



**PRA STUDI KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO (PLTMH) DI DESA LIPAT KAIN SELATAN
KECAMATAN KAMPAR KIRI HULU KABUPATEN KAMPAR**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

ZULHENDRIANTO

11055103536



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2015



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

PRA STUDI KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) DI DESA LIPAT KAIN SELATAN KECAMATAN KAMPAR KIRI HULU KABUPATEN KAMPAR

TUGAS AKHIR

Oleh:

ZULHENDRIANTO
11055103536

Telah dipertahankan di depan sidang Dewan Penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 18 Desember 2015

Pekanbaru, 18 Desember 2015

Mengesahkan,

Dekan

Dr. Hariono, M.Pd
NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua Jurusan

Dr. Alex Wenda, ST., M.Eng
NIP. 19780126 200710 1 001

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Dr. Alex Wenda., ST., M.Eng
Sekretaris : Zulfatri Aini, ST., MT
Anggota I : Kunaifi., ST., PgDipEnSt., M.Sc
Anggota II : Susi Afriani, ST., MT



Amaifi




PRA STUDI KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) DI DESA LIPAT KAIN SELATAN KECAMATAN KAMPAR KIRI HULU KABUPATEN KAMPAR

ZULHENDRIANTO
11055103536

Tanggal Sidang : 18 Desember 2015

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Pada saat ini Indonesia mengalami krisis energi karena sumber energi yang digunakan berasal dari sumber energi tidak terbarukan seperti minyak bumi, batubara dan gas alam di mana jumlah produksi selalu menurun dari tahun ke tahun. Hal ini menyebabkan distribusi energi listrik telah menurun sedangkan kebutuhan energi listrik meningkat. Ketidakseimbangan antara daya yang dihasilkan dengan daya yang dibutuhkan menyebabkan tegangan rendah sehingga sering terjadi pemadaman bergilir. Untuk mengatasi masalah ini, terutama yang terjadi di Desa Lipat Kain Selatan maka dilakukan pra-studi kelayakan teknik dan ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga mikro hidro (PLMTH) sebagai energi alternatif. Dengan memanfaatkan aliran sungai Koboko dengan debit terukur sebesar $0.247 \text{ m}^3/\text{s}$ pada ketinggian air terjun 10 meter sehingga PLMTH dapat membangkitkan daya listrik sebesar 13,85 kW. Secara teknik, pembangunan PLTMH di Lipat Kain Selatan tidak layak untuk dibangun karena pada studi hidrologi dan studi kelayakan sipil tidak memenuhi kriteria kelayakan pembangunan sedangkan secara ekonomi PLMTH di Desa Lipat Kain Selatan layak untuk dibangun karena nilai IRR-nya lebih besar dari tingkat suku bunga sebesar 13,5% dan pengembalian modal terjadi pada 9 tahun 7 bulan setelah pembangunan.

Kata Kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) , Potensi, Teknik, Ekonomi



**PRE-FEASIBILITY STUDY MICRO HYDRO POWER PLANT (MHP) AT
THE LIPAT KAIN SELATAN VILLAGE OF KAMPAR KIRI HULU
DISTRICT KAMPAR REGENCY**

ZULHENDRIANTO

11055103536

Date of Final Exam : Desember 18th , 2015

*Department Of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University Of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

At this time Indonesia encounters an energy crisis due to the source of energy used come from unrenewable energy sources such as petroleum, coal and natural gas where the total of productions always decreasing from year to year. This problem affects the supply of electrical energy always decreased while the demand of electrical energy increased. The discrepancy between the power produced and the power needed through low voltage that will cause the rolling blackouts. To overcome this problem, especially which occurred at the Lipat Kain Selatan Village, it conducted pre-feasibility study technical and economic micro hydro power plant (MHP) as an alternative energy. By utilizing the Koboko river flow with measurable discharge of 0.247 m³/s with 10 meter waterfall height, the MHP can generate electric power of 13.85 kW. Technically, the development of the MHP at the Lipat Kain Selatan Village worthy to build through the hydrology feasibility study and civil feasibility study did not fulfill the eligibility criteria development whereas the economic development of PLMTH Lipat Kain Selatan Village proper to build due to its IRR value is greater than the interest rate of 13.5% and a simple payback can occur in 9 years 7 months after development.

