

# PERAMALAN BEBAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA PT. PLN (PERSERO) ULP PANAKKUKANG

Nur Fadillah Bahar<sup>1</sup>, Marwan<sup>2</sup>, Wisna Saputri Alfira WS<sup>3</sup>

*Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang  
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245*

## Informasi Artikel

Diterima, tgl bulan tahun  
Direvisi, tgl bulan tahun  
Disetujui, tgl bulan tahun  
Dipublikasi, tgl bulan tahun

## Abstract

*The increase in electricity demand in Indonesia, triggered by rapid population growth, necessitates efficient planning to ensure all citizens can meet their energy needs. PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang responds to this challenge by forecasting electricity load using Artificial Neural Network (ANN) method through the Matlab application. Daily electricity load data from the Pengayoman substation in March, April, May, and June 2023 served as the basis for calculations. The research results indicate that the forecasting process using ANN successfully provides values close to the actual load of PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang, with low average errors of 0.022%, 0.03%, and 0.018% for May to July, respectively. These efforts are expected to help optimize electricity capacity in the future, considering the uncertainty in predicting electricity demand precisely*

**Key words:** Artificial Neural Network, Forecasting, Load

## Abstrak

Peningkatan kebutuhan energi listrik di Indonesia, yang dipicu oleh pertumbuhan penduduk yang cepat, menuntut perencanaan yang efisien agar semua warga dapat memenuhi kebutuhan energinya. PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang merespon tantangan ini dengan melakukan peramalan beban listrik menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) melalui aplikasi Matlab. Data beban listrik harian dari penyulang Pengayoman pada bulan Maret, April, Mei, dan Juni 2023 menjadi dasar perhitungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses peramalan menggunakan JST berhasil memberikan nilai yang dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang, dengan rata-rata error yang rendah, yakni 0.022%, 0.03%, dan 0.018% untuk bulan Mei hingga Juli. Upaya ini diharapkan dapat membantu mengoptimalkan kapasitas energi listrik di masa depan, mengingat ketidakpastian dalam permintaan energi listrik yang sulit diprediksi secara pasti.

**Kata kunci:** Beban Listrik, Jaringan Syaraf Tiruan, Peramalan

## 1. PENDAHULUAN

Kenaikan kebutuhan energi listrik terjadi sejalan dengan pertumbuhan populasi di Indonesia, memerlukan penyediaan sumber energi yang seimbang untuk memastikan semua warga Indonesia dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Oleh karena itu, perkiraan permintaan energi listrik di masa depan menjadi sulit diprediksi secara akurat.

Adanya peningkatan jumlah penduduk di Kota Makassar mengharuskan PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang dapat memperkirakan seberapa besar kapasitas sumber energi listrik yang dibutuhkan. Salah satu metode untuk merencanakan sumber energi listrik, pengeluaran energi listrik, dan perancangan sistem adalah melalui peramalan beban listrik.

Penelitian tentang peramalan beban listrik sudah banyak dilakukan oleh para peneliti. Penelitian dengan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Intergrated Moving Average*) diperoleh persentase absolut kesalahan rata-rata pada peramalan beban puncak, beban dasar, dan beban harian secara berturut-turut yaitu 0.6294%; 0.7876%; 0.7571% [1]. Penelitian dengan menggunakan metode *Optimally Purned Extreme Learning Machine* (OPELM) diperoleh *error* rata-rata hasil pengujian peramalan paling minimum menunjukkan MAPE sebesar 1.3579% [2]. Penelitian dengan menggunakan metode koefisien energi memperoleh nilai *error* beban mingguan sebesar 4.525% dan beban harian sebesar 5.234% [3]. Adapun penelitian yang telah dilakukan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang dijalankan dengan *Backpropogation* menunjukkan rata-rata *error* dengan metode JST untuk satu minggu (Senin – Minggu) mencapai 0.12% dengan akurasi 99.88% [4].

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memperlihatkan bahwa kesalahan rata-rata terkecil didapatkan dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Perbedaan lain pada penelitian sebelumnya terletak pada metode yang digunakan, yaitu metode ARIMA, OPELM, dan metode koefisien. Metode tersebut memiliki tingkat akurasi yang lebih rendah dibandingkan dengan metode JST.

