

**PERHITUNGAN KAPASITAS POMPA AIR PADA PERALATAN  
PERCOBAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO  
DI WORKSHOP TEKNIK LISTRIK DIII  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**TUGAS AKHIR**

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi  
persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya*



**Disusun Oleh:**

**NAMA : SEKAR ARUM CAHYANINGTIAS**

**NIM : 2152015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INSIDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

---

**PERHITUNGAN KAPASITAS POMPA AIR PADA PERALATAN  
PERCOBAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO  
DI WORKSHOP TEKNIK LISTRIK DIII  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

---

**TUGAS AKHIR**

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi  
persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya*



**Disusun Oleh:**

**NAMA : SEKAR ARUM CAHYANINGTIAS**

**NIM : 2152015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INSIDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERHITUNGAN KAPASITAS POMPA AIR PADA PERALATAN  
PERCOBAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO  
DI WORKSHOP TEKNIK LISTRIK DIII  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**TUGAS AKHIR**

*Disusun dan diajukan untuk melengkapinya dan memenuhi persyaratan  
guna mencapai gelar Ahli Madya*

**Disusun oleh :**


**Nama : Sekar Arum Cahyaningtias**


**NIM : 2152015**

**Diperiksa dan Disetujui oleh :**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
**Ir. Choirul Saleh, MT**  
NIP.1018800190

  
**Widamuri Anistia, ST, M.Tr.T**  
NIP.P.1032200604



**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik Listrik  
DIII**

  
**Eko Nurcahyo, MT**  
NIP. 1. 1028700172

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII  
FAKULTAS TEKNOLOGI INSIDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**



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 TUGAS AKHIR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**


Nama : Sekar Arum Cahyaningtias  
N.I.M : 2152015  
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII  
Masa Bimbingan : 6 (enam) bulan  
Judul : Perhitungan Kapasitas Pompa Air Pada Peralatan Percobaan  
Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Di Workshop Teknik Listrik DIII  
Institut Teknologi Nasional Malang

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :


Hari : Rabu  
Tanggal : 14 Agustus 2024  
Dengan Nilai : 80

**Panitia Ujian Tugas Akhir :**




**Majelis Penguji**  
  
**Eko Nurcahyo, MT**  
NIP.Y.1028700172

**Sekretaris Majelis Penguji**


  
**Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT.**  
NIP.P.1031900575

**Anggota Penguji :**

**Dosen Penguji I**

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

**Dosen Penguji II**

  
**Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT.**  
NIP.P.1031900575

## ABSTRAK

# PERHITUNGAN KAPASITAS POMPA AIR PADA PERALATAN PERCOBAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO DI WORKSHOP TEKNIK LISTRIK DIII INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Sekar Arum Cahyaningtias

Teknik Listrik DIII

Institut Teknologi Nasional Malang

Tahun 2024

Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) merupakan salah satu pembangkit listrik energi terbarukan dengan skala kecil dengan memanfaatkan pompa air dengan tujuan untuk mengalirkan air ke turbin sehingga turbin dapat berputar dan menghasilkan aliran listrik untuk disalurkan ke beban. Pemanfaatan pompa air *submersible* bertujuan untuk mengalirkan air sehingga dapat mengoptimalkan kinerja daripada turbin yang digunakan pada PLTPH. Pompa air yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pompa air tipe RS (Pompa *Submersible Single Phase*) dengan daya 60 Watt, *head max* 3 meter, *flow max* 4000 L/H, tegangan 220-240 VAC. Dengan perhitungan yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil debit air yang tergolong kecil yaitu  $0,00015 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan tekanan air 0,07056 bar. Namun generator mampu menghasilkan tegangan listrik dengan stabil antara 7,9 V hingga 8,2 V dengan beban lampu bervariasi, dan menghasilkan 11,7 V tanpa beban. Dengan arus yang stabil dari 8,3 mA hingga 9,1 mA, meskipun sempat mengalami fluktuasi arus yang kecil selama dilakukan simulasi dengan beberapa beban lampu yang bervariasi. Hal ini dapat dilakukan peningkatan efisiensi dan kinerja sistem dengan melakukan optimasi yang tepat.

