

**PERBANDINGAN PERAMALAN BEBAN LISTRIK
JANGKA PENDEK DI KOTA SUNGAI PENUH
MENGUNAKAN METODE KOEFISEN DAN
JARINGAN SYARAF TIRUAN**

SKRIPSI



**SRI RAHAYU AIDA PUTRI
M1A118001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2022

**PERBANDINGAN PERAMALAN BEBAN LISTRIK
JANGKA PENDEK DI KOTA SUNGAI PENUH
MENGUNAKAN METODE KOEFISEN DAN
JARINGAN SYARAF TIRUAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro



**SRI RAHAYU AIDA PUTRI
M1A118001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sri Rahayu Aida Putri

NIM : M1A118001

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi, 04 Juli 2022

Yang Menyatakan



Sri Rahayu Aida Putri

RINGKASAN

Untuk melakukan perencanaan sumber energi listrik, pengeluaran energi listrik, perencanaan operasi sistem ialah dengan melakukan peramalan beban listrik. Saat ini PT. PLN (Persero) Rayon Sungai penuh masih menggunakan metode koefisien untuk memperoleh data peramalan beban listrik jangka pendek. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan hasil peramalan beban listrik jangka pendek di Kota Sungai Penuh dengan menggunakan metode koefisien dan metode jaringan syaraf tiruan (JST). Data yang akan digunakan ialah data history beban listrik pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk membandingkan antara kedua metode tersebut, penulis akan mencari nilai persentase *error* terkecil dengan menggunakan data beban listrik yang sudah terealisasi sebagai acuan. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data beban setengah jam per hari pada bulan September dan Oktober.

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan nilai rata-rata *error* yang diperoleh dengan menggunakan metode JST ialah 0,02%, sedangkan nilai rata-rata *error* yang diperoleh menggunakan metode koefisien ialah 0,20%. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa perbandingan nilai rata-rata *error* yang dihasilkan antara kedua metode tersebut sangat signifikan dan dapat disimpulkan bahwa nilai perolehan *error* terkecil ialah dengan menggunakan metode JST.

Kata Kunci: Beban Listrik, Jaringan Syaraf Tiruan, Koefisien, Peramalan

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **PERBANDINGAN PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK DI KOTA SUNGAI PENUH MENGGUNAKAN METODE KOEFISIEN DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN** yang disusun oleh **SRI RAHAYU AIDA PUTRI, NIM: M1A118001** telah dipertahankan oleh tim penguji pada 16 Juni 2021 dan dinyatakan lulus.

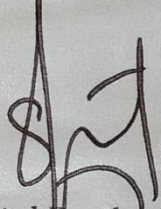
Susunan Tim Penguji:

Pebimbing : 1. Samratul Fuady, S.T.,M.T.
2. Dasrinal Tessal, S.T.,M.T.

Penguji : 1. Nehru, S.Si., M.T
2. Abdul Manab, S.T.,M.T
3. Yosi Riduas Hais, S.ST.,M.T.

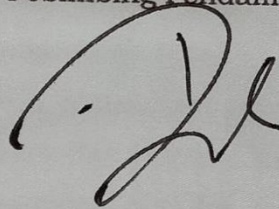
Disetujui :

Pebimbing Utama,



Samratul Fuady, S.T.,M.T
NIP. 199005022019031013

Pebimbing Pendamping,



Dasrinal Tessal, S.T.,M.T
NIP. 198512102019031007

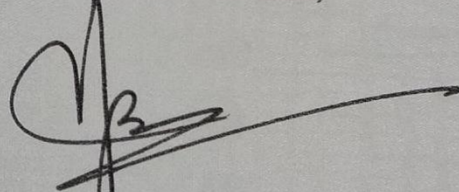
Diketahui:

Dekan,



Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004

Ketua Jurusan,



Nehru, S.Si., M.T
NIP. 197602082001121002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Dusun Diilir, Kecamatan Hamparan Rawang Kota Sungai Penuh Provinsi Jambi , tanggal 26 Februari 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara, dari pasangan Dafris dan Sesmarina.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 029/XI Cempaka pada Tahun 2012. Kemudian dilanjutkan dengan pendidikan di SMP Negeri 4 Kota Sungai Penuh lulus tahun 2015 dan penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 3 Kota Sungai Penuh lulus pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai Mahasiswa Universitas Jambi di Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Elektro melalui jalur SNMPTN. Selama menempuh pendidikan penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan baik akademik maupun non akademik. Pada tahun 2018 penulis bergabung menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Jambi. Pada tahun 2021 peneliti melaksanakan kerja praktik di PT. PLN (Persero) ULPL TA Musi selama 2 bulan. Dibawah bimbingan Bapak Samratul Fuady, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Dasrinal Tessal, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Pendamping, penulis menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perbandingan Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek di Kota Sungai Penuh Menggunakan Metode Koefisien dan Jaringan Syaraf Tiruan”.

PRAKATA

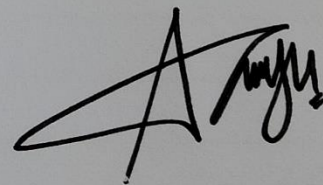
Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya Skripsi dengan judul “PERBANDINGAN PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK DI KOTA SUNGAI PENUH MENGGUNAKAN METODE KOEFISIEN DAN JARINGAN SARAF TIRUAN” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam saya haturkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kegelapan ke alam yang terang benderang seperti saat ini. Kendati demikian, penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini melalui banyak kendala tetapi dengan adanya motivasi dan saran yang membangun dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini bisa terselesaikan. Melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Kedua Orang Tua, Bapak Dafris dan Ibu Sesmarina yang senantiasa memberikan dukungan melalui doa, semangat dan materi.
2. Bapak Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
3. Bapak Nehru, S.Si.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi dan Dosen Penguji 1 Sidang Skripsi, yang telah memberikan masukan dan saran.
4. Bapak Samratul Fuady, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi dan Pembimbing Skripsi 1, yang telah memberikan masukan dan saran.
5. Bapak Dasrinal Tessel S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Skripsi 2, yang telah memberikan masukan dan saran.
6. Bapak Abdul Manab, S.T.,M.T selaku Dosen Penguji 2 Sidang Skripsi, yang telah memberikan masukan dan saran.
7. Bapak Yosi Riduas Hais, S.ST., M.T selaku Dosen Penguji 3 Sidang Skripsi, yang telah memberikan masukan dan saran.
8. Bapak Oki Saputra, S.ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Penguji 3 Seminar Proposal Skripsi, yang telah memberikan masukan dan saran.
9. Bapak Aziz Susanto, selaku Manager PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh, yang telah memberikan izin penelitian dan pengambilan data beban listrik pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.
10. Bapak dan Ibu Dosen yang pernah mengajar di Program Studi Teknik Elektro Universitas Jambi dalam rentang 2018 s.d 2022.

11. Bapak Edian Pramana S.Pd dan Ibu Nofi Linda, S.Pd., M.Sn selaku ayah dan bunda tercinta yang telah memberi dukungan, saran dan materi.
12. Hengki Damansah dan Tri Cintia, S.Pd selaku abang dan kakak yang telah memberi dukungan dan materi.
13. Rahman dan Melsa Puspita Sari, S.Pd selaku abang dan kakak yang telah memberi dukungan dan materi.
14. Mesi Loviya, S.Pd selaku saudara dan teman seperjuangan skripsi yang telah memberi motivasi, semangat dan saran.
15. Ursa Aulia selaku teman seperjuangan skripsi yang telah memberi dukungan, masukan dan saran.
16. Seluruh rekan-rekan dari Teknik Elektro 2018 yang turut membantu dan memberikan dukungan melalui doa dan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Semoga skripsi ini memberikan informasi, wawasan dan manfaat tentang peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan metode koefisien dan metode JST kepada pembaca dan dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya

Jambi, 05 Juli 2022



Sri Rahayu Aida Putri

NIM. M1A118001

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN	i
RINGKASAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Peramalan	4
2.1.1 Karakteristik Peramalan	4
2.1.2 Tahap-Tahap Peramalan.....	5
2.1.3 Jenis-Jenis Peramalan.....	5
2.2 Beban Listrik	5
2.2.1 Karakteristik Beban.....	6
2.2.2 Jenis-Jenis Beban Listrik	6
2.3 Peramalan Beban Listrik.....	8
2.3.1 Jenis-jenis Peramalan Beban Listrik	9
2.3.2 Metode-metode Peramalan Beban Listrik	10
2.3.3 Beban Sistem Tenaga Listrik	11
2.4 Jaringan Syaraf Tiruan	11

2.4.1 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan	13
2.4.2 Pengaturan Bobot.....	14
2.4.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	15
2.4.4 Arsitektur Propogasi Balik	16
2.5 Matlab	19
2.6 Metode Koefisien	21
2.7 Penelitian Terdahulu.....	22
III. METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat	25
3.2 Alat Penelitian.....	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Diagram Alur Penelitian	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Deskripsi Data	30
4.2 Peramalan Beban Listrik.....	35
4.2.1 Peramalan Dengan Metode JST	35
4.2.2 Peramalan Metode Koefisien	41
4.3 Hasil Peramalan Hari Minggu Sampai Senin	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tipe data matlab (Tjolleng, 2017).....	20
2. Hasil <i>output</i> dan <i>error</i> menggunakan metode JST pada Minggu, 24 Oktober 2021	41
3. Hasil <i>output</i> dan <i>error</i> menggunakan metode koefisien pada Minggu, 24 Oktober 2021	42
4. Hasil peramalan hari minggu 24 Oktober 2021	43
5. Hasil peramalan hari senin 25 Oktober 2021.....	45
6. Hasil peramalan hari Selasa, 26 Oktober 2021	47
7. Hasil peramalan hari Rabu, 27 Oktober 2021.....	49
8. Hasil peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021	51
9. Hasil peramalan hari Jum'at, 29 Oktober 2021	53
10. Hasil peramalan hari Sabtu, 30 Oktober 2021	55
11. Hasil Perbandingan Peramalan.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Arus dan Tegangan sefasa.....	7
2. Arus tertinggal 90° dari tegangan.....	7
3. Arus mendahului 90° dari tegangan	7
4. Blok diagram pelatihan	12
5. Blok diagram pengujian.....	12
6. Struktur <i>neuron</i> jaringan syaraf tiruan.....	14
7. Jaringan dengan lapisan tunggal.....	15
8. Jaringan dengan banyak lapisan	16
9. Jaringan lapisan kompetitif.....	16
10. Arsitektur jaringan propogasi balik.....	17
11. Fungsi $fx = 1.7159 \tanh(23x)$	18
12. <i>Flowchart</i> Penelitian	26
13. Grafik data input dan target pada peramalan hari Minggu, 24 Oktober 2021	30
14. Grafik data input dan target pada peramalan hari Senin, 25 Oktober 2021.....	31
15. Grafik data input dan target pada peramalan hari Selasa, 26 Oktober 2021	32
16. Grafik data input dan target pada peramalan hari Rabu, 27 Oktober 2021	33
17. Grafik data input dan target pada peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021	33
18. Grafik data input dan target pada peramalan hari Jum'at 29 Oktober 2021	34
19. Grafik data input dan target pada peramalan hari Sabtu, 30 Oktober 2021	35
20. Data <i>input</i> dan target (24 Oktober 2021) pada MATLAB.....	36
21. Jendela <i>command window</i>	36
22. Tampilan jendela <i>neutwork</i> data	37
23. Tampilan <i>import</i> data input dan target.....	37
24. Tampilan pembuatan jaringan JST, Minggu 24 Oktober 2021.....	38
25. Tampilan data pelatihan <i>neural network</i>	40
26. Pelatihan data regresi Minggu, 24 Oktober 2021.....	40
27. <i>Neural network</i> data <i>manager</i>	40
28. Grafik Beban Listrik 24 Oktober 2021	44
29. Grafik beban listrik 25 Oktober 2021	46
30. Grafik beban listrik 26 Oktober 2021	48

31. Grafik beban listrik 27 Oktober 2021	50
32. Grafik beban listrik 28 Oktober 2021	52
33. Grafik beban listrik 29 Oktober 2021	54
34. Grafik beban listrik 30 Oktober 2021	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data <i>input</i> dan data target peramalan hari Minggu, 24 Oktober 2021	63
2. Data <i>input</i> dan data target peramalan hari Senin, 25 Oktober 2021.....	63
3. Data <i>input</i> dan data target peramalan hari Selasa, 26 Oktober 2021	64
4. Data <i>input</i> dan data target peramalan hari Rabu, 27 Oktober 2021	64
5. Data <i>input</i> dan data target peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021	65
6. Data <i>input</i> dan data target peramalan hari Jum'at, 29 Oktober 2021.....	65
7. Data <i>input</i> dan data target peramalan hari Sabtu, 30 Oktober 202	66
8. Perhitungan MAPE metode JST hari Minggu, 24 Oktober 2021.....	66
9. Perhitungan MAPE metode JST hari Senin, 25 Oktober 2021	68
10. Perhitungan MAPE metode JST hari Selasa, 26 Oktober 2021	70
11. Perhitungan MAPE metode JST, Rabu 27 Oktober 2021	72
12. Perhitungan MAPE metode JST, Kamis 28 Oktober 2021	73
13. Perhitungan MAPE metode JST, Jum'at 29 Oktber 2021	75
14. Perhitungan MAPE metode JST, Sabtu 30 Oktober 2021	77
15. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Minggu 24 Oktober 2021	79
16. Perhitungan <i>error</i> metode koefisien, Minggu 24 Oktober 2021	83
17. Perhitungan Peramalan beban listrik metode koefisien, Senin 25 Oktober 2021	85
18. Perhitungan <i>error</i> metode koefisien, Senin 25 Oktober 2021	89
19. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Selasa 26 Oktober 2021	91
20. Perhitungan <i>error</i> metode koefisien, Selasa 26 Oktober 2021	95
21. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Rabu 27 Oktober 2021	97
22. Perhitungan <i>error</i> metode koefisien, Rabu 27 Oktober 2021.....	101
23. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Kamis 28 Oktober 2021	103
24. Perhitungan <i>error</i> metode koefisien, Kamis 28 Oktober 2021	107
25. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Jum'at 29 Oktober 2021	109
26. perhitungan <i>error</i> metode koefisien, Jum'at 29 Oktober 2021	113
27. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Sabtu 30 Oktober 2021	115
28. Perhitungan <i>error</i> metode koefisien, Sabtu 30 Oktober 2021.....	119

29. <i>Performance</i> pelatihan validasi data Senin, 25 Oktober 2021	121
30. Pelatihan data regresi Senin, 25 Oktober 2021	121
31. Menjalankan pelatihan <i>neural network</i> Senin, 25 Oktober 2021	121
32. Pelatihan data regresi Selasa, 26 Oktober 2021	122
33. <i>Performance</i> pelatihan validasi data Selasa, 26 Oktober 2021	122
34. Menjalankan pelatihan <i>neural network</i> Selasa, 26 Oktober 2021	122
35. Pelatihan data regresi Rabu, 27 Oktober 2021	123
36. <i>Performance</i> pelatihan validasi data Rabu, 27 Oktober 2021	123
37. Menjalankan pelatihan <i>neural network</i> Rabu, 27 Oktober 2021	123
38. Pelatihan data regresi Kamis, 28 Oktober 2021	124
39. <i>Performance</i> pelatihan validasi data Kamis, 28 Oktober 2021	124
40. Menjalankan pelatihan <i>neural network</i> Kamis, 28 Oktober 2021	124
41. Pelatihan data regresi Jum'at, 29 Oktober 2021	125
42. <i>Performance</i> pelatihan validasi data Jum'at, 29 Oktober 2021	125
43. Menjalankan pelatihan <i>neural network</i> Jum'at, 29 Oktober 2021	125
44. Pelatihan data regresi Sabtu, 30 Oktober 2021	126
45. <i>Performance</i> pelatihan validasi data Sabtu, 30 Oktober 2021	126
46. Menjalankan pelatihan <i>neural network</i> Sabtu, 30 Oktober 2021	126
47. Dokumentasi pengambilan data beban listrik di PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh	127
48. Data Pemakaian beban listrik pada bulan September 2021	128
49. Data pemakaian beban listrik pada bulan Oktober 2021	129
50. Surat Izin Penelitian	130
51. Surat selesai penelitian dan pengambilan data	131

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini kebutuhan energi listrik menjadi salah satu bagian paling penting dalam kehidupan bahkan bisa dinyatakan bahwa energi listrik menjadi sumber energi utama dalam setiap kegiatan sehari-hari. Kebutuhan akan energi listrik bagi kehidupan manusia setiap harinya sangat banyak meliputi kebutuhan energi dalam rumah tangga, bisnis, industri dan lain sebagainya.

Kebutuhan energi listrik yang selalu mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia yang memerlukan penyediaan sumber energi yang cukup imbang, agar seluruh masyarakat Indonesia dapat mencukupi keperluannya sehari-hari. Karena banyaknya permintaan energi listrik pada masa yang akan mendatang tidak dapat diprediksi secara pasti, permasalahannya ialah jika terdapat daya yang dikirim dari pembangkit semakin banyak dari pada permintaan daya pada beban maka yang akan terjadi ialah pemborosan energi di perusahaan listrik tersebut. Oleh sebab itu, untuk dapat memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut maka besarnya energi listrik yang diproduksi harus berbanding lurus dengan konsumsi beban listrik.

Kota Sungai Penuh merupakan salah satu kota yang tingkat konsumsi energi listrik yang tinggi dari tahun ke tahun, hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah penduduk Kota Sungai Penuh yang berdasarkan data badan pusat statistik (BPS) bahwa jumlah penduduk di Kota Sungai Penuh mengalami peningkatan dari 87.971 jiwa dengan pemakaian listrik mencapai 6.893.731 Kwh pada tahun 2016 (BPS Kota Sungai Penuh, 2017) menjadi 96.610 jiwa dengan pemakaian listrik mencapai 8.643.521 Kwh pada tahun 2020 (BPS Kota Sungai Penuh, 2021). Adanya peningkatan jumlah penduduk Kota Sungai Penuh ini akan menjadi salah satu faktor meningkatnya energi listrik yang mengharuskan PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh untuk dapat memperkirakan seberapa besar kapasitas sumber energi listrik yang dibutuhkan di Kota Sungai Penuh. Salah satu cara dalam melakukan perencanaan sumber energi listrik, pengeluaran energi listrik, perencanaan operasi sistem ialah dengan melakukan peramalan beban listrik.

Untuk melakukan peramalan beban listrik bisa dilakukan dengan beberapa metode yaitu metode aplikasi logika *fuzzy*, metode *adaptive neuron fuzzy inference system*, metode *moving average*, metode regresi linear, metode jaringan syaraf tiruan(JST) dan metode koefisien (Amalia, 2017). Dalam penelitian kali ini dilakukan menggunakan metode JST dan metode koefisien

hal ini dilakukan karena pada metode JST mempunyai kelebihan yaitu, kemampuan dalam mengakuisisi pengetahuan meskipun dalam kondisi gangguan dan ketidakpastian, mampu melakukan generalisasi, abstraksi dan ekstraksi dari data, mampu mempresentasikan pengetahuan secara *fleksibel*, mampu memberikan toleransi terhadap distorsi (*error*) pada data yang disebut sebagai *noise* dan mampu memproses pengetahuan secara efisien karena memakai sistem paralel sehingga waktu yang diperlukan lebih singkat (Amalia, 2017) sedangkan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh masih menggunakan metode koefisien sebagai acuan untuk meramalkan beban listrik jangka pendek dalam mingguan dan harian. Maka dari itu penelitian ini akan melakukan perbandingan peramalan beban listrik jangka pendek dengan metode JST dan metode koefisien.

Untuk meramalkan pemakaian beban listrik kedepannya seperti yang telah dijelaskan maka akan dilakukan peramalan beban listrik jangka pendek di PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh dengan menggunakan data beban setengah jam per hari dengan periode mingguan yang sudah terealisasi sebagai data acuan. Peramalan jangka pendek ini tentunya akan sangat berguna dalam memprediksi beban puncak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka diketahui rumusan masalah yang akan dibahas adalah, sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan metode JST dan metode koefisien ?
2. Bagaimana perbandingan hasil dari peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan metode JST dan metode koefisien dengan data beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan skripsi ini penulis membatasi ruang lingkup persoalan, supaya tercapainya sasaran yang diharapkan. Adapun batasan masalah dalam proposal ini ialah sebagai berikut :

1. Perkiraan beban dari data beban bulan September dan Oktober tahun 2021.
2. Tipe data yang dibutuhkan dalam meramalkan beban listrik hanya meliputi data beban pemakaian listrik rumah tangga, industri, bisnis dan lain sebagainya.
3. Skripsi ini tidak membahas agenda perluasan gardu induk ataupun jaringan distribusinya.

4. Metode JST menggunakan aplikasi MATLAB dan metode koefisien menggunakan Microsoft Office Excel.
5. Peramalan tidak mempertimbangkan terhadap adanya agenda perluasan kawasan dan kebijakan politik pemerintah yang dapat berpengaruh akan keperluan energi listrik.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan maka diketahui tujuan yang akan dibahas adalah, sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan metode JST dan metode koefisien.
2. Mengetahui perbandingan hasil peramalan beban listrik jangka pendek dengan penggunaan metode JST dan metode koefisien dari PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.

1.5 Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan maka terdapat manfaat yang akan tercapai, sebagai berikut :

1. Dapat merencanakan beban listrik jangka pendek untuk menunjang pengoperasian sistem tenaga listrik kedepannya.
2. Dapat membantu pihak PT.PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh dalam memperkirakan permintaan energi listrik.
3. Dapat menjadi referensi dan tambahan pengetahuan bagi pembaca tentang bidang peramalan beban listrik jangka pendek dengan menggunakan metode JST dan metode koefisien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan

Peramalan merupakan suatu spekulasi terhadap permintaan yang mendatang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis (Febrina et al., 2013). Peramalan merupakan bagian penting bagi setiap perusahaan maupun organisasi bisnis dalam setiap pengambilan keputusan manajemen (Ngantung et al., 2019).

Peramalan merupakan salah satu teknik untuk mengidentifikasi suatu model yang bisa digunakan untuk meramalkan kondisi pada waktu mendatang. Berdasarkan hasil peramalan tersebut, bagian manajerial dalam suatu perusahaan dapat membuat perencanaan dan sebagai pengambilan keputusan yang diperlukan untuk dilakukan pada waktu mendatang (Gofur & Widiarti, 2013).

Peramalan merupakan prediksi, proyeksi atau estimasi tingkat kejadian yang belum pasti dimasa mendatang. Peramalan dilakukan berdasarkan data yang ada pada masa lampau yang dianalisis dengan cara-cara tertentu (Purba, 2015). Peramalan merupakan suatu teknik analisis perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif untuk memprediksi kejadian dimasa mendatang dengan menggunakan referensi data-data dimasa lampau untuk meminimalkan pengaruh ketidakpastian (Sinaga et al., 2018).

2.1.1 Karakteristik Peramalan

Menurut Arnold dan Chapman menyatakan bahwa ada empat karakteristik peramalan. Adapun karakteristik peramalan ialah sebagai berikut: (Kurniadi, 2018).

1. Peramalan umumnya keliru, maksudnya ialah peramalan yang berupaya dalam melihat keadaan mendatang yang belum terdeteksi dan umumnya akanterjadi adanya kekeliruan dalam beberapa anggapan atau sangkaan. Kekeliruan ini layak untuk diperkirakan dan hal itu tidak boleh dihindari.
2. Setiap peramalan sebaiknya memasukkan perhitungan kesalahan (*error*). Oleh sebab itu peramalan diperkirakan akan mendapati kesalahan.
3. Peramalan akan makin tepat untuk kelompok atau grup.
4. Peramalan makin tepat untuk jangka waktu yang dekat. Peramalan bagi jangka panjang umumnya memiliki jenjang kesalahan yang tinggi, hal ini dikarenakan tidak diketahui masalah-masalah yang akan terjadi pada waktu yang akan datang.

2.1.2 Tahap-Tahap Peramalan

Menurut Render dan Heizer ada tujuh tahapan dalam melakukan peramalan, yaitu sebagai berikut: (Purba, 2015).

1. Menentukan tujuan peramalan
2. Memilih unsur apa yang akan diramal
3. Menentukan horison waktu peramalan (Pendek, menengah dan panjang)
4. Memilih tipe model peramalan
5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan
6. Memvalidasi dan menerapkan hasil peramalan.

2.1.3 Jenis-Jenis Peramalan

Berdasarkan jenisnya, Peramalan bisa dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu sebagai berikut: (Septyawan, 2018).

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif merupakan prediksi yang bisa diketahui berdasarkan data kualitatif pada masa lampau. Jenis prediksi ini digunakan berdasarkan subjek yang mengeluarkannya.

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif merupakan prediksi yang bisa diketahui berlandaskan data kuantitatif pada keadaan masa lalu. Jenis Prediksi ini bergantung pada setiap cara yang akan digunakan. Karena setiap cara yang digunakan akan mewujudkan peramalan yang bertentangan. Baik atau tidaknya cara yang digunakan ditentukan berlandaskan perbedaan hasil prediksi dengan fakta yang terjadi.

2.2 Beban Listrik

Beban listrik merupakan objek yang ditanggung oleh pembangkit listrik atau biasa disebut sesuatu yang memerlukan tenaga atau daya listrik. Dalam aktivitas sehari-hari contoh beban listrik adalah setrika, lampu, televisi, kompor listrik dan lain-lain (Pangestu et al., 2019). Beban Listrik merupakan beban yang dijalankan oleh sistem distribusi eleketrik yang secara umum dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian perumahan, bagian industri, bagian komersial dan bagian usaha. Masing-masing bagian beban tersebut memiliki keunikan yang beda, karena hal ini berhubungan dengan pola penggunaan energi (Ayuningtyas et al., 2016).

Beban listrik merupakan pemakaian tenaga listrik dari para konsumen. Oleh karena itu, besar atau kecil nya beban listrik beserta perubahannya bergantung pada kebutuhan para konsumen listrik pada suatu saat tertentu.

Untuk itu, biasanya dilakukan prediksi beban listrik dalam menjamin kualitas pelayanan para konsumen tersebut (Aini, 2011).

Beban listrik merupakan peralatan elektronik yang bekerja jika dialiri arus listrik dan membutuhkan tenaga atau daya listrik. Beban listrik dapat dibedakan menjadi 2 menurut sifatnya yaitu beban reaktif dan beban induktif (Ardianto et al., 2019).

2.2.1 Karakteristik Beban

Karakteristik beban ialah suatu faktor yang diperlukan dalam sebuah perancangan operasi sistem tenaga listrik beserta karakteristik beban, lalu pengoperasian sistem tenaga listrik bisa diatur sehingga dapat diharapkan suatu operasi sistem tenaga listrik yang optimal. Dalam mendalami karakteristik beban listrik terdapat adanya beberapa istilah yang harus diketahui, yaitu: (Hasibuan et al., 2020).

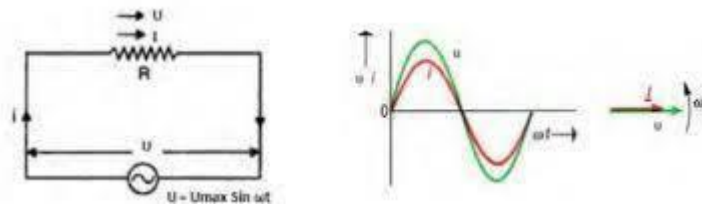
1. Beban terpasang, seluruh beban yang mungkin dapat dipasang pada suatu masa. Beban terpasang menerangkan bahwa peluang keperluan beban sangat banyak.
2. Beban maksimal ialah keperluan dari seluruh sistem atau instalasi yang paling banyak terjadi pada jeda waktu tertentu.
3. Faktor keperluan ialah perbedaan antara beban maksimal suatu sistem dan kelengkapan beban yang tersemat atas suatu sistem.
4. Faktor beban ialah perbedaan diantara daya aktual yang dibangkitkan dengan daya maksimal yang dapat dihasilkan selama jeda waktu.
5. Faktor daya ialah perbedaan antara daya aktual dengan daya semu yang diperlukan oleh beban kelistrikan.