\*Nur Fadillah Bahar  
e-mail : nrfadillahbhr88@gmail.com

Keunggulan metode JST yang lainnya adalah JST dapat mengolah data yang tidak memiliki hubungan linear sehingga peramal atau peneliti tidak perlu mencari rumus atau perhitungan yang sesuai dalam memprediksi beban. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengangkat tema tentang penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan sebagai metode peramalan beban listrik jangka pendek.

**2. METODE PENELITIAN**

*2.1 Tempat dan Waktu Penelitian*

Penelitian ini akan dilaksanakan di PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang yang terletak pada Jl. Letjen Hertasning, Kassi-Kassi, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pengambilan data akan dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan pada bulan Maret sampai Mei 2023.

*2.2 Diagram Alir Penelitian*



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

*2.3 Prosedur Penelitian*

*2.3.1 Studi Literatur*

Studi literatur yang dilakukan meliputi teori-teori yang berhubungan dengan peramalan secara umum dan peramalan beban listrik secara khusus dan teori statistik khususnya metode jaringan syaraf tiruan.

*2.3.2 Pengumpulan Data*

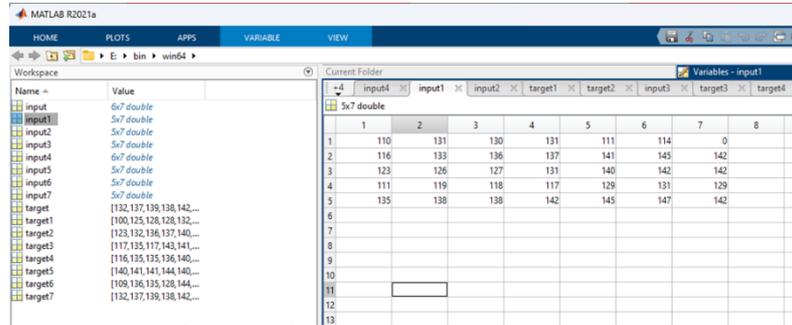
Tabel 1. Data Input dan Data Target Untuk Peramalan Beban Listrik Tanggal 1 Mei 2023

	Tanggal	Jam						
		10:00	11:00	12:00	14:00	18:00	19:00	20:00
Data Input	20-Mar	110	131	130	131	111	114	0
	27-Mar	116	133	136	137	141	145	142
	3-April	123	126	127	131	140	142	142
	10-April	111	119	118	117	129	131	129
	17-April	135	138	138	142	145	147	142
Data target	24-April	100	125	128	128	132	135	134

### 2.3.3 Pengolahan Data

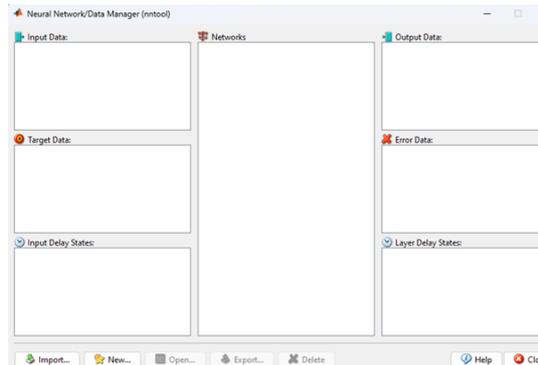
Pada tabel 1 adalah data input dan data target yang telah dikelompokkan dan disesuaikan dengan hari peramalan, yaitu Senin, 1 Mei 2023. Data input tersebut akan disimpan sebagai data pembelajaran, kemudian selanjutnya JST akan mengambil data tersebut dan memberikan ouput berdasarkan data yang disimpan pada proses pembelajaran. Sedangkan data target bertindak sebagai sinyal pengawasan untuk mengoreksi proses peramalan selama siklus pelatihan berlangsung.

Selanjutnya adalah memasukkan data input dan data target tersebut pada kolom workspace dengan membuat workspace baru dengan nama data input dan data target. Seperti yang terlihat pada gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Kolom Workspace Data Input dan Target

Setelah memasukkan data input dan data target pada kolom workspace sesuai dengan data pada tabel 1, langkah selanjutnya adalah memasukkan fungsi JST pada command window, dengan memasukkan fungsi >> nntool untuk memunculkan toolbox Neural Network atau Data Manager. Setelah memasukkan fungsi tersebut, maka akan muncul toolbox Neural Network, seperti pada gambar 3 di bawah ini



Gambar 3. Toolbox Neural Network

Pada gambar 3 di atas, terdapat kolom input data, target data, networks, output data, dan error data. Bagian input data berisikan data-data yang akan digunakan untuk melakukan test peramalan. Pada bagian target data berisikan target pembelajaran. Bagian network berisi jaringan pembelajaran dan parameter-parameter pendukung lainnya. Bagian output data berisi keluaran yang diperoleh dalam proses peramalan, dalam hal ini keluaran tersebut adalah hasil peramalan. Sedangkan bagian error data berisi data error yang terjadi selama masa pembelajaran.

