

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

PREDIKSI KONSUMSI ENERGI LISTRIK TAHUN 2021-2026 MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK LEAP (*Low Emissions Analysis Platform*) di UPJ PURBALINGGA

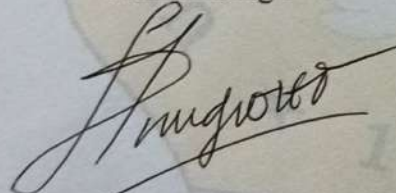
Disusun oleh:
Agung Setyabudi
H1A018038

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan/Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Soedirman


Diterima dan disetujui
Pada Tanggal : 18 AUG 2022

Pembimbing I

Pembimbing II



Daru Tri Nugroho, S.T., M.T.
(NIP : 196909232008121002)



Arief Wisnu Wardhana, B.Eng., M. Eng.
(NIP : 197212302005011003)

Mengetahui:
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Eng. Suroso, S.T., M.Eng.
(NIP : 197812242001121002)

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Don't be afraid to fail.

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan sehat sehingga dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian dalam Tugas Akhir ini.
2. Keluarga di rumah, yang terdiri dari orang tua, kakak, adik, serta sanak saudara yang selalu memberi dukungan baik moral maupun materiil.
3. Bapak Prof. Dr.Eng. Suroso, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman.
4. Ibu Farida Asriani, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman.
5. Bapak Arief Wisnu Wardhana, B.Eng (Hons)., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik di jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman.
6. Bapak Daru Tri Nugroho, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
7. Bapak Eko Waedi selaku Supervisor Gardu Induk 150 kV Purbalingga dan pembimbing lapangan selama penelitian Tugas Akhir berlangsung.
8. Restu Ari Kuntoro, Lutfi Aditia Perdana, dan Vega Galan Safendra serta teman-teman di jurusan Teknik Elektro Unsoed angkatan 2018 yang telah mendukung dan memotivasi.
9. Semua teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang selalu menyertai sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Laporan yang berjudul “**PREDIKSI KONSUMSI ENERGI LISTRIK TAHUN 2021-2026 MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK LEAP (*Low Emissions Analysis Platform*) di UPJ PURBALINGGA**” ini, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman. Dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, sebelumnya telah mendapatkan arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik itu berupa material, informasi maupun dari segi administrasi.

Ucapan terimakasih kepada pihak PT. PLN (PERSERO) UIT JBT, UPT Purwokerto, UPJ Purbalingga yang telah memberikan ilmunya secara langsung sehingga didapat pengalaman dan ilmu bermanfaat yang belum diterima dari bangku perkuliahan. Hal ini dapat menjadi bekal nanti ketika sudah terjun ke dunia kerja setelah lulus perkuliahan.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan laporan ini, namun penulis menyadari bahwa laporan ini tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini dimasa yang akan datang. Akhir kata, diharapkan dengan Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Purbalingga, 25 April 2022

Agung Setyabudi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
RINGKASAN.....	vi
<i>SUMMARY</i>	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Hipotesa Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik.....	12
2.3 Prakiraan Beban Tenaga Listrik.....	13
2.4 Beban Listrik	15
2.4.1 Jenis Beban Listrik.....	16
2.4.2 Karakteristik Beban Listrik.....	19
2.5 Pertumbuhan Pelanggan	20
2.6 Intensitas dan Elastisitas Energi Listrik.....	21
2.7 Pertumbuhan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB)	22

