



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK
RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA DI SANGGAR SENI

Rivangga Cahya Saputra
NIM 2012052

Dosen pembimbing
Dr.Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA DI SANGGAR SENI**

Rivangga Cahya Saputra
NIM 2012052

Dosen pembimbing
Dr.Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024



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

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Rivangga Cahya Saputra
NIM : 2012052
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Sanggar Seni

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


Hari : Jum'at
Tanggal : 9 Agustus 2024
Nilai : **83,95#**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Sekretaris Majelis Penguji


Dr. Irmalia Suryani Faradjia, ST., MT.


Sotyhadi, ST., MT.

NIP. P. 1030000365

NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Iryne Budi Sulistiawati, ST., MT.


Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi,

MSEE, IPU, ASEAN Eng

NIP. 19770615 200501 2 002

NIP. Y. 1018500108

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI SANGGAR SENI

SKRIPSI

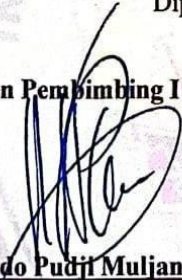
Rivangga Cahya Saputra
2012052

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Teknik Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.
NIP. 1030400475

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Imalia Suryani Farahisa, ST., MT.
NIP. P. 1030000365

MALANG
2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia dan kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis kan kritik mengharapdan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
 2. Bapak Kartiko Ardi Widodo, MT. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
 3. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
 4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
 5. Kedua orang tua atas dukungan yang telah diberikan kepada penulis
- Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Panjang umur perjuangan, panjang umur pengetahuan.

Malang, Agustus 2024

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rivangga Cahya Saputra
NIM : 2012052
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Energi Listrik
ID KTP / Paspor : 350719280801004
Alamat : Ds. Permanu RT 01 RW 03 Kec. Pakisaji
Kab. Malang
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga
Surya di Sanggar Seni

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.



(Rivangga Cahya Saputra)

NIM 2012052

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI SANGGAR SENI

Rivangga Cahya Saputra, NIM: 2012052

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

Dosen Pembimbing II: Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

Abstrak— Energi Baru Terbarukan merupakan sumber energi dari alam, salah satunya yaitu PLTP dan PLTS. Dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada maka akan dilakukan pembangunan pembangkit listrik tenaga hybrid Pikohidro dan PLTS. Dimana PLTS disini sebagai pembangkit yang akan menutupi kekurangan energi dari Pikohidro untuk beban di Sanggar Seni. Dengan total Energi Beban sebesar 17.120 Watt perhari, dan Energi Pikohidro yang dihasilkan sebesar 15.804 Wh maka total Energi yang harus di penuhi PLTS adalah 1.361 Wh dengan waktu efisien 5 jam. Dalam hal ini digunakan kapasitas Panel Surya dengan daya 263,2 W sebesar 329 Wp, Solar Charge Controller 30A, dan Baterai 12V. Setelah dilakukan pengujian panel Surya selama 3 hari dalam waktu 5 jam per hari, didapat daya tertinggi yaitu 118,6 Watt dengan Arus 6,34 A, dan Tegangan 28,72 V dengan kondisi cuaca berawan.

Kata Kunci - PLTS, Pikohidro, Pembangkit Hybrid

ABSTRACT

DESIGN OF HYBRID PLTS AND PIKOHINDRO POWER PLANT AT SANGGAR ART

Rivangga Cahya Saputra, NIM: 2012052

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

Supervisor II: Ir. Kartiko Ardi Widodo, MT.

New Renewable Energy is a source of energy from nature, one of which is PLTPH and PLTS. By utilizing existing natural resources, the Picohydro hybrid power plant and PLTS will be built. Where PLTS is here as a generator that will cover the lack of energy from Picohydro for the load at the Art Studio. With a total load energy of 17,120 watts per day, and picohydro energy produced of 15,804 Wh, the total energy that must be supplied by PLTS is 1,316 Wh with an efficient time of 5 hours. In this case the capacity of a solar panel with a power of 263.2 W is 329 Wp. , 30A Solar Charge Controller, and 12V Battery. After testing the solar panels for 3 days at 5 hours per day, the highest power was obtained, namely 118.6 Watts with a current of 6.34 A and a voltage of 28.72 V in cloudy weather conditions.

