK ELEKTRO ITN MALANG

Mohammad Alfa Zadanil Fikri, Aryuanti Soetedjo, F Yudi
Limpraptono.

Alfaza647@gmail.com

Abstrak—Sistem SCADA (Supervisor Control and Data Acquisition) sebuah sistem yang digunakan untuk memantau dan mengontrol proses industri atau infrastruktur yang kompleks seperti sistem tenaga listrik, distribusi air, dan lain sebagainya. SCADA juga memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan data secara real time dari berbagai sensor dan alat dan peralatan, kemudian dapat ditampilkan melalui antar muka pengguna (HMI), serta dapat menganalisis data dan membuat keputusan berdasarkan informasi yang diolah. Pada penelitian ini melakukan perancangan untuk otomatisasi energi listrik di gedung elektro menggunakan sistem SCADA Haiwell. Perangkat yang digunakan terdiri dari outseal plc sebagai controller, sensor PZEM-04T sebagai alat ukur berbasis modbus dan converter RS485 to TTL sebagai alat pengiriman nilai-nilai data yang diukur dari panel daya dan panel lampu menuju HMI Haiwell SCADA. Konfigurasi sistem ini menampilkan untuk mengontrol setiap ruangan dan menampilkan parameter tegangan, arus, daya, dan energi dari setiap panel daya dan panel lampu yang dirancang untuk dikontrol dan dimonitoring melalui dashboard tampilan HMI Haiwell SCADA. Hasil yang didapat dari penelitian ini, sistem monitoring menampilkan data-data parameter dari setiap panel lampu dan panel daya, data loger, dan grafik pada perangkat lunak Haiwell SCADA, dan sistem kontrol untuk mengontrol lampu yang ada di setiap ruangan dari jarak jauh dimanapun dan kapanpun dengan delay rata-rata sekitar 1,2 detik.

Kata Kunci —*Otomasi, Outseal PLC, Scada Haiwell, Modbus, ITN Malang*

SCADA DESIGN FOR ELECTRICAL ENERGY AUTOMATION SYSTEM IN ELECTRICAL ENGINEERING BUILDING ITN MALANG

Mohammad Alfa Zadanil Fikri, Aryuanti Soetedjo, F Yudi
Limpraptono.

Alfaza647@gmail.com

ABSTRACT

Abstract— The SCADA (Supervisor Control and Data Acquisition) system is a system used to monitor and control industrial processes or complex infrastructure such as power systems, water distribution, and so on. SCADA also allows users to collect data in real time from various sensors and equipment, which can then be displayed via a user interface (HMI), and can analyze data and make decisions based on the information obtained. In this study, a design was carried out for the automation of electrical energy in electrical buildings using the Haiwell SCADA system. The devices used consist of Outseal PLC as a controller, PZEM-04T sensor as a modbus-based measuring instrument and an RS485 to TTL converter as a means of sending measured data values from the power panel and light panel to the Haiwell SCADA HMI. This system configuration is shown to control each room and displays the parameters of voltage, current, power and energy from each power panel and light panel which is designed to be controlled and monitored via the Haiwell SCADA HMI display dashboard. The results obtained from this study, the monitoring system displays parameter data from each light panel and electrical panel, data logger, and graphics on the Haiwell SCADA software, and a control system to remotely control the lights in each room wherever and whenever with an average delay . about 1.2 seconds.

Keywords —*Automation, Outseal PLC, Scada Haiwell, Modbus, ITN Malang.*

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Alfa Zaidanil Fikri
NIM : 1912066
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik elektronika
ID KTP / Paspor : 3514082511000001
Alamat : JL. Raya Purwosari No.218 RT.06/RW.06
Kec.Purwosari Kab.Pasuruan
Judul Skripsi : Perancangan SCADA untuk Sistem Otomasi
Energi Listrik DiGedung Laboratorium Teknik
Elektro ITN Malang

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarism dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar Teknik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku.

