

MODEL KONTROL PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS SCADA

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana pada
Program Studi Teknik Elektro Strata Satu**



Disusun oleh:

MUHAMMAD WESHFI

41187003190029

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI

Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi, Telp. (021) 8808851

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

MODEL KONTROL PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS SCADA

Disusun oleh:

Muhammad Weshfi

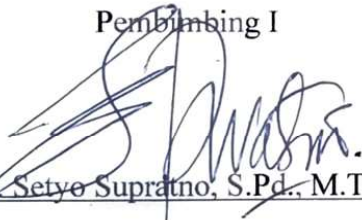
41187003190029

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana.

Bekasi, 10 Juli 2024

Susunan Dewan Pembimbing

Pembimbing I



(Dr. H. Setyo Supratno, S.Pd., M.T.M.C.E)

Pembimbing II



(Sugeng, S.T., M.T.)

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI



(Seta Samsiana, S.T., M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN

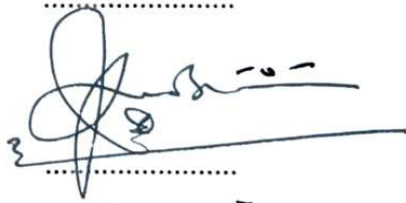
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

MODEL KONTROL PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS SCADA

Nama : Muhammad Weshfi
NPM : 41187003190029
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 10 Juli 2024

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr.H. Setyo Supratno, S.Pd., M.T.M.C.E	
Anggota I	: M. Ilyas Sikki, S.T., M.Kom.	
Anggota II	: Abdul Hafid Paronda, Ir., M.T.	
Anggota III	: Dr. M. Amin Bakri, S.T., M.T.	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Weshfi
NPM : 41187003190029
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Fakultas : Teknik
Email : muhammadweshfi@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul “**MODEL KONTROL PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS SCADA**” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku hukum.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 10 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



10000
SEPULUH RIBU RUPIAH
100 20
METERAI
TEMPEL
0D967ALX287591475

Muhammad Weshfi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufiq, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

MOTTO

"Percayalah pada dirimu sendiri. Ciptakan jenis pribadi yang akan membuat Anda bahagia menjalani seluruh hidup Anda."

PERSEMBAHAN

Hasil karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Orang Tua, Kakak dan Adik penulis yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuan baik secara moral maupun materi.
2. Teman-teman seperjuangan penulis, angkatan 2019 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi yang telah memberikan dukungan serta motivasi.
3. Pembimbing penulis Bapak Dr.H. Setyo Supratno, S.Pd., M.T.M.C.E dan Bapak Sugeng, S.T., M.T. yang telah memberikan arahan serta ilmu pada penulis.
4. Pendamping penulis yang telah memberikan semangat tanpa henti dan tanpa lelah dari awal menempuh pendidikan perkuliahan hingga saat ini dan InsyaAllah untuk seterusnya, aamiin.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan dan dukungan moral maupun materi sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Seta Samsiana, S.T.,M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro S1 yang memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan program studi dan mahasiswa.
2. Bapak Dr.H. Setyo Supratno, S.Pd., M.T.M.C.E sebagai dosen Pembimbing I atas bimbingan dan arahnya mulai dari proses belajar hingga tersusunnya laporan skripsi ini.
3. Bapak Sugeng, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan juga pengalaman dalam berlangsungnya penelitian yang dilakukan.
4. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga selama kegiatan penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
5. Rekan mahasiswa khususnya Elektro 2019 yang selalu memberikan bantuannya, baik langsung maupun tidak langsung.
6. Pendamping penulis yang tidak pernah lelah memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bekasi, 10 Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Weshfi', with a stylized flourish at the end.

(Muhammad Weshfi)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model kontrol penggunaan daya listrik berbasis SCADA. Sistem ini akan mensimulasikan kontrol daya listrik dengan lampu sebagai indikator di laboratorium Fakultas Teknik. Simulasi *on-off* listrik diatur dengan *ladder diagram* pada PLC Omron tipe CP1L-EM30DR-D yang dibuat menggunakan *software* CX-Programmer. Model kontrol daya listrik berbasis SCADA dapat di-*monitoring* melalui tampilan HMI tipe Omron NB7W-TW01B yang didesain menggunakan *software* NB-Designer. Data akuisisi menunjukkan waktu ketika *output* dalam keadaan *on-off* sesuai dengan jadwal yang telah diatur sehingga model kontrol ini dapat berjalan dengan baik dan tepat waktu.

Kata Kunci: Kontrol, SCADA, PLC, HMI

ABSTRACT

This research aims to create a SCADA-based electrical power usage control model. This system will simulate electrical power control with lights as indicators in the Faculty of Engineering laboratory. The electrical on-off simulation is managed using a ladder diagram on an Omron CP1L-EM30DR-D type PLC created using CX-Programmer software. The SCADA-based electrical power control model can be monitored via the Omron NB7W-TW01B type HMI display which was designed using NB-Designer software. Acquisition data shows the time when the output is on-off according to the schedule that has been set so that this control model can run well and on time.

Keywords: Control, SCADA, PLC, HMI

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Tujuan Masalah	15
1.4 Manfaat Penelitian.....	15
1.5 Batasan Masalah.....	15
1.6 Sistematika Penulisan.....	16
BAB II LANDASAN TEORI	17
2.1 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)	17
2.1.1 <i>Master Terminal Unit</i> (MTU)	18
2.1.2 <i>Remote Terminat Unit</i> (RTU)	18
2.1.3 <i>Human Machine Interface</i> (HMI)	18
2.1.4 Sistem Komunikasi	19
2.1.5 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC)	19
2.2 <i>Software</i> NB-Designer	21
2.3 <i>Software</i> CX-Programmer.....	23
2.4 <i>Software</i> CX-Supervisor	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Lokasi Penelitian	26
3.2 Prosedur Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil	42
4.1.1 Hasil Pengujian Sistem Mode Otomatis	43
4.1.2 Hasil Pengujian Sistem Mode Manual	45
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Mode Otomatis.....	47
4.2.2 Mode Manual	47
4.2.3 <i>Emergency</i>	48
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Umum Omron CP1L-EM30DR-D	20
Tabel 3.1 Daftar <i>Input</i> dan <i>Output</i>	27
Tabel 3.2 Rincian <i>address</i>	28
Tabel 3.3 Rincian <i>address</i>	29
Tabel 3.4 Rincian <i>address</i>	29
Tabel 3.5 Rincian <i>address</i>	30
Tabel 3.6 Rincian <i>address</i>	31
Tabel 3.7 Rincian <i>address</i>	31
Tabel 3.8 Rincian <i>address</i>	32
Tabel 3.9 Konfigurasi komunikasi	33
Tabel 3.10 Konfigurasi komponen <i>Frame0</i>	34
Tabel 3.11 Konfigurasi <i>Function Key layer Frame0</i>	34
Tabel 3.12 Konfigurasi <i>Number Input</i> layer Setting	35
Tabel 3.13 Konfigurasi <i>Function Key</i> layer Setting	35
Tabel 3.14 Konfigurasi <i>Number Input layer</i> masing-masing hari	36
Tabel 4.1 Hasil pengamatan pengujian sistem mode otomatis	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur SCADA	17
Gambar 2.2 HMI Omron CP7W-TW01B.....	19
Gambar 2.3 PLC Omron CP1L-EM30DR-D.....	20
Gambar 2.4 Tampilan awal NB-Designer versi 1.5	22
Gambar 2.5 Tampilan awal CX-Programmer versi 9.73	23
Gambar 2.6 Tampilan awal CX-Supervisor versi 4.31	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> prosedur penelitian	26
Gambar 3.2 <i>Wiring diagram</i> /pengkabelan rangkaian kendali	26
Gambar 3.3 <i>Flowchart ladder</i> PLC	27
Gambar 3.4 Diagram <i>interlock</i>	28
Gambar 3.5 Diagram <i>output</i>	28
Gambar 3.6 Diagram mode manual	29
Gambar 3.7 Diagram mode otomatis	30
Gambar 3.8 Diagram pengambil data waktu sistem	30
Gambar 3.9 Diagram pengubah bilangan.....	31
Gambar 3.10 Diagram pengubah format penulisan angka <i>input</i>	32
Gambar 3.11 Diagram penggabungan waktu.....	32
Gambar 3.12 Tampilan <i>layer Frame0</i>	34
Gambar 3.13 Tampilan <i>layer Setting</i>	35
Gambar 3.14 Tampilan <i>layer</i> masing-masing hari.....	36
Gambar 3.15 Tampilan <i>layer</i> Jadwal	37
Gambar 3.16 Tampilan <i>layer</i> Riwayat	38
Gambar 3.17 Tampilan rancangan CX-Supervisor.....	38
Gambar 3.18 Jendela <i>Point Editor</i>	39
Gambar 3.19 Jendela <i>Modify Point</i>	39
Gambar 3.20 Jendela <i>PLC Attributes [Boolean]</i>	39
Gambar 3.21 Jendela <i>Colour Change (Digital)</i>	40
Gambar 3.22 Jendela <i>Script Editor</i>	41
Gambar 4.1 Arsitektur sistem kendali daya listrik berbasis SCADA	42
Gambar 4.2 Rangkaian sistem SCADA	42
Gambar 4.3 Pengujian pertama	43
Gambar 4.4 Pengujian kedua	43
Gambar 4.5 Pengujian ketiga	44
Gambar 4.6 Pengujian keempat	44
Gambar 4.6 Pemberian durasi penggunaan manual.....	45
Gambar 4.7 Sistem SCADA menyala secara manual	46
Gambar 4.8 Riwayat status sistem manual	46
Gambar 4.9 Ringkasan <i>export data logging</i> PLC	47