2.2.2 Jenis-Jenis Beban Listrik

Dalam suatu bentuk listrik arus bolak-balik, jenis-jenis beban listrik bisa dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu sebagai berikut : (Noor et al., 2017)

1. Beban Resistif (R)

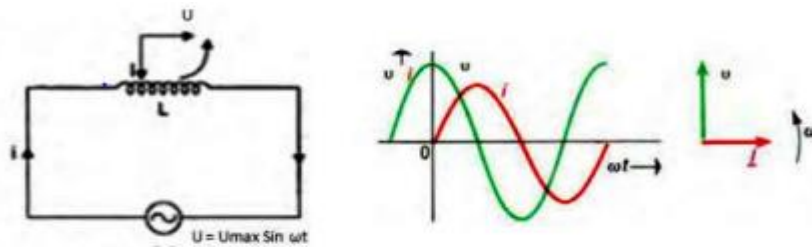
Beban resistif ialah beban yang terjadi atas dari elemen tahanan ohm/ resistor murni, seperti elemen pemanas dan lampu pijar. Resistor tidak menyebabkan terjadinya geser fasa antara arus dan tegangan pada rangkaian AC. Seandainya pada salah satu resistor diterapkan tegangan bolak-balik kemudian arus dan tegangan akan sefasa, Hal ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arus dan Tegangan sefasa
(Sumber : Noor et al., 2017)

2. Beban Induktif (L)

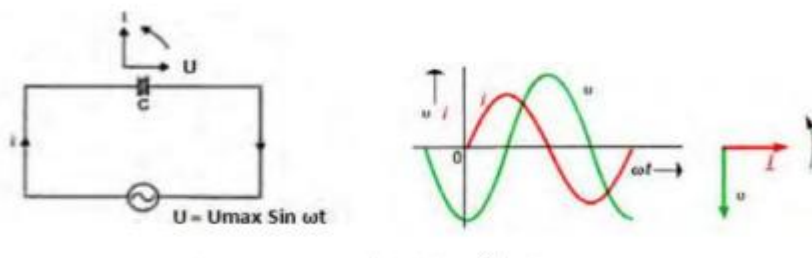
Beban induktif ialah beban yang terjadi atas kumparan kawat yang dililitkan pada suatu inti, seperti *coil*, motor-motor listrik, transformator dan selenoida. Beban jenis ini bisa membawa dampak terhadap peralihan fasa dan arus sehingga bersifat *lagging*. Andaikan yang berubah bergerak melewati induktor maka pada induktor itu akan terbangkit ggl. Hubungan antara arus dan tegangan suplai pada induktor bisa secara grafis sinusoida, hal ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Arus tertinggal 90° dari tegangan
(Sumber : Noor et al., 2017)

3. Beban Kapasitif (C)

Beban kapasitif ialah beban yang mempunyai kapasitansi atau keahlisan untuk menyimpan suatu energi yang bersumber dari pengisian dielektrik (*electrical charge*) pada sebuah sirkuit. Elemen ini bisa mengakibatkan arus melampaui tegangan. Beban jenis ini menampung daya aktif dan mengeluarkan daya reaktif antar hubungan arus dan tegangan AC pada kapasitor, hal ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Arus mendahului 90° dari tegangan
(Sumber : Noor et al., 2017)

2.3 Peramalan Beban Listrik

Perkiraan beban listrik berpengaruh besar terhadap operasi sistem tenaga listrik mulai dari perencanaan pembangkitan, analisis aliran daya, *unit commitment* dan operasi ekonomis sistem tenaga. Keperluan energi listrik semakin hari sering berubah-ubah, menyebabkan Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai fasilitator energi listrik harus dapat memperkirakan keperluan beban listrik setiap harinya, terdapat beberapa cara dalam memperkirakan beban listrik sehingga diperlukan dalam pemilihan suatu cara perkiraan beban listrik yang tingkat keakuratan terbaik yang pada akhirnya bisa menghemat anggaran dalam menciptakan energi listrik (Wibowo et al., 2012).

Prediksi beban listrik merupakan sebuah aspek yang penting dalam perencanaan model yang akan digunakan untuk perencanaan sistem ketenagalistrikan. Prediksi beban listrik ini perlu dilakukan untuk merencanakan pembangkitan dan distribusi listrik yang akan dibangkitkan (Fitriyah & Istardi, 2011). Untuk mencadangkan tenaga listrik yang sinkron dengan keperluan tersebut maka harus ada perencanaan penyediaan listrik yang akan dilakukan dengan cara melaksanakan perkiraan beban listrik dengan data yang berhubungan dengan beban sistem tenaga listrik yang sudah pernah terjadi di waktu lampau (Nazmi fadilah et al., 2020).

Peramalan beban listrik ialah salah satu cara untuk mendukung perancangan dari pembangkitan ataupun pengeluaran energi listrik yang akurat, akan tetapi ada beberapa kasus yang masih ditemukan kelemahan berupa tingkat kualitas yang melampaui batas toleransi yang masuk oleh pihak fasilitator listrik. Peramalan beban listrik yang cepat dan cermat sangat berguna untuk operasi sistem tenaga listrik yang ekonomis (Arifah t et al., 2019).

Peramalan beban listrik merupakan salah satu ketrampilan dalam memprediksi beban listrik di masa mendatang berlandaskan dari data yang telah ada di masa lampau. Berdasarkan jangka waktunya, peramalan beban di bagi menjadi tiga bagian yaitu jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek. Untuk perhitungan peramalan beban listrik belum ada rumus yang pasti dalam membuat suatu prediksi beban, oleh karena itu perlu adanya teknik atau suatu cara dalam melakukan prediksi beban (Effendi, 2009).

Perancangan sistem tenaga listrik yang bermutu merupakan sebuah permulaan dari pengelolaan suatu operasi tenaga listrik yang bermutu. Salah satu perancangan ialah prediksi beban listrik. Belum ada rumus yang eksak dalam peramalan beban listrik. Oleh sebab itu diperlukan adanya suatu cara dalam meramalkan keperluan beban ini dengan mengacu pada statistik masa

lampau dan analisis karakteristik beban yang lampau. Secara umum untuk hari-hari pada peramalan beban listrik bisa dikategorikan menjadi hari senin hingga kamis, jum'at, sabtu dan minggu juga termasuk hari raya (Marsudi, 2006).

Hasil peramalan beban listrik merupakan salah satu acuan operasi sistem tenaga listrik yang berkenaan dengan beban yang sesungguhnya terjadi dalam suatu sistem tidak sama dengan yang diprediksi, hasil yang didapatkan bisa saja lebih rendah ataupun bisa juga lebih besar. Jika beban aktual yang terjadi dalam sistem lebih rendah dibandingkan dengan beban peramalan maka yang dapat dilakukan ialah mengurangi pembangkitan terhadap yang telah dijadwalkan, sebaliknya jika beban aktual lebih besar dibandingkan dengan beban peramalan maka harus dilakukan penambahan pembangkit terhadap yang telah dijadwalkan (Sari, 2011).

2.3.1 Jenis-jenis Peramalan Beban Listrik

Peramalan merupakan perkiraan atau sangkaan dari suatu kejadian tertentu pada masa mendatang. Beban yang diperkirakan harus menyesuaikan dengan kebutuhan jangka waktu tertentu. Berdasarkan hal itu, peramalan beban listrik dibagi menjadi 3 periode yaitu sebagai berikut: (Marsudi, 2006)

1. Peramalan beban jangka panjang

Peramalan beban jangka panjang merupakan jangka waktu di atas satu tahun. Dalam peramalan jangka panjang memuat masalah-masalah makro ekonomi yang merupakan masalah ekstern perusahaan listrik merupakan faktor utama yang menentukan arah prediksi beban.

2. Peramalan beban jangka menengah

Peramalan beban jangka menengah merupakan prediksi beban listrik untuk jangka waktu satu bulan sampai satu tahun. Dalam permasalahan peramalan beban listrik jangka menengah, meliputi masalah-masalah administratif perusahaan dimana merupakan aspek utama dalam memastikan peramalan beban listrik.

3. Peramalan beban jangka pendek

Peramalan beban jangka pendek merupakan prediksi untuk jangka waktu beberapa jam sampai satu minggu. Dimana besarnya beban untuk setiap jam ditentukan dengan cara memperhatikan sebuah *trend* beban di waktu lalu dengan memperhatikan berbagai informasi-informasi yang dapat mempengaruhi besarnya beban listrik suatu sistem.

Dalam prediksi beban energi listrik, khususnya prediksi jangka panjang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: Faktor ekonomi yang ditentukan

melalui data Produk Domesik Regional Bruto (PDRB), jumlah penduduk, jumlah rumah tangga, jumlah dari pelanggan listrik pada masing-masing sektor dan tarif dasar listrik.

2.3.2 Metode-metode Peramalan Beban Listrik

Banyak metode yang telah dikembangkan untuk melakukan peramalan beban listrik jangka pendek. Metode tersebut antara lain metode parametrik, nonparametrik dan berbasis kecerdasan buatan. Metode parametrik merumuskan model matematika atau statistik untuk beban dan faktor yang mempengaruhi sebagai contohnya ialah fungsi polynomial, deret *fourier* dan regresi linier berganda. Metode nonparametrik memungkinkan ramalan akan dihitung langsung dari data historis, sebagai contoh untuk menggunakan regresi nonparametrik ialah sebuah ramalan beban dengan menghitung rata-rata lokal beban masa lalu yang diamati dengan ukuran lingkungan lokal dan bobot tertentu. Untuk metode berbasis kecerdasan buatan seperti *fuzzy inference system*, *fuzzzy linear regression* dan *artificial neural network* yang telah banyak diaplikasikan pada peramalan beban listrik dan hasil memuaskannya (Nyoman & Setiawan, 2013)

Beberapa metode yang dipakai untuk meramalkan beban listrik ialah sebagai berikut : (Sari, 2011)

1. Metode *least square* ialah metode yang bisa dipakai dalam meramalkan beban puncak yang akan terjadi dalam sistem tenaga listrik untuk beberapa tahun yang akan datang.
2. Metode eksponensial ialah metode yang bisa dipakai kalau sistem tenaga listrik yang dibahas masih jauh dari kejenuhan dan ada suatu target kenaikan penjualan yang digariskan.
3. Metode koefisien beban ialah metode yang bisa dipakai untuk meramalkan beban harian dari suatu sistem tenaga listrik. Beban untuk setiap jam diberi koefisien yang menggambarkan besarnya beban pada jam tersebut dalam perbandingannya terhadap beban puncak.
4. Metode pendekatan linear ialah metode i=yang bisa dipakai untuk peramalan beban beberapa puluh menit kedepan.
5. Metode jaringan syaraf tiruan ialah metode sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi dari pengetahuan tentang sel syaraf biologi di dalam otak.

Pada penelitian ini akan diusulkan dengan menggunakan metode koefisien dan metode jaringan syaraf tiruan untuk melakukan peramalan beban listrik jangka pendek serta sebagai metode untuk melakukan perbandingan hasilnya.

2.3.3 Beban Sistem Tenaga Listrik

Beban sistem tenaga listrik merupakan hasil konsumsi tenaga listrik dari pelanggan listrik, dimana perubahan besar kecilnya beban bergantung pada keperluan para pelanggan akan tenaga listrik. Adapun perhitungan mengenai berapa besar atau kecilnya beban pada suatu sistem hanya bisa dilakukan dengan membuat prediksi beban listrik. Pada perancangan suatu operasi sistem tenaga listrik selalu diusahakan agar daya yang akan dibangkitkan sama dengan beban pada sistem, maka daripada itu prediksi beban listrik merupakan masalah yang sangat berpengaruh bagi perusahaan listrik baik dari segi manajemen maupun operasional, oleh sebab itu prediksi beban listrik harus mendapatkan perhatian khusus. Dalam membuat suatu peramalan beban yang baik perlu adanya analisa beban sistem tenaga listrik yang sudah terjadi dimasa lampau (Marsudi, 2006).

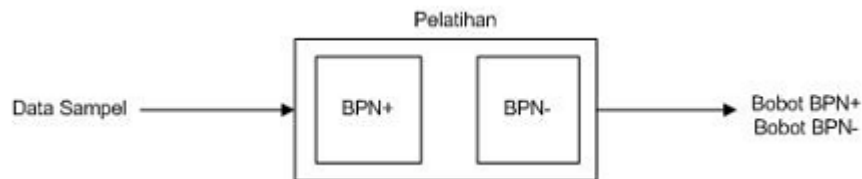
2.4 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan suatu bentuk sistem komputasi yang bekerja seperti sistem syaraf biologi pada saat berkaitan dengan dunia luar, nama jaringan syaraf tiruan merupakan terjemahan dari "*Artificial Neural Network*". Terjemahan yang diambil bukan jaringan syaraf buatan seperti dalam terjemahan *Artificial Intelligent* (AI). Penggunaan kata buatan mampu memberikan konotasi, bahwa manusia berusaha membuat jaringan syaraf aslinya. Sedangkan maksud dari JST ialah membuat bentuk sistem komputasi yang dapat mengikuti cara kerja jaringan syaraf biologis (Nyoman & Setiawan, 2013).

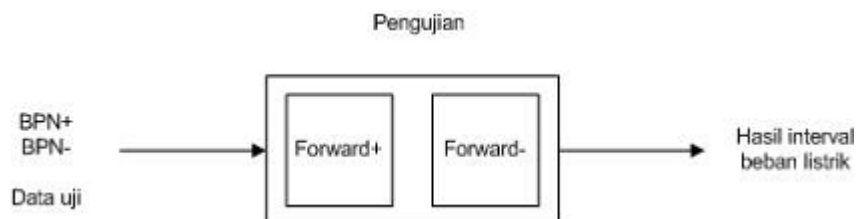
Jaringan syaraf tiruan ialah sistem pemroses informasi yang mempunyai karakteristik mirip jaringan syaraf biologi. Jaringan syaraf tiruan ini digunakan untuk membuat prediksi beban karena kemampuan pendekatannya yang baik akan ketidaklinearan. Variabel yang digunakan dalam jaringan syaraf tiruan ini ialah data beban listrik dan data temperatur lingkungan pada waktu lalu dimana temperatur lingkungan merupakan suatu hal yang mempengaruhi penggunaan beban (Sari, 2011).

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu bentuk yang berupaya dalam mencontohkan suatu struktur dan cara kerja jaringan syaraf pada otak manusia. Jaringan syaraf tiruan dirancang mempunyai kepandaian seperti otak manusia. Kepandaian otak manusia dapat menangani suatu informasi, mengingat informasi, melakukan perhitungan. Struktur jaringan syaraf tiruan yaitu terdiri dari *neuron*, bobot dan fungsi aktivasi. Berdasarkan kemampuan yang dimiliki, jaringan syaraf tiruan ini mampu digunakan untuk pembelajaran

dan menggunakan hasil pembelajaran tersebut dalam menemukan solusi dalam suatu permasalahan misalnya prediksi, klasifikasi, optimasi dan pengenalan pola yang terdiri dari pola masukan dan pola target (Apriliyah et al., 2008).



Gambar 4. Blok diagram pelatihan
(Sumber : Ayuningtyas et al., 2016)



Gambar 5. Blok diagram pengujian
(Sumber : Ayuningtyas et al., 2016)

Jaringan syaraf tiruan ialah representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk menstimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan digunakan karena jaringan syaraf ini di implementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. Pada jaringan syaraf tiruan ditentukan oleh 3 hal yaitu sebagai berikut : (Ayuningtyas et al., 2016).

1. Pada ikatan antar neuron disebut arsitektur jaringan.
2. Cara dalam menentukan bobot penghubung disebut *training* atau *learning* atau algoritma.
3. *Output* menerima *input* dari *neuron-neuron* dengan bobot hubung masing-masing. Ketiga impuls *neuron* yang ada dijumlahkan. Besarnya impuls yang diterima oleh *output* mengikuti fungsi aktivasi. Apabila nilai fungsi aktivasi cukup kuat, maka sinyal akan diteruskan. Nilai fungsi aktivasi (keluaran model jaringan) juga dapat dipakai sebagai dasar untuk merubah bobot.

Sebagai media pemecahan masalah, jaringan syaraf tiruan memiliki keutamaan dan kekurangan, berikut beberapa keutamaan dari jaringan syaraf tiruan yaitu sebagai berikut : (Pupitaningrum, 2006).

1. Dapat menyelesaikan persoalan yang biasa disimulasikan dengan menggunakan cara analitikal logika seperti teknologi *software* standar.

2. Dapat membaca data yang dimasukkan meskipun data tersebut tidak lengkap (*incomplete data*) atau terkena gangguan (*noise data*).
3. Jaringan syaraf tiruan memiliki keutamaan yang sulit diciptakan dengan strategi simbolik/ *logical* dari teknik tradisional *artificial intelligence*, yaitu bahwa jaringan syaraf tiruan dapat belajar dari pengalaman.
4. Irit biaya dan lebih nyaman jika dibandingkan dengan keharusan untuk menulis program seperti *software* standar. Hal ini disebabkan karena jaringan syaraf tiruan yang harus dilakukan ialah jaringan yang melatih untuk belajar dengan memasukkan set data yang berisi beberapa kasus ke dalam jaringan.
5. Jaringan syaraf tiruan terbuka untuk digabungkan dengan teknologi lain untuk menghasilkan suatu bentuk hibrida yang mempunyai keahlian dalam menyelesaikan masalah dengan baik.

Dengan segala keutamaan yang telah dipaparkan diatas, jaringan syaraf tiruan juga mempunyai beberapa kekurangan yaitu sebagai berikut : (Pupitaningrum, 2006).

1. Jaringan syaraf tiruan kurang sesuai digunakan untuk aritmatika dan pengolahan data.
2. Jaringan syaraf tiruan masih dibutuhkan campur tangan manusia untuk memasukkan pengetahuan dan pengujian data.
3. Belum ditemukan adanya cara paling efektif dalam mempresentasikan input data, memilih arsitektur yang sesuai, menentukan jumlah *node* dan juga menentukan jumlah lapisan. Cara yang digunakan sampai sekarang ini adalah metode *trial* dan *error*.
4. Jaringan syaraf tiruan kurang dapat menjelaskan mengenai hasil.

Jaringan syaraf tiruan ialah teknologi komputasi yang telah diuji akan tingkat akurasi dan menjadi teknologi terkemuka di negara-negara maju dalam memprediksi suatu beban listrik, yang mana keutamaan JST ialah kemampuannya terhadap komputasi yang paralel dengan teknik belajar dari pola-pola yang telah diajarkan. Dalam prosedur belajarnya JST dapat mengerjakan regresi non-linear pola-pola beban listrik tiap jam dalam satu hari, sehingga JST bisa memprediksi beban listrik pada masa mendatang (Triwulan et al., 2013).

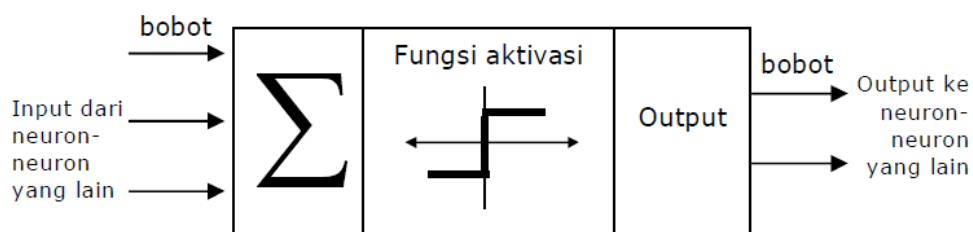
2.4.1 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan terjadi karena terdapat adanya beberapa bagian yaitu sebagai berikut:

1. *Neuron* ialah sel syaraf yang akan memodifikasikan informasi yang masuk melalui hubungan keluarnya menuju *neuron-neuron*.

2. Bobot merupakan lanjutan antar *neuron*.
3. *Neuron Layers* yaitu tempat dimana *neuron-neuron* akan dihimpunkan di dalam lapisan-lapisan.

Ada beberapa tipe jaringan syaraf tiruan, akan tetapi hampir semuanya mempunyai elemen yang sama, seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf tiruan ini juga terdiri dari beberapa *neuron* dan ada hubungannya antara *neuron-neuron* tersebut. Berikut ini gambar yang menunjukkan struktur *neuron* pada jaringan syaraf tiruan (Rouza, 2017).



Gambar 6. Struktur *neuron* jaringan syaraf tiruan
(Sumber : Wuryandari & Afrianto, 2012)

2.4.2 Pengaturan Bobot

Secara umum pada pengaturan bobot terdapat 2 metode macam pelatihan yaitu sebagai berikut: (Sari, 2011)

1. Pelatihan Terbimbing

Dalam pelatihan ini terdapat beberapa jumlah pasangan data (*input-output*) yang digunakan untuk mengalihkan jaringan sampai memperoleh bobot yang diinginkan. Pasangan data tersebut berfungsi sebagai “pengajar” yang berfungsi untuk mengalihkan jaringan sampai memperoleh bentuk yang unggul. Pengajar tersebut akan memberi penjelasan yang dapat dipahami tentang bagaimana sistem akan mengalihkan dirinya untuk menaikkan unjuk kerjanya. Pada setiap kali pelatihan, salah satu *input* akan diinformasikan pada jaringan kemudian jaringan tersebut akan mengerjakan dan mengeluarkan *output*. Perbedaan antara keluaran jaringan dan target itu merupakan *error* yang terjadi. Jaringan ini akan mentransformasikan bobot yang sinkron dengan *error* tersebut.

2. Pelatihan Tak Terbimbing

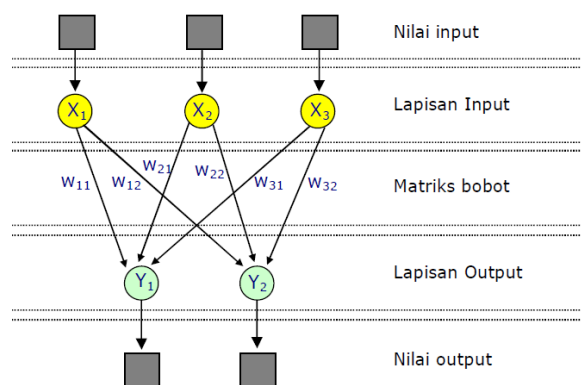
Dalam pelatihan ini, tidak ada “pengajar” yang mana akan menginstruksikan proses selama pelatihan. Pada pelatihan ini perubahan bobot jaringan dilakukan berdasarkan parameter tertentu dan jaringan dimodifikasi sesuai ukuran parameter tersebut.

2.4.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Jika dilihat berlandaskan total layer, desain jaringan syaraf tiruan dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yang bertentangan yaitu sebagai berikut: (Wuryandari & Afrianto, 2012).

1. Jaringan Lapisan Tunggal (*Single Layer Network*)

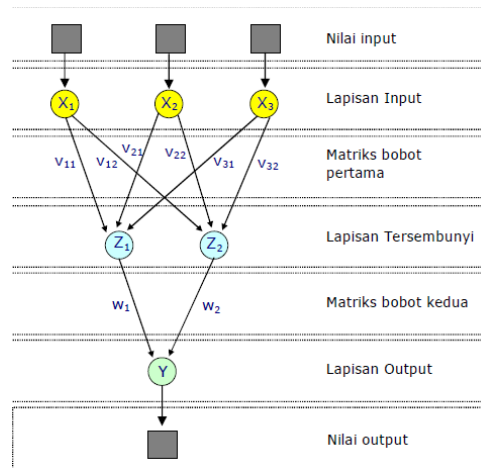
Pada jaringan ini hanya memiliki 1 lapisan dengan bobot-bobot saling tersambung. Jaringan ini hanya akan memperoleh masukan kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi keluaran tanpa harus melampaui lapisan tersembunyi. Pada gambar berikut ini terlihat bahwa *neuron-neuron* pada kedua lapisan saling tersambung. Seberapa besar ikatan antara 2 *neuron* diselesaikan oleh bobot yang bersesuaian. Semua unit masukan akan dihubungkan dengan setiap unit keluaran seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Jaringan dengan lapisan tunggal
(Sumber : Wuryandari & Afrianto, 2012)

2. Jaringan Lapisan Jamak

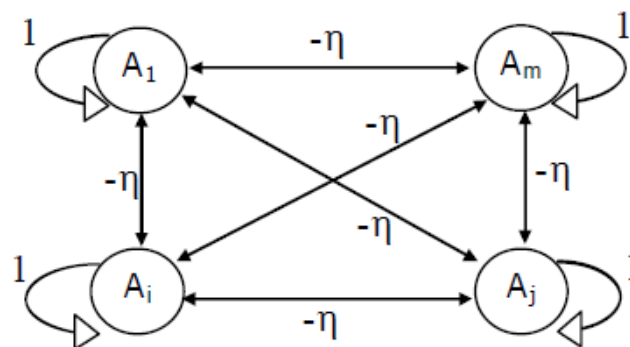
Jaringan lapisan jamak ini memiliki 1 atau lebih lapisan yang terdapat diantara lapisan masukan dan lapisan keluaran. Pada kebanyakan ada lapisan bobot-bobot antara 2 lapisan yang bersebelahan seperti pada gambar di bawah ini. Jaringan yang mempunyai banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang sulit dibandingkan dengan lapisan tunggal, hal ini tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit. Dalam setiap kasus, pembelajaran pada jaringan yang mempunyai banyak lapisan ini lebih sukses dalam menyelesaikan suatu masalah. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Jaringan dengan banyak lapisan
(Sumber : Wuryandari & Afrianto, 2012)

3. Jaringan Lapisan Kompetitif

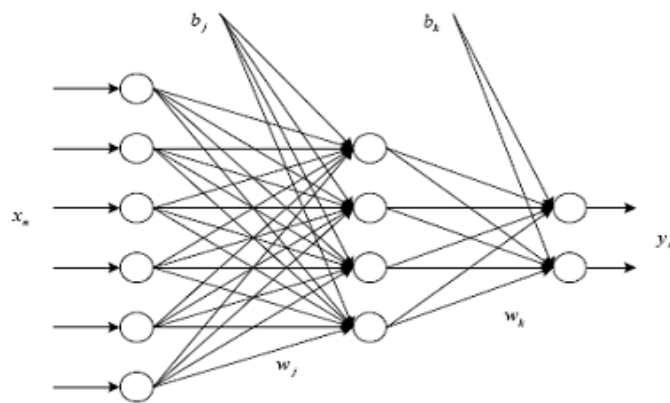
Jaringan ini sekumpulan *neuron* bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif. Pada umumnya hubungan antara *neuron* pada lapisan kompetitif ini tidak diperlihatkan pada diagram arsitektur. Gambar yang menunjukkan bahwa salah satu dari contoh arsitektur jaringan dengan lapisan kompetitif yang memiliki bobot $-\eta$, seperti gambar di bawah ini.



Gambar 9. Jaringan lapisan kompetitif
(Sumber : Wuryandari & Afrianto, 2012)

2.4.4 Arsitektur Propogasi Balik

Jaringan syaraf tiruan propogasi balik ialah salah satu bentuk dari jaringan syaraf tiruan umpan-maju dengan memakai pengkajian terpadu yang tersusun berdasarkan algoritma galat perambatan kembali yang berdasarkan pada ketentuan pengkajian dengan perbaikan kesalahan. Secara umum, proses dari galat perambatan-kembali ini terdiri atas dua tahap yaitu tahap umpan melaju dan tahap umpan kembali. Desainnya tersusun atas tiga lapisan yaitu, lapisan masukan (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan keluaran (*output layer*). Seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini (Kartika et al., 2016)



Gambar 10. Arsitektur jaringan propogasi balik
(Sumber : Wuryandari & Afrianto, 2012)

Arsitektur propogasi balik memiliki beberapa parameter yaitu sebagai berikut :

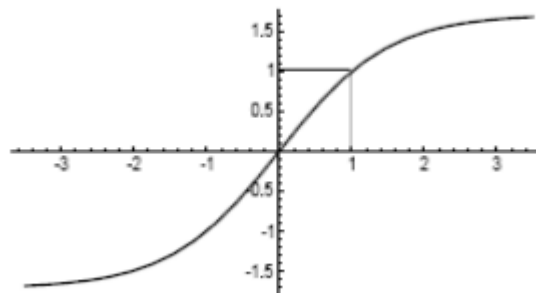
1. *Epoch* merupakan salah satu parameter yang dijadikan sebagai *stopping condition*. *Epoch* juga menandakan satu siklus algoritma *machine learning* dari data set *training* yang ingin diproses atau dikenal dengan istilah *mini batch*. Nilai *epoch* secara pasti tidak dapat diketahui sehingga penggunaan *epoch* dalam JST bergantung pada jumlah data yang digunakan (Wasil et al., 2022).
2. *Alpha* atau laju pembelajaran yang merupakan parameter jaringan dalam mengendalikan proses penyesuaian bobot. Nilai laju pembelajaran yang terlalu optimal bergantung pada jumlah data yang ada. Jika laju pembelajaran yang digunakan terlalu kecil maka akan menyebabkan konvergensi jaringan yang melambat, sedangkan laju pembelajarannya terlalu besar maka dapat menyebabkan ketidakstabilan pada jaringan tersebut (Rahman, 2012).
3. *Error* merupakan ukuran tingkat kesalahan perbandingan antara target dan keluaran *neuron output*. Jika semakin kecil nilai *error* maka dapat disimpulkan bahwa nilai *output* semakin dekat dengan nilai target. Nilai *error* juga merupakan salah satu parameter yang dijadikan sebagai *stopping condition*. Pada peramalan beban nilai *error* biasa dipresentasikan dengan menggunakan MAPE (*mean absolute percentage error*). MAPE ialah nilai rata-rata persentase kesalahan yang merupakan selisih antara nilai aktual dengan nilai peramalan. Untuk melakukan pengujian pada MAPE menggunakan rumus sebagai berikut: (Rahman, 2012).

