

**ANALISA POTENSI AIR TERJUN UNTUK PEMBANGKIT
LISTRIK MIKROHIDRO DI KAWASAN WISATA
GIRIMANIK**



TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat-syarat Untuk
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan oleh:

Aprianto

D 400 090 030

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini dengan judul “ **ANALISA POTENSI AIR TERJUN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK MIKROHIDRO DI KAWASAN WISATA GIRIMANIK**” diajukan guna memenuhi kelengkapan sebagai syarat tugas akhir untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tugas akhir ini telah disetujui pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 4 Januari 2014

Dosen Pembimbing I



(Ir. Jatmiko, MT)

Dosen Pembimbing II



(Hasyim Asy'ari, ST, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISA POTENSI AIR TERJUN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK MIKROHIDRO DI KAWASAN WISATA GIRIMANIK”**. Tugas Akhir ini telah diajukan dan dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Hari : Senin

Tanggal : 8 Desember 2014

Dewan Penguji Tugas Akhir :

1. Ir. Jatmiko, MT
2. Hasyim Asy'ari, ST, MT
3. Aris Budiman, ST, MT
4. Umar, ST, MT

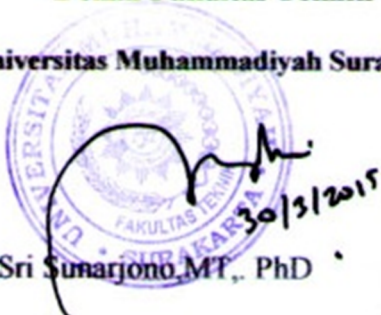


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD



Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Umar, ST, MT



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"ANALISA POTENSI AIR TERJUN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK MIKROHIDRO DI KAWASAN WISATA GIRIMANIK"** yang diajukan guna memenuhi kelengkapan sebagai syarat tugas akhir untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, sepanjang pengetahuan saya yang tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang saya tulis mengacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Desember 2014



APRIANTO
NIM.D400090030

KATA PENGATAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, hidayah serta taufiqnya sehingga sampai saat ini masih diberikan kesempatan untuk beribadah dan meyembah padaNYA dan telah menjadikanku manusia yang berakal dan berguna dalam dunia ini. Sholawat serta salam untuk junjunganku, Nabiku Muhammad S.A.W yang aku nantikan–nantikan syafa’atnya.

Hanya karena Allah SWT akhirnya penulis bisa melewati kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta. Adapun judul tugas akhir yang penulis ajukan : “ ***ANALISA POTENSI AIR TERJUN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DI KAWASAN WISATA GIRIMANIK*** ”.

Selama penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan tulus ikhlas dan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Bapak Umar, S.T,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Jatmiko, MT selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Hasyim Asy'ari, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Aris Budiman, ST. MT. selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing selama menempuh studi di Teknik Elektro UMS.
6. Bapak dan Ibu dosen atas kesedianya membimbing dan memberikan pengarahan kepada penulis selama di Teknik Elektro.
7. Kedua orang tuaku tercinta dan seluruh keluarga besar terima kasih atas semua kasih sayang, do'a, yang tiada hentinya dan tidak pernah surut sehingga penulis bisa seperti saat ini.
8. Seluruh Staf Tata Usaha, Staf Akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2009, teman-teman Unit Produksi, teman-teman ROBOT dan GOS, teman-teman KMTE Universitas Muhammadiyah Surakarta, semoga kekeluargaan ini tetap terjaga hingga nanti.

10. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk rekan-rekan mahasiswa dan pihak-pihak yang berkepentingan.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, 28 November 2014

Penulis


APRIANTO

MOTTO

*“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya. “
(Q.S. An Najm : 39)*

*“Wahai manusia, sesungguhnya engkau harus bekerja keras (sungguh-sungguh dan tekun)
menuju keridhoan Tuhanmu, maka pasti kamu akan menemui-Nya.”*

(Al-Insyiqaq:6)

*Jangan pernah takut untuk mencoba meskipun kegagalan menantimu, karena kamu tak tahu
apa yang kamu peroleh ketika kamu berhasil.*

*Jangan pernah berubah karena seseorang, karena kamu akan kehilangan jati diri. Jika kamu
di jalan yang benar, maka berbanggalah.*

*Kamu akan bertambah kuat dan dewasa jika kamu bersedia melepaskan orang- orang yang
menahan dirimu.*

Semuanya akan indah pada waktunya

PERSEMBAHAN

Teriring syukurku pada-Mu, kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih :

- ✧ Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia dan hidayahNya kepadaku.*
- ✧ Ayahanda dan Ibundaku tercinta. Kasih sayang, pengorbanan, doa, abadi sepanjang masa, dan yang selalu dan tiada henti-hentinya mengingatkanku. Maafkan anakmu yang nakal ini.*
- ✧ Teman-temanku UNIT PRODUKSI, mas Hasyim, mas Febri, Adim, Iqbal, Ary, Wahyu, Agus, Supriyadi, Tulus, joko, Danang, Ucup, Gondez, Pak Amanuni, Pak joko (pak tukang), Pak Winarto, Pak Joko,*
- ✧ Teman-teman Teknik Elektro 2009, Munadi, Aris, Purnomo, Riki, Riskhi,*
- ✧ Teman-temanku ROBOT, Erwan, Fuat, Said, Fajar, Reksi, Saleh, Susanto, Tiyo, Tarmuji*
- ✧ Segenap Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro (KMTE)*

DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas Akhir ini berawal dari ketertarikan penulis terhadap Energi alternatif dan yang terbarukan, khususnya energi tersebut mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Ide Tugas Akhir ini berasal dari Bapak Hasyim Asyi'ari, S.T., M.T. Beliau menawarkan judul Tugas Akhir mengenai pemanfaatan energi alternatif. Setelah berkonsultasi dan diberikan penjelasan, akhirnya penulis berminat untuk melakukan penelitian. Beliau juga menyarankan untuk dosen pembimbing pertama tugas akhir ini adalah Bapak Ir. Jatmiko, M.T.

Setelah berkonsultasi dengan Bapak Ir. Jatmiko, M.T. mengenai judul Tugas Akhir dan beliau bersedia untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan serta menyusun laporan Tugas Akhir ini. Setelah seminar Proposal Tugas Akhir ada beberapa saran dan masukan dari dosen penguji demi perbaiki Tugas Akhir ini.

Penelitian tugas akhir ini dilakukan penulis di area obyek wisata girimanik yang berada di desa Setren, Kecamatan Slogohimo, Kabupaten Wonogiri. Peralatan yang digunakan seperti selang plastik transparan ukuran $\frac{1}{4}$ " ukuran 10-20 meter, mistar ukur dan meteran, botol air mineral, stopwatch, peralatan tulis, teman untuk membantu pengukuran.

Kemudian penulis menganalisa data yang terkumpul. Hasil pengujian dan analisa disusun dalam sebuah laporan Tugas Akhir dan selalu berkonsultasi dengan pembimbing.

Demikian daftar kontribusi penulis susun dengan sejujur-jujurnya.

Surakarta, 28 November 2014

Mengetahui

Mahasiswa Tugas Akhir



Aprianto

Dosen Pembimbing I



Ir. Jatmiko, MT.

Dosen Pembimbing II



Hasyim Asyi'ari, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
DAFTAR KONTRIBUSI	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
ABSTRAKSI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Telaah Penelitian	4
2.2. Landasan Teori.....	5

