

**ANALISIS POTENSI SUMBER DAYA ANGIN SEBAGAI SOLUSI ENERGI  
ALTERNATIF DALAM PENYEDIAAN LISTRIK DI PROVINSI  
KALIMANTAN SELATAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1  
Pada Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**Muhammad Jyrki Avrasya**

**20190120004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Jyrki Avrasya

NIM : 20190120004

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah skripsi atau tugas akhir dengan judul **“ANALISIS POTENSI SUMBER DAYA ANGIN SEBAGAI SOLUSI ENERGI ALTERNATIF DALAM PENYEDIAAN LISTRIK DI PROVINSI KALIMANTAN SELATAN”** berdasarkan hasil penelitian dari hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah menjiplak serta tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang telah dibagikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis terdapat naskah dan daftar Pustaka.

Yogyakarta, 23 Februari 2023



Penulis

Muhammad Jyrki Avrasya

## MOTTO

“Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat dan janganlah kamu melupakan bagianmu dari (kenikmatan) duniawi”

*Q.S Al-Qashas: 77*

“Barang siapa yang mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan dalam keadaan beriman, maka sesungguhnya akan kami berikan kepadanya kehidupan yang baik, dan sesungguhnya akan kami berikan balasan kepada mereka dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan”

*Q.S An-Nahl: 97*

“Tiap-tiap yang berjiwa pasti akan merasakan mati”

*Q.S Ali Imran: 185*

“Kami telah membuat waktu siang untuk mengusahakan kehidupan (bekerja).”

*QS. An-Naba: 11*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan Alhamdulillah atas segala puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-nya. Sholawat serta salam tidak lupa kita junjungkan kepada Nabi besar Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan umat manusia dari zaman yang gelap sampai pada zaman yang terang benderang ini. Saya persembahkan karya tulis ini kepada bapak dan ibu tercinta sebagai rasa terima kasih atas semua dukungan doa dan kasih sayang.

Saya persembahkan karya ini untuk mengingat salah satu proses kehidupan yang saya jalani, yang begitu banyak pengalaman sudah saya dapatkan penuh dengan pembelajaran

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan Alhamdulillah atas segala puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-nya. Sholawat serta salam tidak lupa kita junjungkan kepada Nabi besar Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan umat manusia dari zaman yang gelap sampai pada zaman yang terang benderang ini. Penyusunan tugas akhir yang berjudul “Analisis Potensi Sumber Daya Angin Sebagai Solusi Energi Alternatif Dalam Penyediaan Listrik Di Provinsi Kalimantan Selatan” ini dapat diselesaikan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan tugas akhir, penulis telah belajar banyak tentang suatu topik tertentu dan menerapkan keterampilan serta pengetahuan yang telah diperoleh selama studi di perguruan tinggi. Proses penulisan tugas akhir ini membutuhkan dedikasi, ketekunan, dan upaya yang besar dalam menyelesaikannya. Pada masa penelitian ini penulis telah banyak mendapat bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala hormat, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

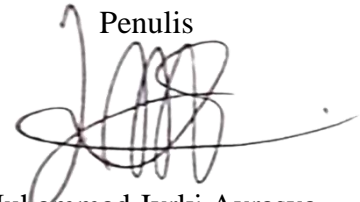
1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Kharisma Trinanda Putra, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Pembimbing, ilmu, arahan dan dukungan dengan penuh kesabaran
5. Seluruh pengajar dan staff para dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Jusvi Zaldy dan Ibu Nur Aida Hanifah selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan penuh tiada hentinya membimbing dan mendidik penuh dengan rasa kasih dan sayang serta selalu mendoakan yang terbaik untuk penulis.

7. Teman-teman seperjuangan penulis (Duta, Darma, Wignyo, Ibnu, Fahrul, Abay, Mayko, Hussein, Faiz) yang selalu memberikan motivasi dan selalu membantu penulis selama masa perkuliahan.
8. Sahabat penulis (Naufal, Abi, Adit, Wira, Iqbal) yang dari kejauhan selalu menanyakan kabar penulis dan selalu memberikan dorongan motivasi disaat putus asa.
9. Teman-teman Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta Bersama-sama selama masa perkuliahan.
10. Dheandra Dwithania Pratiwi yang selalu mendampingi dan mendengarkan keluh kesah penulis selama proses Tugas Akhir ini tiada hentinya memberikan semangat dan motivasinya.