Keyword - PLTS, Picohydro, Hybrid Generator

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	5
2.2 Pembangkit Listrik Pikohidro	8
2.3 Panel Surya.....	9
2.4 Maximum Power Point Tracking (MPPT).....	12
2.5 Baterai.....	12
2.6 Generator	16
2.7 Turbin.....	17
2.8 Inverter.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	23
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Data Beban.....	31
3.4 Perancangan Penelitian.....	31
3.5 Spesifikasi Sistem.....	32
3.6 Flowchat PLTS	38
3.7 Blok Diagram Alat.....	40
3.8 Blok Diagram PLTS	41
3.9 Single Line Diagram.....	41
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	43
4.1 Energi Pikohidro.....	43
4.2 Energi Yang Harus Dipenuhi PLTS.....	44
4.3 Perhitungan Penentuan Kapasitas Solar Charge Control	46
4.4 Perhitungan Penentuan Baterai	46
4.4 Menentukan Perhitungan Kabel.....	47
4.5 Menentukan Dan Pemilihan MCB DC	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Grafik Iradiasi.....	5
Gambar 2. 2	Proses dari PLTS	6
Gambar 2. 3	Rangkaian Pada Solar PV	7
Gambar 2. 4	Panel Surya.....	10
Gambar 2. 5	MPPT	12
Gambar 2. 6	Rangkaian Baterai.....	12
Gambar 2. 7	Baterai Asam Timbal	13
Gambar 2. 8	Baterai Lithium Ion.....	14
Gambar 2. 9	Baterai Nikel Cadmium	14
Gambar 2. 10	Baterai Flow	15
Gambar 2. 11	Rangkaian Generator	17
Gambar 2. 12	Turbin Kaplan.....	17
Gambar 2. 13	Turbin Francis.....	18
Gambar 2. 14	Turbin Pelton	18
Gambar 2. 15	Inverter	19
Gambar 2. 17	Boost Converter.....	20
Gambar 2. 18	Low Voltage Disconnect	20
Gambar 2. 19	High Voltage Disconnect	21
Gambar 3. 1	Lokasi Penelitian	23
Gambar 3. 2	Sanggar Tari	23
Gambar 3. 3	Flowchart Sistem	33
Gambar 3. 5	FlowChart PLTS.....	38
Gambar 3. 6	Blok Diagram Alat.....	40
Gambar 3. 7	Blok Diagram PLTS	41
Gambar 3. 8	SLD Sistem	41
Gambar 3. 9	SLD Sistem PLTS.....	43
Gambar 4. 1	Proses Pengerjaan Alat.....	43
Gambar 4. 2	Data Tegangan Selama 5 Hari.....	50
Gambar 4. 3	Data Daya Selama 5 Hari.....	51
Gambar 4. 4	Data Arus Selama 5 Hari.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tipe Pembangkit Listrik Tenaga Air	8
Tabel 2. 2 Tipe Ketinggian PLTA.....	9
Tabel 2. 3 Jenis Panel Surya	11
Tabel 3. 1 Kebutuhan Alat dan Bahan	24
Tabel 3. 2 Spesifikasi Panel Surya	25
Tabel 3. 3 Spesifikasi Solar Charge Controller	26
Tabel 3. 4 Spesifikasi Inveter.....	26
Tabel 3. 5 Spesifikasi Baterai	27
Tabel 3. 6 Spesifikasi HVD	28
Tabel 3. 7 Spesifikasi LVD.....	29
Tabel 3. 8 Spesifikasi Stud Diode	29
Tabel 3. 9 Spesifikasi Boost Converter	30
Tabel 3. 10 Beban Sanggar	31
Tabel 4. 1 Perbandingan energi dan daya yang dihasilkan 2 pembangkit ...	45
Tabel 4. 2 Pengambilan Data PLTS Hari 1	47
Tabel 4. 3 Pengambilan Data PLTS Hari 2	48
Tabel 4. 4 Pengambilan Data PLTS Hari 3	48
Tabel 4. 5 Pengambilan Data PLTS Hari 4	48
Tabel 4. 6 Pengambilan Data PLTS Hari 5	49

