



**PREDIKSI BEBAN PLN PERSEKTOR DENGAN PROGRAM
SIMPLE E. EXPANDED (SEEx)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

NAMA : ERAS TARTA

NPM : 15220014

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA**

FEBRUARI 2020

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI BEBAN PLN PERSEKTOR DENGAN PROGRAM SIMPLE E. EXPANDED (SEEx)

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Jenjang
Pendidikan Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains Dan Teknologi Nasional
Jakarta

Disusun Oleh:

Eras Tarta

No. Pokok: 15220014

Jakarta, 27 Februari 2020

Diketahui Oleh



Fivit Marwita, Ir. MT

Kepala Program Studi Teknik Elektro

Disetujui Oleh



Sugianto, Ir. MT

Dosen Pembimbing

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Eras Tarta

NPM : 15220014

Tanggal : 27 Februari 2020



(Eras Tarta)

LEMBAR PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eras Tarta
NPM : 15220014
Mahasiswa : Teknik Elektro (S1)
Tahun Akademik : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi yang berjudul PREDIKSI BEBAN PLN PERSEKTOR DENGAN PROGRAM SIMPLE E. EXPANDED (SEEx), apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah diterapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 27 Februari 2020



Eras Tarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Eras Tarta

NPM : 15220014

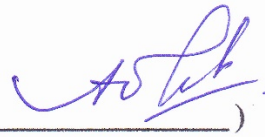
Program Studi : Teknik Elektro (S1)

Judul Skripsi : Prediksi Beban PLN Persektor Dengan Program Simple E.
Expanded (SEEx)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri (FTI), Institut Sains Dan Teknologi Nasional.

DEWAN PENGUJI

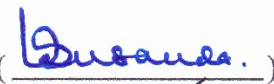
Pembimbing : Sugianto, Ir. MT

()

Ketua Penguji : Poedji Oetomo, ST. MT

()

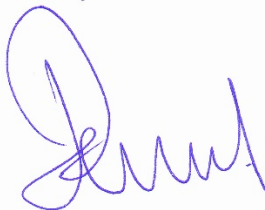
Penguji : Suganda, Ir. MT

()

Penguji : Nizar Rosyidi A S, Ir. MT

()

Jakarta, Februari 2020



Fivit Marwita, ST. MT

Kepala Program Studi Teknik Elektro

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis dan tidak lupa untuk mengucapkan shalawat serta salam yang selalu tercurahkan pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga skripsi yang diberi judul “PREDIKSI BEBAN PLN PERSEKTOR DENGAN PROGRAM SIMPLE E. EXPANDED (SEEx)”, dapat diselesaikan. Adapun maksud penyusunan skripsi ini adalah bertujuan untuk menyelesaikan salah satu kurikulum di program studi Teknik Elektro S1 dan merupakan syarat dalam menempuh ujian sarjana di Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN).

Penulis telah berusaha dan mencoba memberikan karya tulis sebaik mungkin yang bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya, dengan penyajian materi, sistematika penulisan, sumber bacaan, pengetahuan dan pengalaman penulis yang sesuai dengan penulisan skripsi pada umumnya.

Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penyelesaian laporan ini terutama kepada :

- a) Bapak **Sugianto, Ir. MT** sebagai dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- b) Ibu **Fivit Marwita, Ir. MT** sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro ISTN yang telah memberikan arahan mengenai Skripsi ini.
- c) Pihak **PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Sumatera Barat** yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan.
- d) Kakak **Rizqan Hasan** yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
- e) Kedua **Orang Tua (Yasrizal Hartin dan Evita)** yang tercinta dan **Kakak-kakak (Jetas Tarta dan Evet Hestara)** yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil serta seluruh curahan kasih sayang, harapan, dan dukungannya yang tiada pernah merasa letih dan tiada pernah merasa kecewa.