Key Word : *Micro Hydro power plant (MHP) , Potemial, Technical, Ekonomic*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji dan syukur selalu tercurah kehadirat Allah Swt atas limpahan Rahmat, Nikmat, Ilmu, dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat mengerjakan dan akhirnya menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pra Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Desa Lipat Kain Selatan Kecamatan Kampar Kiri Hulu Kabupaten Kampar”** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana akademik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi. Shalawat beserta salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu'Alaihi Wassalam* yang merupakan suri tauladan bagi kita semua, semoga kita semua termasuk dalam umatnya yang kelak mendapat syafa'at dari beliau.

Banyak sekali yang telah penulis peroleh berupa ilmu pengetahuan dan pengalaman selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro. Penulis berharap Tugas Akhir ini nantinya dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukannya. Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang setulusnya kepada pihak-pihak yang terkait berikut:

1. Bapak Prof. Dr. H. Munzir Hitami, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Alex Wenda, ST, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Teristimewa untuk Ibunda tercinta, atas keringat dan perjuangan dalam membesarkan juga memberi bekal pendidikan, kemudian kepada seluruh keluarga yang tidak pernah lelah berdoa serta memberikan motivasi.
5. Ibuk Zulfatri Aini, ST.,MT selaku dosen pembimbing yang selalu membantu memberikan inspirasi, motivasi, dan kesabaran memberikan arahan maupun kritikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Ahmad Faizal, ST.,MT selaku koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi yang selalu membantu memberikan inspirasi dan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.



7. Bapak Kunaifi., ST., PgDipEnSt., M.Sc selaku Dosen Penguji I dan Ibuk Susi Afriani.,ST., MT selaku dosen penguji II yang telah banyak memberi masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.
8. Ewi Ismaredah, M.Kom., selaku dosen Penasehat Akademik dan Pembimbing Akademik yang mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) di jurusan Teknik Elektro konsentrasi Energi Fakultas Sains dan Teknologi.
9. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Pimpinan, staff dan karyawan Jurusan Teknik Elektro serta Fakultas Sains dan Teknologi.
11. Sahabat (Alber Fadly Mohammad, Ade Wilyani., ST, Puzi Ultra Afandi., ST , Findo Prasetyo, Rahmad., ST, Rian Supriadi, Febri Anggriawan dan Rendi Trias Pribadi) dan rekan seperjuangan di Teknik Elektro yang memberikan semangat sehingga dapat menyelesaikan tepat waktu.
12. Kepada Bapak Syaiful dan Ibuk Ratna Cinta Murni.,S.pd yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya.
13. Semua pihak yang telah banyak membantu dan memberi motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini mulai dari awal hingga selesai yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuannya semoga ilmu yang diberikan kepada penulis dapat bermanfaat.

Semoga bantuan yang diberikan dalam bentuk apapun mendapat pahala dari Allah Swt. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan penulisan karya ilmiah selanjutnya. Penulis juga berharap semoga penulisan laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua terutama pada dunia pendidikan dan menjadi acuan penelitian selanjutnya. Semoga Allah SWT senantiasa meridhai segala usaha kita.Amin.