Setelah memasukkan data input dan data target pada toolbox network, selanjutnya klik new pada toolbox untuk pembuatan jaringan pembelajaran JST dan mengatur karakteristik jaringan yang akan digunakan untuk perhitungan peramalan beban listrik.

Adapun pemilihan fungsi pelatihan menggunakan TRAINLM atau Train Levenberg-Masquadr, dan fungsi pembelajaran LEARNGDM.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

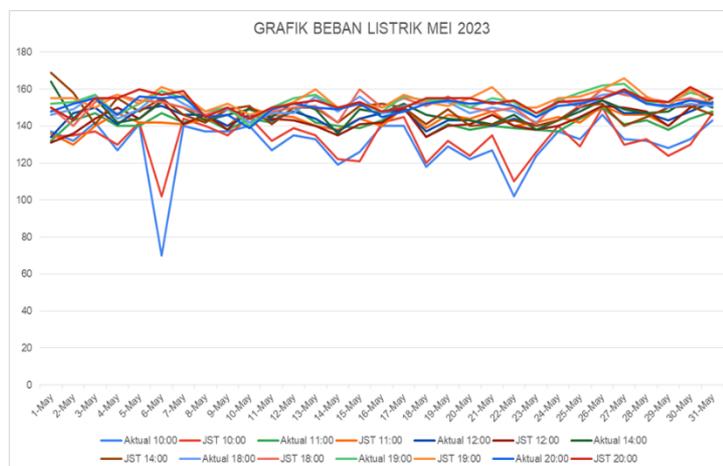
### 3.1 Hasil Peramalan Bulan Mei 2023

Di bawah ini adalah tabel hasil peramalan beban listrik pada bulan Mei 2023 dan perbandingannya antara data aktual dari PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang dengan metode JST

Tabel 2. Hasil Peramalan Beban Bulan Mei 2023

Tanggal	Beban Per Jam(MW)													
	10:00		11:00		12:00		14:00		18:00		19:00		20:00	
	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST
1-May	137	134	132	136	134	131	164	169	146	150	152	155	148	150
2-May	132	135	143	130	147	136	144	158	149	140	153	155	152	143
3-May	142	137	147	140	150	144	155	141	157	153	157	150	155	155
4-May	127	130	140	147	141	150	142	155	144	157	146	157	146	155
5-May	141	142	140	142	149	144	144	148	149	154	152	152	156	160
6-May	70	102	147	142	151	154	153	155	159	153	159	161	155	157
7-May	140	144	142	141	146	141	150	146	152	150	155	157	156	159
8-May	137	140	144	144	146	146	143	142	146	146	148	148	145	145
9-May	137	135	138	140	140	138	146	149	149	150	150	152	146	150
10-May	140	145	144	150	146	150	149	151	142	144	140	146	139	144
11-May	127	132	142	146	143	144	145	141	147	148	150	149	149	150
12-May	135	139	150	145	148	143	153	150	147	150	155	153	152	152
13-May	133	135	142	140	144	140	149	150	156	151	157	160	150	154
14-May	119	122	140	138	137	135	136	142	148	142	150	150	149	150
15-May	126	121	139	144	144	141	149	151	156	160	152	152	152	153
16-May	140	142	143	140	147	142	147	152	147	150	148	150	145	148
17-May	140	145	151	150	149	150	152	150	151	155	156	157	148	150
18-May	118	120	134	139	137	134	146	141	153	151	154	153	152	155
19-May	129	132	141	146	143	140	144	149	153	156	154	151	154	155
20-May	122	124	138	144	143	141	143	140	147	150	150	155	152	155
21-May	127	135	140	148	140	146	141	141	150	148	155	161	153	152
22-May	102	110	139	140	144	140	146	143	148	150	153	150	151	154
23-May	124	126	138	142	140	138	138	140	142	141	145	150	145	147
24-May	137	140	137	145	143	140	143	143	153	155	154	155	151	153
25-May	133	129	144	142	150	145	148	151	153	150	158	156	152	154
26-May	146	150	150	151	154	151	154	152	157	160	162	160	155	155
27-May	133	130	141	146	147	150	149	140	158	157	163	166	159	160
28-May	132	133	143	146	147	148	147	145	152	155	153	156	152	154
29-May	128	124	138	140	143	140	148	150	150	153	153	151	151	153
30-May	133	130	144	150	148	150	155	151	152	155	158	160	154	161
31-May	143	147	148	153	153	155	150	146	151	152	155	152	152	155
Maksimal	146	150	151	153	154	155	164	169	159	160	163	166	159	161
Minimal	70	102	132	130	134	131	136	140	142	140	140	146	139	143
Rata-Rata	130	132.58	141.9	143.5	144.97	143.5	147.5	148	150.45	151.16	153.129	154.19	150.84	152.839

Tabel 2 di atas menunjukkan hasil peramalan beban listrik bulan Mei 2023 pada pukul 10:00, 11:00, 12:00, 14:00, 18:00, 19:00, dan 20:00 beserta data beban aktual yang didapatkan dari PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang. Dari hasil peramalan beban listrik pada bulan Mei 2023, dapat dilihat bahwa nilai beban yang diramalkan yang paling tinggi berada pada tanggal 1 Mei Pukul 14:00 169 MW dan yang paling rendah adalah tanggal 6 Mei pukul 10:00 yaitu 70 MW. Perbandingan antara hasil peramalan dan beban aktual dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini



Gambar 4. Grafik Hasil Peramalan Beban Listrik Mei 2023

Pada gambar 4 menunjukkan grafik beban listrik dimana hasil dari proses peramalan menggunakan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang. Adapun pada tanggal 6 Mei Pukul 10:00 terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara peramalan dan data beban

aktual, yaitu sebesar 102 MW pada hasil peramalan dan 70 MW pada data beban aktual. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah terjadi pemadaman listrik.

Data yang didapat dari hasil peramalan pada tabel 2 akan digunakan untuk menghitung persentase nilai error atau MAPE (mean absolute percentage error). Sebagai contoh, di bawah ini adalah perhitungan MAPE dengan menggunakan data beban aktual dan beban prediksi tanggal 1 Mei 2023

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (\text{Beban aktual}-\text{Beban Prediksi})/(\text{Beban aktual}) \times 100\% \\ &= (137-134)/137 \times 100\% \\ &= 0.02\% \end{aligned}$$

Adapun untuk perhitungan MAPE pada tanggal berikutnya menggunakan rumus yang sama dengan hasil yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Error Peramalan Beban Bulan Mei 2023

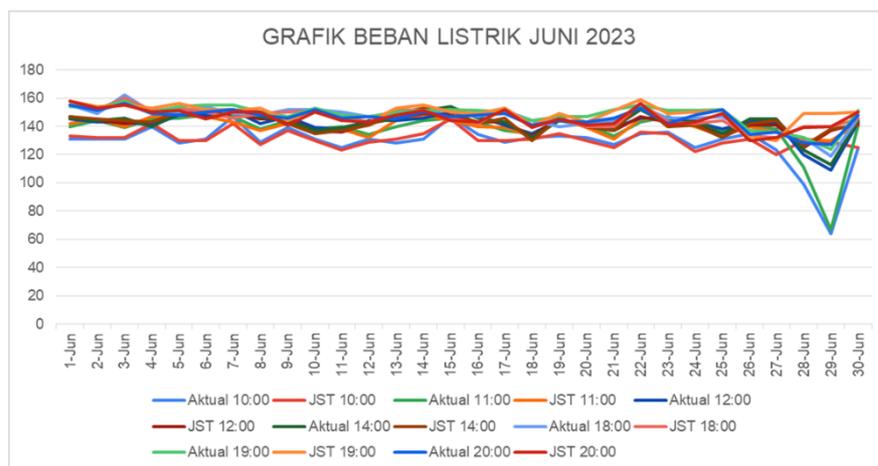
Tanggal	10:00	11:00	12:00	14:00	18:00	19:00	20:00
	Error (%)						
1-May	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01
2-May	0.02	0.09	0.07	0.1	0.06	0.01	0.06
3-May	0.04	0.05	0.04	0.09	0.03	0.04	0
4-May	0.02	0.05	0.06	0.09	0.09	0.08	0.06
5-May	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0	0.03
6-May	0.46	0.03	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01
7-May	0.03	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02
8-May	0.02	0	0	0.01	0	0	0
9-May	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03
10-May	0.04	0.04	0.03	0.01	0.01	0.04	0.04
11-May	0.04	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01
12-May	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0
13-May	0.02	0.01	0.03	0.01	0.03	0.02	0.03
14-May	0.03	0.01	0.01	0.04	0.04	0	0.01
15-May	0.04	0.04	0.02	0.01	0.03	0	0.01
16-May	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02
17-May	0.04	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
18-May	0.02	0.04	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02
19-May	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01
20-May	0.02	0.04	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02
21-May	0.06	0.06	0.04	0	0.01	0.04	0.01
22-May	0.08	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02
23-May	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01
24-May	0.02	0.06	0.02	0	0.01	0.01	0.01
25-May	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01
26-May	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0
27-May	0.02	0.04	0.01	0.06	0.01	0.02	0.01
28-May	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01
29-May	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
30-May	0.02	0.04	0.01	0.03	0.02	0.01	0.05
31-May	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02
Maksimal	0.46	0.09	0.07	0.1	0.09	0.08	0.06
Minimal	0.01	0	0	0	0	0	0
Rata-Rata	0.042	0.029	0.0223	0.027	0.0226	0.017	0.0181
Total Rata-rata Error Tiap Jam							0.0223

