

DESAIN DAN ANALISIS MATERIAL PEMBANGKIT LISTRIKTENAGA
MIKRO HIDRO DENGAN TURBIN ULIR PADA SUNGAI CIGIRANG
DESA CILANGKAP, SUMEDANG MENGGUNAKAN
SOFTWARE SOLIDWORKS



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS
GANANG FATURAHMAN
NIM: 41314010042
MERCU BUANA

Yayasan Menara Bhakti UNIVERSITAS MERCU BUANA Perpustakaan Pusat	
Sumber :	Sumbangan
Tanggal :	14 - SEP - 2018
No. Reg. :	1. 818191976 2. ST/13/18/090

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2018

LAPORAN TUGAS AKHIR

DESAIN DAN ANALISIS MATERIAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO
HIDRO DENGAN TURBIN ULIR PADA SUNGAI CIGIRANG
DESA CILANGKAP, SUMEDANG MENGGUNAKAN
SOFTWARE SOLIDWORKS



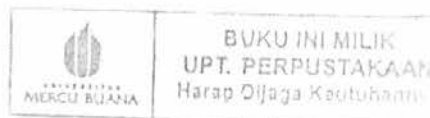
Disusun Oleh :

Nama : Ganang Faturahman

NIM : 41314010042

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH TUGAS
AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
AGUSTUS 2018



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ganang Faturahman

NIM : 41314010042

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul : Desain dan Analisis Material Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro dengan Turbin Ulir pada Sungai Cigirang Desa Cilangkap, Sumedang Menggunakan *Software Solidworks*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya pribadi dan benar akan keasliannya. Apabila di kemudian hari ditemukan bukti bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia akan bertanggungjawab dan menerima sanksi sesuai dengan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Agustus 2018

METERAI
TEMPEL
TGL. 20
98A50AFF226510079
6000
ENAM RIBU RUPIAH
(Ganang Faturahman)



BUKU INI MILIK
UPT. PERPUSTAKAAN
Harap Dijaga Kembali

LEMBAR PENGESAHAN

Desain Dan Analisis Material Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Dengan
Turbin Ulir Pada Sungai Cigirang, Desa Cilangkap, Sumedang
Menggunakan *Software Solidworks*



Disusun Oleh :

Nama : Ganang Faturahman
NIM : 41314010042
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada Tanggal : 24 - 08 - 2018

MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing

(Prof. Dr. Ing. Ir. Darwin Sebayang)

Koordinator Tugas Akhir

(Haris Wahyudi ST. M. Sc)

PENGHARGAAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Panyayang, saya panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini telah saya susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir ini. Untuk itu saya menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orangtua yang telah memberikan dukungannya baik secara moral maupun mental sehingga saya mendapatkan semangat yang luar biasa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ing. Ir. Darwin Sebayang, selaku pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga saya merasa lebih mudah di dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Haris Wahyudi ST. M. Sc. selaku koordinator tugas akhir karena telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti sidang tugas akhir di semester ini. Serta telah membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir saya.
5. Bapak Alief Avicena, selaku dosen Teknik Mesin yang telah menyediakan waktunya untuk membimbing dan memberikan banyak masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Puspita Eka Rohmah selaku penyemangat serta selalu menemani saya didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.
7. Terimakasih juga saya sampaikan kepada teman – teman seperjuangan yaitu Muhammad Ranovaldi, Dony Sanjaya, Alfian Rizki dan seluruh Keluarga Besar Teknik

Mesin Universitas Mercu Buana Angkatan 2014 khususnya serta seluruh Keluarga Besar Teknik Mesin Universitas Mercu Buana umumnya yang tidak bisa disebutkan satu – persatu yang turut membantu baik secara fisik dan nonfisik dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka, saya menerima segala tegur, sapa, saran dan kritik dari pembaca agar saya dapat memperbaiki Tugas Akhir ini.

Akhir kata saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat menjelaskan secara ringkas dan jelas isi dan kesimpulan dari maksud serta tujuan disusunnya Tugas Akhir ini. Dan tentunya, hasil dari penyusunan Tugas Akhir ini dapat diterima baik oleh semua pihak yang membacanya.