2.2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro hidro (PLTMh)	5
2.2.2. Prinsip kerja PLT Mikro hidro	6
2.2.3. Penentuan Lokasi dan Jaringan	9
2.2.4. Komponen –Komponen Pembangkit Listrik Mikro hidro	10
2.2.4.1. Turbin	10
2.2.4.2. Generator	10
2.2.4.3. Sistem Kontrol	11
2.2.4.4. Dam atau Bendungan Pengalih dan Intake	12
2.2.4.5. Settling Beslin (Bak pengendap)	12
2.2.4.6. Headrace (Saluran Pembawa)	12
2.2.4.7. Headtank (Bak Penenag)	12
2.2.4.8. Penstock	12
2.2.5. Penghitung Teknis	13
2.2.6. Debit Air	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode yang digunakan	15
3.2. Aspek lokasi	15
3.2.1. Letak Geografis	16
3.2.2. Alat dan Bahan	18
3.2.3. Pelaksanaan Penelitian dan Langkah Percobaan	18
3.3. Diagram Alir Penelitian	21

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Debit dan Head	22
4.2. Analisa Daya listrik	24
4.3. Analisa Daerah Tangkapan Air	25
4.4. Penentuan Lokasi dan Jaringan	25
4.5. Letak Geografis	28

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Mikrohidro.....	10
Gambar 3.1	Lokasi wisata Girimanik.....	18
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 4.1	Lokasi Survey Untuk Vorbey PLTMh Di Area Wisata Giri Manik	22
Gambar 4.2	Pipa yang sudah dimanfaatkan untuk mengalirkan air dari sumber mata air di area obyek wisata.....	25
Gambar 4.3	Denah Lokasi PLTMh	26
Gambar 4.4	Lokasi wisata Girimanik.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Potensi alam Untuk PLTMh	22
Tabel 4.2 Data tinggi air, efisiensi mesin yang dipilih dan debit air.....	24

ABSTRAK

Energi listrik memiliki peranan yang sangat penting dalam usaha meningkatkan mutu kehidupan dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Keterbatasan penyediaan energi listrik merupakan salah satu hambatan dalam pembangunan dan pengembangan masyarakat khususnya di daerah pedesaan. Secara umum di daerah daerah pegunungan mempunyai potensi energi air yang besar. Pembangkit listrik mikrohidro adalah salah satu pembangkit energi listrik terbarukan, efisien, praktis, dan ramah lingkungan.

Saat ini energi listrik belum bisa menjangkau lokasi pariwisata girimanik, sehingga para pengunjung merasa kurang nyaman, hal ini terlihat dari jumlah pengunjung yang masih relative sedikit. Jika dilihat kondisi melimpahnya air terjun yang ada di lokasi pariwisata girimanik sepanjang tahun maka perlu kajian terkait potensi air untuk dibangun PLTMh. Maka dari itu penelitian ini bertujuan melakukan studi kelayakan pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMh).

Metode penelitian ini ada beberapa tahap yaitu survey lokasi untuk mengumpulkan data primer dari warga sekitar. Tahap berikutnya adalah mengukur debit air dengan cara mengukur kecepatan air, dan pengukuran head. Maka dari itu akan di peroleh hasil untuk menentukan berapa besar potensi yang di hasilkan.

Hasil survey yang diperoleh selama melakukan studi kelayakan PLTMh di lokasi pariwisata girimanik desa setren, Kecamatan Slogohimo, Kabupaten Wonogiri memperoleh hasil yang sesuai, pada lokasi tersebut memiliki potensi yang layak untuk di bangun pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMh). Potensi yang ada diperkirakan mampu menghasilkan daya berkapasitan 1 x 5 Kw, sehingga energi yang dihasilkan akan mampu dimanfaatkan untuk penerangan jalan maupun di terminal area lokasi girimanik.

Hasil survey yang diperoleh selama melakukan studi kelayakan PLTMh di desa setren, kecamatan slogohimo, kabupaten wonogiri memperoleh hasil yang sesuai, pada lokasi tersebut memiliki potensi yang layak untuk dibangun pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMh). Potensi yang ada diperkirakan mampu menghasilkan daya berkapasitas 1x 20 Kw, Sehingga energi yang dihasilkan akan mampu memanfaatkan oleh 200 rumah jika setiap rumah dibatasi 100 watt. PLTMh yang dirancang menggunakan Crossflow dan Generator Induksi berkapasitas 25 Kw.