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa nilai error pada peramalan JST yang paling rendah adalah 0% dan yang paling tinggi adalah 0.09%. Total rata-rata error yang didapatkan adalah 0.022%. Nilai rata-rata error yang didapatkan pada peramalan beban listrik bulan Mei 2023 menunjukkan bahwa hasil peramalan beban menggunakan metode JST mendekati nilai beban aktual pada PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang.

Tabel 4. Hasil Peramalan Beban Bulan Juni 2023

Tanggal	Beban Per Jam(MW)													
	10:00		11:00		12:00		14:00		18:00		19:00		20:00	
	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST
1-Jun	131	133	140	142	145	147	146	147	155	158	154	158	155	158
2-Jun	131	132	144	145	143	144	144	145	149	152	153	154	151	153
3-Jun	131	132	139	140	143	142	146	144	162	160	158	155	156	155
4-Jun	140	142	145	147	141	143	140	143	150	151	150	153	149	150
5-Jun	128	130	146	148	148	150	149	150	150	153	154	156	148	151

Tabel 4 di atas menunjukkan hasil peramalan beban listrik bulan Juni 2023 pada pukul 10:00, 11:00, 12:00, 14:00, 18:00, 19:00, dan 20:00 beserta data beban aktual yang didapatkan dari PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang. Dari hasil peramalan beban listrik pada bulan Juni 2023, dapat dilihat bahwa nilai beban yang diramalkan yang paling tinggi berada pada tanggal 3 Juni Pukul 18:00 yaitu 162 MW dan yang paling rendah adalah tanggal 29 Juni pukul 10:00 yaitu 64 MW.. Perbandingan antara hasil peramalan dan beban aktual dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini



Gambar 5 Grafik Hasil Peramalan Beban Listrik Juni 2023

Pada gambar 5 menunjukkan grafik beban listrik dimana hasil dari proses peramalan menggunakan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang. Adapun pada tanggal 29 Juni Pukul 10:00 dan 11:00 terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara peramalan dan data beban aktual, yaitu sebesar 129 MW pada hasil peramalan dan 64 MW pada data beban aktual untuk pukul 10:00 serta 130 MW pada hasil peramalan dan 67 MW pada data beban aktual untuk pukul 11:00. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah terjadinya pemadaman listrik.

Adapun tabel 5 di bawah ini adalah tabel nilai error antara hasil peramalan bulan Juni 2023 dan data beban aktual dari PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang Adapun untuk perhitungan MAPE pada tanggal berikutnya menggunakan rumus yang sama dengan hasil yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Error Peramalan Beban Bulan Juni 2023

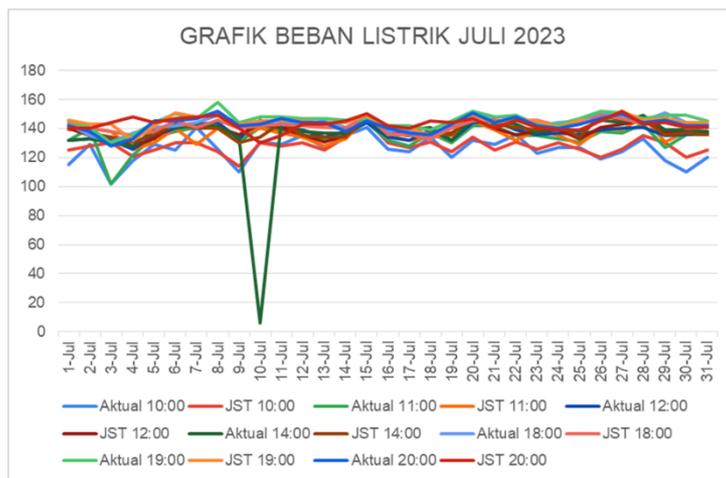
Tanggal	10:00	11:00	12:00	14:00	18:00	19:00	20:00
	Error (%)						
1-Jun	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02
2-Jun	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
3-Jun	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
4-Jun	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
5-Jun	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
6-Jun	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03
7-Jun	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01
8-Jun	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01
9-Jun	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03
10-Jun	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11-Jun	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01
12-Jun	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03
13-Jun	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02
14-Jun	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01
15-Jun	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02
16-Jun	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	0.03
17-Jun	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02
18-Jun	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01
19-Jun	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01
20-Jun	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01
21-Jun	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03
22-Jun	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02
23-Jun	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
24-Jun	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.03
25-Jun	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
26-Jun	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03
27-Jun	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.03
28-Jun	0.31	0.18	0.04	0.02	0.06	0.13	0.09
29-Jun	1.02	0.94	0.26	0.22	0.18	0.2	0.1
30-Jun	0	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
Maksimal	1.02	0.94	0.26	0.22	0.18	0.2	0.1
Minimal	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Rata-Rata	0.06	0.0497	0.021	0.0217	0.027	0.029	0.023
Total Rata-rata Error Tiap Jam							0.029

Berdasarkan tabel 5 diatas dapat diketahui bahwa nilai error pada peramalan JST yang paling rendah adalah 0% dan yang paling tinggi adalah 1.02%. Total rata-rata error yang didapatkan adalah 0.03%. Nilai rata-rata error yang didapatkan pada peramalan beban listrik bulan Juni 2023 menunjukkan bahwa hasil peramalan beban menggunakan metode JST mendekati nilai beban aktual pada PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang

Tabel 6. Hasil Peramalan Beban Bulan Juli 2023

Tanggal	Beban Per Jam (MW)													
	10:00		11:00		12:00		14:00		18:00		19:00		20:00	
	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST	Aktual	JST
1-Jul	115	125	132	139	132	140	132	142	143	144	145	146	142	140
2-Jul	129	128	140	140	133	135	133	137	135	140	141	143	138	140
3-Jul	102	130	102	138	132	134	130	134	131	138	130	143	128	144
4-Jul	118	121	122	126	126	128	128	131	137	135	136	132	133	148
5-Jul	129	125	134	130	135	133	139	136	141	138	144	142	145	144
6-Jul	125	130	138	140	140	144	141	143	142	145	150	151	145	147
7-Jul	141	130	141	129	143	142	142	140	144	141	147	148	147	148

Tabel 6 di atas menunjukkan hasil peramalan beban listrik bulan Juli 2023 pada pukul 10:00, 11:00, 12:00, 14:00, 18:00, 19:00, dan 20:00 beserta data beban aktual yang didapatkan dari PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang. Dari hasil peramalan beban listrik pada bulan Juli 2023, dapat dilihat bahwa nilai beban yang diramalkan yang paling tinggi berada pada tanggal 8 Juli Pukul 19:00 yaitu sebesar 132 MW dan yang paling rendah adalah tanggal 10 Juli pukul 14:00 yaitu 6 MW Perbandingan antara hasil peramalan dan beban aktual dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini



Gambar 6 Grafik Hasil Peramalan Beban Listrik Juli 2023

Pada gambar 6 menunjukkan grafik beban listrik dimana hasil dari peramalan menggunakan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang. Adapun pada tanggal 10 Juli Pukul 14:00 terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara peramalan dan data beban aktual, yaitu sebesar 134 MW pada hasil peramalan dan 6 MW pada data beban aktual. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah terjadinya pemadaman listrik..