Jakarta, 1 Agustus 2018

Ganang Faturahman



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Batasan Dan ruang Lingkup Penelitian	6
1.4.1 Batasan Masalah	6
1.4.2 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.5 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pendahuluan	8
2.2 Energi Terbarukan	8
2.3 Mikrohidro	10
2.3.1 Sejarah PLTMH	11
2.3.2 Prinsip Kerja PLTMH	12
2.3.3 Konversi Energi PLTMH	12
2.3.4 Bagian-Bagian PLTMH	13
2.3.5 Metode Pemilihan Tempat PLTMH	14
2.4 Perbandingan Antara Berbagai Turbin	15
2.5 Turbin Ulir	17
2.5.1 Sejarah Turbin Ulir	17
2.5.2 Keunggulan Turbin Ulir	18

2.6	Solidworks	18
2.6.1	<i>Stress Analysis</i>	19
2.6.2	<i>Frame Analysis</i>	19
2.7	Konsep Tegangan-Regangan	20
2.8	Faktor Keamanan	21
2.9	Tegangan Statis Dan Dinamis	22
2.10	Penelitian Terdahulu	23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Perancangan	25
3.2	Alat	25
3.3	Diagram Alir Penelitian	26
3.4	Pengumpulan Data Awal	27
3.5	Prosedur Penelitian	27
3.5.1	Prosedur Penelitian Tahap Desain	27
3.5.2	Tahap Permodelan	29
3.5.3	Pemasukan Data Material	30
3.5.4	Amsusi Pembebanan	30
3.5.5	Pengujian	30
3.5.6	Interpretasi Hasil	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Tahap Pembuatan Desain	32
4.2	Hasil <i>Meshing</i>	32
4.2	Hasil Analisis Tegangan Maksimum (<i>Von Mises Stress</i>)	40
4.2.1	Pada Turbin	40
4.2.2	Pada <i>Casing</i> Turbin	40
4.3	Hasil Analisis <i>Displacement</i> maksimum	41
4.3.1	Pada Turbin	41
4.3.2	Pada <i>Casing</i> Turbin	42
4.4	Hasil Analisis Regangan Maksimum	42
4.4.1	Pada Turbin	42
4.4.2	Pada <i>Casing</i> Turbin	43

4.5	Hasil Analisis <i>Safety Factor</i>	44
4.5.1	Pada Turbin	44
4.5.2	Pada <i>Casing</i> Turbin	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar		Halaman
1.1	Rencana Pembangunan PLTMH tahun 2005 - 2025	3
1.2	Kondisi Danau Cigirang	4
1.3	Kondisi Saluran Air Danau Cigirang	5
2.1	Pembangkit Listrik Dunia oleh Bahan Bakar	9
2.2	Skema Turbin Ulir	12
2.3	Bagian PLTMH	13
2.4	Hasil Penelitian Zachary	24
3.1	Diagram Alir Penelitian	26
3.2	Desain 2D Turbin PLTMH Cigirang Hasil Perhitungan (Samping)	28
3.3	Desain 2D Turbin PLTMH Cigirang Hasil Perhitungan (Depan)	28
3.4	Desain 2D <i>Casing</i> Turbin PLTMH Cigirang Hasil Perhitungan	28
3.5	Desain 2D <i>Casing</i> Turbin PLTMH Cigirang Hasil Perhitungan	28
4.1	Desain PLTMH Cigirang	35
4.2	Hasil <i>Meshing</i> Bagian <i>Casing</i> Sebelum <i>Mesh Control</i>	36
4.3	Hasil <i>Meshing Casing</i> Turbin Setelah <i>Mesh Control</i>	37
4.4	Hasil <i>Meshing</i> Bagian Turbin Sebelum <i>Mesh Control</i>	38
4.5	Hasil <i>Meshing</i> Bagian Turbin Setelah <i>Mesh Control</i>	39
4.6	Hasil Analisis Tegangan Maksimum Pada Turbin	40
4.7	Hasil Analisis Tegangan Maksimum Pada <i>Casing</i> Turbin	41
4.8	Hasil Analisis <i>Displacement</i> Pada Turbin	41
4.9	Hasil Analisis <i>Displacement</i> Pada <i>Casing</i> Turbin	42
4.10	Hasil Analisis Regangan Pada Turbin	43
4.11	Hasil Analisis Regangan Pada <i>Casing</i> Turbin	43
4.12	Hasil Analisis Safety Factor Pada Turbin	44
4.13	Hasil Analisis Safety Factor Pada <i>Casing</i> Turbin	45

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Perbandingan Antara Berbagai Turbin	15
3.1	Spesifikasi Turbin dan Casing	30
4.1	Desain Komponen PLTMH Cigirang dan Fungsinya	32
4.2	Spesifikasi Hasil <i>Mesh</i> Sebelum <i>Mesh Control</i>	36
4.3	Spesifikasi Hasil <i>Mesh Casing</i> Setelah <i>Mesh Control</i>	37
4.4	Spesifikasi Hasil <i>Mesh</i> Turbin Sebelum <i>Mesh Control</i>	38
4.5	Spesifikasi Hasil <i>Mesh</i> Turbin Setelah <i>Mesh Control</i>	39



UNIVERSITAS
MERCU BUANA