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|A_1 - \hat{F}_1|}{A_1} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

4. Fungsi aktivasi ialah peranan yang digunakan untuk memastikan keluaran pada *Neuron*. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam JST sangat banyak. Fungsi aktivasi yang digunakan sebagai memperlancarkan pengkajian ialah fungsi *tangen hiperbolik* yang ditunjukkan oleh persamaan 1 dan fungsi turunan ditunjukkan oleh persamaan 2 (Apriliyah et al., 2008).

$$f(x) = 1.7159 \tanh\left(\frac{2}{3}x\right) \dots\dots\dots (2)$$

$$f'(x) = 1.1439334 / \cos^2(0.6666667x) \dots\dots\dots (3)$$



Gambar 11. Fungsi $f(x) = 1.7159 \tanh\left(\frac{2}{3}x\right)$
(Sumber : Apriliyah et al., 2008)

Jumlah fungsi $f(x)$ = keluaran fungsi aktivasi dan x = masukan fungsi aktivasi yang kadang-kadang digunakan ialah sebagai berikut: (Sari, 2011)

- a. Fungsi *Threshold* (Batas Ambang), Pada fungsi ini nilai variabel tentang sebuah *output* bersifat angka biner (1 atau 0). Fungsi ini dideskripsikan sebagai berikut :

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{jika } x \geq \theta \\ 0, & \text{jika } x < \theta \end{cases} \dots\dots\dots (4)$$

Untuk jumlah kasus pada fungsi *threshold* yang diciptakan tidak berharga 0 atau 1, tapi berharga -1 atau 1 yang kadang-kadang disebut dengan *threshold bipolar*, kemudian

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{jika } x \geq \theta \\ -1, & \text{jika } x < \theta \end{cases} \dots\dots\dots (5)$$

- b. Fungsi *Sigmoid Biner* dirumuskan sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \dots\dots\dots (6)$$

$$f'(x) = f(x)(1 - f(x)) \dots\dots\dots (7)$$

- c. Fungsi *Sigmoid Bipolar*

$$g(x) = \frac{1-e^{-x}}{1+e^{-x}} \dots\dots\dots (8)$$

$$g'(x) = \frac{[1+g(x)][1-g(x)]}{2} \dots\dots\dots (9)$$

d. Fungsi ciri-ciri dirumuskan sebagai berikut :

$$f(x) = x \dots\dots\dots (10)$$

2.5 Matlab

Matlab merupakan perangkat lunak yang mampu melakukan komputasi matematik, mneganalisis data, mengembangkan algoritma, melakukan simulasi dan pemodelan yang menghasilkan tampilan grafik dan antarmuka grafikal. Tipe data yang terdeteksi dalam pemrograman matlab hanya dua yaitu *numeric* dan *string* (Trimulya et al., 2015).

Matlab ialah singkatan dari *matrix laboratory*. Pada awalnya matlab ini ditulis untuk memudahkan akses perangkat lunak matrik yang telah dibentuk oleh *linpack* dan *eispack*. Dalam lingkungan perguruan tinggi teknik, matlab merupakan perangkat standar untuk memperkenalkan dan mengembangkan penyajian materi matematika, rekayasa dan keilmuan. Di industri, matlab merupakan perangkat pilihan untuk penelitian dengan produktifitas yang tinggi, pengembangan dan analisisnya (Kusnadi, 2011).

Matlab merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dikembangkan oleh *MathWorks* dan dikhususkan untuk komputasi numerik, visualisasi, dan pemrograman. Dengan memanfaatkan matlab, pengguna dapat melakukan analisis data, mengembangkan algoritma, dan membuat model maupun aplikasi (Kodong, 2015).

Matlab ialah sebuah bahasa dengan (*high-performance*) kinerja tinggi untuk komputasi masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah untuk digunakan, dimana masala-masalah dan cara penyelesaiannya diungkapkan dalam notasi matematika yang *familiar* (Larandipa et al., 2013).

Matlab ialah suatu sistem interaktif yang memiliki elemen data dalam suatu *array* sehingga tidak lagi dipusingkan dengan masalah dimensi. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memecahkan masalah teknis yang terkait dengan komputasi, khususnya yang berhubungan dengan matriks dan formulasi vektor, dimana pengguna harus menyelesaikannya dengan menggunakan bahasa level rendah seperti *pascal*, bahasa C dan *basic* (Kharis et al., 2014).

Matlab merupakan bahasa pemrograman dengan kemampuan tinggi dalam bidang komputasi. Matlab merupakan perangkat lunak produk dari *The MathWorks Inc* yang memadukan kemampuan perhitungan, pencitraan dan pemrograman dalam satu paket (Samijayani & Astharini, 2012).

Matlab ialah salah satu bahasa dengan tingkat kinerja yang tinggi untuk komputasi masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi dan

pemrograman dalam suatu model yang mudah untuk dipakai dimana masalah-masalah dan cara penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar. Matlab juga merupakan perangkat standar untuk memperkenalkan dan mengembangkan penyajian materi matematika, rekayasa dan keilmuan, Di dalam lingkungan industri, matlab merupakan perangkat pilihan untuk penelitian dengan produktifitas yang tinggi terhadap pengembangan dan analisisnya (Parinduri & Hutagalung, 2018).

Matlab merupakan singkatan dari *Matrix Laboratory* yang terdiri dari 5 macam komponen utam yaitu : (Syaharuddin & Mandailina, 2017).

1. *Toolbar* yang berisi berbagai *tool control* khusus matlab.
2. *Current Folder* digunakan untuk tempat folder atau file yang sudah tersimpan dan terhubung langsung dengan matlab.
3. *Command Windows* digunakan sebagai lembar kerja utama di matlab tempat pengguna membangun *scrips* biasa langsung eksekusi.
4. *Workspace* digunakan untuk ruang kerja tempat menyimpan berkas atau variabel yang sedang difungsikan di *Command Windows*.
5. *Command History* digunakan untuk menyimpan semua aktivitas yang ada di *Command Windows*

Matlab didesain untuk menyelesaikan permasalahan pada persamaan aljabar linear. Pada pemrograman matlab dapat dilakukan dengan dua cara, yakni menggunakan jendela perintah dan menggunakan skrip -file. Adapun cara penulisan variabel dalam matlab dilakukan dengan memperhatikan jenis data yang dipakai. Matlab mengenal tiga jenis data dalam penamaan vaibel yaitu skalar, *matriks* dan *string* (Tjolleng, 2017).

Terdapat beberapa tipe dalam pemrograman matlab seperti yang terangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Tipe data matlab (Tjolleng, 2017)

Tipe Data	Deskripsi	Rentang Nilai
<i>int8</i>	8-bit <i>interger</i> bertanda	-2^7 hingga $2^7 - 1$
<i>uint8</i>	8-bit <i>interger</i> tak bertanda	0 hingga $2^8 - 1$
<i>int16</i>	16-bit <i>interger</i> bertanda	-2^{15} hingga $2^{15} - 1$
<i>uint16</i>	16-bit <i>interger</i> tak bertanda	0 hingga $2^{16} - 1$
<i>int32</i>	32-bit <i>interger</i> bertanda	-2^{31} hingga $2^{31} - 1$
<i>uint32</i>	32-bit <i>interger</i> tak bertanda	0 hingga $2^{32} - 1$
<i>int64</i>	64-bit <i>interger</i> bertanda	-2^{31} hingga $2^{31} - 1$
<i>uint64</i>	64-bit <i>interger</i> tak bertanda	0 hingga $2^7 - 1$
<i>Single</i>	Presisi tunggal data numerik	-
<i>Double</i>	Presisi ganda data numerik	-
<i>Char</i>	Data karakter	-

Berdasarkan tipe data *int8*, *uint8*, *int16*, *uint16*, *int32*, *uint32*, *int64* dan *uint64* digunakan untuk menyatakan bilangan bulat atau *interger*, tipe data *single* dan *double* digunakan untuk bilangan pecahan atau desimal sedangkan

tipe *char* digunakan untuk menyimpan karakter tunggal atau sekumpulan karakter yang membentuk string

2.6 Metode Koefisien

Metode ini biasanya digunakan dalam memprediksi beban harian dari salah satu sistem tenaga listrik. Beban untuk tiap jam nya diberikan koefisien yang mengilustrasikan besarnya beban pada waktu tersebut dalam perbandingannya terhadap beban puncak. Koefisien-koefisien ini berbeda pada hari senin sampai dengan hari minggu dan pada hari libur bukan minggu. Sesudah didapatkan prediksi grafik beban harian dengan menggunakan cara koefisien maka harus dilakukan pembetulan berlandaskan keterangan terakhir mengenai prediksi suhu dan aktivitas masyarakat (Sari, 2011).

Teknik koefisien ialah metode yang mangalikan (*range* 0s/d 1) dengan data statistik yang nyata. Ada beberapa pendeketan yang bisa digunakan dalam metode koefisien yaitu *linier*, *exponantial*, *logarimic* dan *polinomial* (Yosefin, 2020).

Pada metode koefisien terdapat beberapa metode perhitungan yaitu sebagai berikut: (Hamidie, 2009)

1. Energi Sistem Minggu Dalam Setahun

Penyusunan koefisien energi mingguan sepanjang satu tahun dengan data operasional yaitu sebagai berikut :

Energi mingguan tahun ke-n= Koef E Mrk × Energi tahunan yang sudah dirancang. Dengan,

Koef M1 = Koefisien energi mingguan pada minggu ke-1 untuk data ke-n

Koef E mrk = Koefisien energi mingguan selama 1 tahun.

$$Koef\ E\ M1\ Koef\ E\ M2\ \dots\dots\dots Koef\ E\ M52\ Koef\ E\ mrk\ \dots\dots\dots (11)$$

2. Energi Sistem Harian Dalam Setahun

Perumusan untuk mencari koefisien energi harian dalam satu tahun dari data realisasi per hari ialah sebagai berikut :

Energi per hari pada tahun ke-n = Koef Hn × Energi mingguan yang direncanakan. Dengan,

Koef H1 ialah koefisien energi harian pada hari ke-1

Koef Hn ialah koefisien energi harian selama n hari.

$$Koef\ H1\ Koef\ H2\ Koef\ H3\ \dots\dots\dots Koef\ H365\ Koef\ Hn\ \dots\dots\dots (12)$$

3. Energi Sistem Per Setengah Jam Dalam Setahun

Pembuatan energi per setengah merupakan koreksi terhadap energi sistem harian. Data energi per setengah jam-an sama dengan proses pembuatan data energi tahunan, untuk besarnya jumlah hari dalam setahun yaitu 365

hari. Maka dari itu, untuk mencari koefisien energi per setengah jam dalam satu tahun dari data realisasi murni yaitu : Energi per setengah jam dalam tahun ke-n = Koef jn $\times$ Energi harian yang dirancang. Dengan,

Koef jn ialah koefisien per setengah jam pada jam ke-n.

Dalam membuat suatu bentuk ramalan pada metode koefisien maka dapat tersusun salah satu algoritma sebagai berikut: (Triwulan et al., 2013)

1. Menyusun data beban-beban masa lalu pada jam ke-t dan pada hari ke (h-17),(h-18),(h-19).....(h-n), yang selanjutnya akan disimbolkan dengan $X_{t(h-2)}$, $X_{t(h-3)}$,....., $X_{t(h-n)}$. Dimana t = 17.00 – 22.00 WIB dan h adalah hari Senin – Minggu.
2. Menentukan beban puncak untuk setiap beban pada hari (h-1),(h-2),....., (h-n) untuk setiap hari Senin – Minggu.

Rumus rata-rata koefisien:

$$Y_t = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(h-1)}}{X_{maks(h-1)}} + \frac{X_{t(h-2)}}{X_{maks(h-2)}} + \dots + \frac{X_{t(h-5)}}{X_{maks(h-5)}} \right) \right] \dots\dots\dots(13)$$

Rumus rata-rata *error*:

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|\gamma(i,t) - \gamma(i,t)|}{\gamma(i,t)} \times 100\% \dots\dots\dots(14)$$

dengan,

Y_{th} = Prediksi beban pada jam t hari h

ε = rata-rata *error* prediksi beban

n = Besaran jam (n= 17.00-22.00)

$\gamma(i, t)$ = Beban aktual (MW)

$\gamma(i, t)$ = Beban prediksi (MW)

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang pernah disusun oleh Dinar Atika Sari yaitu “peramalan kebutuhan beban jangka pendek menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*”. Pada penelitian ini metode yang digunakan ialah JST dengan algoritma *backpropagation* dan hasil dari prediksi ini diperoleh dengan meningkatkan rata-rata data hari-hari similiar yang telah ditunjuk. Persentase kesalahan rata-rata mutlak antara hasil prediksi menggunakan contoh data beban listrik wilayah Jateng & DIY antara metode tersebut beban aktualnya ialah sebesar 2,39 (Sari, 2011).

Penelitian selanjutnya juga dilakukan oleh Zulfatri Aini yaitu “analisis peramalan listrik jangka pendek wilayah sumbar riau dengan menggunakan metode *autoregressive* (AR)”. Pada penelitian ini dilaksanakan untuk mencapai hasil dari prediksi keadaan beban listrik yang telah terjadi di Sumbar-Riau.

Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data saat beban puncak pada tahun 2010 yang memanfaatkan metode *autoregressive* (AR), sehingga dengan memanfaatkan metode AR ditemukan bentuk untuk prediksi beban tahun berikutnya. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa prediksi untuk lima hari kedepannya pada tahun 2011, terdapat adanya penyusutan beban listrik dari data faktual saat beban puncak (Aini, 2011).

Penelitian selanjutnya juga dilakukan oleh Apriliyah dkk, yaitu “perkiraan penjualan beban listrik menggunakan jaringan syaraf tiruan *resilient backpropagation* (RPROP)”. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini ialah penjualan beban listrik diterangkan dengan *persentase error* atau perbedaan antara data sebenarnya dan data peramalan ialah 0,297% untuk bagian Blimbing, 1.743% untuk bagian Dinoyo, 0.579% untuk bagian Kota dan 0.388% untuk bagian Kebon Agung. Berdasarkan dari hasil *persentase error* yang diperoleh membuktikan bahwa JST dengan metode RPROP dapat membuat prediksi merujuk pada data yang kenyataannya (Apriliyah et al., 2008).

Penelitian juga dilakukan oleh Hansi Effendi yaitu “aplikasi logika *fuzzy* untuk peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan matlab”. Pada penelitian kali ini menggunakan metode logika fuzzy yang mana dikembangkan untuk melakukan prediksi beban listrik jangka pendek ini terdiri dari 2 *input* yaitu beban historis dan suhu, dan 1 *output* yaitu beban ramal. Berdasarkan dari nilai persentase kesalahan yang didapatkan, terlihat bahwa untuk memprediksi tiga pola beban yang telah dirancang ialah persentase kesalahan logika *fuzzy* berkisar antara 10.78% s/d 16.98%. Untuk peramalan beban listrik dengan menggunakan teknik logika *fuzzy*, pembuatan terhadap ketentuan yang tepat sangat penting dalam proses peramalan sehingga dalam hal ini dianjurkan untuk memanfaatkan waktu yang lebih lama dalam hal pembangkitan ketentuan yang akurat (Effendi, 2009).

Penelitian juga dilakukan oleh Helmi Wibowo dkk, yaitu “peramalan beban listrik jangka pendek terklasifikasi berbasis metode *autoregressive integrated moving average*”. Pada penelitian ini dilakukan dengan mengaplikasikan cara *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) yaitu untuk memprediksi beban listrik harian, beban puncak dan beban dasar. Untuk mengamati tingkat akurasi dari prediksi memanfaatkan teknik ARIMA maka akan dilakukan perbandingan antara hasil ramalan ARIMA dengan memanfaatkan metode konvensional yang digunakan pada PLN yaitu metode koefisien beban. Dengan memanfaatkan teknik ARIMA dan koefisien beban diperoleh persentase absolut kesalahan rata-rata (MAPE) pada prediksi beban puncak, beban dasar dan beban harian secara berturut-turut yaitu 0.8011%,

1.0362%, 0.9823% dan 0.6294%, 0.7876%, 0.7571%. Dari hasil penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa teknik koefisien beban memberikan hasil yang lebih baik dari pada teknik ARIMA (Wibowo et al., 2012).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Arnawan Hasibuan dan Widyana Verawaty Siregar yaitu, “prakiraan kebutuhan energi listrik kota subulussalam sampai tahun 2020 menggunakan metode analisis regresi”. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, maka didapatkan hasil yang sangat signifikan untuk keperluan energi listrik pada kota subulussalam dari tahun 2016 sampai 2020. Pada tahun 2016 didapatkan hasil analisis yaitu sebesar 2.644.468,563 kWH sementara pada tahun 2020 besaran prediksi energi listrik naik hingga mencapai 3.470.887,446 kWH. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa perkembangan energi listrik meningkat relevan (Hasibuan et al., 2020).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh I Nyoman Setiawan dan Widyadi Setiawan yaitu, “perbandingan peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan *support vector machine* dan jaringan syaraf tiruan perambatan balik”. Pada penelitian ini menyatakan pemakaian jaringan syaraf tiruan perambatan balik dan *support vector machine* untuk peramalan keperluan beban listrik. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ialah data beban listrik wilayah Bali. Hasil prediksi mempunyai persentase kesalahan rata-rata yang absolut yaitu 5,71% untuk teknik JST dan 3,53% untuk teknik SVM. Teknik JST memiliki rata-rata *error* minimal 0,35% dan maksimal 17,34%. Metode SVM mempunyai rata-rata *error* minimum 0,16% dan maksimum 10,53%. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa teknik SVM mempunyai tingkat keakuratan lebih baik dibandingkan dengan teknik JST (Nyoman & Setiawan, 2013).

Berdasarkan beberapa sumber dari penelitian terdahulu yang telah dijelaskan di atas, terdapat banyak metode yang terkait tentang penelitian peramalan beban listrik jangka pendek. Pada penelitian ini peneliti akan menggunakan metode JST dan metode koefisien, dikarenakan salah satu dari penelitian terdahulu masih belum diketahui tentang tingkat akurasi yang lebih baik diantara semua metode yang digunakan sehingga mengharuskan untuk meneliti lebih lanjut terkait metode yang terbaik dan metode mana yang memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam melakukan suatu peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan metode JST dan metode koefisien.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh yang terletak pada PLN Wilayah Sumatera Selatan, Jambi dan Bengkulu (WS2JB) Unit Pelayanan Pelanggan (UP3) Muaro Bungo Unit Layanan Pelanggan (ULP) Sungai Penuh. Adapun kantor PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh berlokasi di JL. RE. Martadinata, Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi. Penelitian ini direncanakan selama 9 bulan yang dimulai dari Oktober 2021 s/d Juni 2022.

3.2 Alat Penelitian

Adapun alat penelitian yang akan digunakan selama penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Personal Computer Toshiba Nb510
2. Software MATLAB 2014
3. Software Microsoft Excel 2007

3.3 Metode Penelitian

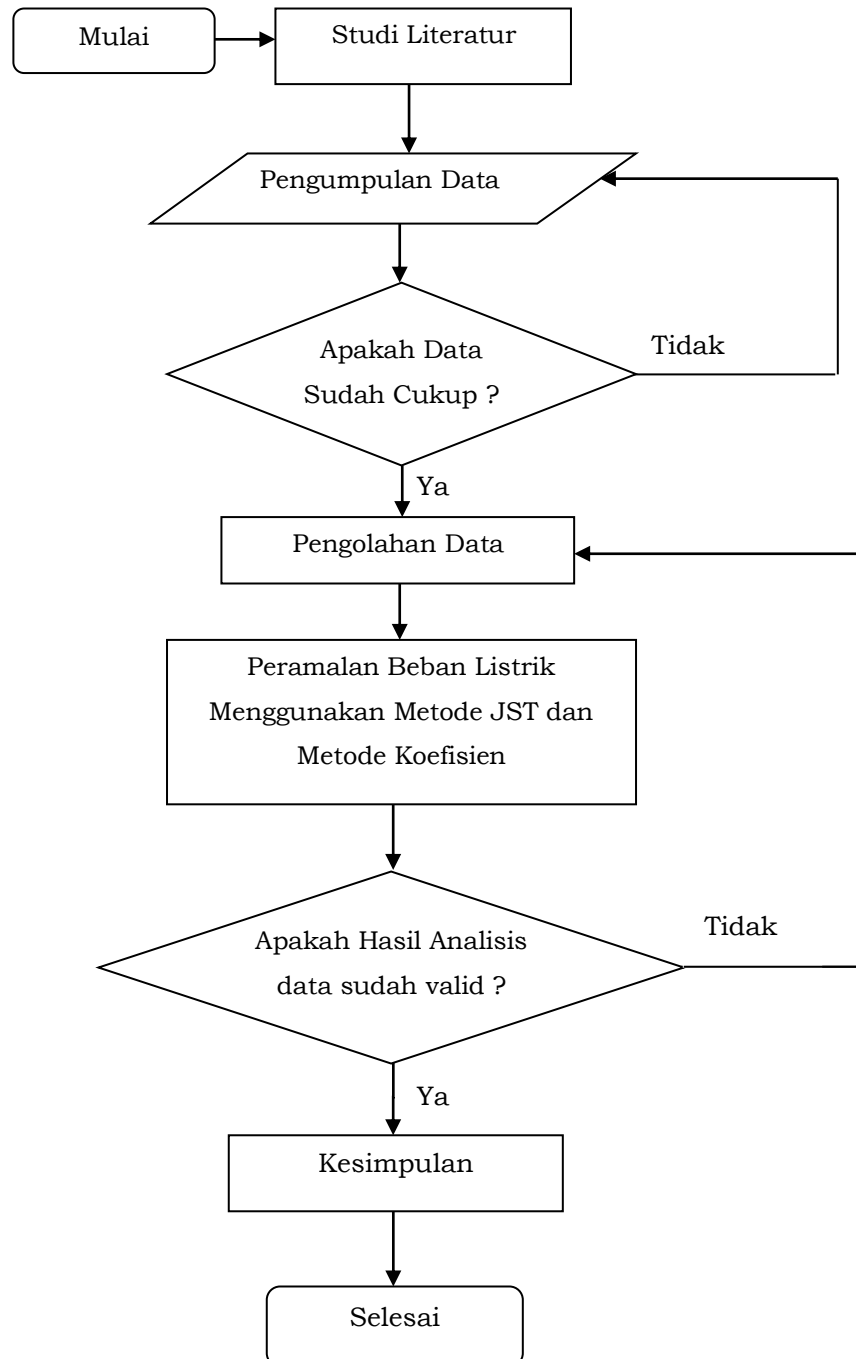
Penelitian peramalan beban listrik jangka pendek yang memanfaatkan metode koefisien dan metode jaringan syaraf tiruan yang merupakan jenis penelitian kuantitatif, dikarenakan pada penelitian ini data yang akan disajikan ialah dalam bentuk angka. Pada penelitian ini peneliti akan melakukan perbandingan antara kedua metode yang digunakan untuk mencari metode yang terbaik, dimana metode yang terbaik ialah metode yang menghasilkan *error* yang kecil.

Peramalan kuantitatif dapat digunakan apabila terdapat kondisi sebagai berikut :

1. Tersedia data masa lalu.
2. Terdapat data yang dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data numerik.
3. Data dapat diasumsikan bahwa data pada pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa mendatang.

3.4 Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian merupakan penjelasan tentang tahapan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cara pelaksanaan rancangan dan cara percobaan sistem (indeks kinerja dan cara mengukurnya). Untuk mempermudah pemahaman dalam penelitian ini maka diperlukan flowchart yaitu sebagai berikut :



Gambar 12. Flowchart Penelitian

1. Studi Literatur

Penelitian ini dimulai dengan tahapan persiapan yaitu proses studi literatur. Studi literatur ialah mengkaji materi-materi terkait dari buku-buku dan sumber media internet yang bisa dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian ini serta jurnal-jurnal internasional yang memiliki literatur yang sama. 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 dan metode koefisien.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan data dengan metode wawancara, diskusi dan studi literatur untuk memprediksi beban listrik pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data harian dan mingguan pada bulan Oktober 2021 sebagai variabel independen dan pada Minggu ke-4 pada bulan Oktober 2021 sebagai variabel dependen. Dalam hal ini data yang akan dikumpulkan ialah data beban listrik pada tanggal 26 September 2021 – 30 Oktober 2021 dengan acuan data historis perusahaan. Data beban listrik akan dilampirkan.

3. Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan maka proses selanjutnya ialah pengolahan data. Pengolahan data dalam penelitian ini merupakan proses dari pemastian data yang akan digunakan dan pembuangan data acuan yang tidak valid sebelum melaksanakan prediksi beban listrik dengan metode yang akan dilakukan dalam penelitian.

4. Penentuan Data

Prediksi beban yang digunakan dalam penelitian ini ialah prediksi beban listrik jangka pendek yaitu prediksi beban listrik periode mingguan, sehingga menggunakan data acuan yaitu data beban listrik perhari dalam satu minggu kedepan, seperti saat ingin memprediksi beban listrik pada hari minggu, tanggal 24 Oktober 2021 sebagai *output* maka data acuan yang digunakan ialah data historis pada hari minggu, tanggal 3, 10, 17 Oktober 2021 sebagai data *input*, Karena data beban listrik yang digunakan dalam penelitian ini ialah data per setengah jam tiap hari maka akan ada data sebanyak $3 \times 48 = 144$ data beban listrik pada satu hari disaat akan melakukan prediksi.

5. Penyisihan Data Acuan Yang Tidak Valid

Dalam melaksanakan penelitian prediksi ini dibutuhkan data yang valid, jika terdapat adanya data beban listrik yang bernilai kosong (nol) atau nilai

beban listrik rata-rata kurang dari 90% maka data beban listrik tersebut tidak layak digunakan dalam pengolahan data ataupun prediksi.

6. Metode Peramalan JST

a. Desain Arsitektur JST

Rancangan suatu desain model algoritma JST ini dikembangkan dan disesuaikan oleh aplikasi yang akan digunakan yaitu MATLAB (*matrix laboratory*). Pada arsitektur JST ini diberikan sebuah pola data yang akan digunakan sebagai masukan pada metode JST ialah data beban listrik setiap jam dalam sehari (per 30 menit) selama 24 jam dari tanggal 26 September 2021 – 23 Oktober 2021. Besarnya data yang harus diselesaikan maka model JST yang akan dikembangkan ialah JST dengan banyak lapisan (*multilayer net*) dimana data lebih dari satu lapisan layar yaitu :

- Suatu lapisan *input* terdiri dari beberapa *neuron* dimana besarannya disesuaikan oleh pola *input*.
- Suatu lapisan yang tersembunyi terdiri dari beberapa *neuron* yang besarannya akan dilakukan dengan *trial and error*, dan data yang dipilih ialah data yang menciptakan persetujuan antara jumlah iterasi paling sedikit.
- Suatu lapisan *output* yang terdiri dari beberapa *neuron* bergantung pada pola keluaran yang diharapkan.

b. Penentuan Pola *Input* dan *Output*

1) Pola *Input*

- Data historis beban listrik per hari setiap setengah jam selama 24 jam di hari yang sama dengan hari yang akan diprediksi, minsalkan ingin memprediksi hari Senin 25 Oktober 2021 maka data yang harus digunakan ialah data pada tanggal 27 September, 4 Oktober, dan 11 Oktober)
- Beban listrik pada masa mendatang berdampak pada pola beban sebelumnya dihari yang sama, minsalkan ingin meramalkan hari Senin 25 Oktober 2021 maka data yang digunakan pada tanggal 18 Oktober 2021 ialah sebagai target.

