

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN SYSTEM *DISPLAY UNIT* DARI SYSTEM KENDALI KELUARAN
SIMULATOR HYBRID ANGIN-SURYA DALAM MENGATUR BEBAN
SMARTHOME BERBASIS SCADA**

SKRIPSI

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

Disusun Oleh :

**Singgih Pambudi Subiyanto
12.12.004**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

**M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 10030100358**

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir.Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y. 1018800189**

**Dr. Eng. Aryunto Soetedjo , ST, MT
NIP.Y. 1030800417**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

**PERANCANGAN SISTEM *DISPLAY UNIT* DARI SISTEM KENDALI
KELUARAN SIMULATOR HYBRID ANGIN-SURYA DALAM MENGATUR
BEBAN *SMARTHOME* BERBASIS SCADA**

Singgih Pambudi Subiyanto
1212004

Dosen Pembimbing :
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST, MT

Jurusan Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Energi Listrik
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang
E-mail : ssingghpambudi9@gmail.com

ABSTRAK

Sistem Display Unit dalam mengatur beban Smarthome berbasis SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) pada sistem kendali keluaran Simulator Hybrid Angin-Surya. Software aplikasi WinlogLite digunakan untuk implementasi sistem SCADA yang dapat meMonitoring sistem kendali yang meliputi presentasi Tegangan, Arus, Daya pada masing masing Charger Controller dan pengendalian beban melalui SCADA. Komunikasi sistem SCADA ini menggunakan protokol MODBUS RTU. Dari pengujian sistem didapat bahwa sistem SCADA ini mampu memonitoring dan mengendalikan beban beban pada sistem kendali keluaran Simulator hybrid Angin-Surya dengan menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendalinya.

Kata kunci : SCADA, Smarthome, WinlogLite, Hybrid, Modbus

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas tuntunannya penulis dapat menyelesaikan pengerjaan laporan skripsi ” Perancangan System *Display Unit* Dari System Kendali Keluaran Simulator Hybrid Angin-Surya Dalam Mengatur Beban *Smarthome* Berbasis Scada” dengan baik dan tepat waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menempuh ujian kelulusan program sarjana Teknik Energi Listrik Institut Teknologi Nasional Malang.. Keberhasilan penulis untuk menyelesaikan laporan ini tidak dapat terlepas dari dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. H. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Ibrahim Azhari ST.MT selaku kepala jurusan Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku pembimbing pertama
5. Bapak Dr.Eng . Aryuanto Soetedjo , ST , MT selaku pembimbing kedua.
6. Para staff Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Malang yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
7. Orang Tua dan teman-teman yang sudah membantu penulis baik itu dalam bentuk materi dan dukungan doa yang selalu menyertai penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran untuk kinerja penulis yang lebih baik lagi.Sekian dan terima kasih.

Malang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
ABSTRAKSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Pembahasan.....	1
1.4 Batasan Masalah.....	1
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Smart Home.....	4
2.2 Simulator Pembangkit Listrik Tenaga Surya	4
2.3 Simulator Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	5
2.4 Arduino.....	6
2.5 SCADA.....	9
2.6 Komunikasi Interface	10
2.7 Grid Tie Inverter.....	12
2.8 Driver Relay	13
2.9 Charger Control	14
2.10 Power Meter	15

BAB III PERANCANGAN SISTEM	16
3.1 Pendahuluan	16
3.2 Perencanaan Sistem	16
3.3 Perancangan Software SCADA WinlogLite	18
3.4 Perancangan Tampilan SCADA.....	19
3.5 Perancangan Konfigurasi SCADA WinlogLite.....	20
3.6 Perancangan Gate WinlogLite.....	21
3.7 Perancangan Code WinlogLite	22
3.8 Perancangan Komunikasi Protocol Modbus RTU	23
3.9 Tampilan Lembar Kerja Device WinlogLite.....	24
3.10 Tampilan Device Status WinlogLite	25
3.11 Perancangan Pengendalian Beban	25
3.12 Perancangan Arduino	26
3.13 erancangan Minimum Sistem Arduino.....	28
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	30
4.1 Pendahuluan	30
4.2Pengujian dan analisa	30
4.2.1 Pengujian Monitoring Sistem SCADA.....	31
4.2.2 Pengujian Monitoring pada Charger Controller PV	31
4.2.3 Pengujian Monitoring baterai Wind	35
4.2.4 Pengujian Monitoring Wind Simulator	35
4.2.5 Pengujian Monitoring Power Meter	36
4.2.6 Pengujian Grid Tie Inverter	39
4.2.7 Pengujian Monitoring Jaringan PLN.....	43
4.2.8 Pengujian Pengontrolan Beban Smarthome Melalui SCADA .	45
4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem	50

4.3.1 Tampilan Template Awal	50
4.3.2 Tampilan Status Sistem SCADA.....	51
4.3.3 Tampilan Device SCADA dengan device	51
4.3.4 Tampilan Status Gate pada SCADA.....	52
 BAB V PENUTUP.....	 52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMIPRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simulator PV menggunakan Hallogen	4
Gambar 2.2 PhotoVoltaic dirangkai seri.....	5
Gambar 2.3 Simulator Wind	6
Gambar 2.4 Mikrokontroller Arduino Mega 2560	8
Gambar 2.5 Tampilan Software Arduino IDE	9
Gambar 2.6 Typical SCADA Sistem	10
Gambar 2.7 USB TTL 485	11
Gambar 2.8 Kabel Ethernet RJ45.	11
Gambar 2.9 Gambar Grid Tie Inverter.....	13
Gambar 2.10 Driver Relay.....	13
Gambar 2.11 Charger Controller EPSolar	14
Gambar 2.12 Power Meter	15
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	16
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Tampilan SCADA Smarthome	18
Gambar 3.3 Lembar Kerja Tampilan WinlogLite	19
Gambar 3.4 Lembar Kerja SCADA Solar Dan Wind Simulator	19
Gambar 3.5 Tampilan Pengendalian Beban Pada Smarthome	20
Gambar 3.6 Tampilan Konfigurasi Pada Winlog	20
Gambar 3.7 Tampilan Gates Pada WinlogLite.	21
Gambar 3.8 Tampilan Gate Numeric Pada WinlogLite	21
Gambar 3.9 Tampilan Code Pada WinlogLite.....	22
Gambar 3.10 Lembar Kerja Function Pada Code Winloglite.....	23
Gambar 3.11 Lembar Kerja Protokol Komunikasi Modbus	23
Gambar 3.12 Lembar Kerja Setting Protokol Komunikasi Modbus.....	24
Gambar 3.13 Lembar Kerja Device WinlogLite	24
Gambar 3.14 Tampilan Device Status WinlogLite	25
Gambar 3.15 Tampilan Bitwise Pada Tampilan SCADA	26
Gambar 3.16 Tampilan Software Arduino	26
Gambar 3.17 Gambar Tampilan Setting Arduino	27
Gambar 3.18 Bagian Sistem Minimum Sistem Arduino Mega 2560	28

Gambar 4.1 Tampilan SCADA Awal	31
Gambar 4.2 Tampilan SCADA Indikator Baterai PV	33
Gambar 4.3 Tampilan SCADA Indikator Output PV	33
Gambar 4.4 Tampilan Indikator PV pada Display Charger Controller	34
Gambar 4.5 Tampilan Indikator baterai PV pad Display Charger Controller	34
Gambar 4.6 Tampilan SCADA Monitoring Baterai Wind.....	35
Gambar 4.7 Tampilan Indikator tegangan Wind Simulator	36
Gambar 4.8 Tampilan Indikator Beban Power Meter SCADA	37
Gambar 4.9 Tampilan Indikator Tegangan Beban Pada Display Power Meter	38
Gambar 4.10 Tampilan Indikator Arus Beban Pada Display Power Meter	38
Gambar 4.11 Tampilan Indikator Tegangan Inverter Pada Display Power Meter.....	40
Gambar 4.12 Tampilan Indikator Arus Inverter Pada Display Power Meter.....	40
Gambar 4.13 Tampilan Indikator Tegangan Inverter 2 Pada Display Power Meter.....	41
Gambar 4.14 Tampilan Indikator Arus Inverter 2 Pada Display Power Meter.....	42
Gambar 4.15 Tampilan Indikator Tegangan, Arus Grid Tie Inverter Pada Monitoring SCADA	42
Gambar 4.16 Tampilan Indikator Tegangan, Arus Dari Grid Tie Inverter 2 Pada Monitoring SCADA	43
Gambar 4.17 Tampilan Indikator Tegangan Jaringan PLN Pada Display Power Meter ..	44
Gambar 4.18 Tampilan Indikator Arus Jaringan PLN Pada Display Power Meter	44
Gambar 4.19 Tampilan Indikator Pln Pada SCADA	45
Gambar 4.20 Tampilan Pengontrolan Beban OFF Melalui SCADA.....	45
Gambar 4.21 Tampilan Real Keadaan Beban OFF	46
Gambar 4.22 Tampilan Pengontrolan Beban ON Melalui SCADA	47
Gambar 4.23 Tampilan Real Keadaan Beban ON	47
Gambar 4.24 Tampilan Gate Saat Arus PV Pada SCADA dibawah 0.3 A.....	48
Gambar 4.25 Tampilan pada Template SCADA saat Arus PV dibawah 0.3 A	48
Gambar 4.26 Tampilan Gate saat arus PV pada SCADA saat arus PV diatas 0.3A	49
Gambar 4.27 Tampilan pada Template SCADA saat Arus PV diatas 0.3 A	49

Gambar 4.28 Tampilan Awal Sistem Display Unit Dari Sistem Kendali Keluaran Hybrid Angin-Surya Berbasis SCADA.....	50
Gambar 4.29 Tampilan Sistem Status pada Template SCADA.....	51
Gambar 4.30 Tampilan Sistem Status Antara Device Dengan SCADA.....	51
Gambar 4.31 Tampilan Sistem Status Gate Pada Template SCADA	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel kabel ethernet RJ45	12
Tabel 3.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560	29
Tabel 4.1 Perbandingan Monitoring PV Pada Charger Control PV	32
Tabel 4.2 Perbandingan Monitoring Baterai Pada Charger Control PV	33
Tabel 4.3 Perbandingan Monitoring Beban Paada Power Meter	37
Tabel 4.4 Perbandingan Monitoring Inverter I Paada Power Meter	39
Tabel 4.5 Perbandingan Monitoring Inverter II Paada Power Meter	41
Tabel 4.6 Perbandingan Monitoring Sumber PLN Paada Power Meter	44