2.8 Metode Peramalan Konsumsi Energi Listrik.....	23
2.8.1 Metode DKL 3.2	23
2.8.2 Metode LEAP	24
2.8.3 Metode Simple-E	28
2.8.4 Perbedaan Metode DKL 3.2, LEAP, dan <i>Simple-E</i>	29
2.9 Minitab.....	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Tempat dan Waktu.....	33
3.2 Alat dan Bahan	33
3.3 Metode Penelitian	34
3.3.1 Tahap Persiapan	34
3.3.2 Pengumpulan Data	34
3.3.3 Tahap Analisis dan Simulasi.....	35
3.3.4 Tahap Akhir	35
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	36
3.5 Jadwal Penelitian	37
BAB 4 PEMBAHASAN.....	38
4.1 Prediksi Konsumsi Energi Listrik Dengan <i>Software</i> LEAP.....	38
4.1.1 Sektor Sosial	53
4.1.2 Sektor Rumah Tangga.....	55
4.1.3 Sektor Bisnis	56
4.1.4 Sektor Industri.....	58
4.1.5 Sektor Publik.....	59
4.2 Menghitung Elastisitas Energi di Purbalingga	61
4.2.1 Pertumbuhan Ekonomi (PDRB) di Wilayah Purbalingga.....	61
4.2.2 Hasil Perhitungan Elastisitas Energi	64
BAB 5 PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian AC dan grafik gelombang tegangan dan arus beban resistif [13].....	16
Gambar 2.2 Rangkaian listrik AC dan grafik gelombang tegangan dan arus beban induktif [13]	17
Gambar 2.3 Rangkaian AC dan grafik gelombang tegangan dan arus beban kapasitif [13]	18
Gambar 2.4 Segitiga Daya [15].....	20
Gambar 2.5 Ekspresi simulasi LEAP [20]	25
Gambar 2. 6 Skema tahapan pemodelan LEAP [21]	26
Gambar 2.7 Ekspresi simulasi Minitab	31
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	36
Gambar 4.1 Proses analisis memasukkan nilai dasar intensitas energi listrik	42
Gambar 4.2 Proses memasukkan nilai pertumbuhan intensitas energi listrik.....	46
Gambar 4.3 Proses memasukkan nilai pertumbuhan pelanggan.....	49
Gambar 4.4 Proses analisis memasukkan rumus (demand) per sektor	50
Gambar 4.5 Hasil prediksi konsumsi energi listrik UPJ Purbalingga 2021-2026 dengan LEAP	50
Gambar 4.6 Prediksi konsumsi energi listrik di sektor sosial dengan LEAP	54
Gambar 4.7 Prediksi konsumsi energi listrik di sektor rumah tangga dengan LEAP	55
Gambar 4.8 Prediksi konsumsi energi listrik di sektor bisnis dengan LEAP	57
Gambar 4.9 Prediksi konsumsi energi listrik di sektor industri dengan LEAP	58
Gambar 4.10 Prediksi konsumsi energi listrik di sektor publik dengan LEAP	60
Gambar 4.11 Exponential growth curve model	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2 perbedaan metode DKL 3.2, LEAP, dan Simple-E	29
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	37
Tabel 4.1 Jumlah Pemakaian Energi Listrik di UPJ Purbalingga Per Sektor (KWh)	38
Tabel 4.2 Jumlah Pelanggan Energi Listrik di UPJ Purbalingga Per Sektor	39
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Nilai Intensitas Energi Listrik Per Sektor	42
Tabel 4.4 Hasil Persentase Pertumbuhan Intensitas Energi Listrik Per Sektor.....	44
Tabel 4.5 Hasil Persentase Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Per Tahun	47
Tabel 4.6 Hasil Prediksi Konsumsi Energi Listrik UPJ Purbalingga 2021-2026 dengan LEAP (KWh).....	51
Tabel 4.7 Persentase Peningkatan Konsumsi Selama Lima Tahun	52
Tabel 4.8 Nilai Error Peramalan pada Masing-masing Sektor Tarif	53
Tabel 4.9 Prediksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik di Sektor Sosial	54
Tabel 4.10 Prediksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik di Sektor Rumah Tangga	55
Tabel 4.11 Prediksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik di Sektor Bisnis	57
Tabel 4.12 Prediksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik di Sektor Industri.....	58
Tabel 4.13 Prediksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik di Sektor Publik.....	60
Tabel 4.14 Pertumbuhan Ekonomi (PDRB) di Wilayah Purbalingga.....	61
Tabel 4.15 Hasil Prediksi Pertumbuhan Ekonomi (PDRB) tahun 2021-2026.....	62
Tabel 4.16 Pertumbuhan Konsumsi Energi Listrik dan PDRB	63

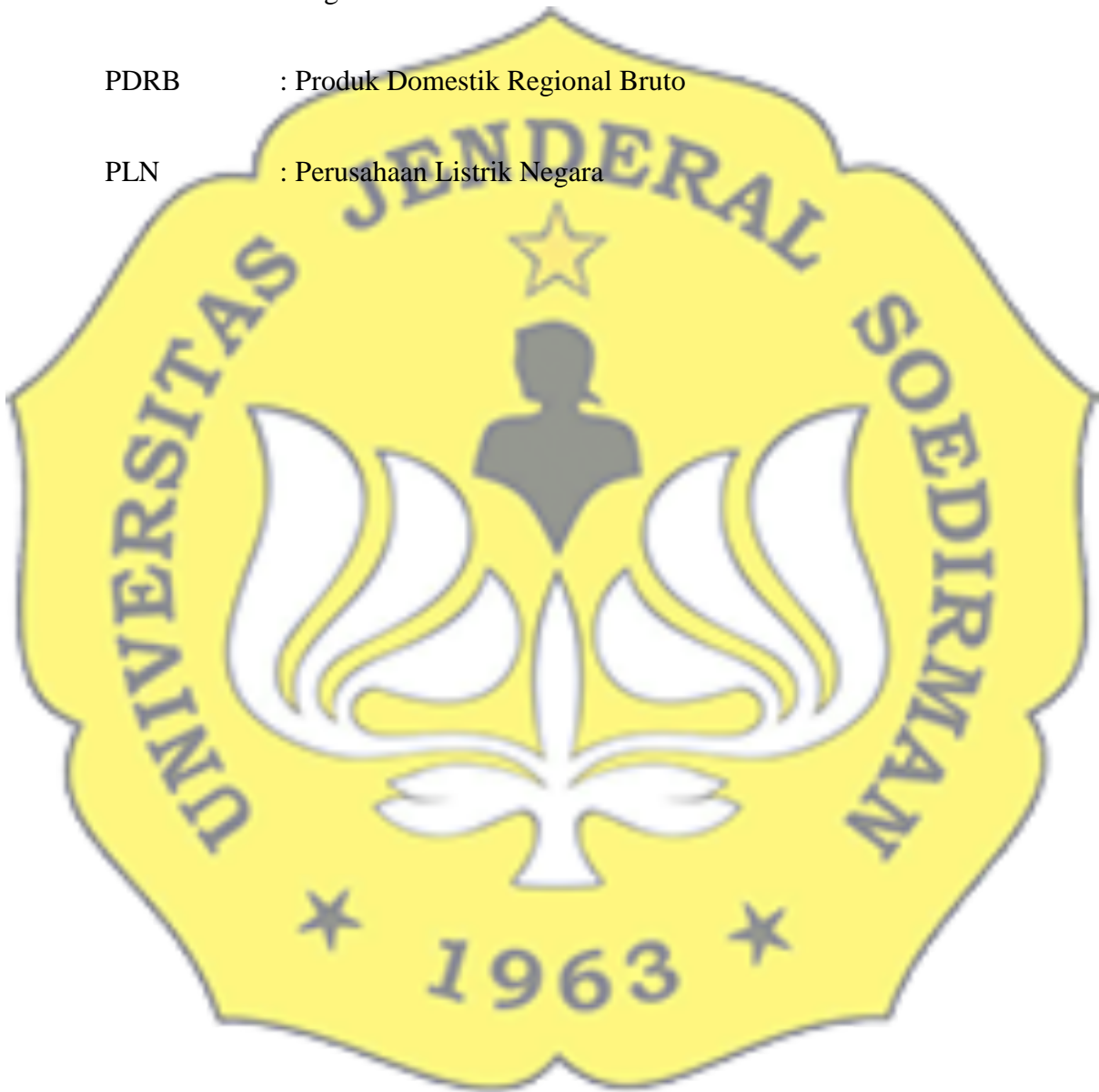
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

KWh : Kilo Watt hour

GWh : Giga Watt hour

PDRB : Produk Domestik Regional Bruto

PLN : Perusahaan Listrik Negara



**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman :

Nama : Agung Setyabudi

NIM : H1A018038

Menyerahkan karya ilmiah saya kepada UPT Perpustakaan Universitas Jenderal Soedirman, yang berjudul :

Prediksi Konsumsi Energi Listrik Tahun 2021-2026 Menggunakan Perangkat Lunak LEAP (*Low Emissions Analysis Platform*) di UPJ Purbalingga

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya :

1. Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah tersebut diatas adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat, saduran dan atau pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya kecuali yang secara tertulis diacu dalam karya ilmiah saya dengan menyebutkan sumber didalam daftar pustaka.
2. Memberikan hak kepada UPT Perpustakaan Universitas Jenderal Soedirman atas karya ilmiah saya dengan judul tersebut diatas untuk menyimpan, mengelola dalam pangkalan data (*database*), mengalih media, mendistribusikan, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain, untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya, maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di Purwokerto

Pada tanggal : 19 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Agung Setyabudi)