2) Pola *Output*

Pada pola *output* ini berupa prediksi pola beban listrik yang akan diprediksi beban listrik per setengah jam selama 24 jam pada tanggal 26 September 2021 – 30 Oktober 2021. Dengan demikian *neuron* keluaran jaringan per hari adalah 48 *neuron* dan 336 *neuron* per minggu.

c. Algoritma Pembelajaran JST

Pada model algoritma JST yang digunakan dalam penelitian ini ialah *backpropagation* dengan metode pembelajaran yang terawasi dimana terdapat adanya nilai target yang akan dicapai oleh *output* yang akan dikembangkan.

Pelatihan algoritma dasar JST *backpropagation* meliputi 3 fase. Pada fase pertama ialah fase maju yang merupakan pola masukan yang dihitung maju dimulai dari layer masukan hingga layer keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang sudah ditentukan. Fase kedua ialah fase mundur yang merupakan selisih antar keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan *error* yang terjadi. *Error* tersebut dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layer keluaran. Fase ketiga ialah modifikasi bobot untuk menurunkan *error* yang terjadi (Sari, 2011). Untuk perhitungan *error* pada metode JST dapat menggunakan rumus pada persamaan 1.

7. Metode Peramalan Koefisien Energi

a. Penyusunan Algoritma Koefisien

Dalam membuat model prediksi pada metode koefisien maka disusun suatu algoritma yaitu sebagai berikut :

- Menyusun data historis beban pada jam ke- t pada hari ke $(h-1)$, $(h-2)$, $(h-3)$ $(h-n)$. Dimana t ialah waktu 00.00-24.00 WIB dan h ialah hari Senin – Minggu.
- Menentukan beban puncak untuk setiap beban di hari $(h-1)$, $(h-2)$ $(h-n)$ untuk hari Senin – Minggu.

Rumus : Beban puncak harian dikalikan dengan koefisien per jam (24 jam) maka didapatkan beban satu hari selama 24 jam dengan menggunakan rumus pada persamaan 13.

b. Persentase Kesalahan (*Error*)

Pada perhitungan persentase kesalahan *error* dapat menggunakan rumus pada persamaan 14.

8. Analisis Data

Berdasarkan hasil peramalan yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dan metode koefisien yang akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, selanjutnya akan dilakukan analisis data hasil peramalan tersebut dan memetik keputusan berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan. Adapun analisis data hasil peramalan ialah analisis bentuk dari setiap metode yang digunakan, selanjutnya akan dibandingkan antara kedua metode tersebut mana yang lebih baik dan dapat diaplikasikan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi pemakaian beban mendatang dengan menggunakan data beban listrik perusahaan PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh pada tanggal 26 September 2021 – 30 Oktober 2021 di sistem Unit Layanan Pelanggan (ULP) Sungai Penuh. Dalam penelitian ini peramalan yang akan dilakukan dengan menggunakan data masukan pada hari yang sama selama 4 Minggu sebelum hari peramalan. Hari-hari yang akan dijadikan sebagai hari peramalan adalah:

1. Minggu, 24 Oktober 2021

Data *input* pelatihan dan pengujian

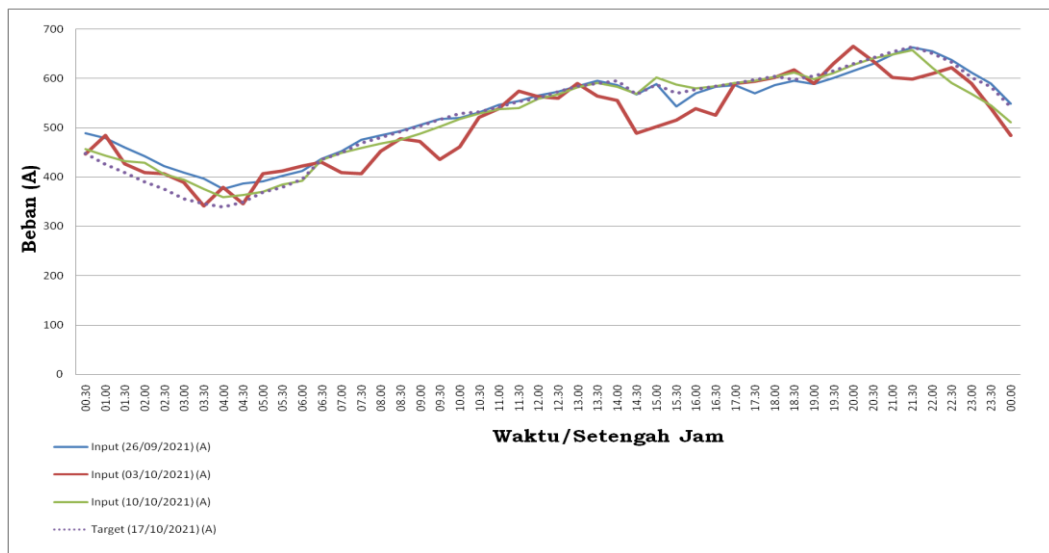
a. Minggu, 26 September 2021

b. Minggu, 03 Oktober 2021

c. Minggu, 10 Oktober

Data target pelatihan dan pengujian : Minggu, 17 Oktober 2021

Untuk data *input* dan data target peramalan hari Minggu, 24 Oktober 2021 ada pada lampiran 1.



Gambar 13. Grafik data *input* dan target pada peramalan hari Minggu, 24 Oktober 2021

Berdasarkan gambar 13 diatas dapat dilihat bahwa grafik *input* pada Minggu, 03 Oktober 2021 mengalami penurunan pada jam 14.30 WIB dengan beban 489 *Ampere*, hal ini terjadi karena pemakaian beban pada siang hari sedikit berkurang. Untuk data *input* pada Senin, 27 september 2021, 11 Oktober 2021 dan data target pada Senin, 11 Oktober 2021 perbedaannya cukup signifikan.

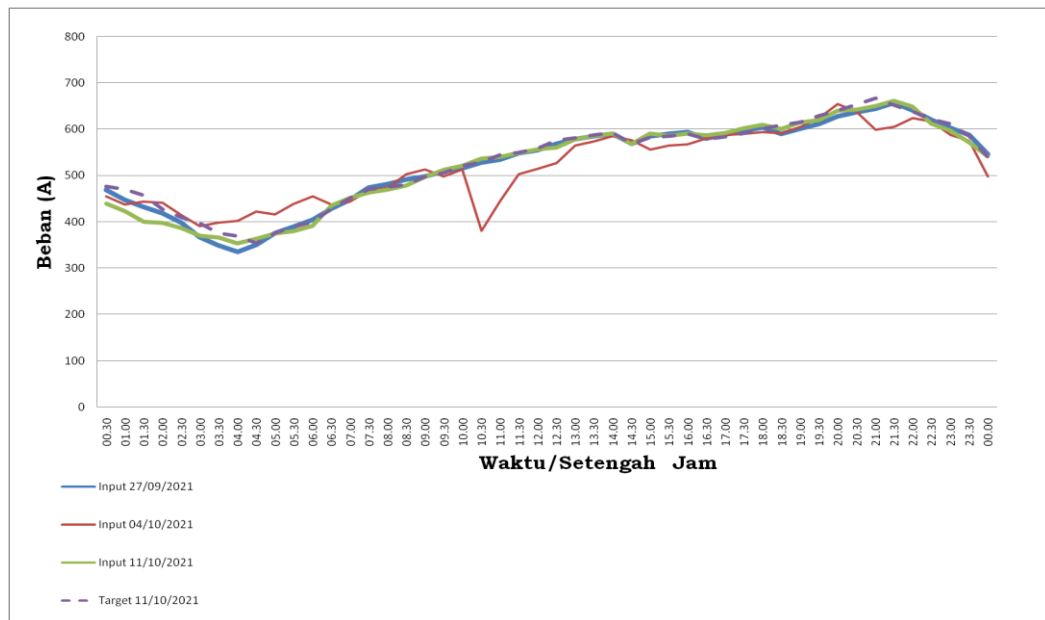
2. Senin, 25 Oktober 2021

Data *input* pelatihan dan Pengujian :

- Senin, 27 September 2021
- Senin, 04 Oktober 2021
- Senin, 11 Oktober 2021

Data target pelatihan dan pengujian : Senin, 18 Oktober 2021

Untuk data *input* dan data target peramalan hari Senin, 25 Oktober 2021 ada pada lampiran 2.



Gambar 14. Grafik data *input* dan target pada peramalan hari Senin, 25 Oktober 2021

Berdasarkan gambar 14 diatas dapat dilihat bahwa grafik *input* pada Senin, 04 Oktober 2021 mengalami penurunan pada saat setengah jam setelah beban puncak yaitu pada jam 10.30 WIB dengan beban 380 *Ampere*, hal ini terjadi karena adanya gangguan. Untuk data *input* pada Senin, 27 september 2021, 11 Oktober 2021 dan data target pada Senin, 11 Oktober 2021 perbedaannya cukup signifikan.

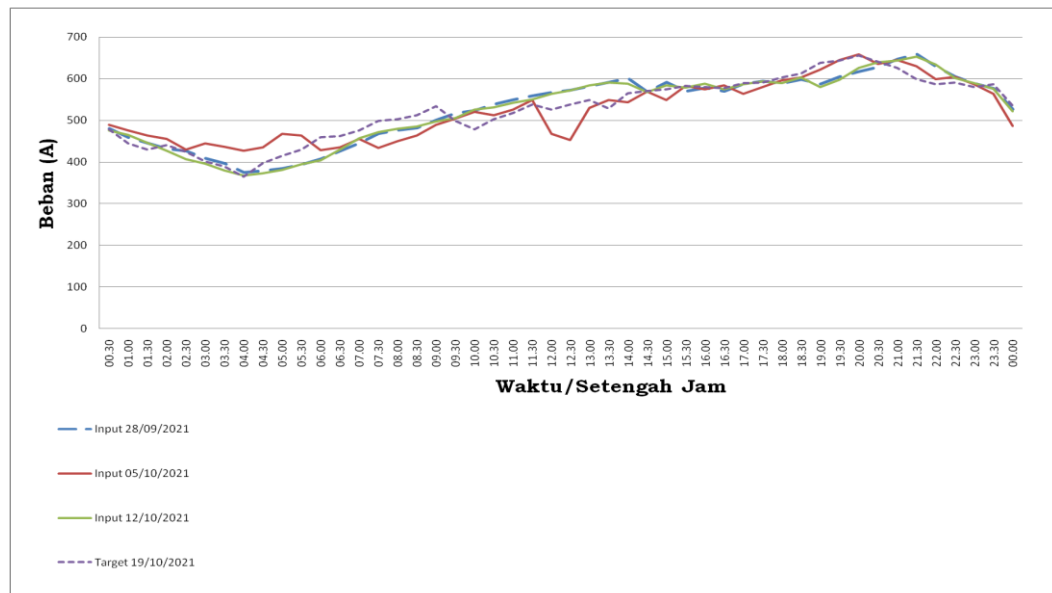
3. Selasa, 26 Oktober 2021

Data *input* pelatihan dan pengujian

- Selasa, 28 September 2021
- Selasa, 05 Oktober 2021
- Selasa, 12 Oktober 2021

Data target pelatihan dan pengujian : Selasa, 19 Oktober 2021

Untuk data *input* dan data target peramalan hari Selasa, 26 Oktober 2021 ada pada lampiran 3.



Gambar 15. Grafik data *input* dan target pada peramalan hari Selasa, 26 Oktober 2021

Berdasarkan gambar 15 diatas dapat dilihat bahwa grafik *input* pada Selasa, 05 Oktober 2021 mengalami penurunan pada jam 12.30 WIB dengan beban 453 *Ampere*, hal ini terjadi karena pemakaian beban pada siang hari sedikit berkurang. Untuk data *input* pada Selasa, 28 september 2021, 12 Oktober 2021 dan data target pada Selasa, 19 Oktober 2021 perbedaannya cukup signifikan.

4. Rabu, 27 Oktober 2021

Data *input* pelatihan dan pengujian :

- a. Rabu, 29 September 2021
- b. Rabu, 06 Oktober 2021
- c. Rabu, 13 Oktober 2021

Data target pelatihan dan pengujian : Rabu, 20 Oktober 2021

Untuk data *input* dan data target pada peramalan hari Rabu, 27 Oktober 2021 ada pada lampiran 4.



Gambar 16. Grafik data *input* dan target peramalan hari Rabu, 27 Oktober 2021

Berdasarkan gambar 16 dapat dilihat bahwa perbedaan antara data input dan data target cukup signifikan.

5. Kamis, 28 Oktober 2021

Data *input* pelatihan dan pengujian

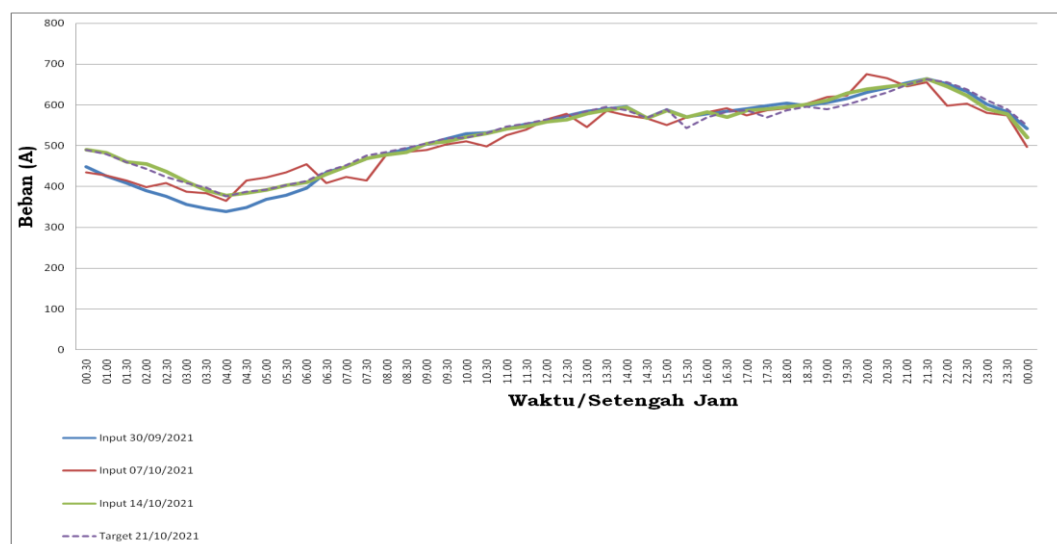
a. Kamis, 30 September 2021

b. Kamis, 07 Oktober 2021

c. Kamis, 14 Oktober 2021

Data target pelatihan dan pengujian : Kamis, 21 Oktober 2021

Untuk data *input* dan data target pada peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021 ada pada lampiran 5.



Gambar 17. Grafik data *input* dan target pada peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021

Berdasarkan gambar 17 dapat dilihat bahwa perbedaan antara data input dan data target cukup signifikan.

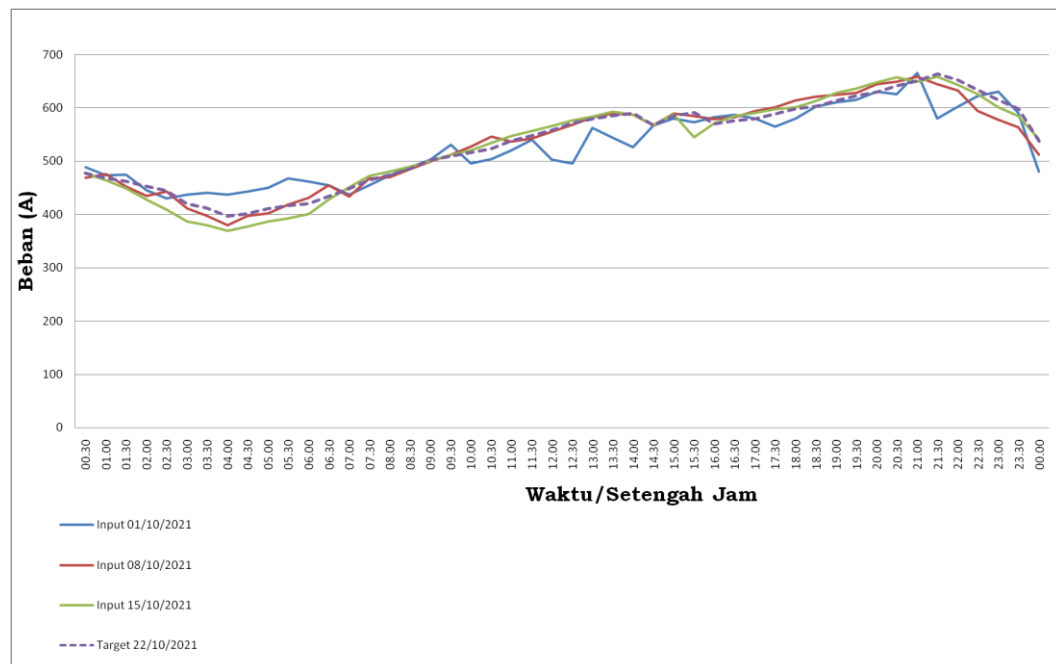
6. Jum'at, 29 Oktober 2021

Data *input* pelatihan dan pengujian

- a. Jum'at, 01 Oktober 2021
- b. Jum'at, 08 Oktober 2021
- c. Jum'at, 15 Oktober 2021

Data target pelatihan dan pengujian : Jum'at, 22 Oktober 2021

Untuk data *input* dan data target pada peramalan hari Jum'at, 29 Oktober 2021 ada pada lampiran 6.



Gambar 18. Grafik data *input* dan target pada peramalan hari Jum'at 29 Oktober 2021

Berdasarkan gambar 18 dapat dilihat bahwa perbedaan antara data input dan data target cukup signifikan.

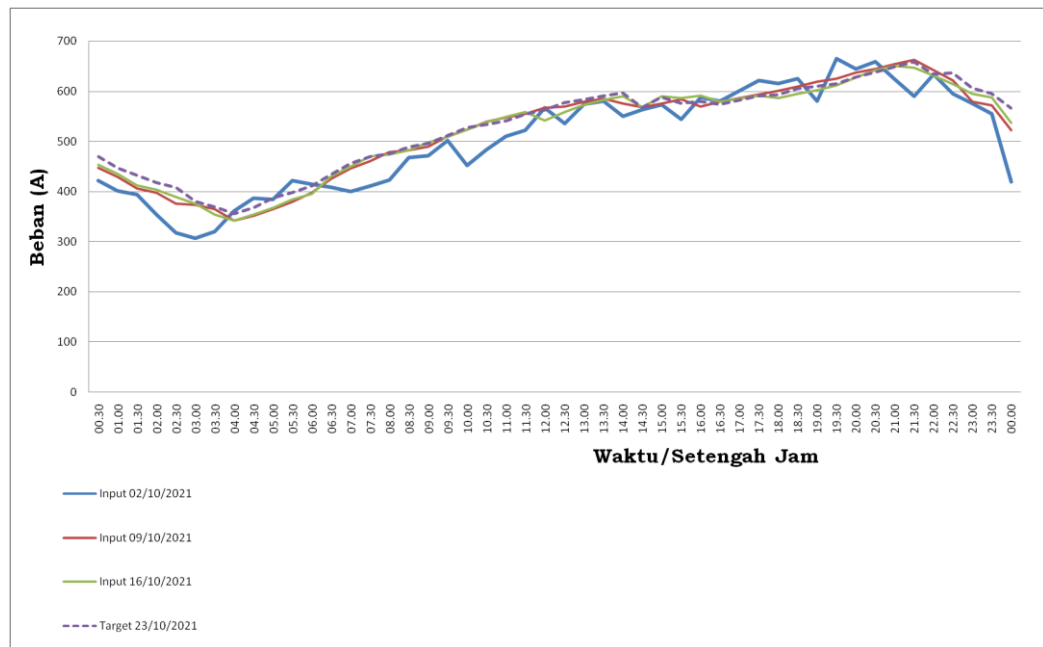
7. Sabtu, 30 Oktober 2021

Data *input* pelatihan dan pengujian

- a. Sabtu, 02 Oktober 2021
- b. Sabtu, 09 Oktober 2021
- c. Sabtu, 16 Oktober 2021

Data target pelatihan dan pengujian : Sabtu, 23 Oktober 2021

Untuk data *input* dan data target pada peramalan hari Sabtu, 30 Oktober 2021 ada pada lampiran 7.



Gambar 19. Grafik data *input* dan target pada peramalan hari Sabtu, 30 Oktober 2021

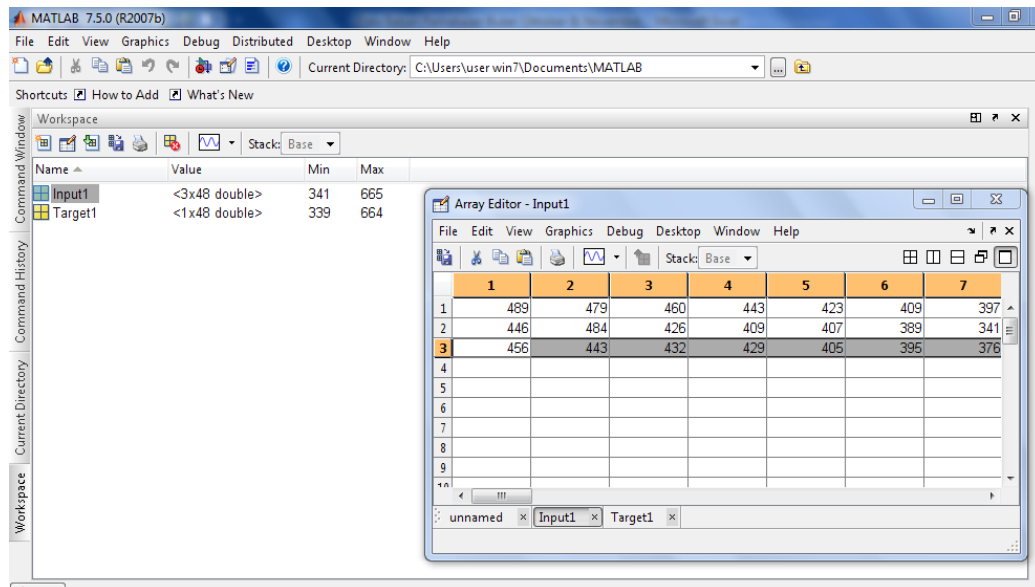
Berdasarkan gambar 19 diatas dapat dilihat bahwa perbedaan antara data input dan data target cukup signifikan.

4.2 Peramalan Beban Listrik

4.2.1 Peramalan Dengan Metode JST

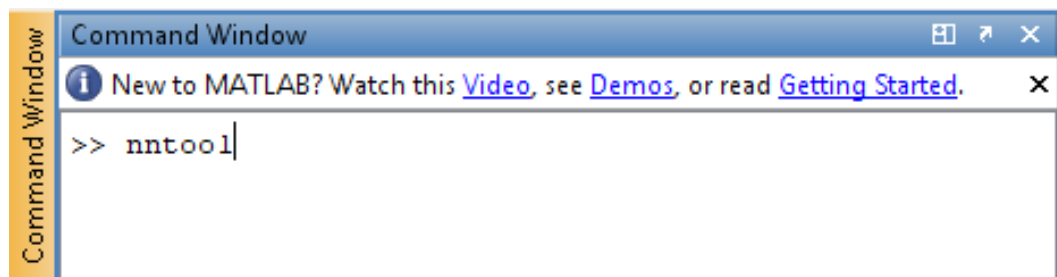
Berdasarkan data beban listrik yang diperoleh dari data statistik perusahaan PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh akan dilakukan peramalan jangka pendek metode JST dengan menggunakan data beban masukan dan data beban target pada hari yang sama. Contoh perhitungan peramalan beban listrik jangka pendek metode JST menggunakan bantuan aplikasi MATLAB (*Matrix Laboratory*) pada hari Minggu, 24 Oktober 2021.

Peramalan beban listrik yang akan dilakukan pada Minggu, 24 Oktober 2021 dengan menggunakan data beban listrik pada Minggu, 26 September 2021, 03 dan 10 Oktober 2021 sebagai data *input* dan Minggu, 17 Oktober 2021 sebagai data target. Setelah menentukan data *input* dan data target hal yang akan dilakukan selanjutnya ialah memasukkan data *input* dan data target pada aplikasi MATLAB, dimana data akan dimasukkan pada kolom *workspace* dengan membuat *workspace* baru dengan nama data *input* dan data target. Seperti pada gambar 20.

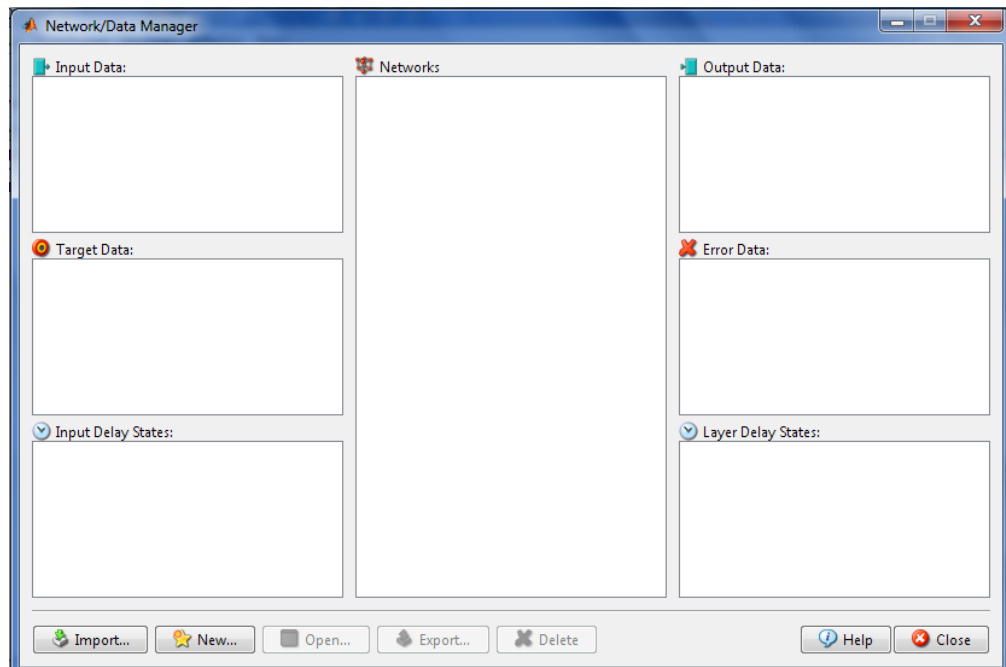


Gambar 20. Data *input* dan target (24 Oktober 2021) pada MATLAB

Setelah memasukkan data *input* dan data target pada kolom *workspace* yang sudah ditentukan, selanjutnya masukkan fungsi JST pada *command window*, seperti pada gambar 21 dengan memasukkan fungsi `>> nntool` untuk mengaktifkan *toolbox network* atau data *manager* sampai memunculkan tampilan seperti pada gambar 22. Dalam *toolbox network* terdapat kotak *input* data yang berisikan data-data yang akan digunakan sebagai pembelajaran ataupun yang akan digunakan untuk melakukan *test* peramalan. Kotak target data yang berisikan hasil target pembelajaran, kotak *network* yang berisikan jaringan pembelajaran dan juga *test* beserta parameter-parameter pendukung, kotak *output* data yang berisikan keluaran yang diperoleh dalam proses pembelajaran dan juga proses peramalan dan kotak *error* data yang berisikan data *error* yang terjadi selama masa pembelajaran

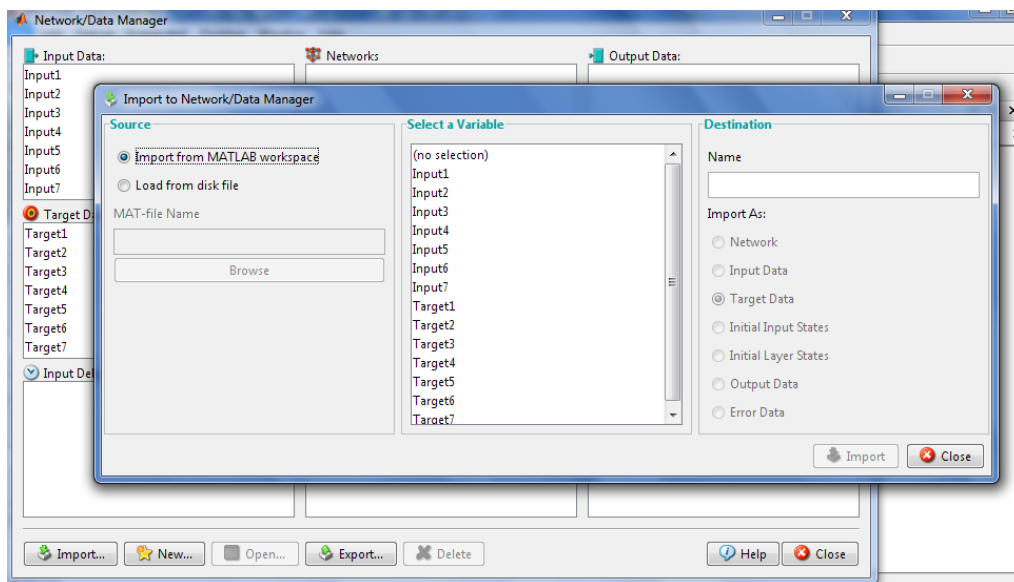


Gambar 21. Jendela *command window*



Gambar 22. Tampilan jendela *neutwork* data

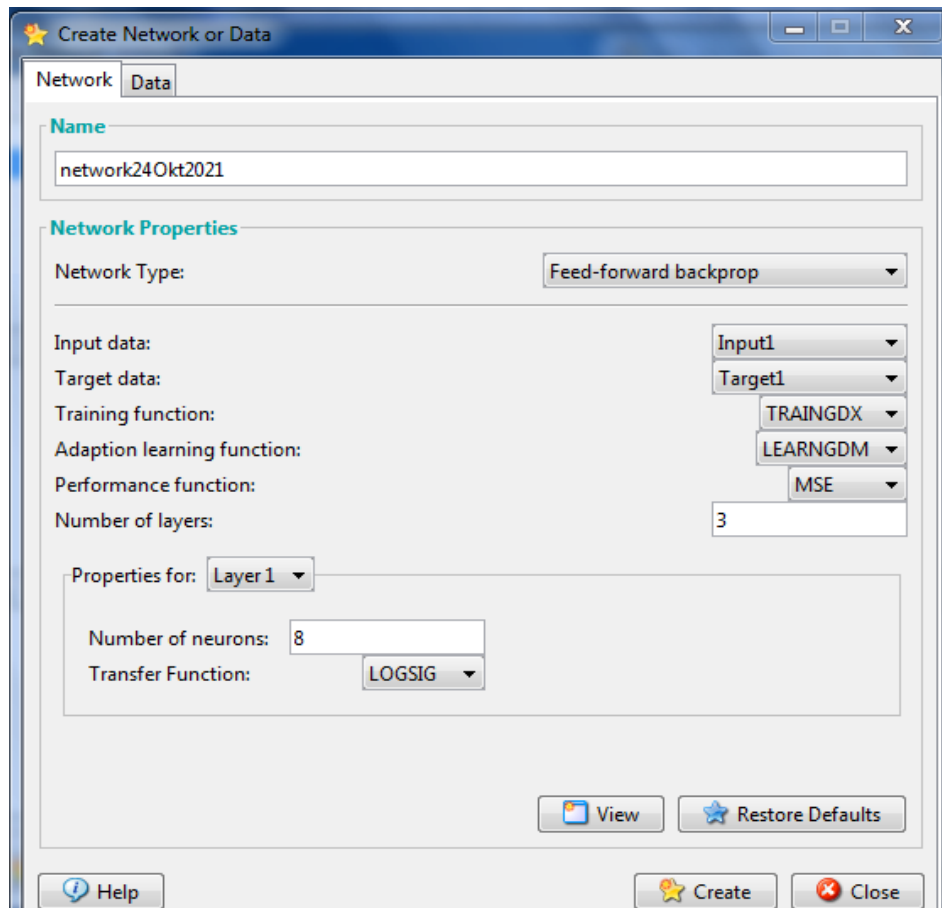
Setelah muncul tampilan *toolbox Network* atau *data manager*, klik tombol *import* data yang berada di bagian pojok kiri selanjutnya akan muncul tampilan seperti gambar 23 dan masukkan semua data yang diperlukan yang sudah dibuat dalam kolom *workspace* dan disimpan dalam *mfile*.