Adapun tabel 7 di bawah ini adalah tabel nilai error antara hasil peramalan bulan Juli 2023 dan data beban aktual dari PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang Adapun untuk perhitungan MAPE pada tanggal berikutnya menggunakan rumus yang sama dengan hasil yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Error Peramalan Beban Bulan Juli 2023

Tanggal	10:00	11:00	12:00	14:00	18:00	19:00	20:00
	Error (%)						
1-Jul	0.09	0.05	0.06	0.08	0.01	0.01	0.01
2-Jul	0.01	0	0.02	0.03	0.04	0.01	0.01
3-Jul	0.27	0.35	0.02	0.03	0.05	0.1	0.13
4-Jul	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.11
5-Jul	0.03	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
6-Jul	0.04	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01
7-Jul	0.08	0.09	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
8-Jul	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.05	0.02
9-Jul	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03	0.01	0.001
10-Jul	0.01	0.01	0.02	21.3	0.01	0.02	0.09
11-Jul	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
12-Jul	0.04	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
13-Jul	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01
14-Jul	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.05
15-Jul	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
16-Jul	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
17-Jul	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02
18-Jul	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.07
19-Jul	0.03	0.04	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01
20-Jul	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
21-Jul	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03
22-Jul	0.04	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01
23-Jul	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
24-Jul	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
25-Jul	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03
26-Jul	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.05	0.01
27-Jul	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
28-Jul	0.02	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01
29-Jul	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
30-Jul	0.09	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01
31-Jul	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Maksimal	0.27	0.35	0.06	21.3	0.05	0.1	0.13
Minimal	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001
Rata-Rata	0.03774	0.03419	0.02032	0.70677	0.01774	0.0197	0.0281
Total Rata-rata Error Tiap Jam							0.1081

Berdasarkan tabel 7 diatas dapat diketahui bahwa nilai error pada peramalan JST yang paling rendah adalah 0% dan yang paling tinggi adalah 21.3%. Rata-rata error yang didapatkan adalah 0.108%. Nilai rata-rata error yang didapatkan pada peramalan beban listrik bulan Juni 2023 menunjukkan bahwa hasil peramalan beban menggunakan metode JST mendekati nilai beban aktual pada PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang

## Penutup

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, maka dapat ditarik kesimpulan yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Hasil peramalan beban listrik menggunakan metode jaringan syaraf tiruan memperlihatkan bahwa beban yang diramalkan memiliki nilai yang mendekati beban aktual dan dalam kondisi yang stabil, kecuali di

beberapa kasus seperti terjadinya gangguan atau pemadaman listrik yang mengakibatkan perbedaan yang cukup signifikan pada hasil ramalan dan beban aktual

2. Dari hasil perbandingan antara peramalan beban listrik jangka pendek pada bulan Mei sampai Juli 2023 menggunakan metode JST dengan data beban aktual PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang terlihat bahwa proses peramalan menggunakan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) ULP Panakkukang dengan rata-rata error yang didapatkan untuk bulan Mei sampai Juli masing-masing 0.022%, 0.03%, dan 0.018%.

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode yang terbaru.
2. Dalam melakukan peramalan beban listrik jangka pendek, masih dapat dikembangkan lagi untuk meningkatkan akurasi metode yang digunakan, seperti menambahkan data atau pola input seperti perkiraan cuaca, pertumbuhan ekonomi dan lain sebagainya sebagai data training

### Daftar Referensi

- [1] H. Wibowo, Y. Mulyadi, and A. G. Abdullah, "Peramalan beban listrik jangka pendek terklasifikasi berbasis metode autoregressive integrated moving average," *Electrans*, vol. 11, no. 2, pp. 44-50, 2012.
- [2] J. A. Perdana, A. Soeprijanto, and R. S. Wibowo, "Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Menggunakan Optimally Pruned Extreme Learning Machine (OPELM) pada Sistem Kelistrikan Jawa Timur," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 1, no. 1, pp. B176-B181, 2012.
- [3] K. A. Hamidie, "Metode Koefisien Energi Untuk Peramalan Beban Jangka Pendek Pada Jaringan Jawa Madura Bali," *Jurnal Electrical Engineering of Universitas Indonesia*, 2009.
- [4] S. R. Aida Putri, S. Fuady, and D. Tessel, "Perbandingan Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek di Kota Sungai Penuh Menggunakan Metode Koefisien dan Jaringan Syaraf Tiruan," UNIVERSITAS JAMBI, 2022.