- f) **Pejuang Tugas Akhir** Gatot Andrianto, Nugroho Seto, Habib Hariyanto, Abdul Rahman, Indra Rizki Fadillah, dan Faizal Puji Subagja yang bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini dan saling membantu satu sama lain.
- g) **Teman-teman Elektro S1 Angkatan 2015**, yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- h) Seluruh Kawan-kawan **Himpunan Mahasiswa Elektro S1 ISTN** yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati, penulis memanjatkan do'a kehadirat Allah SWT semoga amal dan budi baik yang telah mereka berikan kepada penulis mendapat pahala dari-Nya. Aamiin.

Jakarta, 27 Februari 2020

Penulis



Eras Tarta

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

Sebagai civitas akademika Institut Sains Dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eras Tarta

NPM : 15220014

Program Studi : Teknik Elektro S1

Fakultas : FTI (Fakultas Teknologi Industri)

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains Dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty – Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul *Prediksi Beban PLN Persektor Dengan Program Simple E. Expanded (SEEx)*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Sains Dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/fotmat-kan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*) *soft copy* dan *hard copy*, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 27 Februari 2020

Yang menyatakan



(Eras Tarta)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERNYATAAN NON PLAGIAT	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2. Pokok Permasalahan.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Penulisan.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
2. METODE PREDIKSI BEBAN	4
2.1. Pengertian Data.....	4
2.2. Beban Dalam Sistem Tenaga.....	6
2.2.1. Klasifikasi Beban.....	6
2.2.2. Karakteristik Umum Beban Listrik	7
2.2.3. Kurva Beban	9
2.3. Peramalan	11
2.3.1. Kebutuhan Dan Kegunaan Peramalan.....	11
2.3.2. Hubungan Peramalan Dengan Perencanaan	12
2.3.3. Proses Ramalan	12
2.4. Metode Peramalan Energi Listrik.....	13
2.5. Model Peramalan Energi Listrik.....	16

2.6. Metode Ramalan Beban Secara Sektoral.....	16
2.6.1. Umum	16
2.6.2. Penggambaran Kurva	17
2.6.3. Kurva S	18
2.6.4. Analisis Kecenderungan	19
2.7. Model Pendekatan Perencanaan Energi Listrik.....	19
2.7.1. Pendekatan Ekonometrik	20
2.7.2. Pendekatan Proses	20
2.7.3. Pendekatan <i>Trend</i>	20
2.7.4. Pendekatan <i>end-use</i>	21
3. PROGRAM SIMPLE ECONOMETRIC EXPANDED	22
3.1. Pengenalan <i>SEEx</i>	22
3.2. <i>Installation</i>	22
3.3. Komponen Dasar Aplikasi Dan Pengoperasian <i>SEEx</i>	23
3.3.1. Alur Utama <i>SEEx</i>	24
3.4. <i>Toolbar</i> Pada <i>SEEx</i>	25
3.5. Indikator Keberhasilan <i>Simple E</i>	28
3.6. Persamaan	28
3.6.1. Persentase Kenaikan Jumlah Penduduk	29
3.6.2. Persentase Kenaikan PDRB.....	29
3.6.3. Persentase Kenaikan Jumlah Beban Tersambung	29
3.6.4. Persentase Pembebanan Trafo	29
3.6.5. Persentase <i>Error</i> Proyeksi	30
3.6.6. Pemodelan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga	30
3.6.7. Pemodelan Beban Listrik Sektor Bisnis	30
3.6.8. Pemodelan Beban Listrik Sektor Industri.....	31
3.6.9. Pemodelan Beban Listrik Sektor Publik.....	31
3.7. Produk Domestik Regional Bruto.....	31
3.8. Diagram Alir Penelitian.....	32
3.9. Diagram Alir <i>SEEx</i>	33
4. Hasil Dan Analisa	35
4.1. Data Historis	35