Gambar 23. Tampilan *import* data input dan target

Setelah memasukkan data *input* dan data *target* pada *toolbox network*, selanjutnya klik *new* untuk pembuatan jaringan pembelajaran JST sampai memunculkan tampilan seperti gambar 24, atur karakteristik jaringan yang akan digunakan untuk perhitungan peramalan beban listrik. Dimana pada

karakteristik jaringan menggunakan 3 *layer*, dimana 1 sebagai *layer input*, 1 sebagai *layer target* dan 1 *layer output*. Pada pemilihan model *training* menggunakan *TRAINGD* dimana *training* tersebut sudah teruji paling akurat dari pelatihan lainnya.



Gambar 24. Tampilan pembuatan jaringan JST, Minggu 24 Oktober 2021

Selanjutnya untuk melakukan pembelajaran jaringan dan juga peramalan klik 2 kali pada nama *network* yang akan bekerja. Di dalam network tersebut berisi parameter *training* yang akan diatur untuk menemukan jenis pembelejaran yang valid. Setelah mengatur parameter *training*, selanjutnya lakukan *training* sesuai data yang sudah dimasukkan pada model jaringan tersebut. Seperti tampilan pada gambar 25.

Adapun parameter yang digunakan pada pembelajaran JST dan peramalan ini ialah sebagai berikut ;

1. Fungsi aktivasi *logsig*

Fungsi aktivasi *logsig* yang digunakan ini ialah untuk menemukan perbandingan antara hasil penjumlahan nilai semua bobot yang akan datang dengan nilai *input* dan suatu nilai ambang (*threshold*)

2. *Epoch*

Dalam penelitian ini, hasil terbaik ditunjukkan dengan nilai *epoch* 2000, nilai ini bisa diubah-ubah sesuai yang dibutuhkan pada saat pembelajaran JST dan peramalan. Nilai *epoch* atau juga disebut iterasi adalah suatu kondisi berhenti ketika layer melakukan pembelajaran sampai mencapai nilai maksimum *epoch* yang telah ditetapkan maka proses pembelajaran akan berhenti.

3. *Alpha*

Dalam penelitian ini, hasil pembelajaran terbaik dengan menggunakan *alpha* atau *goal* dengan nilai 1. *Alpha* atau bisa disebut laju pembelajaran merupakan parameter jaringan dalam mengendalikan proses penyesuaian bobot.

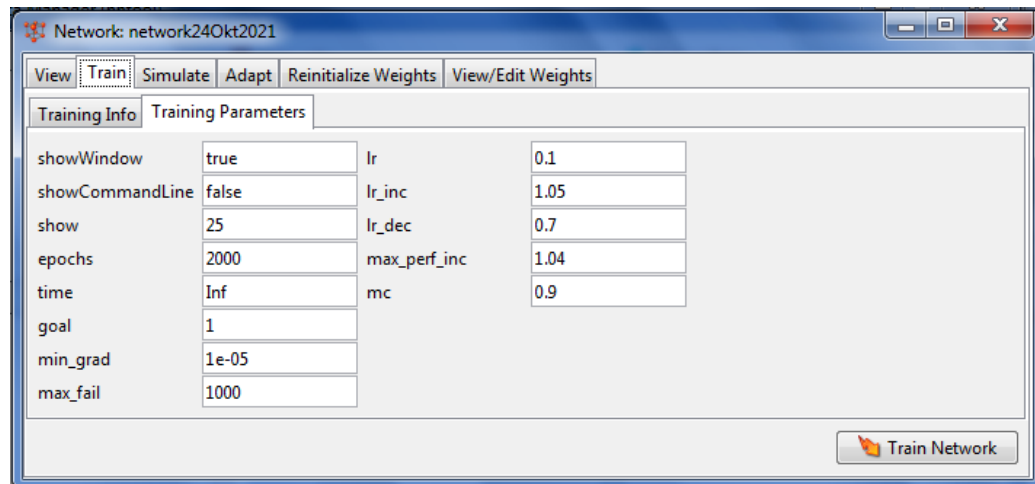
4. *Hidden layer*

Semakin banyak *hidden layer* maka pembelajaran semakin baik namun waktu yang diperlukan menjadi semakin lama, dalam penelitian ini peneliti menggunakan *hidden layer* sebanyak 8, pemilihan *hidden layer* ini karena pembelajaran dengan *hidden layer* dengan nilai 10 dan 20 membuat pembelajaran menjadi semakin lambat sedangkan *hidden layer* dengan jumlah kurang dari 8 akan membuat laju pembelajaran sangat singkat dengan nilai *error* yang tinggi.

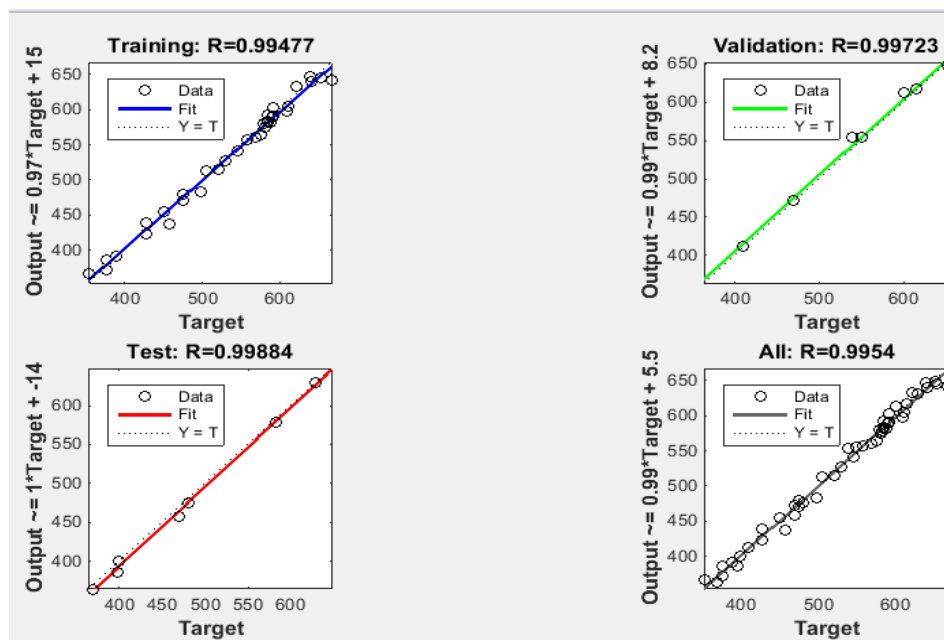
5. *Trainidx*

Fungsi pembelajaran dalam metode *backpropagation* ada beberapa pilihan salah satunya ialah fungsi pembelajaran *trainidx*. Pada penelitian ini akan digunakan fungsi pembelajaran *gradient descent* dengan *momentum* dan *adaptive learning rate* (GDX atau *trainidx*). Algoritma *trainidx* melakukan *update* pada *adaptive learning rate* dikombinasikan dengan *momentum* untuk mempercepat laju pembelajaran jaringan.

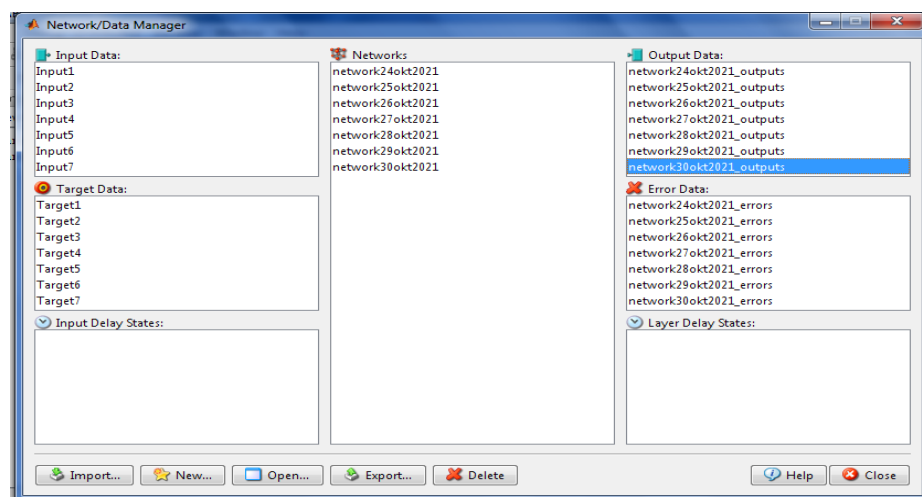
Untuk mendapatkan hasil valid yang tinggi, peneliti melakukan ± 10 kali *training* data sampai menghasilkan pelatihan data regresi mendekati angka 0, seperti tampilan gambar 26. Setelah melakukan *training* data selanjutnya ambil data *output* yang sudah terolah pada *toolbox network*, seperti pada gambar 27.



Gambar 25. Tampilan data pelatihan *neural network*



Gambar 26. Pelatihan data regresi Minggu, 24 Oktober 2021



Gambar 27. *Neural network* data manager

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui persentase nilai *error* dengan menggunakan MAPE (*mean absolute percentage error*) melalui persamaan 1. Contoh perhitungan persentase *error* metode JST adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{470 - 455}{470} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

Pada tabel 2 dibawah merupakan hasil *output* dan *error* peramalan beban listrik pada tanggal 24 oktober 2021 yang sudah diolah menggunakan bantuan simulasi aplikasi Matlab dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan. Untuk semua perhitungan MAPE akan dilampirkan.

Tabel 2. Hasil *output* dan *error* menggunakan metode JST pada Minggu, 24 Oktober 2021

24-Okt-21			24-Okt-21		
Jam	Output (A)	Error (%)	Jam	Output (A)	Error (%)
00.30	455	0,03	12.30	574	0,01
01.00	443	0,05	13.00	587	0,02
01.30	413	0,08	13.30	595	0,03
02.00	410	0,05	14.00	586	0
02.30	382	0,08	14.30	569	0
03.00	369	0,07	15.00	590	0,01
03.30	350	0,10	15.30	568	0,02
04.00	349	0,06	16.00	576	0,01
04.30	347	0,08	16.30	581	0
05.00	359	0,10	17.00	593	0,01
05.30	368	0,09	17.30	580	0,03
06.00	377	0,09	18.00	599	0
06.30	425	0,04	18.30	611	0
07.00	445	0,02	19.00	598	0,04
07.30	460	0,03	19.30	615	0
08.00	474	0,02	20.00	628	0,01
08.30	484	0,01	20.30	642	0,01
09.00	501	0,01	21.00	651	0,01
09.30	527	0,04	21.30	655	0
10.00	534	0,03	22.00	649	0,01
10.30	536	0,02	22.30	632	0,02
11.00	549	0,02	23.00	598	0,01
11.30	551	0,01	23.30	569	0,01
12.00	567	0,03	00.00	529	0,03

4.2.2 Peramalan Metode Koefisien

Untuk perhitungan peramalan menggunakan metode koefisien ialah menggunakan persamaan 13. Contoh perhitungan ialah pada hari Minggu, 24 Oktober 2021 Pukul 00:30 sebagai berikut:

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{489}{663} + \frac{446}{665} + \frac{456}{657} + \frac{448}{664} \right) 665 \right]$$

$$Y_{t00:30} = 369$$

Untuk perhitungan *error* metode koefisien menggunakan persamaan 14. Contoh perhitungannya ialah pada hari Minggu, 24 Oktober 2021 Pukul 00:30 sebagai berikut:

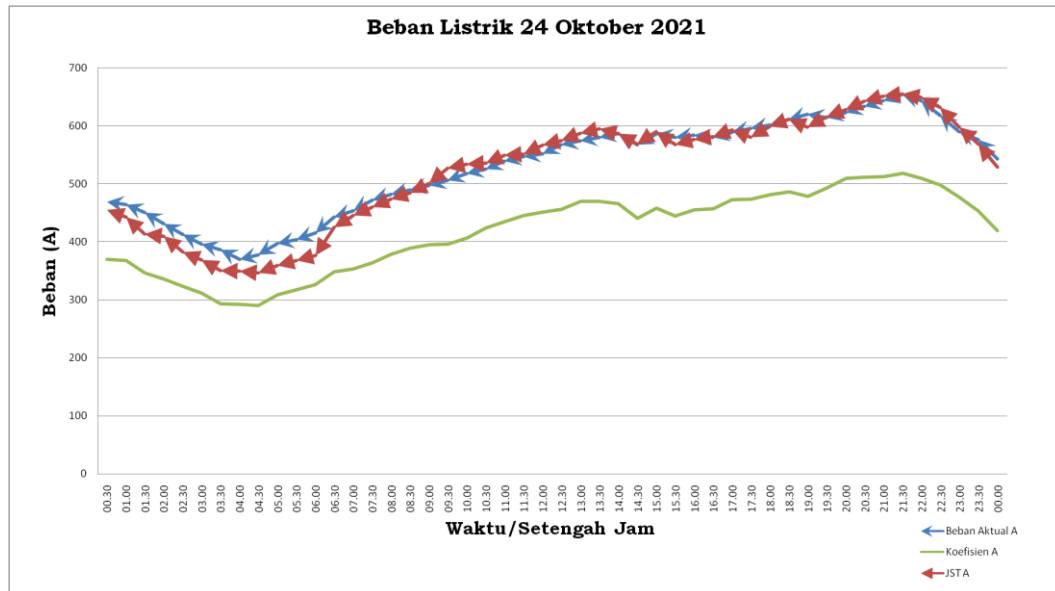
$$error = \left| \frac{\text{beban aktual} - \text{beban prediksi}}{\text{beban aktual}} \right| \times 100\% = \left| \frac{470 - 369}{470} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

Pada tabel 3 berikut ini merupakan hasil *output* dan *error* peramalan beban listrik pada tanggal 24 oktober 2021 yang sudah diolah menggunakan metode koefisien dengan menggunakan persamaan 13 dan 14. Untuk semua perhitungan metode koefisien akan dilampirkan.

Tabel 3. Hasil *output* dan *error* menggunakan metode koefisien pada Minggu, 24 Oktober 2021

24-Okt-21			24-Okt-21		
Jam	Output (A)	Error (%)	Jam	Output (A)	Error (%)
00.30	369	0,21	12.30	456	0,20
01.00	368	0,21	13.00	470	0,18
01.30	347	0,23	13.30	470	0,19
02.00	336	0,22	14.00	466	0,21
02.30	324	0,22	14.30	440	0,22
03.00	311	0,22	15.00	458	0,22
03.30	293	0,24	15.30	445	0,23
04.00	292	0,21	16.00	455	0,22
04.30	290	0,23	16.30	457	0,21
05.00	309	0,22	17.00	473	0,20
05.30	317	0,22	17.30	473	0,21
06.00	326	0,22	18.00	481	0,20
06.30	349	0,21	18.30	486	0,20
07.00	353	0,22	19.00	478	0,23
07.30	364	0,23	19.30	493	0,20
08.00	379	0,21	20.00	509	0,18
08.30	389	0,21	20.30	512	0,19
09.00	395	0,21	21.00	513	0,20
09.30	396	0,22	21.30	519	0,21
10.00	407	0,21	22.00	510	0,21
10.30	424	0,19	22.30	499	0,19
11.00	435	0,20	23.00	476	0,19
11.30	446	0,18	23.30	453	0,21
12.00	451	0,18	00.00	419	0,23

Berdasarkan hasil peramalan beban listrik yang telah dilakukan, berikut akan dipaparkan hasil peramalan beban listrik dengan menggunakan metode JST dan metode koefisien selanjutnya bandingkan hasil data peramalan beban listrik dengan data beban aktual dari PT.PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk pemaparan hasil peramalan beban listrik akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, berikut ini merupakan pemaparan hasil peramalan beban listrik hari Minggu sampai Senin.



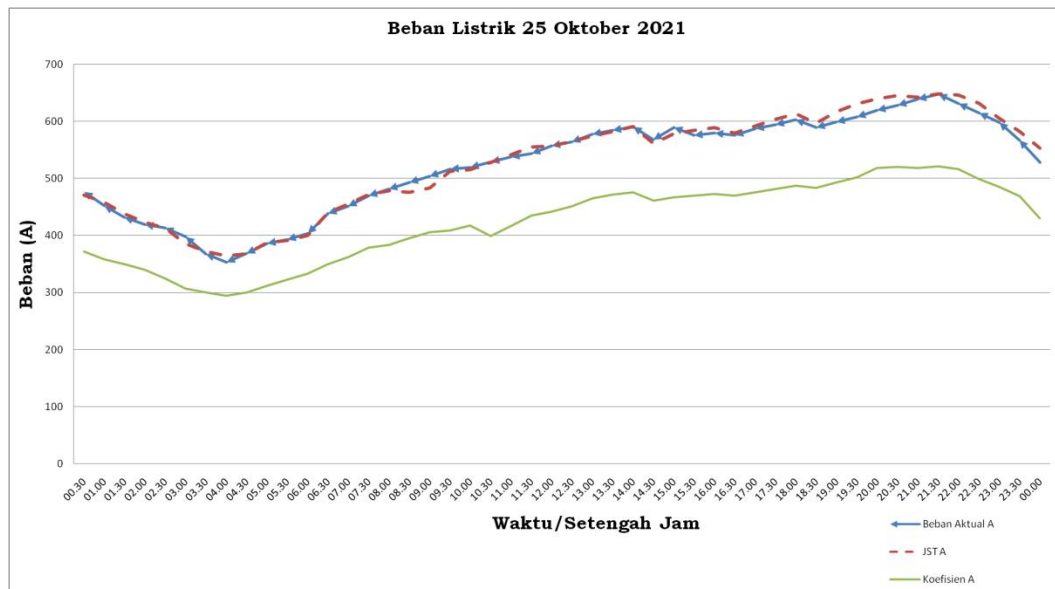
Gambar 28. Grafik Beban Listrik 24 Oktober 2021

Pada tabel 4 diatas menunjukkan besarnya beban aktual, beban peramalan JST dan beban peramalan koefisien per setengah jam dalam sehari. selain itu pada tabel diatas ditunjukkan pula besar nilai rata-rata *error*, nilai maksimal *error* dan nilai minimal *error* pada peramalan JST maupun peramalan koefisien pada hari Minggu, 24 Oktober 2021. Berdasarkan tabel 4 diatas dapat diketahui bahwa pada peramalan JST dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,10% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,03% dimana dibandingkan dengan peramalan koefisien dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0,18%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,24% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,21%.

Berdasarkan hasil nilai rata-rata *error* yang didapatkan pada peramalan hari Minggu, 24 Oktober 2021 menunjukan bahwa hasil peramalan beban listrik menggunakan metode JST lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata *error* pada peramalan koefisien yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST lebih mendekati nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh, Untuk lebih jelasnya juga dapat dilihat pada gambar 28 diatas dimana grafik beban listrik yang dihasilkan pada proses peramalan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh sedangkan pada proses peramalan menggunakan metode koefisien beban memiliki nilai yang cukup jauh dari beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.

Tabel 5. Hasil peramalan hari senin 25 Oktober 2021

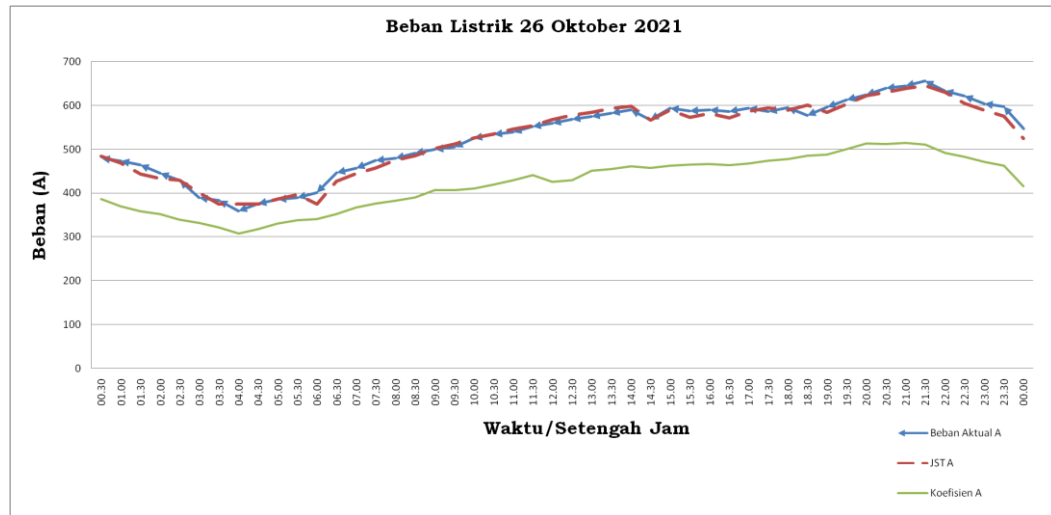
Jam	Input			Target	Output			Error	
	27-Sep-21	04-Okt-21	11-Okt-21	18-Okt-21	Beban Aktual	JST	Koefisien	JST	Koefisien
	A	A	A	A	A	A	A	%	%
00.30	469	455	439	476	477	471	372	0,01	0,22
01.00	448	437	423	470	453	458	359	0,01	0,21
01.30	432	443	401	457	432	437	350	0,01	0,19
02.00	418	440	398	427	420	423	340	0,01	0,19
02.30	398	414	387	410	414	412	325	0	0,21
03.00	367	390	370	397	398	386	308	0,03	0,23
03.30	349	398	367	376	368	372	301	0,01	0,18
04.00	335	402	354	369	354	364	295	0,03	0,17
04.30	350	422	364	354	369	368	301	0	0,18
05.00	376	415	376	376	387	387	312	0	0,19
05.30	389	438	381	389	394	391	323	0,01	0,18
06.00	404	455	392	399	404	400	334	0,01	0,17
06.30	429	437	436	428	439	440	350	0	0,20
07.00	448	443	452	451	452	455	363	0,01	0,20
07.30	474	467	463	470	470	472	379	0	0,19
08.00	482	474	470	475	482	479	384	0,01	0,20
08.30	491	502	478	480	493	476	395	0,04	0,20
09.00	498	513	498	498	504	484	406	0,04	0,19
09.30	509	498	512	505	517	513	409	0,01	0,21
10.00	515	512	521	521	520	516	418	0,01	0,20
10.30	528	380	537	530	529	528	399	0	0,25
11.00	535	445	540	545	538	542	417	0,01	0,22
11.30	549	502	549	550	544	555	435	0,02	0,20
12.00	555	514	557	558	557	557	442	0	0,21
12.30	568	526	560	576	564	565	451	0	0,20
13.00	579	564	578	581	578	574	465	0,01	0,20
13.30	585	573	586	588	585	582	472	0	0,19
14.00	590	584	590	592	590	591	476	0	0,19
14.30	568	576	568	568	568	561	461	0,01	0,19
15.00	585	555	590	582	589	578	467	0,02	0,21
15.30	590	564	585	585	576	584	470	0,01	0,18
16.00	594	567	590	590	580	589	473	0,01	0,18
16.30	580	580	587	579	576	579	470	0,01	0,18
17.00	589	587	592	584	587	592	476	0,01	0,19
17.30	597	590	602	591	594	603	481	0,02	0,19
18.00	604	594	610	601	603	613	487	0,02	0,19
18.30	590	591	601	609	589	597	483	0,01	0,18
19.00	602	605	614	615	599	617	493	0,03	0,18
19.30	612	624	620	629	608	630	502	0,04	0,17
20.00	628	654	639	640	619	639	518	0,03	0,16
20.30	637	638	642	653	628	645	520	0,03	0,17
21.00	645	598	650	667	639	642	518	0	0,19
21.30	657	605	661	652	648	648	521	0	0,20
22.00	641	624	648	638	631	646	516	0,02	0,18
22.30	621	616	612	621	615	632	499	0,03	0,19
23.00	603	587	597	611	598	605	485	0,01	0,19
23.30	588	574	572	585	567	583	469	0,03	0,17
00.00	546	498	542	539	528	553	430	0,05	0,19
				Maksimal				0,05	0,25
				Minimal				0	0,16
				Rata-rata				0,01	0,19



Gambar 29. Grafik beban listrik 25 Oktober 2021

Pada tabel 5 diatas menunjukkan besarnya beban aktual, beban peramalan JST dan beban peramalan koefisien per setengah jam dalam sehari. selain itu pada tabel diatas ditunjukkan pula besar nilai rata- rata *error*, nilai maksimal *error* dan nilai minimal *error* pada peramalan JST maupun peramalan koefisien pada hari Senin, 25 Oktober 2021. Berdasarkan tabel 5 diatas dapat diketahui bahwa pada peramalan JST dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,05% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,01% dimana dibandingkan dengan peramalan koefisien dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0,16%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,25% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,19%.