Penulis menyadari penulisan Tugas Akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik maupun saran yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat kepada para pembaca.

Yogyakarta, Februari 2023

Penulis



Muhammad Jyrki Avrasya

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Sumber Daya Angin .....	7
2.2.1 Pengertian Angin.....	7
2.2.2 Terjadinya Angin .....	7
2.2.3 Jenis-jenis Angin.....	7
2.2.4 Kecepatan Angin.....	8

2.3	Energi Alternatif dan Terbarukan.....	9
2.4	Potensi Energi Angin.....	9
2.4.1	Kecepatan Angin Kumulatif dan Relatif.....	10
2.4.2	Rata-rata Kecepatan Angin .....	11
2.4.3	Keluaran Daya Turbin.....	11
2.4.4	Spesifikasi Daya.....	12
2.5	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu(PLTB).....	13
2.5.1	Klasifikasi Turbin Angin.....	14
2.5.2	Komponen Utama PLTB.....	17
2.6	Pengenalan LEAP.....	19
2.6.1	Struktur LEAP.....	20
2.6.2	Pemodelan LEAP.....	20
2.6.3	Jenis Metode LEAP .....	21
2.6.4	Perhitungan Permintaan Energi .....	22
2.6.5	Perhitungan Kapasitas Pembangkit Listrik .....	23
2.6.6	Simulasi LEAP.....	24
BAB III .....		27
3.1	Lokasi Penelitian .....	27
3.2	Objek Penelitian .....	27
3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	27
3.4	Tahap Penelitian .....	28
BAB IV .....		32
4.1	Data Umum Daerah.....	32
4.1.1	Demografi .....	32
4.1.2	Pertumbuhan Ekonomi.....	32
4.2	Data Kelistrikan.....	33



4.2.1	Kelistrikan Kalimantan Selatan .....	34
4.2.2	Jumlah Kebutuhan.....	34
4.3	Spesifikasi Turbin Angin.....	35
4.4	Potensi Energi Angin.....	35
4.5	Proyeksi Penyediaan Energi Angin .....	36
4.3.1	Permintaan Energi di Provinsi Kalimantan Selatan.....	36
4.3.2	Suplai Pembangkit Terhubung.....	38
4.3.3	Output Energi Angin.....	39
4.3.4	Kapasitas Energi Angin.....	40
4.3.5	Penambahan Kapasitas per Tahun .....	41
4.3.6	Pengurangan Emisi CO <sub>2</sub> .....	42
BAB V.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA .....		xv
LAMPIRAN.....		xvii

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1</i> PLTB <i>Standalone</i> .....	15
<i>Gambar 2. 2</i> sistem <i>hybrid</i> bus DC.....	16
<i>Gambar 2. 3</i> sistem <i>hybrid</i> bus AC.....	16
<i>Gambar 2. 4</i> Sistem <i>On-grid</i> .....	17
<i>Gambar 2. 5</i> <i>Pemodelan LEAP</i> .....	20
<i>Gambar 3. 1</i> <i>Peta Kalimantan Selatan</i> .....	27
<i>Gambar 3. 2</i> <i>Flowchart</i> Penelitian LEAP.....	29
Gambar 4. 1 Demografi Kalimantan Selatan .....	32
Gambar 4. 2 Grafik Permintaan Energi.....	37
Gambar 4. 3 Grafik Suplai Energi dari Pembangkit .....	39
Gambar 4. 4 Grafik Suplai Energi dari Pembangkit ditambah PLTB.....	40
Gambar 4. 5 Kapasitas PLTB .....	41
Gambar 4. 6 Grafik Penambahan Kapasitas .....	41
Gambar 4. 7 Grafik Emisi Karbon Sebelum Ada PLTB.....	42
Gambar 4. 8 Grafik Emisi Karbon Setelah ada PLTB .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala Beaufort.....	9
Tabel 4. 1 PDRB Atas Dasar Harga Berlaku .....	33
Tabel 4. 2 Jumlah Pelanggan Per Jenis Pelanggan .....	34
Tabel 4. 3 Pemakaian Energi/Energi Terjual per Jenis Pelanggan (KWh) .....	34
Tabel 4. 4 Potensi Energi Angin .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Data Kependudukan Kalimantan Selatan.....	xvii
Statistik PLN.....	xviii
PDRB Kalimantan Selatan.....	xx
Hasil Permintaan Listrik.....	xxi
Hasil Output Energi Listrik.....	xxii
Hasil Emisi Karbon.....	xxiii