4.2. <i>Trend Linear</i> Kenaikan Jumlah Penduduk Di WSB Tahun 2020 – 2029 .	36
4.3. <i>Trend Linear</i> PDRB Di WSB Tahun 2020 – 2029.....	38
4.4. Beban Listrik Wilayah Sumatera Barat	39
4.5. Pemodelan Dan Prediksi Beban Listrik Persektor WSB Tahun 2020 – 2029 Menggunakan Program <i>Simple E</i>	40
4.5.1. Pemodelan Dan Prediksi Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Di WSB	40
4.5.2. Pemodelan Dan Prediksi Beban Listrik Sektor Bisnis Di WSB.....	42
4.5.3. Pemodelan Dan Prediksi Beban Listrik Sektor Industri Di WSB	44
4.5.4. Pemodelan Dan Prediksi Beban Listrik Sektor Publik Di WSB	46
4.6. Prediksi Beban Di WSB Dan Dominasi Beban Di WSB	48
4.7. Kapasitas Trafo.....	51
4.8. Akurasi Peramalan.....	51
5. SIMPULAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam-macam Pola Grafik	5
Gambar 2.2	Beban Puncak.....	8
Gambar 2.3	Kurva Beban Pada Sektor Industri	9
Gambar 2.4	Kurva Beban Penerangan Kota	10
Gambar 2.5	Kurva Beban Rumah Tangga	10
Gambar 2.6	Kurva Beban Pada Kota Metropolitan	10
Gambar 2.7	Kurva Pendekatan	18
Gambar 2.8	Pola Perkembangan Beban Listrik Pada Suatu Daerah.....	19
Gambar 3.1	(A) <i>Icons of Normal Excel</i> and (B) <i>Excel Add-In</i>	23
Gambar 3.2	Diagram Konsep <i>SEEx</i>	24
Gambar 3.3	<i>SEEx Toolbars</i>	25
Gambar 3.4	<i>Main Menu SEEx</i>	26
Gambar 3.5	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.6	Diagram Alir <i>SEEx</i>	33
Gambar 4.1	Grafik Prediksi Jumlah Penduduk WSB Tahun 2020 – 2029.....	37
Gambar 4.2	Grafik Prediksi PDRB WSB Tahun 2020 – 2029	39
Gambar 4.3	Persentase Perbandingan Beban Listrik WSB Tahun 2019	40
Gambar 4.4	Grafik Prediksi Beban Sektor Rumah Tangga Tahun 2020 – 2029.....	42
Gambar 4.5	Grafik Prediksi Beban Sektor Bisnis Tahun 2020 – 2029	44
Gambar 4.6	Grafik Prediksi Beban Sektor Industri Tahun 2020 – 2029	46
Gambar 4.7	Grafik Prediksi Beban Sektor Publik Tahun 2020 – 2029	48
Gambar 4.8	Grafik Gabungan Beban Tersambung Dan Jumlah Penduduk Di WSB Tahun 2020 – 2029	49
Gambar 4.9	Dominasi Beban Persektor Di WSB Hasil Prediksi Tahun 2029.	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Penduduk Wilayah Sumatera Barat Tahun 2014 – 2019.....	35
Tabel 4.2	PDRB Wilayah Sumatera Barat Tahun 2014 – 2019.....	35
Tabel 4.3	Beban PLN Wilayah Sumatera Barat (MVA).....	36
Tabel 4.4	Jumlah Penduduk Di WSB Tahun 2020 – 2029	37
Tabel 4.5	<i>Trend Linear</i> PDRB Di WSB Tahun 2020 – 2029	38
Tabel 4.6	Hasil Prediksi Beban Listrik Sektor Rumah Tangga	41
Tabel 4.7	Hasil Prediksi Beban Listrik Sektor Bisnis.....	43
Tabel 4.8	Hasil Prediksi Beban Listrik Sektor Industri	45
Tabel 4.9	Hasil Prediksi Beban Listrik Sektor Publik	47
Tabel 4.10	Hasil Prediksi Beban Di Berbagai Sektor di WSB (MVA)	48
Tabel 4.11	Perbandingan Hasil Proyeksi Dengan PLN	52