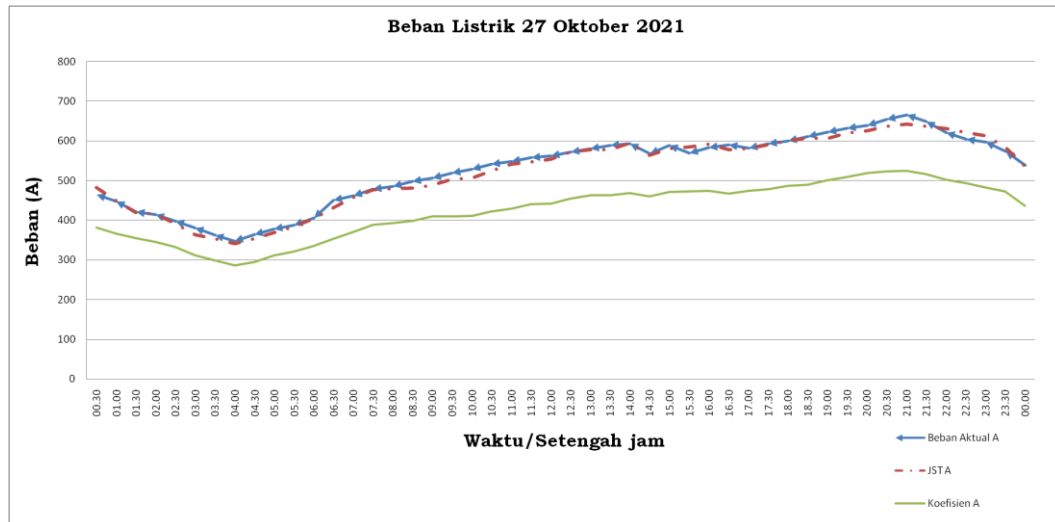
Berdasarkan hasil nilai rata-rata *error* yang didapatkan pada peramalan hari Senin, 25 Oktober 2021 menunjukan bahwa hasil peramalan beban listrik menggunakan metode JST lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata *error* pada peramalan koefisien yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST lebih mendekati nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 29 diatas dimana grafik beban listrik yang dihasilkan pada proses peramalan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh sedangkan pada proses peramalan menggunakan metode koefisien beban memiliki nilai yang cukup jauh dari beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.



Gambar 30. Grafik beban listrik 26 Oktober 2021

Pada tabel 6 diatas menunjukkan besarnya beban aktual, beban peramalan JST dan beban peramalan koefisien per setengah jam dalam sehari. selain itu pada tabel diatas ditunjukkan pula besar nilai rata- rata *error*, nilai maksimal *error* dan nilai minimal *error* pada peramalan JST maupun peramalan koefisien pada hari Selasa, 26 Oktober 2021. Berdasarkan tabel 6 diatas dapat diketahui bahwa pada peramalan JST dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar -0%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,07% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,02% dimana dibandingkan dengan peramalan koefisien dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0,13%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,25% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,20%.

Berdasarkan hasil nilai rata-rata *error* yang didapatkan pada peramalan hari Selasa, 26 Oktober 2021 menunjukan bahwa hasil peramalan beban listrik menggunakan metode JST lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata *error* pada peramalan koefisien yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST lebih mendekati nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 30 diatas dimana grafik beban listrik yang dihasilkan pada proses peramalan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh sedangkan pada proses peramalan menggunakan metode koefisien beban memiliki nilai yang cukup jauh dari beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.



Gambar 31. Grafik beban listrik 27 Oktober 2021

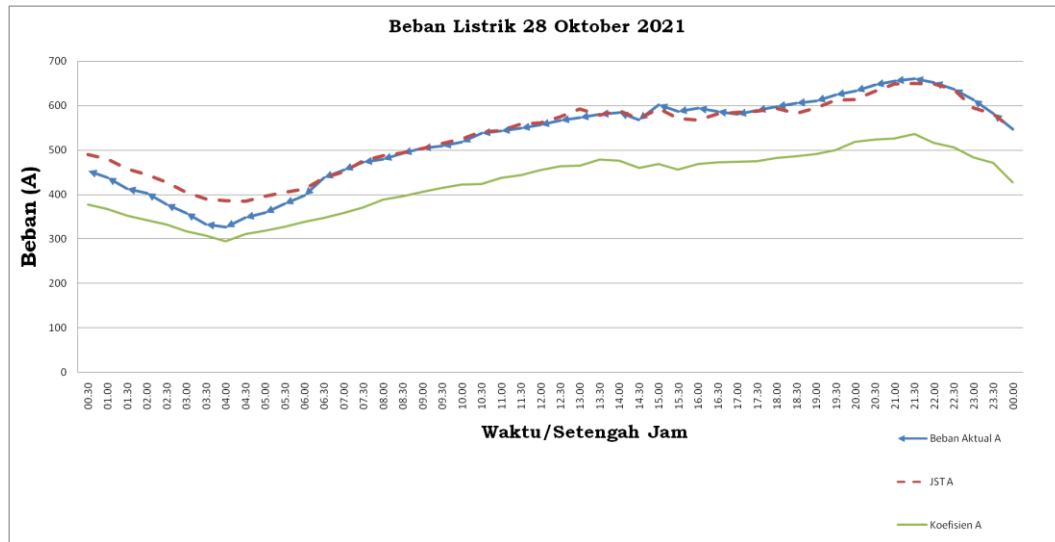
Pada tabel 7 diatas menunjukkan besarnya beban aktual, beban peramalan JST dan beban peramalan koefisien per setengah jam dalam sehari. selain itu pada tabel diatas ditunjukkan pula besar nilai rata- rata *error*, nilai maksimal *error* dan nilai minimal *error* pada peramalan JST maupun peramalan koefisien pada hari Rabu, 27 Oktober 2021. Berdasarkan tabel 7 diatas dapat diketahui bahwa pada peramalan JST dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,04% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,02% dimana dibandingkan dengan peramalan koefisien dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0,16%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,22% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,19%.

Berdasarkan hasil nilai rata-rata *error* yang didapatkan pada peramalan hari Rabu, 27 Oktober 2021 menunjukan bahwa hasil peramalan beban listrik menggunakan metode JST lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata *error* pada peramalan koefisien yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST lebih mendekati nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 31 diatas dimana grafik beban listrik yang dihasilkan pada proses peramalan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh sedangkan pada proses peramalan menggunakan metode koefisien beban memiliki nilai yang cukup jauh dari beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.

Peramalan beban listrik hari Kamis, 28 Oktober 2021 memiliki data masukan mulai (h-3 Minggu) sampai dengan (h-1 Minggu). Pada metode JST ini peneliti melakukan 11 kali *training* data untuk mendapatkan hasil valid yang tinggi sampai menghasilkan pelatihan data regresi mendekati angka 0, dimana garis grafik tersebut sudah mendekati garis *best* data. Gambar grafik pelatihan data regresi dilampirkan.

Tabel 8. Hasil peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021

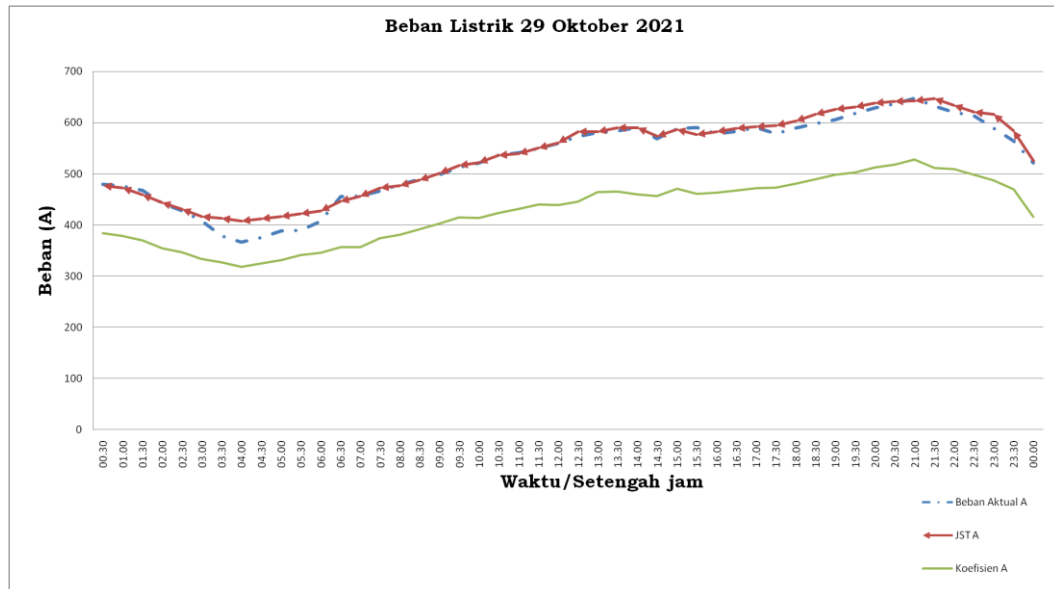
Jam	Input			Target	Output			Error	
	30-Sep-21	07-Okt-21	14-Okt-21	21-Okt-21	Beban Aktual	JST	Koefisien	JST	Koefisien
	A	A	A	A	A	A	A	%	%
00.30	448	435	490	489	453	490	377	0,08	0,17
01.00	426	427	483	479	438	479	368	0,09	0,16
01.30	409	415	460	460	412	458	353	0,11	0,14
02.00	390	398	456	443	403	445	342	0,10	0,15
02.30	376	408	437	423	378	427	333	0,13	0,12
03.00	356	387	412	409	358	405	317	0,13	0,11
03.30	346	384	390	397	332	389	307	0,17	0,08
04.00	339	365	378	376	327	386	295	0,18	0,10
04.30	349	415	384	387	348	384	311	0,10	0,11
05.00	369	422	392	392	359	396	319	0,10	0,11
05.30	379	435	403	403	379	404	328	0,07	0,13
06.00	396	455	410	413	398	412	339	0,03	0,15
06.30	435	409	430	437	438	437	347	0	0,21
07.00	449	423	449	452	455	451	359	0,01	0,21
07.30	469	415	469	476	473	476	371	0,01	0,22
08.00	480	478	478	485	479	487	389	0,02	0,19
08.30	492	484	484	494	493	493	396	0	0,20
09.00	503	489	505	506	504	503	406	0	0,19
09.30	517	503	510	518	509	515	415	0,01	0,18
10.00	529	511	521	520	518	525	422	0,01	0,19
10.30	532	498	530	531	538	542	424	0,01	0,21
11.00	542	526	541	547	543	544	437	0	0,20
11.30	553	539	548	554	549	558	444	0,02	0,19
12.00	560	564	559	565	556	562	455	0,01	0,18
12.30	573	578	564	573	567	576	463	0,02	0,18
13.00	584	546	579	584	573	593	465	0,04	0,19
13.30	590	585	588	595	580	579	478	0	0,18
14.00	595	574	594	587	584	589	476	0,01	0,18
14.30	568	567	568	568	568	571	460	0	0,19
15.00	588	550	587	589	601	594	469	0,01	0,22
15.30	570	569	570	543	587	572	456	0,03	0,22
16.00	578	582	583	570	594	568	469	0,04	0,21
16.30	584	591	570	583	586	582	472	0,01	0,19
17.00	590	574	587	587	580	585	474	0,01	0,18
17.30	598	587	590	570	589	588	475	0	0,19
18.00	604	592	595	587	598	594	482	0,01	0,19
18.30	598	603	602	595	605	582	486	0,04	0,20
19.00	605	619	611	589	610	595	491	0,02	0,20
19.30	615	623	629	601	624	613	500	0,02	0,20
20.00	630	675	639	615	633	614	518	0,03	0,18
20.30	642	665	645	630	647	633	523	0,02	0,19
21.00	654	645	650	649	655	649	526	0,01	0,20
21.30	664	655	664	663	661	651	536	0,02	0,19
22.00	651	598	645	655	651	650	516	0	0,21



Gambar 32. Grafik beban listrik 28 Oktober 2021

Pada tabel 8 diatas menunjukkan besarnya beban aktual, beban peramalan JST dan beban peramalan koefisien per setengah jam dalam sehari. selain itu pada tabel diatas ditunjukkan pula besar nilai rata- rata *error*, nilai maksimal *error* dan nilai minimal *error* pada peramalan JST maupun peramalan koefisien pada hari Kamis, 28 Oktober 2021. Berdasarkan tabel 8 diatas dapat diketahui bahwa pada peramalan JST dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,18% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,04% dimana dibandingkan dengan peramalan koefisien dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0,08%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,22% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,18%.

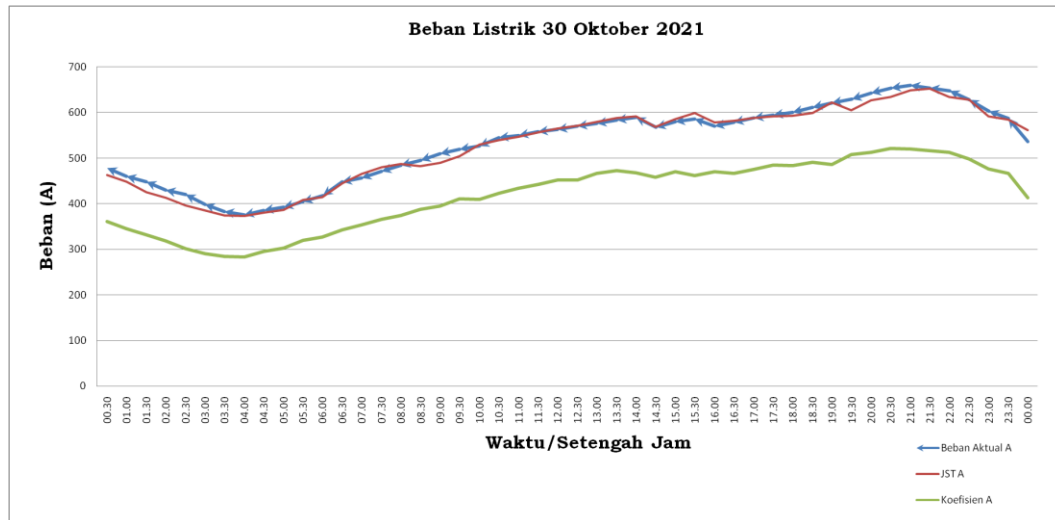
Berdasarkan hasil nilai rata-rata *error* yang didapatkan pada peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021 menunjukkan bahwa hasil peramalan beban listrik menggunakan metode JST lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata *error* pada peramalan koefisien yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST lebih mendekati nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 32 diatas dimana grafik beban listrik yang dihasilkan pada proses peramalan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh sedangkan pada proses peramalan menggunakan metode koefisien beban memiliki nilai yang cukup jauh dari beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.



Gambar 33. Grafik beban listrik 29 Oktober 2021

Pada tabel 9 diatas menunjukkan besarnya beban aktual, beban peramalan JST dan beban peramalan koefisien per setengah jam dalam sehari. selain itu pada tabel diatas ditunjukkan pula besar nilai rata- rata *error*, nilai maksimal *error* dan nilai minimal *error* pada peramalan JST maupun peramalan koefisien pada hari Jum'at, 29 Oktober 2021. Berdasarkan tabel 9 diatas dapat diketahui bahwa pada peramalan JST dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,11% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,02% dimana dibandingkan dengan peramalan koefisien dengan nilai minimal error yaitu sebesar 0,13%, nilai maksimal error yaitu sebesar 0,22% sedangkan nilai rata-rata error yaitu sebesar 0,19%.

Berdasarkan hasil nilai rata-rata *error* yang didapatkan pada peramalan hari Jum'at, 29 Oktober 2021 menunjukan bahwa hasil peramalan beban listrik menggunakan metode JST lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata *error* pada peramalan koefisien yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST lebih mendekati nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 33 diatas dimana grafik beban listrik yang dihasilkan pada proses peramalan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh sedangkan pada proses peramalan menggunakan metode koefisien beban memiliki nilai yang cukup jauh dari beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.



Gambar 34. Grafik beban listrik 30 Oktober 2021

Pada tabel 10 diatas menunjukkan besarnya beban aktual, beban peramalan JST dan beban peramalan koefisien per setengah jam dalam sehari. selain itu pada tabel diatas ditunjukkan pula besar nilai rata- rata *error*, nilai maksimal *error* dan nilai minimal *error* pada peramalan JST maupun peramalan koefisien pada hari Sabtu, 30 Oktober 2021. Berdasarkan tabel 10 diatas dapat diketahui bahwa pada peramalan JST dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,06% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,02% dimana dibandingkan dengan peramalan koefisien dengan nilai minimal *error* yaitu sebesar 0,18%, nilai maksimal *error* yaitu sebesar 0,28% sedangkan nilai rata-rata *error* yaitu sebesar 0,22%.

Berdasarkan hasil nilai rata-rata *error* yang didapatkan pada peramalan hari Sabtu, 30 Oktober 2021 menunjukan bahwa hasil peramalan beban listrik menggunakan metode JST lebih kecil dibandingkan dengan nilai rata-rata *error* pada peramalan koefisien yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST lebih mendekati nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 34 diatas dimana grafik beban listrik yang dihasilkan pada proses peramalan JST memiliki nilai yang cukup dekat dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh sedangkan pada proses peramalan menggunakan metode koefisien beban memiliki nilai yang cukup jauh dari beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.

Tabel 11. Hasil Perbandingan Peramalan

Hari	Tanggal	Error%	
		JST	Koefisien
Minggu	24 Oktober 2021	0,03%	0,21%
Senin	25 Oktober 2021	0,01%	0,19%
Selasa	26 Oktober 2021	0,02%	0,20%
Rabu	27 Oktober 2021	0,02%	0,19%
Kamis	28 Oktober 2021	0,04%	0,18%
Jum'at	29 Oktober 2021	0,02%	0,19%
Sabtu	30 Oktober 2021	0,02%	0,22%
Rata-Rata		0,02%	0,20%

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat perbandingan nilai *error* yang cukup signifikan diantara kedua metode tersebut, dimana nilai *error* terkecil diperoleh dengan menggunakan metode peramalan JST sedangkan pada peramalan metode koefisien diperoleh nilai *error* yang cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa metode peramalan JST mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam meramalkan beban listrik, dikarenakan pada metode peramalan JST menggunakan arsitektur propagasi balik untuk memperkecil nilai *error* yang terjadi. Hasil rata-rata pada perhitungan ini memungkinkan hasil yang lebih baik, dikarenakan pada penelitian ini hanya menggunakan data *numeric* beban listrik masa lalu, tanpa memperhitungkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi seperti pengaruh cuaca, pertumbuhan ekonomi, keadaan politik negara, bencana dan faktor lainnya yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Peramalan beban listrik jangka pendek dengan menggunakan metode JST memiliki arsitektur *backpropagation*. Hasil yang diperoleh menggunakan metode JST memiliki nilai rata-rata *error* 0,02%, hasil perolehan nilai *error* tersebut mengakibatkan hasil peramalan beban listrik mendekati data beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.
2. Peramalan beban listrik jangka pendek dengan menggunakan metode koefisien mendapatkan hasil nilai rata-rata *error* 0,20%, hasil perolehan nilai *error* tersebut mengakibatkan hasil peramalan beban listrik mengalami perbedaan yang cukup signifikan dengan beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.
3. Dari hasil perbandingan peramalan beban listrik jangka pendek pada tanggal 24 Oktober 2021 sampai 30 Oktober 2021 dapat diketahui bahwa perolehan hasil nilai rata-rata *error* terkecil ialah dengan menggunakan metode JST dibandingkan dengan metode koefisien. Hal ini juga dapat dilihat berdasarkan grafik perolehan hasil peramalan beban listrik jangka pendek yang menunjukkan bahwa grafik perolehan dengan menggunakan metode JST lebih mendekati nilai beban aktual, dibandingkan grafik perolehan dengan menggunakan metode koefisien mengalami perbedaan yang signifikan dengan nilai beban aktual PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh.

5.2 Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Z. (2011). Analisis Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Wilayah Sumbar Riau Dengan Menggunakan Metode Autoregressive (AR). *Sains, Teknologi Dan Industri*, 9(1), 9–16.
- Amalia, S. (2017). Pengenalan Digit 0 Sampai 9 Menggunakan Ekstraksi Ciri MFCC Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Teknik Elektro*, 6(1), 1–8.
- Apriliyah, Mahmudy, W. F., & Widodo, A. W. (2008). Perkiraan Penjualan Beban Listrik Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Resilent Backpropagation (RPROP). *Ilmiah Kursor*, 4(2), 41–47.
- Ardianto, F., Eliza, & Saputra, R. (2019). Jurnal Surya Energy| Issn (P): 2528-7400 | ISSN (E): 2615-871x Doi: *Surya Energi*, 4(1), 338–344.
- Arifah T, N., Murnomo, A., & Suryanto, A. (2019). Implementasi Neural Network Pada Matlab Untuk Prakiraan Konsumsi Beban Listrik Kabupaten Ponorogo Jawa Timur. *Teknik Elektro*, 9(1), 8–12.
- Ayuningtyas,P.,Triyanto,D.,Rismawan,T., Prof, J., & Hadari, H. (2016). Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan Volume 04 , No . 1 (2016), Hal 1-10 ISSN: 2338-493x Prediksi Beban Listrik Pada PT.PLN(Persero) Menggunakan Regresi Interval Dengan Neural Fuzzy Email: Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan Issn : 2338-493x. *Coding, Sistem Komputer Untan*, 04(1), 1–10.
- BPS Kota Sungai Penuh, D. Angka. (2021). *Kota Sungai Penuh Dalam Angka* (B. P. S. K. S. Penuh (Ed.)). Bps Kota Sungai Penuh.
- Effendi, H. (2009). Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Peramalan Beban Listrik Jangka. *Teknik Elektro*, Xii(1), 52–58.
- Febrina, M., Arina, F., & Ekawati, R. (2013). Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (Jst) Backpropagation. *Teknik Industri*, 1(2), 174–179.
- Fitriyah, Q., & Istardi, D. (2011). Prediksi Beban Listrik Pulau Bali Dengan Menggunakan. *Seminar Nasional Informatika, 2011*(Semnasif), 208–214.
- Gofur, A. A., & Widiarti, U. D. (2013). Sistem Peramalan Untuk Pengadaan Material Unit Injection Di Pt . Xyz Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (Komputa). *Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 2(2), 13–18.
- Hamidie, K. A. (2009). *Metode Koefisien Energi Untuk Peramalan Beban Jangka Pendek Pada Jaringan Jawa Madura Bali*.

- Hasibuan, A., Siregar, W. V., (2020). Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Kota Subulussalam Sampai Tahun 2020 Menggunakan Metode Analisis Regresi. *Teknik Elektro*, 1(2), 57–61.
- Kartika, A., Irawan, B., & Triyanto, D. (2016). Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan Prediksi Wilayah Rawan Kebakaran Hutan Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik (Study Kasus: Daerah Kabupaten Kuburaya) Jurnal Coding , Sistem Komputer Untan. *Coding, Sistem Komputer Untan*, 4(2), 66–75.
- Kharis, R. M. R., Isnanto, R. R., & Zahra, A. A. (2014). Prediksi Angka Partisipasi Sekolah Di Jawa Tengah Umur 16-18 Tahun Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan-Balik. *Universitas Diponegoro Semarang*, 3(1).
- Kodong, F. R. (2015). Menggunakan Pemrograman Matlab. *Telematika*, 12(01), 68–73.
- Kurniadi, W. (2018). Pendukung Keputusan Dalam Peramalan Penjualan Ayam Broiler Dengan Metode Trend Moment Dan Simple Moving Average. *Media Informatika Budidarma*, 2(3), 76–90.
- Kusnadi, A. (2011). Identifikasi Objek Berdasarkan Citra Warna Menggunakan Matlab. *Ilmiah Faktor Exacta*, 4(2), 181–190.
- Larandipa, L. A., W, F. T. P., & Triyanto, D. (2013). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Diagnosa Penyakit Jantung Koroner (Pjk) Dengan Metode Backpropagation Skripsi Ini Dibahas Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan (Jst) Untuk Diagnosa Penyakit Jantung Koroner (Pjk) Dengan Metode Backpropagation . Aplik. *Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, 01(1), 11–19.
- Marsudi, D. (2006). Operasi Sistem Tenaga. In M. Ditjeng (Ed.), *Operasi Sistem Tenaga Listrik* (Pertama, Pp. 39–40). Graha Ilmu.
- Nazmi Fadilah, M., Yusuf, A., & Huda, Nurul. (2020). Muhammad Nazmi Fadilah , Akhmad Yusuf , Nurul Huda Digunakan Untuk Menyelesaikan Permasalahan Yang Berhubungan Dengan Prediksi , Kecerdasan Buatan Yang Digunakan Mengidentifikasi Pola Data History Dengan. *Matematika Murni Dan Terapan*, 14(2), 81–92.
- Ngantung, M., Jan, A. H., Peramalan, A., Obat, P., Ngantung, M., & Jan, A. H. (2019). Analysis Forecasting Of Antibiotic Drug Requests. *Emba*, 7(4), 4859–4867.
- Noor, F. A., Ananta, H., & Sunardiyo, S. (2017). Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan , Arus , Faktor Daya , Dan Daya Aktif. *Teknik Elektro*, 9(2), 66–73.

- Nyoman, I. S., & Setiawan, W. (2013). Perbandingan Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Menggunakan Support Vector Machine Dan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik. *Teknologi Elektro*, 12(2), 24–28.
- Pangestu, A. D., Ardianto, F., Alfaresi, B., Elektro, J. T., Teknik, F., Muhammadiyah, U., Elektro, P. S., Teknik, F., & Palembang, U. M. (2019). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266. *Ampere*, 4(1), 187–197.
- Parinduri, I., & Hutagalung, S. N. (2018). Pengantar Pemrograman Matlab. In *Teknologi Dan Sistem Informasi: Vol. V* (Issue 1).
- Pupitaningrum, D. (2006). *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan* (F. S. Suyantoro (Ed.); Pertama). C.V Andi Offset.
- Purba, A. (2015). Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Calon Mahasiswa Baru Yang Mendaftar Menggunakan Metode Single Exponential Smothing (Studi Kasus: Fakultas Agama Islam Uisu). *Riset Komputer*, 2(6), 8–12.
- Rahman, F. A. (2012). *Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*. Universitas Indonesia.
- Rouza, E. (2017). Prediksi Jenis Cacing Nematoda Usus Yang Menginfeksi Siswa Dengan Menggunakan Metoda Lvq. *Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, 8(2), 170–184.
- Samijayani, O. N., & Astharini, D. (2012). Penerapan Metode Simulasi Pra-Praktikum Menggunakan Graphic User Interface (Gui) Dan Fdatool, Matlab. *Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 1(4), 186–191.
- Sari,Dinar Atika. (2011). Peramalan Kebutuhan Beban Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Universitas Diponegoro*, 1–12.
- Septyawan, R. (2018). *Pln Area Batam Menggunakan Metode Regresi*. Islam Indonesia.
- Sinaga, H. D. E., Irawati, N., & Informasi, S. (2018). Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan. *Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1v(2), 197–204.
- Syahrudin, & Mandailina, V. (2017). Pengembangan Modul Pemrograman Komputer Berbasis Matlab. *Teori Dan Aplikasi Matematika*, 1(1), 1–4.
- Tjolleng, A. (2017). *Pengantar Pemrograman Matlab*. Pt Elex Media Komputindo.
- Trimulya, A., Syaifurrahman, & Setyaningsih, F. A. (2015). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Harga Saham 1,3. *Coding, Sistem Komputer Untan*, 03(2), 66–75.
- Triwulan, Y., Hariyanto, N., & Anwari, S. (2013). Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek. *Reka Elektronika*, 1(4), 339–350.