**Kata Kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro, pompa air *submersible*, perhitungan kapasitas**

## ABSTRACT

***CALCULATION OF WATER PUMP CAPACITY IN EXPERIMENTAL  
EQUIPMENT FOR PIKOHYDRO POWER PLANT  
AT ELECTRICAL ENGINEERING WORKSHOP DIII  
NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY MALANG***

Sekar Arum Cahyaningtias

Teknik Listrik DIII

Institut Teknologi Nasional Malang

Tahun 2024

*Picohydro Power Plant (PLTPH) is a small scale renewable energy power plant that utilizes a water pump with the aim of channeling water to the turbine so that the turbine can rotate and produce electricity to be distributed to the load. The aim of using a submersible water pump is to circulate water so that it can optimize the performance of the turbine used in the PLTPH. The water pump used in this research uses an RS type water pump (Single Phase Submersible Pump) with 60 Watt power, max head 3 meters, max flow 4000 L/H, voltage 220-240 VAC. With the calculations that have been carried out, we can obtain relatively small water discharge results, namely  $0.00015 \text{ m}^3/\text{second}$  with a water pressure of 0.07056 bar. However, the generator is capable of producing a stable electric voltage of between 7.9 V to 8.2 V with varying light loads, and produces 11.7 V without load. With a stable current from 8.3 mA to 9.1 mA, although it experienced small current fluctuations during simulations with various lamp loads. This can be done by increasing system efficiency and performance by carrying out appropriate optimization.*

***Keywords : Picohydro Power Plant, submersible water pump, calculations of capacity***

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “PERHITUNGAN KAPASITAS POMPA AIR PADA PERALATAN PERCOBAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO DI WORKSHOP TEKNIK LISTRIK DIII INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG” ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi diploma tiga (DIII) pada program studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Selama penyusunan tugas akhir ini, penulis tidak lepas dari bimbingan, bantuan, doa serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih sayang-Nya sehingga penulis diberi kemudahan dalam segala urusan.
2. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Choirul Saleh, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu selama proses bimbingan.
5. Ibu Widamuri Anistia, ST, M.Tr.T selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu selama proses bimbingan.
6. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Orang tua serta keluarga yang telah mendoakan serta memberi dukungan selama penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 21 serta sahabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi semangat selama penyusunan tugas akhir ini.

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 29 Juli 2024

Sekar Arum Cahyaningtias



## UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan mengucapkan Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih sayang serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Orang tua penulis, khususnya ibu yang memiliki peran ganda karena tidak hanya menjadi seorang ibu melainkan juga berperan menjadi seorang ayah untuk penulis. Terimakasih telah memberikan kasih sayang, perhatian, dukungan, serta doa dan selalu memberi kekuatan kepada penulis untuk terus maju. Terimakasih karena tidak pernah lelah membesarkan dan mendidik penulis seorang diri. Terimakasih telah menjadi ibu hebat dan ibu terbaik bagi penulis.
3. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Ir. Choirul Saleh, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir, terimakasih telah meluangkan waktu selama proses bimbingan serta dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sampai tugas akhir ini selesai dengan baik.
6. Ibu Widamuri Anistia, ST, M.Tr.T selaku dosen pembimbing tugas akhir, terimakasih telah meluangkan waktu selama proses bimbingan serta dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sampai tugas akhir ini selesai dengan baik.
7. Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT selaku dosen penguji tugas akhir, terimakasih telah meluangkan waktu pada pelaksanaan ujian tugas akhir serta memberikan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan tugas akhir ini.
8. Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST, MT selaku dosen penguji tugas akhir, terimakasih telah meluangkan waktu pada pelaksanaan ujian

tugas akhir serta memberikan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan tugas akhir ini.

9. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, terimakasih telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan khususnya Angkatan 21, terimakasih telah saling memberikan dukungan serta semangat selama penyusunan tugas akhir. Terimakasih telah membantu penulis dalam banyak hal selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII terimakasih telah memberikan dukungan serta semangat kepada penulis.
12. Teman-teman SMP-SMK (Amel, Riefanya, Sarah, Rahma, Diva, Intan, Fayza) terimakasih telah banyak membantu dan memeberikan semangat, dukungan, serta mendengarkan keluh kesah penulis selama penyusunan tugas akhir.
13. NIM 2118106 terimakasih telah senantiasa memberikan semangat serta dukungan kepada penulis. Terimakasih telah menemani dan banyak membantu penulis dalam segala hal terutama selama penyusunan tugas akhir.
14. Terimakasih kepada Sekar Arum Cahyaningtias (penulis) yang telah berjuang dalam perkuliahan sampai pada detik dimana penyusunan tugas akhir ini selesai. Terimakasih telah bertahan sejauh ini walaupun banyak tantangan yang dihadapi dan telah berhasil melewati dengan suka maupun duka. Terimakasih karena telah berhasil membuktikan bahwa mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Terimakasih telah menjadi hebat dan menjadi kebanggan orang tua. Penulis menyadari perjalanan ini tidak mudah, namun dengan dukungan serta doa dari berbagai pihak dan semangat dari diri penulis, akhirnya penulis dapat mencapai akhir dari perjuangan. Namun perjuangan penulis tidak hanya sampai disini, masih ada perjuangan lain yang harus dicapai lagi nantinya. Terimakasih untuk diri sendiri yang telah berjuang dan akan terus berjuang.

