

**ANALISIS PERAN ENERGI TERBARUKAN DALAM  
PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN  
KEMANDIRIAN ENERGI DI DAERAH ISTIMEWA  
YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh:**

**Gazanuha Alhilal Fathiakbar**

**20180120096**

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

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gazanuha Alhilal Fathiakbar  
NIM : 20180120096  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul “Analisis Peran Energi Terbarukan Dalam Penyediaan Energi Listrik Untuk Meningkatkan Kemandirian Energi Di Daerah Istimewa Yogyakarta” merupakan hasil karya saya sendiri serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Tingkat Perguruan Tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau opini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 28 Desember 2022



Gazanuha Alhilal Fathiakbar

## MOTTO

“Kamu sekali-kali tidak akan melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah  
sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu  
lihat sesuatu yang tidak seimbang?”  
(Q.S Al-Mulk: 3)

“Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar, yaitu yang ketika  
ditimpa musibah mereka mengucapkan: sungguh kita semua ini milik Allah dan  
sungguh kepada Nya lah kita Kembali”  
(Q.S Al-Baqarah: 155-156)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya  
kesulitan itu ada kemudahan,”  
(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

“Hidup kita memang tidak sempurna. Tapi kita bisa membuatnya lengkap dengan  
selalu berterima kasih.”  
(Tere Liye)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran energi terbarukan dalam peningkatan kemandirian energi dan dampak terhadap lingkungan pada Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro UMY.
2. Bapak Dr. Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang dengan tulus membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang dengan tulus membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Kedua orangtua, Ayah dan Ibu yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan penuh kepada penulis.
7. Kakak dan Adik-adik penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Sahabat-sahabat Burqie dan SBY yang selalu menghibur dan bersedia untuk bersama-sama untuk menemani menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Elektro yang sama-sama melalui proses perkuliahan hingga akhir.
10. Teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan masukan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk penelitian kedepannya dapat dilakukan perbaikan dan pengembangan. Akhirnya penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi tambahan ilmu bagi pembaca.

*Wassalamualaikum warrahmatullahi wabarrakatuh.*

Yogyakarta, 28 Desember 2022



Gzanuha Alhilal Fathiakbar

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I .....	i
LEMBAR PENGESAHAN II .....	ii
MOTTO .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
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
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Energi Listrik .....	6
2.2.2 Daya Listrik.....	7
2.2.3 Energi Baru Terbarukan (EBT).....	9
2.2.4 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kebutuhan Energi Listrik .....	10
2.2.5 Beban Listrik.....	10
2.2.6 Perencanaan Energi Listrik .....	12
2.2.7 Jenis Prakiraan Energi Listrik .....	12
2.2.8 Intensitas Energi.....	13
2.2.9 Elastisitas Energi.....	14
2.2.10 Pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	14
2.2.11 Proses Pemenuhan Sistem Ketenagalistrikan.....	15
2.2.12 Metode peramalan Konsumsi Energi Listrik .....	16
2.2.13 <i>Low Emissions Analysis Platform (LEAP)</i> .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	22

3.1	Alur Penelitian .....	22
3.2	Alat .....	24
3.3	Studi Literatur .....	24
3.4	Tahapan Identifikasi Masalah .....	24
3.5	Pengolahan Data .....	25
3.6	Melakukan Simulasi .....	25
3.6.1	Diagram Alur Simulasi .....	26
3.6.2	Simulasi LEAP .....	27
3.6.3	Metode Simulasi .....	27
3.6.4	Parameter Dasar .....	27
3.6.5	<i>Key Assumptions</i> .....	27
3.6.6	<i>Demand</i> .....	27
3.6.7	Skenario ( <i>Scenario</i> ) .....	28
3.6.8	<i>Transformation</i> .....	28
3.6.9	Modul <i>Resources</i> .....	28
3.7	Analisis Hasil .....	28
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		29
4.1	Data Umum .....	29
4.1.1	Demografi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta .....	29
4.1.2	Pertumbuhan Ekonomi Daerah Istimewa Yogyakarta .....	30
4.1.3	Potensi EBT Daerah Istimewa Yogyakarta .....	31
4.2	Data Kelistrikan Daerah Istimewa Yogyakarta .....	31
4.2.1	Kelistrikan Daerah Istimewa Yogyakarta .....	32
4.2.2	Jumlah Kebutuhan Listrik Daerah Istimewa Yogyakarta .....	32
4.2.3	Karakteristik Pembangkit Listrik .....	33
4.3	Proyeksi Permintaan dan Penyediaan Energi Listrik .....	34
4.3.1	Proyeksi Permintaan Energi Listrik .....	34
4.3.2	Suplai Energi Listrik Jaringan Jawa-Madura-Bali (JAMALI) .....	35
4.3.3	Pemenuhan Permintaan Energi Listrik .....	37
4.3.4	Keluaran Energi Listrik Energi Baru Terbarukan (EBT) .....	38
4.3.5	Kapasitas Energi Baru Terbarukan (EBT) .....	39
4.3.6	Penambahan Kapasitas per Tahun .....	40
4.3.7	<i>Time Slice</i> Produksi Energi Listrik .....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		42
5.1	Kesimpulan .....	42
5.2	Saran .....	42

DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN.....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Diagram Alur Simulasi.....	26
Gambar 4. 1 Peta Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.....	29
Gambar 4. 2 Grafik Pertumbuhan Permintaan Energi Listrik.....	34
Gambar 4. 3 Peta sistem tenaga listrik JAMALI .....	36
Gambar 4. 4 Sistem tenaga listrik JAMALI wilayah Jateng dan DIY.....	36
Gambar 4. 5 Grafik Suplai Energi Listrik JAMALI .....	37
Gambar 4. 6 Keseimbangan Energi Listrik.....	38
Gambar 4. 7 Keluaran Energi Listrik EBT .....	39
Gambar 4. 8 Kapasitas EBT.....	39
Gambar 4. 9 Penambahan Kapasitas per Tahun.....	40
Gambar 4. 10 <i>Time Slice</i> .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Produk Domestik Regional Bruto Menurut Lapangan Usaha Atas Dasar Harga berlaku (Juta Rupiah) .....	30
Tabel 4. 2 Potensi EBT DIY .....	31
Tabel 4. 3 Jumlah Pelanggan per Jenis Pelanggan.....	32
Tabel 4. 4 Energi Terjual per Jenis Pelanggan (GWh) .....	33
Tabel 4. 5 Biaya Pembangkit EBT.....	33
Tabel 4. 6 Emisi Pembangkit Konvensional .....	34