- Wasil, M., Harianto, & Fathurrahman. (2022). Pengaruh Epoch Pada Akurasi Menggunakan Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Fashion Dan Furniture. *Informatika Dan Teknologi*, 5(1), 53–61.
- Wibowo, H., Mulyadi, Y., & Abdullah, A. G. (2012). Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Terklasifikasi Berbasis Metode Autoregressive Integrated Moving Average. *Electrans*, 11(2), 44–50.
- Wuryandari, M. D., & Afrianto, I. (2012). Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah. *Komputer Dan Informatika*, 1(1), 45–51.
- Yosefin, Y. (2020). Short Term Load Forecasting Menggunakan Metode Koefisien. *Kilat*, 9(1), 28–35. <https://doi.org/10.33322/Kilat.V9i1.761>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data *input* dan data target peramalan hari Minggu, 24 Oktober 2021

Jam	Input 26/09/2021 (A)	Input 03/10/2021 (A)	Input 10/10/2021 (A)	Target 17/10/2021 (A)	Jam	Input 26/09/2021 (A)	Input 03/10/2021 (A)	Input 10/10/2021 (A)	Target 17/10/2021 (A)
00.30	489	446	456	448	12.30	573	560	567	573
01.00	479	484	443	426	13.00	584	589	582	584
01.30	460	426	432	409	13.30	595	564	591	590
02.00	443	409	429	390	14.00	587	555	583	595
02.30	423	407	405	376	14.30	568	489	568	568
03.00	409	389	395	356	15.00	589	502	602	588
03.30	397	341	376	346	15.30	543	515	587	570
04.00	376	379	359	339	16.00	570	538	580	578
04.30	387	345	363	349	16.30	583	525	584	584
05.00	392	407	370	369	17.00	587	589	590	590
05.30	403	412	384	379	17.30	570	594	595	598
06.00	413	422	392	396	18.00	587	602	603	604
06.30	437	430	434	435	18.30	595	617	612	598
07.00	452	409	449	449	19.00	589	590	598	605
07.30	476	407	459	469	19.30	601	630	610	615
08.00	485	452	468	480	20.00	615	665	627	630
08.30	494	478	475	492	20.30	630	635	640	642
09.00	506	472	487	503	21.00	649	602	648	654
09.30	518	435	502	517	21.30	663	598	657	664
10.00	520	461	517	529	22.00	655	610	622	651
10.30	531	521	528	532	22.30	638	622	590	633
11.00	547	538	537	542	23.00	612	590	568	602
11.30	554	574	540	553	23.30	590	540	545	583
12.00	565	563	558	560	00.00	549	484	511	542

Lampiran 2. Data *input* dan data target peramalan hari Senin, 25 Oktober 2021

Jam	Input 27/09/2021 (A)	Input 04/10/2021 (A)	Input 11/10/2021 (A)	Target 11/10/2021 (A)	Jam	Input 27/09/2021 (A)	Input 04/10/2021 (A)	Input 11/10/2021 (A)	Target 11/10/2021 (A)
00.30	469	455	439	476	12.30	568	526	560	576
01.00	448	437	423	470	13.00	579	564	578	581
01.30	432	443	401	457	13.30	585	573	586	588
02.00	418	440	398	427	14.00	590	584	590	592
02.30	398	414	387	410	14.30	568	576	568	568
03.00	367	390	370	397	15.00	585	555	590	582
03.30	349	398	367	376	15.30	590	564	585	585
04.00	335	402	354	369	16.00	594	567	590	590
04.30	350	422	364	354	16.30	580	580	587	579
05.00	376	415	376	376	17.00	589	587	592	584
05.30	389	438	381	389	17.30	597	590	602	591
06.00	404	455	392	399	18.00	604	594	610	601
06.30	429	437	436	428	18.30	590	591	601	609
07.00	448	443	452	451	19.00	602	605	614	615
07.30	474	467	463	470	19.30	612	624	620	629
08.00	482	474	470	475	20.00	628	654	639	640
08.30	491	502	478	480	20.30	637	638	642	653
09.00	498	513	498	498	21.00	645	598	650	667
09.30	509	498	512	505	21.30	657	605	661	652
10.00	515	512	521	521	22.00	641	624	648	638
10.30	528	380	537	530	22.30	621	616	612	621
11.00	535	445	540	545	23.00	603	587	597	611
11.30	549	502	549	550	23.30	588	574	572	585
12.00	555	514	557	558	00.00	546	498	542	539

Lampiran 3. Data *input* dan data target peramalan hari Selasa, 26 Oktober 2021

Jam	Input 28/09/2021 (A)	Input 05/10/2021 (A)	Input 12/10/2021 (A)	Target 19/10/2021 (A)	Jam	Input 28/09/2021 (A)	Input 05/10/2021 (A)	Input 12/10/2021 (A)	Target 19/10/2021 (A)
00.30	480	489	476	478	12.30	573	453	572	537
01.00	459	475	465	445	13.00	582	530	584	548
01.30	445	464	445	430	13.30	592	549	590	528
02.00	432	455	427	440	14.00	601	543	588	564
02.30	426	430	406	425	14.30	568	569	568	570
03.00	409	445	396	401	15.00	591	549	584	574
03.30	397	437	379	389	15.30	570	583	578	582
04.00	375	427	367	365	16.00	578	574	588	579
04.30	379	435	372	398	16.30	570	584	575	577
05.00	385	468	381	415	17.00	587	563	586	589
05.30	394	463	394	430	17.30	594	579	593	590
06.00	407	429	403	459	18.00	589	596	589	603
06.30	426	435	429	462	18.30	598	602	603	612
07.00	446	455	457	476	19.00	587	621	580	638
07.30	468	434	472	498	19.30	605	645	598	643
08.00	476	450	480	502	20.00	617	658	626	655
08.30	482	464	485	512	20.30	628	635	639	640
09.00	501	489	497	534	21.00	647	645	643	625
09.30	517	504	505	498	21.30	659	630	653	598
10.00	524	520	526	478	22.00	629	598	634	586
10.30	539	512	531	502	22.30	605	604	602	590
11.00	550	525	542	517	23.00	589	586	589	579
11.30	559	548	550	537	23.30	576	564	576	586
12.00	567	468	563	525	00.00	527	487	521	535

Lampiran 4. Data *input* dan data target peramalan hari Rabu, 27 Oktober 2021

Jam	Input 29/09/2021 (A)	Input 06/10/2021 (A)	Input 13/10/2021 (A)	Target 20/10/2021 (A)	Jam	Input 29/09/2021 (A)	Input 06/10/2021 (A)	Input 13/10/2021 (A)	Target 20/10/2021 (A)
00.30	476	478	459	469	12.30	576	537	568	568
01.00	470	445	447	448	13.00	581	548	580	579
01.30	457	430	437	432	13.30	588	528	587	585
02.00	427	440	421	418	14.00	592	564	576	590
02.30	410	425	408	398	14.30	568	570	568	568
03.00	397	401	379	367	15.00	582	574	591	585
03.30	376	389	367	349	15.30	585	582	584	590
04.00	369	365	348	335	16.00	590	579	587	594
04.30	354	398	350	350	16.30	579	577	578	580
05.00	376	415	374	376	17.00	584	589	589	589
05.30	389	430	380	389	17.30	591	590	592	597
06.00	399	459	396	404	18.00	601	603	601	604
06.30	428	462	426	429	18.30	609	612	612	590
07.00	451	476	454	448	19.00	615	638	623	602
07.30	470	498	476	474	19.30	629	643	637	612
08.00	475	502	484	482	20.00	640	655	646	628
08.30	480	512	490	491	20.30	653	640	656	637
09.00	498	534	499	498	21.00	667	625	660	645
09.30	505	498	515	509	21.30	652	598	649	657
10.00	521	478	519	515	22.00	638	586	621	641
10.30	530	502	528	528	22.30	621	590	611	621
11.00	545	517	531	535	23.00	611	579	598	603
11.30	550	537	545	549	23.30	585	586	582	588
12.00	558	525	550	555	00.00	539	535	534	546

Lampiran 5. Data *input* dan data target peramalan hari Kamis, 28 Oktober 2021

Jam	Input 30/09/2021 (A)	Input 07/10/2021 (A)	Input 14/10/2021 (A)	Target 21/10/2021 (A)	Jam	Input 30/09/2021 (A)	Input 07/10/2021 (A)	Input 14/10/2021 (A)	Target 21/10/2021 (A)
00.30	448	435	490	489	12.30	573	578	564	573
01.00	426	427	483	479	13.00	584	546	579	584
01.30	409	415	460	460	13.30	590	585	588	595
02.00	390	398	456	443	14.00	595	574	594	587
02.30	376	408	437	423	14.30	568	567	568	568
03.00	356	387	412	409	15.00	588	550	587	589
03.30	346	384	390	397	15.30	570	569	570	543
04.00	339	365	378	376	16.00	578	582	583	570
04.30	349	415	384	387	16.30	584	591	570	583
05.00	369	422	392	392	17.00	590	574	587	587
05.30	379	435	403	403	17.30	598	587	590	570
06.00	396	455	410	413	18.00	604	592	595	587
06.30	435	409	430	437	18.30	598	603	602	595
07.00	449	423	449	452	19.00	605	619	611	589
07.30	469	415	469	476	19.30	615	623	629	601
08.00	480	478	478	485	20.00	630	675	639	615
08.30	492	484	484	494	20.30	642	665	645	630
09.00	503	489	505	506	21.00	654	645	650	649
09.30	517	503	510	518	21.30	664	655	664	663
10.00	529	511	521	520	22.00	651	598	645	655
10.30	532	498	530	531	22.30	633	603	623	638
11.00	542	526	541	547	23.00	602	580	590	612
11.30	553	539	548	554	23.30	583	574	578	590
12.00	560	564	559	565	00.00	542	497	520	549

Lampiran 6. Data *input* dan data target peramalan hari Jum'at, 29 Oktober 2021

Jam	Input 01/10/2021 (A)	Input 08/10/2021 (A)	Input 15/10/2021 (A)	Target 22/10/2021 (A)	Jam	Input 01/10/2021 (A)	Input 08/10/2021 (A)	Input 15/10/2021 (A)	Target 22/10/2021 (A)
00.30	488	469	477	478	12.30	495	569	576	571
01.00	473	476	464	469	13.00	562	583	583	580
01.30	475	453	449	463	13.30	543	590	592	585
02.00	445	435	428	453	14.00	526	587	587	590
02.30	430	443	409	445	14.30	567	568	568	568
03.00	437	412	387	421	15.00	580	590	588	586
03.30	440	398	379	412	15.30	573	585	544	591
04.00	437	380	369	397	16.00	582	579	570	570
04.30	443	397	377	402	16.30	587	583	584	576
05.00	450	402	386	411	17.00	580	595	590	580
05.30	467	419	392	417	17.30	564	601	597	589
06.00	462	432	401	420	18.00	580	615	601	598
06.30	455	455	428	435	18.30	602	621	612	603
07.00	437	434	451	449	19.00	610	625	628	614
07.30	455	468	472	465	19.30	615	629	636	623
08.00	473	470	480	474	20.00	630	645	648	630
08.30	489	486	489	486	20.30	625	650	657	642
09.00	502	499	500	502	21.00	665	659	649	651
09.30	530	512	512	509	21.30	580	645	658	664
10.00	495	528	520	517	22.00	602	633	643	652
10.30	504	547	534	524	22.30	622	595	625	633
11.00	520	537	547	539	23.00	630	578	601	615
11.30	540	543	556	548	23.30	590	564	584	598
12.00	502	556	565	559	00.00	480	512	541	538

Lampiran 7. Data *input* dan data target peramalan hari Sabtu, 30 Oktober 2021

Jam	Input 02/10/2021 (A)	Input 09/10/2021 (A)	Input 16/10/2021 (A)	Target 23/10/2021 (A)	Jam	Input 02/10/2021 (A)	Input 09/10/2021 (A)	Input 16/10/2021 (A)	Target 23/10/2021 (A)
00.30	422	447	453	469	12.30	536	570	559	577
01.00	401	429	435	446	13.00	574	579	574	583
01.30	394	406	412	432	13.30	580	585	583	590
02.00	354	398	404	418	14.00	550	576	590	596
02.30	318	376	389	408	14.30	564	568	568	568
03.00	307	374	376	380	15.00	573	576	590	588
03.30	320	365	354	369	15.30	544	584	587	576
04.00	361	342	342	356	16.00	587	570	592	580
04.30	387	352	354	368	16.30	580	579	580	573
05.00	384	365	367	387	17.00	601	587	586	582
05.30	422	379	384	398	17.30	621	594	592	590
06.00	415	398	395	411	18.00	615	601	587	593
06.30	408	426	431	434	18.30	625	610	595	605
07.00	400	446	450	456	19.00	580	619	602	610
07.30	411	461	470	469	19.30	665	625	612	615
08.00	423	479	474	476	20.00	645	638	628	628
08.30	468	482	482	489	20.30	659	645	643	637
09.00	472	490	498	496	21.00	624	655	651	648
09.30	502	510	509	512	21.30	590	663	647	658
10.00	452	524	524	527	22.00	633	642	632	634
10.30	484	539	538	534	22.30	595	622	615	636
11.00	510	548	549	541	23.00	576	580	595	606
11.30	522	555	559	554	23.30	555	572	588	595
12.00	567	567	542	563	00.00	420	523	537	566

Lampiran 8. Perhitungan MAPE metode JST hari Minggu, 24 Oktober 2021

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{465 - 443}{465} \right| \times 100\% = 0,05\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{451 - 413}{451} \right| \times 100\% = 0,08\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{432 - 410}{432} \right| \times 100\% = 0,05\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{413 - 382}{413} \right| \times 100\% = 0,08\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{397 - 369}{397} \right| \times 100\% = 0,07\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{387 - 350}{387} \right| \times 100\% = 0,10\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{370 - 349}{370} \right| \times 100\% = 0,06\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{378 - 347}{378} \right| \times 100\% = 0,08\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{398 - 359}{398} \right| \times 100\% = 0,10\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{405 - 368}{405} \right| \times 100\% = 0,09\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{416 - 377}{416} \right| \times 100\% = 0,09\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{443 - 425}{443} \right| \times 100\% = 0,04\%$$

$$MAPE = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{454 - 445}{454} \right| \times 100\% = 0,02\%$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{15} - Beban prediksi_{15}}{Beban aktual_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{473 - 460}{473} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{16} - Beban prediksi_{16}}{Beban aktual_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{482 - 474}{482} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{17} - Beban prediksi_{17}}{Beban aktual_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{490 - 484}{490} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{18} - Beban prediksi_{18}}{Beban aktual_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{498 - 501}{498} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{19} - Beban prediksi_{19}}{Beban aktual_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{507 - 527}{473} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{518 - 534}{518} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{526 - 536}{526} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{540 - 549}{540} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{547 - 551}{547} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{552 - 567}{552} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 574}{568} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{574 - 587}{574} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 595}{580} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 586}{587} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 569}{568} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{586 - 590}{586} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 568}{580} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{584 - 576}{584} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 581}{580} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 593}{547} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{596 - 580}{596} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{602 - 599}{602} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{611 - 611}{611} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{620 - 598}{620} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{614 - 615}{614} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{623 - 628}{623} \right| \times 100\% = 0,01\%
\end{aligned}$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{41} - \text{Beban prediksi}_{41}}{\text{Beban aktual}_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{634 - 642}{634} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{42} - \text{Beban prediksi}_{42}}{\text{Beban aktual}_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{643 - 651}{643} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{43} - \text{Beban prediksi}_{43}}{\text{Beban aktual}_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{654 - 655}{654} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{44} - \text{Beban prediksi}_{44}}{\text{Beban aktual}_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{643 - 649}{643} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{45} - \text{Beban prediksi}_{45}}{\text{Beban aktual}_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{618 - 632}{618} \right| \times 100\% = 0,02\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{46} - \text{Beban prediksi}_{46}}{\text{Beban aktual}_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 598}{590} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{47} - \text{Beban prediksi}_{47}}{\text{Beban aktual}_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576 - 569}{576} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{48} - \text{Beban prediksi}_{48}}{\text{Beban aktual}_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{543 - 529}{543} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

Lampiran 9. Perhitungan MAPE metode JST hari Senin, 25 Oktober 2021

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{477 - 471}{477} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{453 - 458}{453} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{432 - 437}{432} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{420 - 423}{420} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{414 - 412}{414} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{398 - 386}{398} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{368 - 372}{368} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{354 - 364}{354} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{369 - 368}{369} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{387 - 387}{387} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{394 - 391}{394} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{404 - 400}{404} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{439 - 440}{439} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{452 - 455}{452} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{470 - 472}{470} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{482 - 479}{482} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{493 - 476}{493} \right| \times 100\% = 0,04\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{504 - 484}{504} \right| \times 100\% = 0,04\%$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{19} - Beban prediksi_{19}}{Beban aktual_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{517-513}{517} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{520-516}{520} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{529-538}{529} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{538-542}{538} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{544-555}{544} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{557-567}{557} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{564-565}{564} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578-574}{578} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{585-582}{585} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590-591}{590} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568-561}{568} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589-578}{589} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576-584}{576} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580-589}{580} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576-584}{576} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587-592}{587} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594-603}{594} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{603-613}{603} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589-597}{589} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{599-617}{599} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{608-630}{608} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{619-639}{619} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{628-645}{628} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{639-642}{639} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{648-648}{648} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{631-646}{631} \right| \times 100\% = 0,02\%
\end{aligned}$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{45} - \text{Beban prediksi}_{45}}{\text{Beban aktual}_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{615 - 632}{615} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{46} - \text{Beban prediksi}_{46}}{\text{Beban aktual}_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 605}{598} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{47} - \text{Beban prediksi}_{47}}{\text{Beban aktual}_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{567 - 583}{567} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{48} - \text{Beban prediksi}_{48}}{\text{Beban aktual}_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{528 - 553}{528} \right| \times 100\% = 0,05\%$$

Lampiran 10. Perhitungan MAPE metode JST hari Selasa, 26 Oktober 2021

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{480 - 485}{480} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{474 - 469}{474} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{465 - 443}{465} \right| \times 100\% = 0,05\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{446 - 433}{446} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{429 - 429}{429} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{390 - 401}{390} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{384 - 375}{384} \right| \times 100\% = 0,02\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{360 - 375}{360} \right| \times 100\% = 0,04\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{376 - 375}{376} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{387 - 386}{387} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{390 - 397}{390} \right| \times 100\% = 0,02\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{402 - 375}{402} \right| \times 100\% = 0,07\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{447 - 428}{447} \right| \times 100\% = 0,04\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{458 - 445}{458} \right| \times 100\% = 0,03\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{475 - 457}{475} \right| \times 100\% = 0,04\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{480 - 475}{480} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{491 - 486}{491} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{501 - 502}{501} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{19} - \text{Beban prediksi}_{19}}{\text{Beban aktual}_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{505 - 513}{505} \right| \times 100\% = 0,02\%$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{20} - \text{Beban prediksi}_{20}}{\text{Beban aktual}_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{526 - 526}{526} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{21} - \text{Beban prediksi}_{21}}{\text{Beban aktual}_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{535 - 535}{535} \right| \times 100\% = 0$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{22} - \text{Beban prediksi}_{22}}{\text{Beban aktual}_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{560 - 568}{560} \right| \times 100\% = 0,01\%$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{569 - 578}{569} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{575 - 585}{575} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583 - 593}{583} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 599}{590} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 567}{568} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 590}{594} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 567}{568} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 590}{594} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{588 - 573}{588} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{591 - 582}{591} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 571}{587} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 588}{594} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 595}{587} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{595 - 589}{595} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578 - 601}{578} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{597 - 585}{597} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{613 - 604}{613} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{625 - 622}{625} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{640 - 630}{640} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{645 - 639}{645} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{657 - 646}{657} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{634 - 630}{634} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{622 - 605}{622} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{604 - 589}{604} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 576}{598} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{547 - 524}{547} \right| \times 100\% = 0,04\%
\end{aligned}$$

Lampiran 11. Perhitungan MAPE metode JST, Rabu 27 Oktober 2021

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{465 - 483}{465} \right| \times 100\% = 0,04\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{448 - 449}{448} \right| \times 100\% = 0 \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{421 - 420}{421} \right| \times 100\% = 0 \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{414 - 416}{414} \right| \times 100\% = 0,01\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{397 - 492}{397} \right| \times 100\% = 0,01\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{380 - 364}{380} \right| \times 100\% = 0,04\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{362 - 354}{362} \right| \times 100\% = 0,02\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{348 - 342}{348} \right| \times 100\% = 0,02\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{364 - 355}{364} \right| \times 100\% = 0,03\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{378 - 385}{378} \right| \times 100\% = 0,02\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{387 - 385}{387} \right| \times 100\% = 0,01\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{406 - 404}{406} \right| \times 100\% = 0 \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{450 - 433}{450} \right| \times 100\% = 0,04\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{462 - 458}{463} \right| \times 100\% = 0,01\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{478 - 477}{478} \right| \times 100\% = 0 \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{485 - 480}{485} \right| \times 100\% = 0,01\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{498 - 482}{498} \right| \times 100\% = 0,03\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{506 - 489}{506} \right| \times 100\% = 0,03\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{19} - \text{Beban prediksi}_{19}}{\text{Beban aktual}_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{519 - 504}{519} \right| \times 100\% = 0,03\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{20} - \text{Beban prediksi}_{20}}{\text{Beban aktual}_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{529 - 506}{529} \right| \times 100\% = 0,04\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{21} - \text{Beban prediksi}_{21}}{\text{Beban aktual}_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{541 - 525}{541} \right| \times 100\% = 0,03\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{22} - \text{Beban prediksi}_{22}}{\text{Beban aktual}_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{548 - 542}{548} \right| \times 100\% = 0,01\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{23} - \text{Beban prediksi}_{23}}{\text{Beban aktual}_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{558 - 547}{558} \right| \times 100\% = 0,02\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{24} - \text{Beban prediksi}_{24}}{\text{Beban aktual}_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{563 - 553}{563} \right| \times 100\% = 0,02\% \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{25} - \text{Beban prediksi}_{25}}{\text{Beban aktual}_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{572 - 572}{572} \right| \times 100\% = 0 \\ \text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{26} - \text{Beban prediksi}_{26}}{\text{Beban aktual}_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{581 - 578}{581} \right| \times 100\% = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 577}{589} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 595}{594} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 564}{568} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 580}{589} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{570 - 585}{570} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583 - 591}{583} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 578}{590} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{582 - 581}{582} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 591}{594} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{601 - 601}{601} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{612 - 608}{512} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{623 - 605}{623} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{632 - 619}{632} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{640 - 625}{640} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{655 - 637}{655} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{667 - 642}{667} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{649 - 636}{649} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{622 - 630}{622} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{604 - 621}{604} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{597 - 613}{597} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{574 - 584}{574} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{538 - 536}{538} \right| \times 100\% = 0
\end{aligned}$$

Lampiran 12. Perhitungan MAPE metode JST, Kamis 28 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_1 - Beban prediksi_1}{Beban aktual_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{453 - 490}{453} \right| \times 100\% = 0,08\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_2 - Beban prediksi_2}{Beban aktual_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{438 - 479}{438} \right| \times 100\% = 0,09\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_3 - Beban prediksi_3}{Beban aktual_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{412 - 458}{412} \right| \times 100\% = 0,11\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_4 - Beban prediksi_4}{Beban aktual_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{403-445}{403} \right| \times 100\% = 0,10\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_5 - Beban prediksi_5}{Beban aktual_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{378-427}{378} \right| \times 100\% = 0,13\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_6 - Beban prediksi_6}{Beban aktual_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{358-405}{358} \right| \times 100\% = 0,13\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_7 - Beban prediksi_7}{Beban aktual_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{332-389}{332} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_8 - Beban prediksi_8}{Beban aktual_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{327-386}{327} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_9 - Beban prediksi_9}{Beban aktual_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{348-384}{348} \right| \times 100\% = 0,10\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{10} - Beban prediksi_{10}}{Beban aktual_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{359-396}{359} \right| \times 100\% = 0,10\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{11} - Beban prediksi_{11}}{Beban aktual_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{379-404}{379} \right| \times 100\% = 0,07\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{12} - Beban prediksi_{12}}{Beban aktual_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{398-412}{398} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{13} - Beban prediksi_{13}}{Beban aktual_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{438-437}{438} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{14} - Beban prediksi_{14}}{Beban aktual_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{455-451}{455} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{15} - Beban prediksi_{15}}{Beban aktual_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{473-476}{473} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{16} - Beban prediksi_{16}}{Beban aktual_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{479-487}{479} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{17} - Beban prediksi_{17}}{Beban aktual_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{493-493}{493} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{18} - Beban prediksi_{18}}{Beban aktual_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{504-503}{504} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{19} - Beban prediksi_{19}}{Beban aktual_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{509-515}{509} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{518-525}{518} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{538-542}{538} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{543-544}{543} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{549-558}{549} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{556-562}{556} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{567-576}{567} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{573-593}{573} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580-577}{580} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{584-589}{584} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568-571}{568} \right| \times 100\% = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{601 - 594}{601} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 572}{587} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 568}{594} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{586 - 582}{586} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 585}{580} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 588}{589} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 594}{598} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{605 - 582}{602} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{610 - 595}{610} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{624 - 613}{624} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{633 - 614}{633} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{647 - 633}{647} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{655 - 649}{655} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{661 - 651}{661} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{651 - 650}{651} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{637 - 637}{637} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{613 - 595}{613} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{582 - 581}{582} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{547 - 547}{547} \right| \times 100\% = 0
\end{aligned}$$

Lampiran 13. Perhitungan MAPE metode JST, Jum'at 29 Oktber 2021

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_1 - Beban prediksi_1}{Beban aktual_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{480 - 476}{480} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_2 - Beban prediksi_2}{Beban aktual_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{476 - 472}{476} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_3 - Beban prediksi_3}{Beban aktual_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{468 - 459}{468} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_4 - Beban prediksi_4}{Beban aktual_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{443 - 443}{443} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_5 - Beban prediksi_5}{Beban aktual_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{428 - 430}{428} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_6 - Beban prediksi_6}{Beban aktual_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{409 - 416}{409} \right| \times 100\% = 0,02\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_7 - Beban prediksi_7}{Beban aktual_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{379-412}{379} \right| \times 100\% = 0,09\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_8 - Beban prediksi_8}{Beban aktual_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{367-408}{367} \right| \times 100\% = 0,11\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_9 - Beban prediksi_9}{Beban aktual_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{376-412}{376} \right| \times 100\% = 0,09\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{10} - Beban prediksi_{10}}{Beban aktual_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{389-416}{389} \right| \times 100\% = 0,07\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{11} - Beban prediksi_{11}}{Beban aktual_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{390-421}{390} \right| \times 100\% = 0,08\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{12} - Beban prediksi_{12}}{Beban aktual_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{408-427}{408} \right| \times 100\% = 0,05\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{13} - Beban prediksi_{13}}{Beban aktual_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{456-446}{456} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{14} - Beban prediksi_{14}}{Beban aktual_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{457-456}{457} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{15} - Beban prediksi_{15}}{Beban aktual_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{467-472}{467} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{16} - Beban prediksi_{16}}{Beban aktual_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{477-477}{479} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{17} - Beban prediksi_{17}}{Beban aktual_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{490-488}{490} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{18} - Beban prediksi_{18}}{Beban aktual_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{498-500}{498} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{19} - Beban prediksi_{19}}{Beban aktual_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{512-516}{512} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{521-521}{521} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{536-536}{536} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{541-539}{541} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{550-550}{550} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{559-560}{559} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{573-581}{573} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580-581}{580} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{584-589}{584} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590-589}{590} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568-573}{568} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{588-586}{588} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590-577}{590} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578-582}{578} \right| \times 100\% = 0,01\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{33} - \text{Beban prediksi}_{33}}{\text{Beban aktual}_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583 - 589}{583} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{34} - \text{Beban prediksi}_{34}}{\text{Beban aktual}_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 592}{590} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{35} - \text{Beban prediksi}_{35}}{\text{Beban aktual}_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578 - 594}{578} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{36} - \text{Beban prediksi}_{36}}{\text{Beban aktual}_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 603}{589} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{37} - \text{Beban prediksi}_{37}}{\text{Beban aktual}_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 616}{598} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{38} - \text{Beban prediksi}_{38}}{\text{Beban aktual}_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{605 - 626}{605} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{39} - \text{Beban prediksi}_{39}}{\text{Beban aktual}_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{618 - 630}{618} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{40} - \text{Beban prediksi}_{40}}{\text{Beban aktual}_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{628 - 638}{628} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{41} - \text{Beban prediksi}_{41}}{\text{Beban aktual}_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{636 - 641}{636} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{42} - \text{Beban prediksi}_{42}}{\text{Beban aktual}_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{647 - 643}{647} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{43} - \text{Beban prediksi}_{43}}{\text{Beban aktual}_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{632 - 647}{632} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{44} - \text{Beban prediksi}_{44}}{\text{Beban aktual}_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{620 - 633}{620} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{45} - \text{Beban prediksi}_{45}}{\text{Beban aktual}_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{613 - 621}{613} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{46} - \text{Beban prediksi}_{46}}{\text{Beban aktual}_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 615}{589} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{47} - \text{Beban prediksi}_{47}}{\text{Beban aktual}_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{564 - 584}{564} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{48} - \text{Beban prediksi}_{48}}{\text{Beban aktual}_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{521 - 525}{521} \right| \times 100\% = 0,01\%
\end{aligned}$$