Malang, Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Mohammad Alfa Zaidanil Fikri

1912066

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa oleh anugrah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro S-1,. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada

- 1 Bapak Prof. Dr. Eng. Aryuanti Soetedjo, ST.,MT dan Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, M.T., selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
- 2 Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang..
- 3 Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro S-1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
- 4 Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan baik berupa morel maupun materiel dalam menyelesaikan penelitian ini..
- 5 Teman-teman Program Studi Teknik Elektro ITN angkatan 2019 yang selalu mendukung satu sama lain.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari pihak yang terkait, penyelesaian skripsi ini tidak dapat tercapai dengan baik, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perkembangan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Malang, juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Baatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 SCADA	7
2.3 Aplikasi <i>Haiwell Cloud</i>	8
2.4 Haiwell HMI SCADA	9
2.5 PLC	11
2.6 Outseal PLC	12
2.7 Modbus	14
2.8 Serial RS-485 to TTL	15
2.9 Modul Elfin EW-11	16

2.10 PZEM-004T	17
2.11 Power Supply atau Catu Daya	19
BAB III	21
3.1 Tiinjauan Penelitian Terdahulu	21
3.2 Hasil Survei Lapangan	21
3.3 Spesifikasi Sistem	24
3.4 Flowchart cara kerja program	26
3.5 Blok diagram panel daya	27
3.5.1 Rancangan sistem panel daya	27
3.6 Blok diagram panel lampu	28
3.6.1 Rancangan Sistem Panel Lampu	29
3.7 Blok Diagram Sistem Komunikasi	31
3.7.1 Rancangan Sistem Komunikasi	31
3.7.2 Cek sinyal Modul Elfin EW-11	32
3.7.3 Rancangan Tampilan di HMI Haiwell SCADA	34
3.7.4 Rancangan pengalamatan Modbus	35
BAB IV	45
4.1 Pendahuluan	45
4.2 Instalasi Perangkat Sistem	45
4.3 Konfigurasi sistem HMI <i>Haiwell SCADA</i>	47
4.3.1 Penginputan Device Interface	47

4.3.2 Penginputan Parameter Register Address	48
4.3.3 Penginputan program Task Script.....	54
4.3.4 Event	55
4.3.5 Mendesain Tampilan Kontrol.....	55
4.3.6 Mendesain Tampilan Monitoring	56
4.3.7 Mendesain Tampilan Monitoring Daya	56
4.3.8 Membuat display untuk history disetiap ruangan	59
4.4 Setting konfigurasi pada platform modul Elfin EW-11	61
4.5 Hasil	64
4.5.1 Tampilan Display Kontrol.....	64
4.5.2 Tampilan Display Monitoring	64
4.5.3 Tampilan Display Monitoring Daya Listrik Laboratorium Otomasi	65
4.5.4 Tampilan Daya Listrik Ruang S2	67
4.5.5 Monitoring Daya listrik Laboratorium Robotika.....	68
4.5.6 <i>Export</i> Data ke Excel	70
4.6 Hasil Perbandingan Pengujian Modul PZEM-004T multimeter	74
4.6.1 Perbandingan Alat ukur dengan Tampilan SCADA.....	75
4.6.2 Hasil perbandingan modul PZEM-004T dengan kWh meter..	76
4.6.3 Pengujian Delay pada lampu melalui tampilan HMI <i>Haiwell</i> SCADA.....	80

BAB V	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Platform aplikasi SCADA	8
Gambar 2. 2 <i>Haiwell</i> HMI SCADA.....	10
Gambar 2. 3 Outseal PLC Mega V.3	13
Gambar 2. 4 Modul RS-485 to TTL	15
Gambar 2. 5 Modul elfin EW-11	16
Gambar 2. 6 Modul Sensor PZEM-004T	17
Gambar 2. 7 Wiring Diagram PZEM-004T.....	18
Gambar 2. 8 <i>power supply</i> atau catu daya.....	19
Gambar3. 1 Denah lantai 2 laboratorium teknik elektro ITN Malang	22
Gambar 3. 2 Alur Listrik	23
Gambar 3. 3 flowchart cara kerja program.....	26
Gambar 3. 4 Blok diagram Panel Daya	27
Gambar 3. 5 Rancangan sistem panel daya	28
Gambar 3. 6 Blok diagram panel lampu.....	29
Gambar 3. 7 Rancangan sistem panel lampu.....	30
Gambar 3. 8 Blok diagram sistem komunikasi.....	31
Gambar 3. 9 Denah lantai 2 gedung teknik elektro ITN Malang.....	31
Gambar 3. 10 cek kekuatan sinyal modul elfin EW-11	33
Gambar 3. 11 Rancangan tampilan awal HMI <i>Haiwell</i> SCADA ...	34
Gambar 4. 1 Realisasi perangkat sistem pada panel daya	46

Gambar 4. 2 Realisasi perangkat sistem pada lampu.....	46
Gambar 4. 3 Input device interface	47
Gambar 4. 4 Input variabel eksternal panel lampu 1	48
Gambar 4. 5 Input variabel eksternal panel lampu 2.....	49
Gambar 4. 6 Input variabel panel daya 1	49
Gambar 4. 7 Input variabel eksternal panel daya 1	50
Gambar 4. 8 put variabel eksternal panel daya 3.....	51
Gambar 4. 9 Input variabel internal panel lampu 1	52
Gambar 4. 10 Input variabel internal panel lampu 2	52
Gambar 4. 11 Input variabel internal panel daya	53
Gambar 4. 12 Input variabel internal fault	53
Gambar 4. 13 Task script func real value	54
Gambar 4. 14 Task script func lamp fault.....	54
Gambar 4. 15 Tampilan event	55
Gambar 4. 16 Realisasi tampilan utama	56
Gambar 4. 17 Realisasi Tampilan Monitoring Daya	56
Gambar 4. 18 Realisasi tampilan monitoring daya ruang laboratorium otomasi industri dan robotika.....	57
Gambar 4. 19 Realisasi tampilan monitoring daya ruang laboratorium robotika	57
Gambar 4. 20 Realisasi tampilan monitoring daya ruang prodi.....	58
Gambar 4. 21 Realisasi tampilan monitoring daa ruang koridor.....	58

Gambar 4. 22	Realisasi tampilan Histori daya dan energi diruang labolaboratorium otomasi.....	59
Gambar 4. 23	Realisasi histori daya dan energi diruang S2	60
Gambar 4. 24	Realisasi daya dan energi diruang lab robotika	61
Gambar 4. 25	Tampilan awal setting modul ELFIN EW-11	62
Gambar 4. 26	Setting hostname,IP,WAN IP, wifi, AP SSID	62
Gambar 4. 27	Setting baud rate, data bit, stop bit.....	63
Gambar 4. 28	setting komunikasi.....	63
Gambar 4. 29	Tampilan utama halaman display kontrol	64
Gambar 4. 30	Tampilan Monitoring	64
Gambar 4. 31	Tampilan monitoring daya laboratorium otomasi.....	65
Gambar 4. 32	Tampilan histori daya listrik laboratorium otomasi ..	66
Gambar 4. 33	Tampilan histori energi listrik dilaboratorium otomasi	66
Gambar 4. 34	Tampilan monitoring daya listrik ruang S2	67
Gambar 4. 35	Histori daya listrik ruang S2	67
Gambar 4. 36	Data histori daya listrik ruang S2.....	68
Gambar 4. 37	Monitoring daya listrik Laboratorium robotika	68
Gambar 4. 38	Histori daya listrik laboratorium robotika	69
Gambar 4. 39	Histori daya laboratorium robotika	69
Gambar 4. 40	Export data daya otomasi ke excel.....	70
Gambar 4. 41	Export data energi otomasi ke excel	70

Gambar 4. 42	<i>Export</i> data daya ruang S2 ke excel	71
Gambar 4. 43	<i>Export</i> data energi ruang S2 ke excel	71
Gambar 4. 44	<i>Export</i> data daya koridor selatan	72
Gambar 4. 45	<i>Export</i> data daya Laboratorium Robot.....	72
Gambar 4. 46	<i>Export</i> data energy Laboratorium Robot	73
Gambar 4. 47	<i>Export</i> data daya Ruang Prodi.....	73
Gambar 4. 48	<i>Export</i> data energi ruang prodi	73
Gambar 4. 49	perbandingan alat ukur dan tampilan SCADA.....	74
Gambar 4. 50	perbandingan alat ukur dan tampilan SCADA.....	75
Gambar 4. 51	Perbandingan antara Kwh meter dengan tampilan SCADA	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 panel penerangan dan panel daya	22
Tabel 3. 2 saklar lantai 2.....	24
Tabel 3. 3Konfigurasi IP Modul ELFIN EW-11	33
Tabel 3. 4 Register address sensor PZEM-004T	35
Tabel 4. 1 Input Device Interface Scada Haiwell	48
Tabel 4. 2Hasil perbandingan nilai arus dari alat rancang dan tampilan SCADA.....	75
Tabel 4. 3Hasil perbandingan nilai tegangan alat rancang dan tampilan SCADA.....	76
Tabel 4. 4Nilai perbandingan arus antara kWh meter dan tampilan SCADA	77
Tabel 4. 5Perbandingan Nilai Arus antara kWh meter dan tampilan SCADA.....	78
Tabel 4. 6Perbandingan Nilai Watt antar tampilan kWh meter dan tampilan SCADA.....	78
Tabel 4. 7perbandingan nilai energi dalam tampilan kWh meter dan tampilan SCADA	79
Tabel 4. 8Pengujian delay lampu penerangan pada pagi hari.....	80
Tabel 4. 9Pengujian delay lampu penerangan pada siang hari	81

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN