



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI
DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS
500kW_p KAMPUS-II ITN MALANG
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SCADA
HAIWELL**

Muhammad Farhan Salam

NIM 1812064

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI
DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS
500kWp KAMPUS-II ITN MALANG MENGGUNAKAN
PERANGKAT LUNAK SCADA HAIWELL**

Muhammad Farhan Salam

NIM 1812064

Dosen Pembimbing,

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

2022

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Farhan Salam
NIM : 1812064
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro / Energi Listrik
ID KTP / Paspor : 9109010603000002
Alamat : JL. MALEO RT 014/000 Desa. Dingo
Narama Kec. Mimika Baru Kab. Mimika
Prov. Papua

Judul Skripsi : Rancang Bangun Akuisisi data produksi dan pemanfaatan tenaga listrik PLTS 500kWp Kampus-II ITN Malang menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan 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 di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 31 September 2022
Yang membuat pernyataan



Muhammad Farhan Salam
1812064

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS 500kWp KAMPUS-II ITN MALANG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SCADA HAIWELL

SKRIPSI

Muhammad Farhan Salam
1812064

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
NIP. Y. 1018500108

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
NIP. Y. 1028700171

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Eng. Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361

MALANG
Juli, 2022



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

Nomor Surat : ITN-062/EEL-FTI/2022
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

25 Maret 2022

Kepada : Yth. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.

Dosen Teknik Elektro S-1

IIN MALANG

Dengan Hormat,

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : MUHAMMAD FARHAN SALAM
NIM : 1812064
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Peminatan : T. Energi Listrik S1

Maka dengan ini pembimbing tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/I selama masa waktu :

“Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022”

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih



Mengetahui
Kepala Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT.
NIP. P. 1030100361





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

Nomor Surat : ITN-062/EL-FTI/2022

25 Maret 2022

Lampiran : -

Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

Dosen Teknik Elektro S-1

ITN MALANG

Dengan Hormat,

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa:

Nama : MUHAMMAD FARHAN SALAM

NIM : 1812064

Fakultas : **Teknologi Industri**

Program Studi : **Teknik Elektro S-1**

Peminatan : T. Energi Listrik S1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/I selama masa waktu :

“Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022”

Demikian atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT.
NIP. P. 1030100361





PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA 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) 851431 (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 : Muhammad Farhan Salam
NIM : 1812064
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Energi Listrik
Masa Bimbingan : 2021-2022
Judul Skripsi : Rancang Bangun Akuisisi data produksi dan pemanfaatan tenaga listrik PLTS 500kWp Kampus-II ITN Malang menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell

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

Hari : Senin
Tanggal : 25 Juli 2022
Nilai : 74,4

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T.
NIP. P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyo Harti, S.T., M.T.
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.
NIP. 19610503 199202 1 001

Dosen Penguji II

Ir. Ni Putu Agustini, MT.
NIP. Y. 1030100371





PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA 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 : J. Bendingan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Farhan Salam
NIM : 1812064
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Energi Listrik
Masa Bimbingan : 2021-2022
Judul Skripsi : Rancang Bangun Akuisisi data produksi dan pemanfaatan tenaga listrik PLTS 500kWp Kampus-II ITN Malang menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell

Tanggal	Uraian	Paraf
	1. Tujuan lebih diperjelas 2. Flow chart diperbaiki 3. Pengecekan penulisan 4. Kesimpulan lebih diperjelas dengan satuan	

Disetujui,
Dosen Penguji I

Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.
NIP. 19610503 199202 1 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
NIP. Y. 1018500108

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Widodo Pudi Muljanto, MT.
NIP. Y. 1028700171





PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA 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 : J. Bundungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Farhan Salam
NIM : 1812064
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Energi Listrik
Masa Bimbingan : 2021-2022
Judul Skripsi : Rancang Bangun Akuisisi data produksi dan pemanfaatan tenaga listrik PLTS 500kWp Kampus-II ITN Malang menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell

Tanggal	Uraian	Paraf
	1. Kesimpulan di perjelas 2. Tunjukan tabel data	

Disetujui,
Dosen Penguji II

Ir. Ni Putu Agustini, MT.
NIP. Y. 1030100371

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
NIP. Y. 1018500108

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Widodo Puji Muljanto, MT.
NIP. Y. 1028700171





PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK HADSA 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 : J. Bendungan Sigra-gura No. 2 Telp. (0341) 851431 (Hunting), Fax. (0341) 853015 Malang 65149
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km. 2 Telp. (0341) 417638 Fax. (0341) 417634 Malang

**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2021/2022**

Nama : Muhammad Farhan Salam
NIM : 1812064
Nama Pembimbing : Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
Judul Skripsi : Rancang Bangun Akuisisi data produksi dan pemanfaatan tenaga listrik PLTS 500kWp Kampus-II ITN Malang menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell

No	Hari, Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf
1	Senin, 4 Oktober 2021	Konsultasi Judul	
2	Rabu, 7 November 2021	Seminar progress proposal dan konsultasi Judul dan Konsep	
3	Jum'at, 28 Januari 2022	Tandatanganan proposal skripsi	
4	Jum'at, 13 Mei 2022	Seminar progress skripsi dan konsultasi	
5	Jum'at, 10 Juni 2022	Tandatanganan jurnal untuk semhas	
6	Jum'at, 8 Juli 2022	Tandatanganan Draft untuk daftar ujian komprehensif	

Malang, 31 Agustus 2022

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.

NIP. Y. 1018500108





PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

PENRUMPOLAN 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. Bendingan Sigurgara No. 2 Telp. (0341) 551431 (Pusatng), Fax. (0341) 552015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karangli, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2021/2022**

Nama : Muhammad Farhan Salam
NIM : 1812064
Nama Pembimbing : Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
Judul Skripsi : Rancang Bangun Akuisisi data produksi dan pemanfaatan tenaga listrik PLTS 500kWp Kampus-II ITN Malang menggunakan perangkat lunak Scada Haiwell

No	Hari, Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf
1	Selasa, 14 September 2021	Mengajukan Draft Proposal Skripsi	
2	Rabu, 6 Oktober 2021	Revisi Judul	
3	Jum'at, 5 November 2021	Seminar Progres Proposal	
4	Rabu, 26 Januari 2022	Konsultasi Proposal Untuk Seminar Proposal	
5	Jum'at, 11 Maret 2022	Bimbingan dan Konsultasi Seminar Progres Skripsi	
8	Jum'at, 3 Juni 2022	Bimbingan dan Konsultasi Seminar Progres Skripsi	
9	Selasa, 14 Juni 2022	Bimbingan Makalah Jurnal Hasil Skripsi	
10	Kamis, 23 Juni 2022	Penambahan Kondisi Alat	
12	Rabu, 13 Juli 2022	Bimbingan Buku Skripsi	
14	Jum'at, 22 Juli 2022	Pengajuan Draft Buku Skripsi	

Malang, 31 Agustus 2022

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

NIP. Y. 1028700171



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS 500kWp KAMPUS-II ITN MALANG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SCADA HAIWELL”** dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Tuhan Yang Maha Esa sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa mendoakan, memberikan bantuan moril, materi, dan nasehat selama penulis menjalani pendidikan.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada:

1. Bapak Abdul dan Farida sebagai kedua orang tua saya yang selalu mendoakan saya, membimbing saya, dan menjadi penyemangat untuk terus berjuang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan masukan.
4. Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberi bimbingan dan masukan.
5. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT. selaku Dosen Penguji I yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
6. Ibu Ir. Ni Putu Agustini, MT selaku Dosen Penguji II yang telah membantu dalam penulisan dan masuka.

7. Bapak Ari wibososno. Bimbingan dan masukan.
8. Teman-teman Lab KEE Terimakasih untuk tempat sambat, guyon, dan semangatnya.
9. Teman-teman TERIMA KOST PUTRI. Terimakasih untuk tempat sambat, guyon, dan semangatnya.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN AKUISISI DATA PRODUKSI DAN PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK PLTS 500kWp KAMPUS-II ITN MALANG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SCADA HAIWELL

MUHAMMAD FARHAN SALAM, NIM: 1812064

Dosen Pembimbing I: Prof.Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE

Dosen Pembimbing II: Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT

Monitoring atau *Akuisisi* data suatu aktivitas yang bertujuan untuk memantau atau mengamati sesuatu. Kampus-II ITN Malang telah membangun PLTS yang telah di resmikan pada tahun 2021. Sistem pengawasan produksi PLTS 500Kwp Kampus-II ITN Malang ini masih banyak kekurangannya dengan memberikan data secara manual yang bersifat general dan harus di analisis lebih lanjut atau data pemantauan hanya dapat diamati lokal diterminal pemantauan saja dan belum secara spesifik melihat kondisi keluaran secara *real time*. Dengan itu adanya penelitian ini untuk *monitoring* secara berkala sangat diperlukan untuk mengetahui daya produksi dari PLTS dengan memberikan informasi secara *real time*, akurat, dan spesifik. Pada penelitian ini melakukan rancangan alat yang terdiri dari perancangan *hardware* (Toky DS9L series 3 phase power meter, USB-DR302) dan *software* (Scada Haiwell). dengan sistem Scada monitoring secara online menggunakan protokol Modbus TCP/IP dengan RS-485 to Ethernet. Konfigurasi sistem ini menampilkan parameter arus, tegangan, daya, energi (Kwh) dari keluran produksi PLTS yang diukur oleh power meter untuk dipantau dengan *dashboard* tampilan Scada Haiwell. Dan Hasil keluaran produksi PLTS dapat dimonitoring secara *real time* menggunakan *software* Scada Haiwell dan hasil tersebut dapat diproses lebih lanjut oleh penggunaanya.

Kata kunci: Akuisisi data, Mod bus TCP/IP, PLTS 500kWp ITN-II Malang, Scada Haiwell.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF PRODUCTION DATA ACQUISITION AND ELECTRICITY UTILIZATION PLTS 500kWp CAMPUS-II ITN MALANG USING HAIWELL SCADA SOFTWARE

MUHAMMAD FARHAN SALAM, NIM: 1812064

Supervisor I: Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE

Supervisor II: Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT

Monitoring or data acquisition is an activity that aims to monitor or observe something. Campus-II ITN Malang has built a PLTS which was inaugurated in 2021. The production control system of PLTS 500Kwp Campus-II ITN Malang still has many shortcomings by manually providing data that is general in nature and must be further analyzed or monitoring data can only be observed Local monitoring terminals only and have not specifically shown the output conditions in real time. With that, this research is for regular monitoring and it is very necessary to know the production power of PV mini-grid by providing real time, accurate, and specific information. In this study, the design of the tool consists of hardware design (Toky DS9L series 3 phase power meter, USR-DR302) and software (Scada Haiwell). with a Scada online monitoring system using the Modbus TCP/IP protocol with RS-485 to ethernet. This system configuration displays the parameters current, voltage, power, energy (Kwh) of the PV mini-grid production output measured by a power meter to be monitored with the Scada Haiwell display dashboard. And the PLTS production output can be driven in real time using the Scada Haiwell software and these results can be further processed by the user.

Keywords: Protection coordination settings, OCR, GFR, Differential

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Akuisisi data</i>	5
2.2 <i>Monitoring</i>	5
2.3 Pembangkit listrik tenaga surya.....	5
2.4 Konfigurasi sistem PLTS.....	6
2.5 Aplikasi <i>Scada Haiwell</i>	6
2.6 <i>Mod Bus</i>	7
2.7 RS 485.....	8
2.8 Lan.....	9
2.8.1 <i>Switch</i>	9
2.8.2 <i>router</i>	9
2.8.3 <i>wireless point to point</i>	9

2.9 <i>USR-302</i>	10
2.10 <i>Toky Power Meter</i>	10
BAB III METODOLOGI	13
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	13
3.2 Alat dan bahan.....	13
3.3 Spesifikasi sistem.....	13
3.4 Metode kerja.....	14
3.5 Perancangan model sistem.....	15
3.6 Perancangan perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	16
3.7 <i>Setting</i> Alamat IP <i>USR-302</i>	17
3.8 <i>Ping IP Address USR-DR302</i>	19
3.9 Perancangan <i>Software</i>	20
3.10 <i>Flowchart</i> Pembuatan sistem alat.....	22
3.11 <i>Flowchart Scada Monitoring</i>	24
3.12 Kalibrasi alat.....	26
3.13 Pengujian sistem.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Prinsip kerja.....	28
4.2 Hasil konfigurasi alat dan program.....	30
4.2.1 Konfigurasi perangkat keras.....	30
4.2.2 Pengimputan dan konfigurasi perangkat lunak.....	31
4.3 Pengimputan kode program.....	40
4.4 Hasil keseluruhan sistem.....	42
4.4.1 Tampilan Monitoring.....	43
4.4.2 Hasil perbandingan pengujian beban Kampus.....	43
4.4.3 Hasil perbandingan pengujian produksi PLTS ke Kampus.....	45

4.4.4 Hasil perbandingan pengujian beban Rusunawa	47
4.4.5 Hasil perbandingan pengujian Produksi PLTS ke Rusunawa.....	49
BAB V KESIMPULAN.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus pesan Modbus TCP.....	8
Gambar 2. 2 topologi jaringan ptp.....	10
Gambar 2. 3 USR-302.....	10
Gambar 2. 4 Toky DS9L Series 3 Phase Power Meter.....	11
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	14
Gambar 3. 2 gambaran diagram blok keseluruhan.....	15
Gambar 3. 3 Wiring Hardware salah satu panel.....	16
Gambar 3. 4 <i>Setting IP type DHCP</i>	17
Gambar 3. 5 current status.....	18
Gambar 3. 6 Setting Baud Rate, Data Size, Parity, Stops Bit dan Local Port Number.....	18
Gambar 3. 7 Ping address USR-302 menggunakan CMD.....	19
Gambar 3. 8 Tabel reflection address.....	21
Gambar 3. 9 Flowchart prancangan akuisisi data.....	22
Gambar 3. 10 Flowchart scada monitoring.....	24
Gambar 4. 1 Realisasi sistem pada panel kampus.....	29
Gambar 4. 2 Realisasi sistem pada panel rusunawa.....	29
Gambar 4. 3 Realisasi penyambungan port modbus.....	30
Gambar 4. 4 Device Interface.....	31
Gambar 4. 5 Konfigurasi alamat IP USR load kampus pada modbus 1.....	32
Gambar 4. 6 Konfigurasi alamat IP USR penyaluran PLTS kampus pada modbus 2.....	32
Gambar 4. 7 konfigurasi alamat IP USR load Rusunawa pada modbus 3.....	33
Gambar 4. 8 konfigurasi alamat IP USR penyaluran PLTS Rusunawa pada modbus 4.....	33
Gambar 4. 9 Input External Variable Modbus 1.....	34
Gambar 4. 10 Input External Variable Modbus 2.....	34

Gambar 4. 11 Input External Variable Modbus 3.....	35
Gambar 4. 12 Input External Variable Modbus 4.....	35
Gambar 4. 13 Tampilan dashboard pertama.....	36
Gambar 4. 14 Tampilan dashboard kedua.....	37
Gambar 4. 15 Tampilan dashboard ketiga.....	38
Gambar 4. 16 Tampilan data logger penyaluran kampus.....	39
Gambar 4. 17 Tampilan data logger penyaluran Rusun.....	39
Gambar 4. 18 Kode program task script modbus 1.....	40
Gambar 4. 19 Kode Program Task script Modbus 2.....	41
Gambar 4. 20 Kode program Task script Modbus 3.....	41
Gambar 4. 21 Kode Program Task script Modbus 4.....	42
Gambar 4. 22 Tampilan Program penampil data saat Memonitoring Online Simulation.....	43
Gambar 4. 23 Proses pengambilan data logger.....	51
Gambar 4. 24 Hasil pengukuran yang di simpan pada Table software Excel.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil perbandingan nilai tegangan beban Kampus.....	43
Tabel 4. 2 Hasil perbandingan nilai Arus beban Kampus.....	44
Tabel 4. 3 Hasil perbandingan nilai Daya beban Kampus.....	44
Tabel 4. 4 Hasil perbandingan nilai Energi beban Kampus.....	45
Tabel 4. 5 Hasil perbandingan nilai Tegangan produksi PLTS ke Kampus.....	45
Tabel 4. 6 Hasil perbandingan nilai Arus produksi PLTS ke Kampus.....	46
Tabel 4. 7 Hasil perbandingan nilai daya produksi PLTS ke Kampus.....	46
Tabel 4. 8 Hasil perbandingan nilai Energi produksi PLTS ke Kampus.....	47
Tabel 4. 9 Hasil perbandingan nilai Tegangan beban Rusunawa.....	47
Tabel 4. 10 Hasil perbandingan nilai Arus beban Kampus.....	48
Tabel 4. 11 Hasil perbandingan nilai Daya beban Rusunawa.....	48
Tabel 4. 12 Hasil perbandingan nilai Energi beban Kampus.....	49
Tabel 4. 13 Hasil perbandingan nilai Tegangan produksi PLTS ke Rusunawa.....	49
Tabel 4. 14 Hasil perbandingan nilai Arus produksi PLTS ke Rusunawa.....	50
Tabel 4. 15 Hasil perbandingan nilai Daya produksi PLTS ke Rusunawa.....	50
Tabel 4. 16 Hasil perbandingan nilai Energi produksi PLTS ke Rusunawa.....	51