Pekanbaru, 18 Desember 2015
Penulis

Zulhendrianto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xviii
DAFTAR LAMBANG.....	xx
DAFTAR SINGKATAN	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Batasan Masalah	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.5.1 Manfaat Ilmiah	I-5
1.5.2 Manfaat Terapan.....	I-5



Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.6	Metode Penelitian	I-5
1.7	Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
2.1	Studi Literatur	II-1
2.2	Sumber Daya Air.....	II-3
2.3	Analisa Potensi Daya Listrik.....	II-4
2.4	Siklus Hidrologi.....	II-5
2.5	DAS (Daerah Aliran Sungai).....	II-6
2.6	Parameter Pengukuran Debit Secara Langsung	II-6
	2.6.1 Pengukuran Debit Secara Langsung	II-6
	2.6.2 Pengukuran Alat Secara Tidak langsung	II-8
2.7	Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hido (PLTMH)	II-16
2.8	Komponen Utama PLTMH	II-17
	2.8.1 Bendungan (<i>weir</i>) dan <i>Intake</i>	II-17
	2.8.2 Saluran Penghantar	II-21
	2.8.3 Bak Pengendap dan Penenang	II-29
	2.8.4 Pipa Pesat / <i>Penstock</i>	II-30
	2.8.5 Turbin Air	II-34
	2.8.5.1 Jenis-jenis Turbin	II-36
	2.8.5.2 Bagian Utama Turbin	II-39
2.9	Transmisi Mekanis	II-41
2.10	Generator Sinkron	II-42
2.11	Rumah Turbin.....	II-45
2.12	Metode LCC	II-45
2.13	Analisis Studi Kelayakan	II-47
2.14	RETScreen	II-51



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3.1	<i>Flow Chart</i> Metode penelitian	III-1
3.2	Metode pengumpulan data dan studi literatur	III-2
3.3	Proses perancangan PLTMH	III-2
3.3.1	Studi literature.....	III-2
3.3.2	Survey dan Pengumpulan Data.....	III-2
3.3.3	Perhitungan Debit dan Head	III-2
3.3.4	Analisa Kebutuhan Daya.....	III-3
3.3.5	Penentuan Layak atau Tidak Layak.....	III-3
3.3.6	Perancangan PLTMH.....	III-3
3.3.7	Analisa Kebutuhan Daya.....	III-4
3.3.8	Analisa Ekonomi.....	III-4
3.4	Alat dan Bahan.....	III-5

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1	Wilayah Lokasi	IV-1
4.1.2	Lokasi Penelitian	IV-1
4.1.3	Kondisi DAS Koboko	IV-2
4.1.4	Perhitungan Debit Banjir	IV-2
4.1.4.1	Ketersediaan Data Hujan	IV-2
4.1.4.2	Menentukan Pola Distribusi Hujan	IV-4
4.1.4.3	Analisa Curah Hujan Rencana.....	IV-7
4.1.4.4	Analisa Intensitas Curah Hujan	IV-9
4.1.4.5	Debit Limpasa Dengan Metode Rasional	IV-10
4.1.5	Perhitungan Debit Secara Langsung	IV-12
4.2	Analisa Daya Terbangkit	IV-14
4.3	Perencanaan Bangunan Sipil	IV-15
4.3.1	Pengukuran Dimensi Bendungan dan <i>Intake</i>	IV-15

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.2 Pengukuran Dimensi Saluran Penghantar	IV-17
4.3.3 Pengukuran Bak Penenang	IV-18
4.3.4 Perencanaan Pipa Pesat	IV-19
4.3.5 Perencanaan Turbin	IV-20
4.3.5.1 Pemilihan Jenis Turbin	IV-20
4.3.5.2 Bagian Utama Turbin	IV-22
4.3.6 Generator	IV-23
4.3.7 Transmisi Mekanis	IV-24
4.4 Analisa Kebutuhan Daya	IV-27
4.5 Estimasi Kebutuhan Energi	IV-27
4.6 Investasi Awal	IV-30
4.6.1 Perfoma <i>Cash Flow</i>	IV-30
4.6.2 Perkiraan Biaya	IV-30
4.6.3 Analisa Finansial	IV-33
4.6.4 Harga Jual Per kWh.....	IV-34
4.7 Analisa Teknik.....	IV-35
4.7 Analisa Ekonomi	IV-36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP