

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR.....	xxiv
BAB I	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-15
1.3. Tujuan Penelitian	I-16
1.4. Manfaat Penelitian	I-16
1.5. Batasan Masalah	I-17
1.6. Sistematika Penulisan	I-17
BAB II	II-1
2.1. Studi Literatur	II-1
2.2. Sistem Tenaga Listrik	II-6
2.2.1. Pusat Pembangkit Listrik	II-7
2.2.2. Pembangkit Tenaga Listrik	II-7
2.2.3. Saluran Transmisi Tenaga Listrik	II-7
2.2.4. Saluran Tegangan Menengah (Saluran Distribusi)	II-10
2.2.5. Proses Penyaluran Tenaga Listrik	II-12
2.2.6. Tolak Ukur Sistem Keandalan Tenaga Listrik	II-19
2.2.7. Tujuan Pengoperasian Sistem Tenaga Listrik	II-21
2.3. Perencanaan Ketenagalistrikan	II-26
2.4. Kebutuhan Energi Listrik	II-40

2.4.1.	Jenis Pelanggan Listrik.....	II-43
2.4.2.	Karakteristik Beban.....	II-47
2.4.3.	Jenis – Jenis Beban Listrik.....	II-54
2.5.	Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kebutuhan Energi Listrik	II-56
2.5.1.	Faktor Ekonomi	II-56
2.5.2.	Faktor Pertumbuhan Penduduk.....	II-57
2.5.3.	Faktor Pembangunan Daerah.....	II-57
2.5.4.	Faktor Lain – Lain	II-58
2.6.	Peramalan Beban Listrik	II-58
2.6.1.	Metode Peramalan	II-60
2.6.2.	Model Peramalan	II-63
2.5.3.	Analisis Peramalan.....	II-65
2.7.	Prakiraan Beban Jangka Panjang	II-66
2.8.	Kajian Perencanaan Energi Listrik	II-69
2.9.	Metode Pendekatan Prakiraan Perencanaan Energi Listrik	II-71
2.9.1.	Pendekatan Analitis (<i>End Use</i>)	II-71
2.9.2.	Pendekatan Ekonometri	II-79
2.9.3.	Pendekatan Kecenderungan Trend atau <i>Time Series (Black-Box)</i> II-81	
2.9.4.	Pendekatan Gabungan	II-90
2.10.	Skenario Perencanaan Energi	II-91
2.10.1.	Skenario DKL 3.2.....	II-91
2.10.2.	Skenario BAU (Business As Usual)	II-99
2.10.3.	Skenario KEN (Kebijakan Energi Nasional).....	II-100
2.11.	Analisa Permintaan Energi	II-102
2.11.1.	Teori Permintaan	II-102
2.11.2.	Elastisitas Permintaan	II-106
2.11.3.	Teori Permintaan Listrik	II-108
2.12.	Perhitungan untuk Asumsi Kunci (<i>Key Assumption</i>)	II-109
2.12.1.	Perhitungan Intensitas Energi	II-109
2.12.2.	Perhitungan Elastisitas Energi.....	II-111
2.12.3.	Perhitungan Faktor Pelanggan (CF).....	II-111
2.12.4.	Perhitungan Rasio Elektrifikasi.....	II-112

2.12.5.	Perhitungan Kesalahan Nilai Error	II-112
2.12.6.	Verifikasi Perhitungan Manual	II-112
2.13.	Perangkat Lunak LEAP.....	II-113
2.13.1.	Macam – Macam Pelatihan Pada Perangkat Lunak LEAP	II-114
2.13.2.	Bagian – Bagian Perangkat Lunak LEAP	II-116
2.13.3.	Modul Variabel Penggerak (<i>Driver Variable/Key Assumptions</i>)	II-119
2.13.4.	Modul Permintaan (<i>Demand</i>).....	II-119
2.13.5.	Analisis Permintaan Energi Final (<i>Final Energy Demand Analysis</i>)	II-120
2.13.6.	Analisis Permintaan Energi Terpakai (<i>Useful Energy Demand Analysis</i>)	II-120
2.13.7.	Modul Transformasi (<i>Transformation</i>)	II-121
2.13.8.	Modul <i>Resources</i>	II-121
2.13.9.	Modul <i>Statistical Differences</i>	II-121
2.13.10.	Modul <i>Stock Changes</i>	II-122
2.13.11.	Modul <i>Non-Energy Sector Effect</i>	II-122
2.13.12.	Terminologi Umum Dalam LEAP	II-122
BAB III	III-1
3.1.	Flowchart (Diagram Alur) Penelitian.....	III-1
3.2.	Tahapan Penelitian.....	III-3
3.3.	Jenis Penelitian	III-4
3.4.	Waktu dan Lokasi Penelitian	III-4
3.5.	Studi Literatur	III-5
3.6.	Tahapan Identifikasi Masalah	III-6
3.7.	Pengumpulan Data	III-7
3.7.1.	Data Jumlah Penduduk	III-8
3.7.2.	Data PDRB (Produk Domestik Regional Bruto).....	III-8
3.7.3.	Data Jumlah Pelanggan Tenaga Listrik	III-14
3.7.4.	Data Kapasitas Daya Terpasang/Tersambung (VA)	III-15
3.7.5.	Data Konsumsi Energi Listrik (kWh)	III-16
3.7.6.	Data Potensi Energi Terbarukan.....	III-16
3.8.	Pengelompokan Data dan Pengolahan Perhitungan.....	III-18
3.8.1.	Pengelompokan Data	III-19

3.8.2.	Pengolahan Perhitungan Data	III-20
3.9.	Pembuatan Model.....	III-21
3.9.1.	Diagram Alur / Flowchart.....	III-21
3.9.2.	Pengolahan Skenario DKL 3.2.....	III-21
3.9.3.	Pengolahan Skenario BAU dan KEN.....	III-23
3.10.	Validasi Data	III-31
3.11.	Analisis Hasil.....	III-32
3.11.1.	Hasil Prakiraan Menggunakan Metode DKL 3.2	III-32
3.11.2.	Hasil Prakiraan Menggunakan Metode BAU dan KEN	III-32
3.12.	Kesimpulan.....	III-33
BAB IV	IV-1
4.1.	Gambaran Umum Energi Listrik PLN ULP Rajapolah	IV-1
4.1.1.	Jalur Distribusi Tenaga Listrik PLN ULP Rajapolah.....	IV-1
4.1.2.	Gambaran Pertumbuhan Pelanggan Tenaga Listrik 2017 – 2021 IV-10	
4.1.3.	Gambaran Pertumbuhan Daya Tersambung Energi Listrik 2017-2021	IV-17
4.1.4.	Gambaran Pertumbuhan Konsumsi Energi Listrik 2017 – 2021 IV-23	
4.1.5.	Gambaran Pertumbuhan Energi Listrik Tahun 2021.....	IV-29
4.2.	Perhitungan Variabel Simulasi/Key Assumption	IV-34
4.2.1.	Perhitungan Pertumbuhan Penduduk	IV-34
4.2.2.	Perhitungan Pertumbuhan PDRB	IV-35
4.2.3.	Perhitungan Presentase Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Listrik IV-38	
4.2.4.	Perhitungan Presentase Pertumbuhan Jumlah Daya Tersambung.....	IV-41
4.2.5.	Perhitungan Presentase Pertumbuhan Jumlah Konsumsi Energi Listrik IV-43	
4.2.6.	Perhitungan Intensitas Energi Listrik	IV-46
4.2.7.	Perhitungan Presentase Intensitas Energi Listrik	IV-49
4.2.8.	Perhitungan Elastisitas Energi Listrik.....	IV-51
4.2.9.	Perhitungan Faktor Pelanggan.....	IV-54
4.2.10.	Perhitungan Presentase Pertumbuhan Faktor Pelanggan...IV-57	

4.3.	Perhitungan Nilai Error Menggunakan Metode DKL 3.2, BAU, dan KEN	IV-59
4.3.1.	Perhitungan Nilai Error Menggunakan Metode DKL 3.2...	IV-59
4.3.2.	Perhitungan Nilai Error Menggunakan Metode BAU	IV-97
4.3.3.	Perhitungan Nilai Error Menggunakan Metode KEN (Kebijakan Energi Nasional)	IV-120
4.4.	Perbandingan Hasil Proyeksi Dengan Data Aktual PLN	IV-142
4.4.1.	Perbandingan Pelanggan Tenaga Listrik	IV-142
4.4.2.	Perbandingan Daya Tersambung Energi Listrik.....	IV-149
4.4.3.	Perbandingan Konsumsi Energi Listrik	IV-156
4.5.	Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan LEAP (2022 – 2031)	IV-162
4.5.1.	Proyeksi Kebutuhan dan Penyediaan Energi Listrik Menggunakan Skenario BAU (<i>Bussines As Usual</i>)	IV-172
4.5.2.	Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Skenario KEN (Kebijakan Energi Nasional).....	IV-202
4.6.	Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Perhitungan Manual (2022 – 2031)	IV-222
4.6.1.	Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode DKL 3.2	IV-223
4.6.2.	Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode BAU	IV-240
4.6.3.	Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode KEN	IV-248
4.7.	Trend Hasil Simulasi Energi Listrik.....	IV-256
4.7.1.	Trend Hasil Simulasi Pelanggan Listrik	IV-256
4.7.2.	Trend Hasil Simulasi Daya Tersambung Energi Listrik ...	IV-267
4.7.3.	Trend Hasil Simulasi Konsumsi Energi Listrik	IV-279
4.8.	Perhitungan Daya Terpasang PLN ULP Rajapolah	IV-291
4.8.1.	Daya Terpasang yang dibutuhkan Berdasarkan Faktor Pemakaian	IV-292
4.8.2.	Daya Terpasang yang dibutuhkan Berdasarkan Konsumsi Energi Listrik	IV-297
4.9.	Penyediaan Sumber Energi Listrik di PLN ULP Rajapolah	IV-325
BAB V		V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1

5.2. Saran..... V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Faktor Permintaan untuk beberapa tipe Pelanggan.....	II-52
Tabel 2. 3 Faktor Diversitas	II-53
Tabel 3. 1 Data jumlah penduduk Kabupaten Tasikmalaya tahun 2016 sampai dengan 2020	III-8
Tabel 3. 2 Jumlah PDRB Kabupaten Tasikmalaya atas dasar harga berlaku menurut lapangan usaha.....	III-8
Tabel 3. 3 Jumlah PDRB Kabupaten Tasikmalaya atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha.....	III-10
Tabel 3. 4 Jumlah PDRB Kabupaten Tasikmalaya atas dasar harga berlaku menurut pengeluaran.....	III-11
Tabel 3. 5 Jumlah PDRB Kabupaten Tasikmalaya atas dasar harga konstan menurut pengeluaran.....	III-12
Tabel 3. 6 Jumlah total PDRB.....	III-12
Tabel 3. 7 PDRB sektor rumah tangga.....	III-13
Tabel 3. 8 PDRB sektor industri	III-13
Tabel 3. 9 PDRB sektor bisnis	III-13
Tabel 3. 10 PDRB sektor sosial	III-14
Tabel 3. 11 PDRB sektor pemerintah	III-14
Tabel 3. 12 Jumlah pelanggan tenaga listrik berdasarkan sektor tahun 2017 sampai dengan 2021 di PLN ULP Rajapolah.....	III-15
Tabel 3. 13 Jumlah daya tersambung energi listrik berdasarkan sektor tahun 2017 sampai dengan 2021 di PLN ULP Rajapolah	III-15
Tabel 3. 14 Jumlah konsumsi energi listrik berdasarkan sektor tahun 2017 sampai dengan 2021 di PLN ULP Rajapolah.....	III-16
Tabel 3. 15 Potensi EBT Air di Kabupaten Tasikmalaya (Buku Profil ESDM2019)	III-17
Tabel 3. 16 Potensi EBT Surya di Kabupaten Tasikmalaya (Buku Profil ESDM 2019)	III-17
Tabel 3. 17 Potensi EBT Biogas di Kabupaten Tasikmalaya (Buku Profil ESDM 2019)	III-17
Tabel 3. 18 Potensi EBT Panas Bumi di Kabupaten Tasikmalaya (Buku Profil ESDM 2019)	III-18
Tabel 3. 19 Perbedaan Skenario DKL 3.2, skenario BAU, dan skenario KENIII-19	
Tabel 4. 1 Persentase Pertumbuhan PDRB	IV-38
Tabel 4. 2 Persentase Pertumbuhan Jumlah Pelanggan	IV-40
Tabel 4. 3 Persentase Pertumbuhan Daya Tersambung Energi Listrik.....	IV-43
Tabel 4. 4 Persentase pertumbuhan konsumsi energi listrik	IV-46
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan intensitas energi listrik.....	IV-48
Tabel 4. 6 Persentase pertumbuhan intensitas energi listrik	IV-51
Tabel 4. 7 Elastisitas energi listrik	IV-53

Tabel 4. 8 Faktor pelanggan tenaga listrik	IV-56
Tabel 4. 9 Presentase pertumbuhan faktor pelanggan tenaga listrik	IV-59
Tabel 4. 10 Perhitungan jumlah pelanggan listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-70
Tabel 4. 11 Perhitungan jumlah selisih pelanggan listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai dengan 2021 dengan data aktual PLN	IV-70
Tabel 4. 12 Perhitungan kesalahan presentase jumlah pelanggan listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai dengan 2021 dengan data aktual PLN	IV-71
Tabel 4. 13 Proyeksi jumlah daya tersambung energi listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-83
Tabel 4. 14 Perhitungan selisih jumlah daya tersambung energi listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-83
Tabel 4. 15 Perhitungan kesalahan presentase jumlah daya tersambung energi listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai dengan 2021 dengan data aktual PLN	IV-84
Tabel 4. 16 Perhitungan jumlah konsumsi energi listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-96
Tabel 4. 17 Perhitungan selisih jumlah konsumsi energi listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN	IV-96
Tabel 4. 18 Perhitungan kesalahan presentase jumlah konsumsi energi listrik metode DKL 3.2 tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-97
Tabel 4. 19 Perhitungan intensitas energi listrik menggunakan metode BAU tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-102
Tabel 4. 20 Perhitungan selisih intensitas energi listrik metode BAU tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-102
Tabel 4. 21 Perhitungan kesalahan presentase intensitas energi listrik metode BAU tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-103
Tabel 4. 22 Perhitungan jumlah pelanggan listrik metode BAU tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-107
Tabel 4. 23 Perhitungan selisih jumlah pelanggan listrik menggunakan metode BAU tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-108
Tabel 4. 24 Perhitungan kesalahan presentase jumlah pelanggan listrik metode BAU tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-108
Tabel 4. 25 Perhitungan jumlah pelanggan listrik metode BAU tahun 2017-2021	IV-113
Tabel 4. 26 Perhitungan selisih jumlah pelanggan listrik metode BAU tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-113
Tabel 4. 27 Perhitungan kesalahan presentase jumlah pelanggan listrik metode BAU tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-114
Tabel 4. 28 Perhitungan jumlah konsumsi energi listrik metode BAU tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-118
Tabel 4. 29 Perhitungan selisih jumlah konsumsi energi listrik metode BAU tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-119
Tabel 4. 30 Perhitungan kesalahan presentase jumlah konsumsi energi listrik metode BAU tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-119

Tabel 4. 31 Perhitungan intensitas energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-124
Tabel 4. 32 Perhitungan selisih intensitas energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai dengan 2021 dengan data aktual PLN	IV-125
Tabel 4. 33 Perhitungan kesalahan presentase intensitas energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-125
Tabel 4. 34 Perhitungan jumlah pelanggan listrik metode KEN tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-130
Tabel 4. 35 Perhitungan selisih jumlah pelanggan listrik metode KEN tahun 2017 sampai dengan 2021 dengan data aktual PLN	IV-130
Tabel 4. 36 Perhitungan kesalahan presentase jumlah pelanggan listrik metode KEN tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-131
Tabel 4. 37 Perhitungan jumlah daya tersambung energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-135
Tabel 4. 38 Perhitungan selisih jumlah daya tersambung energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-136
Tabel 4. 39 Perhitungan kesalahan presentase jumlah daya tersambung energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-136
Tabel 4. 40 Perhitungan jumlah konsumsi energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-141
Tabel 4. 41 Perhitungan selisih jumlah konsumsi energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-141
Tabel 4. 42 Perhitungan kesalahan presentase jumlah konsumsi energi listrik metode KEN tahun 2017 sampai 2021 dengan data aktual PLN.....	IV-142
Tabel 4. 43 Potensi energi terbarukan.....	IV-202
Tabel 4. 44 Hasil proyeksi pelanggan listrik menggunakan metode DKL 3.2 tahun 2022 sampai dengan tahun 2031	IV-226
Tabel 4. 45 Proyeksi daya tersambung energi listrik menggunakan metode DKL 3.2 tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-229
Tabel 4. 46 Proyeksi konsumsi energi listrik menggunakan metode DKL 3.2 tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-231
Tabel 4. 47 Hasil perhitungan data real pelanggan listrik dari proyeksi menggunakan metode DKL 3.2	IV-235
Tabel 4. 48 Hasil perhitungan data real daya tersambung energi listrik dari proyeksi menggunakan metode DKL 3.2.....	IV-237
Tabel 4. 49 Hasil perhitungan data real konsumsi energi listrik dari proyeksi menggunakan metode DKL 3.2	IV-240
Tabel 4. 50 Proyeksi pelanggan listrik menggunakan metode BAU tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-243
Tabel 4. 51 Proyeksi daya tersambung energi listrik menggunakan metode BAU tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-245
Tabel 4. 52 Proyeksi konsumsi energi listrik menggunakan metode BAU tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-248
Tabel 4. 53 Proyeksi pelanggan listrik menggunakan metode KEN tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-251

Tabel 4. 54 Proyeksi daya tersambung energi listrik menggunakan metode KEN tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-253
Tabel 4. 55 Proyeksi konsumsi energi listrik menggunakan metode KEN tahun 2022 sampai dengan 2031	IV-256
Tabel 4. 56 Data Kapasitas Trafo PLN ULP Rajapolah	IV-291
Tabel 4. 57 kebutuhan maksimum kebutuhan rumah tunggal dan rumah ganda	IV-292
Tabel 4. 58 kebutuhan maksimum instalasi bukan rumah	IV-294
Tabel 4. 59 Hasil perhitungan daya terpasang energi listrik tahun 2022 sampai dengan 2031 menggunakan faktor pemakaian	IV-297
Tabel 4. 60 Daya terpasang energi listrik berdasarkan konsumsi energi listrik tahun 2022 sampai dengan 2031 PLN ULP Rajapolah.....	IV-325
Tabel 4. 61 Kapasitas Eksisting Pembangkit Listrik di Jawa Barat.....	IV-328
Tabel 4. 62 Kapasitas Gardu Induk di Wilayah Jawa Barat	IV-329
Tabel 4. 63 Kapasitas pembebanan pada trafo di gardu induk	IV-332

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Tasikmalaya (BPS, 2021)	I-3
Gambar 1.2 Grafik IPM Kabupaten Tasikmalaya (BPS,2020).....	I-5
Gambar 1. 3 Grafik PDRB atas dasar harga konstan menurut pengeluaran dalam rupiah.....	I-6
Gambar 1. 4 Grafik PDRB atas dasar harga berlaku menurut pengeluaran dalam rupiah.....	I-7
Gambar 1. 5 Grafik Pelanggan PLN Tiap Sektor 2019 (BPS, 2020).....	I-9
Gambar 1. 6 Grafik Pelanggan PLN ULP Rajapolah (PLN, 2021)	I-10
Gambar 1. 7 Grafik Daya Tersambung PLN ULP Rajapolah (PLN, 2021)	I-11
Gambar 1. 8 Konsumsi Energi Listrik PLN ULP Rajapolah (PLN, 2021).....	I-12
Gambar 1. 9 Pengguna Listrik di Kecamatan Rajapolah (BPS, 2020)	I-13
Gambar 2. 1 Skema Sistem Tenaga Listrik (Tasiam, 2017)	II-7
Gambar 2. 2 Diagram Blok Umum Sistem Tenaga Listrik (Aribowo, Didik, & Desmira, 2016).....	II-15
Gambar 2. 3 kurva lama beban dan kapasitas tersedia dalam sistem tenaga listrik (Syahrial, Sawitri, & Gemahapsari, 2017)	II-19
Gambar 2. 4 kurva lama beban dan energi tak terpenuhi dalam sistem tenaga listrik (Syahrial, Sawitri, & Gemahapsari, 2017).....	II-20
Gambar 2. 5 tujuan operasi sistem tenaga listrik (Wikarsa, 2010)	II-22
Gambar 2. 6 Perubahan kebutuhan maksimum terhadap waktu (Suswanto, 2009)	II-48
Gambar 2. 7 kurva beban	II-51
Gambar 2. 8 Grafik kronologis dan grafik durasi	II-54
Gambar 2. 9 Grafik Gelombang Tegangan Resistif (Ikmaludin, 2017).....	II-55
Gambar 2. 10 Grafik gelombang tegangan beban induktif (Ikmaludin, 2017). II-55	
Gambar 2. 11 grafik gelombang tegangan beban kapasitif (Ikmaludin, 2017). II-56	
Gambar 2. 12 kurva trend linier (Ibrahim, 2018).....	II-82
Gambar 2. 13 kurva data trend <i>quadratic</i> (Ibrahim, 2018).....	II-85
Gambar 2. 14 kurva trend eksponensial (Ibrahim, 2018).....	II-86
Gambar 2. 15 kurva trend gompertz	II-89
Gambar 2. 16 kurva trend <i>s-curve</i> (Ibrahim, 2018)	II-90
Gambar 2. 17 pergerakan kurva permintaan	II-103
Gambar 2. 18 pergerakan (movement) pada kurva permintaan.....	II-104
Gambar 2. 19 pergeseran (shift) pada kurva permintaan	II-105
Gambar 2. 20 Bagian – bagian LEAP.....	II-117
Gambar 2. 21 Struktur model LEAP (Fauzi, 2021) dalam (Suhono, 2010)....	II-119
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	III-3
Gambar 3. 2 Flowchart Pemodelan.....	III-21
Gambar 3. 3 Menentukan Parameter Dasar	III-25

Gambar 3. 4 Pengaturan unit pada perangkat lunak LEAP	III-26
Gambar 3. 5 Pengaturan jenis bahan bakar yang diinginkan	III-27
Gambar 3. 6 Skenario BAU	III-28
Gambar 3. 7 Skenario KEN	III-29
Gambar 3. 8 Memasukkan potensi pembangkit listrik PLTMH	III-30
Gambar 3. 9 Memasukkan potensi pembangkit listrik PLTS	III-31
Gambar 3. 10 Memasukkan potensi pembangkit listrik PLTBg.....	III-31
Gambar 3. 11 Memasukkan potensi pembangkit listrik PLTP	III-31
Gambar 4. 1 Single Line Diagram (SLD) penyulang PGAG1.....	IV-2
Gambar 4. 2 Single Line Diagram (SLD) penyulang PGAG 2.....	IV-2
Gambar 4. 3 Single Line Diagram (SLD) penyulang INDI.....	IV-3
Gambar 4. 4 Single Line Diagram (SLD) penyulang PNB.....	IV-4
Gambar 4. 5 Single Line Diagram (SLD) penyulang PNB1	IV-5
Gambar 4. 6 Single Line Diagram (SLD) penyulang CIWI	IV-6
Gambar 4. 7 Single Line Diagram (SLD) penyulang CIWI1	IV-6
Gambar 4. 8 Single Line Diagram (SLD) penyulang LEWO.....	IV-7
Gambar 4. 9 Single Line Diagram (SLD) penyulang STGD	IV-8
Gambar 4. 10 Single Line Diagram (SLD) penyulang BNTG.....	IV-9
Gambar 4. 11 Single Line Diagram (SLD) penyulang BNKL.....	IV-10
Gambar 4. 12 Grafik jumlah pelanggan listrik sektor rumah tangga di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-11
Gambar 4. 13 Jumlah pelanggan listrik sektor industri di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-12
Gambar 4. 14 Grafik jumlah pelanggan listrik sektor bisnis di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-13
Gambar 4. 15 Grafik jumlah pelanggan listrik sektor sosial di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-14
Gambar 4. 16 Grafik jumlah pelanggan listrik sektor pemerintah di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-15
Gambar 4. 17 Jumlah total pelanggan listrik PLN ULP Rajapolah tahun 2017 – 2021.....	IV-16
Gambar 4. 18 Grafik jumlah daya tersambung energi listrik sektor rumah tangga di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-17
Gambar 4. 19 Grafik jumlah daya tersambung energi listrik sektor industri di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-18
Gambar 4. 20 Grafik jumlah daya tersambung energi listrik sektor bisnis di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-19
Gambar 4. 21 Grafik jumlah daya tersambung energi listrik sektor sosial di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-20
Gambar 4. 22 Grafik jumlah daya tersambung energi listrik sektor pemerintah di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021.....	IV-21
Gambar 4. 23 Grafik jumlah total daya tersambung energi listrik PLN ULP Rajapolah tahun 2017 – 2021.....	IV-22

Gambar 4. 24 Grafik jumlah konsumsi energi listrik sektor rumah tangga di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-23
Gambar 4. 25 Grafik jumlah konsumsi energi listrik sektor industri di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-24
Gambar 4. 26 Grafik jumlah konsumsi energi listrik sektor bisnis di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-25
Gambar 4. 27 Grafik jumlah konsumsi energi listrik sektor sosial di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-26
Gambar 4. 28 Grafik jumlah konsumsi energi listrik sektor pemerintah di PLN ULP Rajaopolah tahun 2017 sampai dengan 2021	IV-27
Gambar 4. 29 Grafik jumlah total konsumsi energi listrik PLN ULP Rajapolah tahun 2017 – 2021	IV-28
Gambar 4. 30 Grafik jumlah pelanggan listrik berdasarkan sektor di PLN ULP Rajaopolah tahun 2021.....	IV-29
Gambar 4. 31 Grafik jumlah pertumbuhan pelanggan listrik berdasarkan sektor di PLN ULP Rajaopolah tahun 2021.....	IV-30
Gambar 4. 32 Grafik jumlah daya tersambung energi listrik berdasarkan sektor di PLN ULP Rajaopolah tahun 2021.....	IV-31
Gambar 4. 33 Grafik jumlah pertumbuhan daya tersambung energi listrik berdasarkan sektor di PLN ULP Rajaopolah tahun 2021	IV-31
Gambar 4. 34 Grafik jumlah konsumsi energi listrik berdasarkan sektor di PLN ULP Rajaopolah tahun 2021	IV-32
Gambar 4. 35 Grafik jumlah pertumbuhan konsumsi energi listrik berdasarkan sektor di PLN ULP Rajaopolah tahun 2021.....	IV-33
Gambar 4. 36 Perbandingan jumlah pelanggan sektor rumah tangga dari data PLN dengan metode DKL 3.2 ,BAU, dan KEN.....	IV-143
Gambar 4. 37 Perbandingan jumlah pelanggan sektor industri dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU dan KEN.....	IV-144
Gambar 4. 38 Perbandingan jumlah pelanggan sektor bisnis dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN	IV-144
Gambar 4. 39 Perbandingan jumlah pelanggan sektor sosial dari data PLN dengan metode DKL 3.2 dan BAU.....	IV-145
Gambar 4. 40 Perbandingan jumlah pelanggan sektor pemerintah dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN.....	IV-145
Gambar 4. 41 Total jumlah pelanggan listrik dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU dan KEN	IV-146
Gambar 4. 42 Perbandingan jumlah daya tersambung sektor rumah tangga dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN.....	IV-150
Gambar 4. 43 Perbandingan jumlah daya tersambung sektor industri dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU dan KEN	IV-150
Gambar 4. 44 Perbandingan jumlah daya tersambung sektor bisnis dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN.....	IV-150
Gambar 4. 45 Perbandingan jumlah daya tersambung sektor sosial dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN.....	IV-151

Gambar 4. 46 Perbandingan jumlah daya tersambung sektor pemerintah dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN	IV-151
Gambar 4. 47 Perbandingan jumlah daya tersambung energi listrik total dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN	IV-152
Gambar 4. 48 Perbandingan jumlah konsumsi energi listrik sektor rumah tangga dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN	IV-156
Gambar 4. 49 Perbandingan jumlah konsumsi energi listrik sektor industri dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN.....	IV-157
Gambar 4. 50 Perbandingan jumlah konsumsi energi listrik sektor bisnis dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN	IV-157
Gambar 4. 51 Perbandingan jumlah konsumsi energi listrik sektor sosial dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN	IV-158
Gambar 4. 52 Perbandingan jumlah konsumsi energi listrik sektor pemerintah dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN.....	IV-158
Gambar 4. 53 Perbandingan jumlah total konsumsi energi listrik dari data PLN dengan metode DKL 3.2, BAU, dan KEN.....	IV-159
Gambar 4. 54 Area baru pada LEAP	IV-163
Gambar 4. 55 Mengeset parameter dasar pada menu <i>Scope and Scale</i>	IV-164
Gambar 4. 56 Mengeset parameter dasar tahun	IV-165
Gambar 4. 57 <i>Tree</i> pada perangkat lunak LEAP	IV-166
Gambar 4. 58 <i>Tree</i> Pada Asumsi Kunci Dan Input untuk Asumsi Kunci.....	IV-167
Gambar 4. 59 Diagram pohon (<i>tree</i>) permintaan (<i>demand</i>) dan permintaan (<i>demand</i>)	IV-167
Gambar 4. 60 Nilai untuk Asumsi Dasar (<i>key asumption</i>).....	IV-167
Gambar 4. 61 Menambahkan skenario BAU pada LEAP.....	IV-168
Gambar 4. 62 Menambahkan skenario KEN pada LEAP.....	IV-169
Gambar 4. 63 Ekspresi Skenario BAU di Asumsi Kunci	IV-169
Gambar 4. 64 Ekspresi Skenario KEN di Asumsi Kunci.....	IV-170
Gambar 4. 65 Pemilihan jenis energi output berupa listrik.....	IV-171
Gambar 4. 66 Penambahan jenis pembangkit listrik cadangan PLTMH beserta pemilihan jenis energi yang digunakan berupa energi air.....	IV-171
Gambar 4. 67 Penambahan jenis pembangkit listrik cadangan PLTS beserta pemilihan jenis energi yang digunakan berupa energi surya	IV-172
Gambar 4. 68 Penambahan jenis pembangkit listrik cadangan PLTBg beserta pemilihan jenis energi yang digunakan berupa energi biogas	IV-172
Gambar 4. 69 Penambahan jenis pembangkit listrik cadangan PLTP beserta pemilihan jenis energi yang digunakan berupa energi <i>geothermal</i>	IV-172
Gambar 4. 70 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-173
Gambar 4. 71 Tabel hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-173
Gambar 4. 72 Grafik dan tabel hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-174
Gambar 4. 73 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor rumah tangga	IV-175

Gambar 4. 74 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor industri	IV-176
Gambar 4. 75 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor bisnis	IV-177
Gambar 4. 76 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor sosial	IV-178
Gambar 4. 77 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor pemerintah	IV-179
Gambar 4. 78 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-180
Gambar 4. 79 Tabel hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-180
Gambar 4. 80 Grafik dan tabel hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-181
Gambar 4. 81 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor rumah tangga.....	IV-182
Gambar 4. 82 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor industri	IV-183
Gambar 4. 83 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor bisnis	IV-184
Gambar 4. 84 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor sosial	IV-185
Gambar 4. 85 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor pemerintah.....	IV-186
Gambar 4. 86 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-187
Gambar 4. 87 Tabel hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-187
Gambar 4. 88 Grafik dan tabel hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-188
Gambar 4. 89 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor rumah tangga.....	IV-189
Gambar 4. 90 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor industri	IV-190
Gambar 4. 91 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor bisnis	IV-191
Gambar 4. 92 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor sosial	IV-192
Gambar 4. 93 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU sektor pemerintah.....	IV-193
Gambar 4. 94 Grafik hasil simulasi penyediaan energi listrik untuk pembangkit listrik cadangan menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-194

Gambar 4. 95 Tabel hasil simulasi penyediaan energi listrik untuk pembangkit listrik cadangan menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU	IV-195
Gambar 4. 96 Grafik hasil simulasi penyediaan energi listrik untuk pembangkit listrik cadangan menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU pada PLTMH	IV-195
Gambar 4. 97 Grafik hasil simulasi penyediaan energi listrik untuk pembangkit listrik cadangan menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU pada PLTS	IV-196
Gambar 4. 98 Grafik hasil simulasi penyediaan energi listrik untuk pembangkit listrik cadangan menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU pada PLTBg	IV-196
Gambar 4. 99 Grafik hasil simulasi penyediaan energi listrik untuk pembangkit listrik cadangan menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode BAU pada PLTP	IV-196
Gambar 4. 100 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN	IV-203
Gambar 4. 101 Tabel hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN	IV-203
Gambar 4. 102 Grafik dan tabel hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN.....	IV-203
Gambar 4. 103 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor rumah tangga.....	IV-205
Gambar 4. 104 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor industri	IV-205
Gambar 4. 105 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor bisnis	IV-206
Gambar 4. 106 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor sosial	IV-207
Gambar 4. 107 Grafik hasil simulasi pelanggan listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor pemerintah.....	IV-208
Gambar 4. 108 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN.....	IV-209
Gambar 4. 109 Tabel hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN.....	IV-209
Gambar 4. 110 Grafik dan tabel hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN	IV-210
Gambar 4. 111 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor rumah tangga.....	IV-211
Gambar 4. 112 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor industri.....	IV-212
Gambar 4. 113 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor bisnis	IV-213
Gambar 4. 114 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor sosial.....	IV-214

Gambar 4. 115 Grafik hasil simulasi daya tersambung energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor pemerintah.....	IV-215
Gambar 4. 116 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN.....	IV-216
Gambar 4. 117 Tabel hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN.....	IV-216
Gambar 4. 118 Grafik dan tabel hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN	IV-217
Gambar 4. 119 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor rumah tangga.....	IV-218
Gambar 4. 120 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor industri.....	IV-219
Gambar 4. 121 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor bisnis	IV-220
Gambar 4. 122 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor sosial.....	IV-221
Gambar 4. 123 Grafik hasil simulasi konsumsi energi listrik menggunakan perangkat lunak LEAP dengan metode KEN sektor pemerintah.....	IV-222
Gambar 4. 124 Hasil simulasi trend pelanggan listrik sektor rumah tangga dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-257
Gambar 4. 125 Hasil simulasi trend pelanggan listrik sektor industri dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-259
Gambar 4. 126 Hasil simulasi trend pelanggan listrik sektor bisnis dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-261
Gambar 4. 127 Hasil simulasi trend pelanggan listrik sektor sosial dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-263
Gambar 4. 128 Hasil simulasi trend pelanggan listrik sektor pemerintah dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-264
Gambar 4. 129 Hasil simulasi trend jumlah total pelanggan listrik seluruh sektor pelanggan dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-266
Gambar 4. 130 Hasil simulasi trend daya tersambung energi listrik sektor rumah tangga dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-268
Gambar 4. 131 Hasil simulasi trend daya tersambung energi listrik sektor industri dengan pola growth curve model (pola trend exponential).....	IV-270
Gambar 4. 132 Hasil simulasi trend daya tersambung energi listrik sektor bisnis dengan pola growth curve model (pola trend exponential).....	IV-272
Gambar 4. 133 Hasil simulasi trend daya tersambung energi listrik sektor sosial dengan pola growth curve model (pola trend exponential).....	IV-274
Gambar 4. 134 Hasil simulasi trend daya tersambung energi listrik sektor pemerintah dengan pola growth curve model (pola trend exponential).....	IV-276
Gambar 4. 135 Hasil simulasi trend total daya tersambung energi listrik seluruh sektor pelanggan dengan pola growth curve model (pola trend exponential).....	IV-278
Gambar 4. 136 Hasil simulasi trend konsumsi energi listrik sektor rumah tangga dengan pola growth curve model (pola trend exponential).....	IV-280

Gambar 4. 137 Hasil simulasi trend konsumsi energi listrik sektor industri dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-282
Gambar 4. 138 Hasil simulasi trend konsumsi energi listrik sektor bisnis dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-284
Gambar 4. 139 Hasil simulasi trend konsumsi energi listrik sektor sosial dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-286
Gambar 4. 140 Hasil simulasi trend konsumsi energi listrik sektor pemerintah dengan pola growth curve model (pola trend exponential).....	IV-288
Gambar 4. 141 Hasil simulasi trend total konsumsi energi listrik seluruh sektor pelanggan dengan pola growth curve model (pola trend exponential)	IV-290