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sekar Arum Cahyaningtias  
NIM : 2152015  
Program Studi : Teknik Listrik DIII  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri  
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang  
Judul Tugas Akhir : Perhitungan Kapasitas Pompa Air Pada Peralatan Percobaan Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Di Workshop Teknik Listrik DIII Institut Teknologi Nasional Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri dan tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 28 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Sekar Arum Cahyaningtias  
NIM.2152015

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan Penelitian.....	2
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI .....	4
2.1    Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH).....	4
2.2    Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH).....	4
2.3    Prinsip Kerja Peralatan Percobaan Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH).....	4
2.4    Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) .....	5
2.4.1    Turbin Air .....	5
2.4.2    Generator Magnet Permanen .....	6
2.5    Pompa Air .....	6
2.5.1    Jenis-jenis Pompa Air .....	6
2.6    Perhitungan Kapasitas Pompa Air.....	10
2.6.1    Menghitung Daya Listrik yang Dihasilkan.....	10
2.6.2    Menghitung <i>Head</i> Total.....	10
2.6.3    Menghitung Debit Air.....	11
2.6.4    Menentukan Pompa Air .....	12
BAB III METODOLOGI DAN PENGOPERASIAN SISTEM.....	13

3.1	Analisa Kapasitas Pompa Air.....	13
3.2	Flowchart.....	18
3.3	Diagram Blok.....	19
3.4	Penentuan Alat dan Komponen Pendukung.....	19
3.4.1	Pompa Air Rosston RS 106.....	20
3.4.2	Manometer (Pressure Gauge).....	20
3.4.3	Avometer Digital.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		24
4.1	Pembahasan.....	24
4.2	Prosedur Simulasi.....	25
4.3	Hasil Pengujian.....	25
4.3.1	Kesimpulan Hasil.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....		32
GLOSARIUM.....		34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Impeller.....	6
Gambar 2. 2 Pompa Air Sentrifugal.....	7
Gambar 2. 3 Pompa Air <i>Submersible</i> (Celup) .....	7
Gambar 2. 4 Pompa Air Jet.....	8
Gambar 2. 5 Pompa Air Booster.....	8
Gambar 2. 6 Pompa Air Bertenaga Surya.....	9
Gambar 2. 7 Pompa Air Manual .....	10
Gambar 3. 1 Flowchart .....	18
Gambar 3. 2 Diagram Blok.....	19
Gambar 3. 3 Pompa Air Rosston RS 106 .....	20
Gambar 3. 4 Manometer Bourdon .....	21
Gambar 3. 5 Bagian-bagian Manometer Bourdon.....	22
Gambar 3. 6 Avometer Digital.....	23
Gambar 4. 1 Hasil Pada Manometer .....	24
Gambar 4. 2 Pengujian Tanpa Beban.....	26
Gambar 4. 3 Pengujian Dengan Beban Lampu 12V 5W .....	27
Gambar 4. 4 Pengujian Dengan Beban Lampu 12V 10W .....	28
Gambar 4. 5 Pengujian Dengan Beban Lampu 12V 15W .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Pompa Air .....	12
Tabel 3. 1 Nilai-Nilai Komponen .....	13
Tabel 3. 2 Komponen Pendukung.....	20
Tabel 4. 1 Hasil Tekanan Pada Manometer .....	24
Tabel 4. 2 Output Generator Tanpa Beban .....	26
Tabel 4. 3 Output Generator Dengan Beban Lampu 12V 5W.....	26
Tabel 4. 4 Outout Generator Dengan Beban Lampu 12V 10W.....	27
Tabel 4. 5 Output Generator Dengan Beban 12V 15W .....	28
Tabel 4. 6 Hasil Output Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro.....	29