Lampiran 14. Perhitungan MAPE metode JST, Sabtu 30 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{478 - 463}{478} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{460 - 448}{460} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{447 - 425}{447} \right| \times 100\% = 0,05\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{429 - 413}{429} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{419 - 395}{419} \right| \times 100\% = 0,06\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{398 - 385}{398} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{382 - 374}{382} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{375 - 372}{375} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{384 - 380}{384} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{392 - 386}{392} \right| \times 100\% = 0,01\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{404 - 407}{404} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{417 - 413}{417} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{447 - 444}{447} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{456 - 464}{456} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{471 - 480}{471} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{484 - 487}{484} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{495 - 482}{495} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{509 - 489}{509} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{19} - \text{Beban prediksi}_{19}}{\text{Beban aktual}_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{519 - 504}{519} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{20} - \text{Beban prediksi}_{20}}{\text{Beban aktual}_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{526 - 301}{526} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{21} - \text{Beban prediksi}_{21}}{\text{Beban aktual}_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{545 - 539}{545} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{22} - \text{Beban prediksi}_{22}}{\text{Beban aktual}_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{549 - 546}{549} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{23} - \text{Beban prediksi}_{23}}{\text{Beban aktual}_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{558 - 556}{558} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{24} - \text{Beban prediksi}_{24}}{\text{Beban aktual}_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{563 - 564}{563} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{25} - \text{Beban prediksi}_{25}}{\text{Beban aktual}_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{570 - 570}{570} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{26} - \text{Beban prediksi}_{26}}{\text{Beban aktual}_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576 - 580}{576} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{27} - \text{Beban prediksi}_{27}}{\text{Beban aktual}_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583 - 587}{583} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{28} - \text{Beban prediksi}_{28}}{\text{Beban aktual}_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 591}{589} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{29} - \text{Beban prediksi}_{29}}{\text{Beban aktual}_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 569}{568} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{30} - \text{Beban prediksi}_{30}}{\text{Beban aktual}_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 585}{580} \right| \times 100\% = 0,01\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{31} - \text{Beban prediksi}_{31}}{\text{Beban aktual}_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{586 - 599}{586} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{32} - \text{Beban prediksi}_{32}}{\text{Beban aktual}_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{570 - 579}{570} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{33} - \text{Beban prediksi}_{33}}{\text{Beban aktual}_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{579 - 581}{579} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{34} - \text{Beban prediksi}_{34}}{\text{Beban aktual}_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{588 - 587}{588} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{35} - \text{Beban prediksi}_{35}}{\text{Beban aktual}_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 591}{594} \right| \times 100\% = 0 \\
\text{MAPE} &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{36} - \text{Beban prediksi}_{36}}{\text{Beban aktual}_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{601 - 593}{601} \right| \times 100\% = 0,01\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{612 - 599}{612} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{621 - 622}{621} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{630 - 604}{630} \right| \times 100\% = 0,04\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{643 - 626}{643} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{654 - 634}{654} \right| \times 100\% = 0,03\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{660 - 648}{660} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{654 - 652}{654} \right| \times 100\% = \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{648 - 634}{648} \right| \times 100\% = 0.02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{629 - 628}{629} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{603 - 591}{603} \right| \times 100\% = 0,02\% \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 584}{587} \right| \times 100\% = 0 \\
MAPE &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{536 - 561}{536} \right| \times 100\% = 0,05\%
\end{aligned}$$

Lampiran 15. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Minggu 24 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
Y_{t01:00} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right] \\
Y_{t01:00} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{479}{663} + \frac{484}{665} + \frac{443}{657} + \frac{426}{664} \right) 665 \right] = 368 \\
Y_{t01:30} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right] \\
Y_{t01:30} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{460}{663} + \frac{426}{665} + \frac{432}{657} + \frac{409}{664} \right) 665 \right] = 347 \\
Y_{t02:00} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right] \\
Y_{t02:00} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{443}{663} + \frac{409}{665} + \frac{429}{657} + \frac{390}{664} \right) 665 \right] = 336 \\
Y_{t02:30} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right] \\
Y_{t02:30} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{423}{663} + \frac{407}{665} + \frac{405}{657} + \frac{376}{664} \right) 665 \right] = 324 \\
Y_{t03:00} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right] \\
Y_{t03:00} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{409}{663} + \frac{389}{665} + \frac{395}{657} + \frac{356}{664} \right) 665 \right] = 311 \\
Y_{t03:30} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right] \\
Y_{t03:30} &= \left[\frac{1}{5} \left(\frac{397}{663} + \frac{341}{665} + \frac{376}{657} + \frac{346}{664} \right) 665 \right] = 293
\end{aligned}$$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{638}{663} + \frac{622}{665} + \frac{590}{657} + \frac{633}{664} \right) 665 \right] = 499$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{612}{663} + \frac{590}{665} + \frac{568}{657} + \frac{602}{664} \right) 665 \right] = 476$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{590}{663} + \frac{540}{665} + \frac{545}{657} + \frac{583}{664} \right) 665 \right] = 453$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{549}{663} + \frac{484}{665} + \frac{511}{657} + \frac{542}{664} \right) 665 \right] = 419$$

Lampiran 16. Perhitungan *error* metode koefisien, Minggu 24 Oktober 2021

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{465-368}{465} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{451-347}{451} \right| \times 100\% = 0,23\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{432-336}{432} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{413-324}{413} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{397-311}{397} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{387-293}{387} \right| \times 100\% = 0,24\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{370-292}{370} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{378-290}{378} \right| \times 100\% = 0,23\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{398-309}{398} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{405-317}{405} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{416-326}{416} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{443-349}{443} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{454-353}{454} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{473-364}{473} \right| \times 100\% = 0,23\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{482-379}{482} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{490-389}{490} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{498-395}{498} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

$$\text{error} = \left| \frac{\text{Beban aktual}_{19} - \text{Beban prediksi}_{19}}{\text{Beban aktual}_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{507-396}{473} \right| \times 100\% = 0,22\%$$

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{518 - 407}{518} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{526 - 424}{526} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{540 - 435}{540} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{547 - 446}{547} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{552 - 451}{552} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 456}{568} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{574 - 470}{574} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 470}{580} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 466}{587} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 440}{568} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{586 - 458}{586} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 445}{580} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{584 - 455}{584} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 457}{580} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 473}{547} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{596 - 473}{596} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{602 - 481}{602} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{611 - 486}{611} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{620 - 478}{620} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{614 - 493}{614} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{623 - 509}{623} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{634 - 512}{634} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{643 - 513}{643} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{654 - 519}{654} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{643 - 510}{643} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{618 - 499}{618} \right| \times 100\% = 0,19\%
\end{aligned}$$

$$error = \left| \frac{Beban\ aktual_{46} - Beban\ prediksi_{46}}{Beban\ aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 476}{590} \right| \times 100\% = 0,19\%$$

$$error = \left| \frac{Beban\ aktual_{47} - Beban\ prediksi_{47}}{Beban\ aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576 - 453}{576} \right| \times 100\% = 0,21\%$$

$$error = \left| \frac{Beban\ aktual_{48} - Beban\ prediksi_{48}}{Beban\ aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{543 - 419}{543} \right| \times 100\% = 0,23\%$$

Lampiran 17. Perhitungan Peramalan beban listrik metode koefisien, Senin 25 Oktober 2021

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{469}{657} + \frac{455}{654} + \frac{439}{661} + \frac{476}{667} \right) 667 \right] = 372$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{448}{657} + \frac{437}{654} + \frac{423}{661} + \frac{470}{667} \right) 667 \right] = 359$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{432}{657} + \frac{443}{654} + \frac{401}{661} + \frac{457}{667} \right) 667 \right] = 350$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{418}{657} + \frac{440}{654} + \frac{398}{661} + \frac{427}{667} \right) 667 \right] = 340$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{398}{657} + \frac{414}{654} + \frac{387}{661} + \frac{410}{667} \right) 667 \right] = 325$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{367}{657} + \frac{390}{654} + \frac{370}{661} + \frac{397}{667} \right) 667 \right] = 308$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{349}{657} + \frac{398}{654} + \frac{367}{661} + \frac{376}{667} \right) 667 \right] = 301$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{335}{657} + \frac{402}{654} + \frac{354}{661} + \frac{369}{667} \right) 667 \right] = 295$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{350}{657} + \frac{422}{654} + \frac{364}{661} + \frac{354}{667} \right) 667 \right] = 301$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{376}{657} + \frac{415}{654} + \frac{376}{661} + \frac{376}{667} \right) 667 \right] = 312$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

[illegible]

[illegible]

Lampiran 18. Perhitungan *error* metode koefisien, Senin 25 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{477-372}{477} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{453-359}{453} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{432-350}{432} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{420-340}{420} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{414-325}{414} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{398-308}{398} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{368-301}{368} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{354-295}{354} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{369-301}{369} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{387-312}{387} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{394-323}{394} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{404-334}{404} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{439-350}{439} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{452-363}{452} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{470-379}{470} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{482-384}{482} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{493-395}{493} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{504-406}{504} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{19} - \text{Beban prediksi}_{19}}{\text{Beban aktual}_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{517-409}{517} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{20} - \text{Beban prediksi}_{20}}{\text{Beban aktual}_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{520-418}{520} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{21} - \text{Beban prediksi}_{21}}{\text{Beban aktual}_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{529-399}{529} \right| \times 100\% = 0,25\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{22} - \text{Beban prediksi}_{22}}{\text{Beban aktual}_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{538-417}{538} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{23} - \text{Beban prediksi}_{23}}{\text{Beban aktual}_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{544-435}{544} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{24} - \text{Beban prediksi}_{24}}{\text{Beban aktual}_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{557-442}{557} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{25} - \text{Beban prediksi}_{25}}{\text{Beban aktual}_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{564-451}{564} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{26} - \text{Beban prediksi}_{26}}{\text{Beban aktual}_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578-465}{578} \right| \times 100\% = 0,20\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{585 - 472}{585} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 476}{590} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 461}{568} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 467}{589} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576 - 470}{576} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 473}{580} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576 - 470}{576} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 476}{587} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 481}{594} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{603 - 487}{603} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 483}{589} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{599 - 493}{599} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{608 - 502}{608} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{619 - 518}{619} \right| \times 100\% = 0,16\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{628 - 520}{628} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{639 - 518}{639} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{648 - 521}{648} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{631 - 516}{631} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{615 - 499}{615} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 485}{598} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{567 - 469}{567} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{528 - 430}{528} \right| \times 100\% = 0,19\%
\end{aligned}$$

Lampiran 19.Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Selasa 26 Oktober 2021

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{480}{659} + \frac{489}{658} + \frac{476}{653} + \frac{478}{659} \right) 659 \right] = 386$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{459}{659} + \frac{475}{658} + \frac{465}{653} + \frac{445}{659} \right) 659 \right] = 370$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{445}{659} + \frac{464}{658} + \frac{445}{653} + \frac{430}{659} \right) 659 \right] = 358$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{432}{659} + \frac{455}{658} + \frac{427}{653} + \frac{440}{659} \right) 659 \right] = 352$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{426}{659} + \frac{430}{658} + \frac{406}{653} + \frac{425}{659} \right) 659 \right] = 339$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{409}{659} + \frac{445}{658} + \frac{427}{653} + \frac{440}{659} \right) 659 \right] = 332$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{397}{659} + \frac{437}{658} + \frac{379}{653} + \frac{389}{659} \right) 659 \right] = 322$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{375}{659} + \frac{427}{658} + \frac{367}{653} + \frac{365}{659} \right) 659 \right] = 308$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{379}{659} + \frac{435}{658} + \frac{372}{653} + \frac{398}{659} \right) 659 \right] = 318$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{385}{659} + \frac{468}{658} + \frac{381}{653} + \frac{415}{659} \right) 659 \right] = 331$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{394}{659} + \frac{463}{658} + \frac{394}{653} + \frac{430}{659} \right) 659 \right] = 338$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{407}{659} + \frac{429}{658} + \frac{403}{653} + \frac{459}{659} \right) 659 \right] = 341$$

$$Y_{t06:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t06:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{426}{659} + \frac{435}{658} + \frac{429}{653} + \frac{462}{659} \right) 659 \right\rceil = 352$$

$$Y_{t07:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{446}{659} + \frac{455}{658} + \frac{457}{653} + \frac{476}{659} \right) 659 \right\rceil = 368$$

$$Y_{t07:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{468}{659} + \frac{434}{658} + \frac{472}{653} + \frac{498}{659} \right) 659 \right\rceil = 376$$

$$Y_{t08:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t08:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{476}{659} + \frac{450}{658} + \frac{480}{653} + \frac{502}{659} \right) 659 \right\rfloor = 383$$

$$Y_{t08:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t08:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{482}{659} + \frac{464}{658} + \frac{485}{653} + \frac{512}{659} \right) 659 \right\rceil = 390$$

$$Y_{t09:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t09:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{501}{659} + \frac{489}{658} + \frac{497}{653} + \frac{534}{659} \right) 659 \right\rceil = 406$$

$$Y_{t09:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t09:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{517}{659} + \frac{504}{658} + \frac{505}{653} + \frac{498}{659} \right) 659 \right\rceil = 406$$

$$Y_{t10:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t10:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{524}{659} + \frac{520}{658} + \frac{526}{653} + \frac{478}{659} \right) 659 \right\rfloor = 411$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t10:30} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{539}{659} + \frac{512}{658} + \frac{531}{653} + \frac{502}{659} \right) 659 \right\rfloor = 419$$

$$Y_{t11:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t11:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{550}{659} + \frac{525}{658} + \frac{542}{653} + \frac{517}{659} \right) 659 \right\rfloor = 429$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t11:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{559}{659} + \frac{548}{658} + \frac{550}{653} + \frac{537}{659} \right) 659 \right\rceil = 441$$

$$Y_{t12:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t12:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{567}{659} + \frac{468}{658} + \frac{563}{653} + \frac{525}{659} \right) 659 \right\rfloor = 426$$

$$Y_{t12:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

[illegible]

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{587}{659} + \frac{621}{658} + \frac{580}{653} + \frac{638}{659} \right) 659 \right] = 487$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{605}{659} + \frac{645}{658} + \frac{598}{653} + \frac{643}{659} \right) 659 \right] = 500$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{617}{659} + \frac{658}{658} + \frac{626}{653} + \frac{655}{659} \right) 659 \right] = 513$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{628}{659} + \frac{635}{658} + \frac{639}{653} + \frac{640}{659} \right) 659 \right] = 511$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{647}{659} + \frac{645}{658} + \frac{643}{653} + \frac{625}{659} \right) 659 \right] = 514$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{659}{659} + \frac{630}{658} + \frac{653}{653} + \frac{598}{659} \right) 659 \right] = 510$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{629}{659} + \frac{598}{658} + \frac{634}{653} + \frac{586}{659} \right) 659 \right] = 491$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{605}{659} + \frac{604}{658} + \frac{602}{653} + \frac{590}{659} \right) 659 \right] = 482$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{589}{659} + \frac{586}{658} + \frac{589}{653} + \frac{579}{659} \right) 659 \right] = 471$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{576}{659} + \frac{564}{658} + \frac{576}{653} + \frac{586}{659} \right) 659 \right] = 462$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{527}{659} + \frac{487}{658} + \frac{521}{653} + \frac{535}{659} \right) 659 \right] = 416$$

Lampiran 20. Perhitungan *error* metode koefisien, Selasa 26 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{480-386}{480} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{474-370}{474} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{465-358}{465} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{446-352}{446} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{429-339}{429} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{390-332}{390} \right| \times 100\% = 0,15\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{384-322}{384} \right| \times 100\% = 0,16\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{360-308}{360} \right| \times 100\% = 0,14\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{376-318}{376} \right| \times 100\% = 0,15\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{387-331}{387} \right| \times 100\% = 0,14\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{390-338}{390} \right| \times 100\% = 0,13\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{402-341}{402} \right| \times 100\% = 0,15\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{447-352}{447} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{458-368}{458} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{475-376}{475} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{480-383}{480} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{491-390}{491} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{501-406}{501} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{19} - \text{Beban prediksi}_{19}}{\text{Beban aktual}_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{505-406}{505} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{20} - \text{Beban prediksi}_{20}}{\text{Beban aktual}_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{526-411}{526} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{21} - \text{Beban prediksi}_{21}}{\text{Beban aktual}_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{535-419}{535} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{22} - \text{Beban prediksi}_{22}}{\text{Beban aktual}_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{560-429}{560} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{23} - \text{Beban prediksi}_{23}}{\text{Beban aktual}_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{569-441}{569} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{24} - \text{Beban prediksi}_{24}}{\text{Beban aktual}_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{575-426}{575} \right| \times 100\% = 0,24\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{25} - \text{Beban prediksi}_{25}}{\text{Beban aktual}_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583-429}{583} \right| \times 100\% = 0,25\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{26} - \text{Beban prediksi}_{26}}{\text{Beban aktual}_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590-451}{590} \right| \times 100\% = 0,22\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 454}{568} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 461}{594} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 457}{568} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 462}{594} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{588 - 465}{588} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{591 - 466}{591} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 463}{587} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 467}{594} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 473}{587} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{595 - 477}{595} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578 - 485}{578} \right| \times 100\% = 0,16\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{597 - 487}{597} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{613 - 500}{613} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{625 - 513}{625} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{640 - 511}{640} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{645 - 514}{645} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{657 - 510}{657} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{634 - 491}{634} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{622 - 482}{622} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{604 - 471}{604} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 462}{598} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{547 - 416}{547} \right| \times 100\% = 0,24\%
\end{aligned}$$

Lampiran 21.Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Rabu 27 Oktober 2021

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{476}{667} + \frac{478}{655} + \frac{459}{660} + \frac{469}{657} \right) 667 \right] = 381$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{470}{667} + \frac{445}{655} + \frac{447}{660} + \frac{448}{657} \right) 667 \right] = 366$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{457}{667} + \frac{430}{655} + \frac{437}{660} + \frac{432}{657} \right) 667 \right] = 355$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{427}{667} + \frac{440}{655} + \frac{421}{660} + \frac{418}{657} \right) 667 \right] = 345$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{410}{667} + \frac{425}{655} + \frac{408}{660} + \frac{398}{657} \right) 667 \right] = 332$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{397}{667} + \frac{401}{655} + \frac{379}{660} + \frac{367}{657} \right) 667 \right] = 312$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{376}{667} + \frac{389}{655} + \frac{367}{660} + \frac{349}{657} \right) 667 \right] = 299$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{369}{667} + \frac{365}{655} + \frac{348}{660} + \frac{335}{657} \right) 667 \right] = 286$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{354}{667} + \frac{398}{655} + \frac{350}{660} + \frac{398}{657} \right) 667 \right] = 294$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{376}{667} + \frac{415}{655} + \frac{374}{660} + \frac{376}{657} \right) 667 \right] = 312$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{389}{667} + \frac{430}{655} + \frac{380}{660} + \frac{389}{657} \right) 667 \right] = 321$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{399}{667} + \frac{459}{655} + \frac{396}{660} + \frac{404}{657} \right) 667 \right] = 335$$

$$Y_{t06:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t06:30} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{428}{667} + \frac{462}{655} + \frac{426}{660} + \frac{429}{657} \right) 667 \right\rfloor = 353$$

$$Y_{t07:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{451}{667} + \frac{476}{655} + \frac{454}{660} + \frac{448}{657} \right) 667 \right\rceil = 370$$

$$Y_{t07:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:30} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{470}{667} + \frac{498}{655} + \frac{476}{660} + \frac{474}{657} \right) 667 \right\rfloor = 388$$

$$Y_{t08:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t08:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{475}{667} + \frac{502}{655} + \frac{484}{660} + \frac{482}{657} \right) 667 \right\rfloor = 393$$

$$Y_{t08:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t08:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{480}{667} + \frac{512}{655} + \frac{490}{660} + \frac{491}{657} \right) 667 \right\rceil = 399$$

$$Y_{t09:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t09:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{498}{667} + \frac{534}{655} + \frac{499}{660} + \frac{498}{657} \right) 667 \right\rceil = 410$$

$$Y_{t09:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t09:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{505}{667} + \frac{498}{655} + \frac{515}{660} + \frac{509}{657} \right) 667 \right\rceil = 410$$

$$Y_{t10:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t10:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{521}{667} + \frac{478}{655} + \frac{519}{660} + \frac{515}{657} \right) 667 \right\rfloor = 411$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{530}{667} + \frac{502}{655} + \frac{528}{660} + \frac{528}{657} \right) 667 \right] = 422$$

$$Y_{t11:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t11:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{545}{667} + \frac{517}{655} + \frac{531}{660} + \frac{535}{657} \right) 667 \right\rceil = 430$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{550}{667} + \frac{537}{655} + \frac{568}{660} + \frac{568}{657} \right) 667 \right] = 441$$

$$Y_{t12:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t12:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{558}{667} + \frac{525}{655} + \frac{587}{660} + \frac{585}{657} \right) 667 \right\rfloor = 442$$

$$Y_{t12:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

[illegible]

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{615}{667} + \frac{638}{655} + \frac{623}{660} + \frac{602}{657} \right) 667 \right] = 501$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{629}{667} + \frac{643}{655} + \frac{637}{660} + \frac{612}{657} \right) 667 \right] = 510$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{640}{667} + \frac{655}{655} + \frac{646}{660} + \frac{628}{657} \right) 667 \right] = 519$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{653}{667} + \frac{640}{655} + \frac{656}{660} + \frac{637}{657} \right) 667 \right] = 523$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{667}{667} + \frac{625}{655} + \frac{660}{660} + \frac{645}{657} \right) 667 \right] = 525$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{652}{667} + \frac{598}{655} + \frac{649}{660} + \frac{657}{657} \right) 667 \right] = 517$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{638}{667} + \frac{586}{655} + \frac{621}{660} + \frac{641}{657} \right) 667 \right] = 503$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{621}{667} + \frac{590}{655} + \frac{611}{660} + \frac{621}{657} \right) 667 \right] = 494$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{611}{667} + \frac{579}{655} + \frac{598}{660} + \frac{603}{657} \right) 667 \right] = 483$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{585}{667} + \frac{586}{655} + \frac{582}{660} + \frac{588}{657} \right) 667 \right] = 473$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{539}{667} + \frac{535}{655} + \frac{534}{660} + \frac{546}{657} \right) 667 \right] = 436$$

Lampiran 22. Perhitungan *error* metode koefisien, Rabu 27 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_1 - Beban prediksi_1}{Beban aktual_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{465-381}{465} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_2 - Beban prediksi_2}{Beban aktual_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{448-366}{448} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_3 - Beban prediksi_3}{Beban aktual_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{421-355}{421} \right| \times 100\% = 0,16\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_4 - Beban prediksi_4}{Beban aktual_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{414-345}{414} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_5 - Beban prediksi_5}{Beban aktual_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{397-332}{397} \right| \times 100\% = 0,16\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_6 - Beban prediksi_6}{Beban aktual_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{380-312}{380} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_7 - Beban prediksi_7}{Beban aktual_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{362-299}{362} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_8 - Beban prediksi_8}{Beban aktual_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{348-286}{348} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_9 - Beban prediksi_9}{Beban aktual_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{364-294}{364} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{10} - Beban prediksi_{10}}{Beban aktual_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{378-312}{378} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{11} - Beban prediksi_{11}}{Beban aktual_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{387-321}{387} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{12} - Beban prediksi_{12}}{Beban aktual_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{406-335}{406} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{13} - Beban prediksi_{13}}{Beban aktual_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{450-353}{450} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{14} - Beban prediksi_{14}}{Beban aktual_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{462-370}{463} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{15} - Beban prediksi_{15}}{Beban aktual_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{478-388}{478} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{16} - Beban prediksi_{16}}{Beban aktual_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{485-393}{485} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{17} - Beban prediksi_{17}}{Beban aktual_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{498-399}{498} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{18} - Beban prediksi_{18}}{Beban aktual_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{506-410}{506} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{19} - Beban prediksi_{19}}{Beban aktual_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{519-410}{519} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{529-411}{529} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{541-422}{541} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{548-430}{548} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{558-441}{558} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{563-442}{563} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{572-455}{572} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{581-463}{581} \right| \times 100\% = 0,20\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 463}{589} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 469}{594} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 460}{568} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 472}{589} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{570 - 473}{570} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583 - 475}{583} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 468}{590} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{582 - 475}{582} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 479}{594} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{601 - 487}{601} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{612 - 490}{612} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{623 - 501}{623} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{632 - 510}{632} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{640 - 519}{640} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{655 - 523}{655} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{667 - 525}{667} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{649 - 517}{649} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{622 - 503}{622} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{604 - 494}{604} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{597 - 483}{597} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{574 - 473}{574} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{538 - 436}{538} \right| \times 100\% = 0,19\%
\end{aligned}$$

Lampiran 23. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Kamis 28 Oktober 2021

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{448}{664} + \frac{435}{675} + \frac{490}{664} + \frac{489}{663} \right) 675 \right] = 377$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{426}{664} + \frac{427}{675} + \frac{483}{664} + \frac{479}{663} \right) 675 \right] = 368$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{409}{664} + \frac{415}{675} + \frac{460}{664} + \frac{460}{663} \right) 675 \right] = 353$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{390}{664} + \frac{398}{675} + \frac{456}{664} + \frac{443}{663} \right) 675 \right] = 342$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{376}{664} + \frac{408}{675} + \frac{437}{664} + \frac{423}{663} \right) 675 \right] = 333$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{356}{664} + \frac{387}{675} + \frac{412}{664} + \frac{409}{663} \right) 675 \right] = 317$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{346}{664} + \frac{384}{675} + \frac{390}{664} + \frac{397}{663} \right) 675 \right] = 307$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{339}{664} + \frac{365}{675} + \frac{378}{664} + \frac{376}{663} \right) 675 \right] = 295$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{349}{664} + \frac{415}{675} + \frac{384}{664} + \frac{387}{663} \right) 675 \right] = 311$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{369}{664} + \frac{422}{675} + \frac{392}{664} + \frac{392}{663} \right) 675 \right] = 319$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{379}{664} + \frac{435}{675} + \frac{403}{664} + \frac{403}{663} \right) 675 \right] = 328$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{396}{664} + \frac{455}{675} + \frac{410}{664} + \frac{413}{663} \right) 675 \right] = 339$$

$$Y_{t06:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t06:30} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{435}{664} + \frac{409}{675} + \frac{430}{664} + \frac{437}{663} \right) 675 \right\rfloor = 347$$

$$Y_{t07:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t07:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{449}{664} + \frac{423}{675} + \frac{449}{664} + \frac{452}{663} \right) 675 \right\rceil = 359$$

$$Y_{t07:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{469}{664} + \frac{415}{675} + \frac{469}{664} + \frac{476}{663} \right) 675 \right\rceil = 371$$

$$Y_{t08:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t08:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{480}{664} + \frac{478}{675} + \frac{478}{664} + \frac{485}{663} \right) 675 \right\rfloor = 389$$

$$Y_{t08:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t08:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{492}{664} + \frac{484}{675} + \frac{484}{664} + \frac{494}{663} \right) 675 \right\rceil = 396$$

$$Y_{t09:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t09:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{503}{664} + \frac{489}{675} + \frac{505}{664} + \frac{506}{663} \right) 675 \right\rceil = 406$$

$$Y_{t09:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t09:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{517}{664} + \frac{503}{675} + \frac{510}{664} + \frac{518}{663} \right) 675 \right\rceil = 415$$

$$Y_{t10:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t10:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{529}{664} + \frac{511}{675} + \frac{521}{664} + \frac{520}{663} \right) 675 \right\rfloor = 422$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t10:30} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{532}{664} + \frac{498}{675} + \frac{530}{664} + \frac{531}{663} \right) 675 \right\rfloor = 424$$

$$Y_{t11:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t11:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{542}{664} + \frac{526}{675} + \frac{541}{664} + \frac{547}{663} \right) 675 \right\rfloor = 437$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{553}{664} + \frac{539}{675} + \frac{548}{664} + \frac{554}{663} \right) 675 \right] = 444$$

$$Y_{t12:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t12:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{560}{664} + \frac{564}{675} + \frac{559}{664} + \frac{565}{663} \right) 675 \right\rfloor = 455$$

$$Y_{t12:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

[illegible]

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{605}{664} + \frac{619}{675} + \frac{611}{664} + \frac{589}{663} \right) 675 \right] = 491$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{615}{664} + \frac{623}{675} + \frac{629}{664} + \frac{601}{663} \right) 675 \right] = 500$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{630}{664} + \frac{675}{675} + \frac{639}{664} + \frac{615}{663} \right) 675 \right] = 518$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{642}{664} + \frac{665}{675} + \frac{645}{664} + \frac{630}{663} \right) 675 \right] = 523$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{654}{664} + \frac{645}{675} + \frac{650}{664} + \frac{649}{663} \right) 675 \right] = 526$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{664}{664} + \frac{655}{675} + \frac{664}{664} + \frac{663}{663} \right) 675 \right] = 536$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{651}{664} + \frac{598}{675} + \frac{645}{664} + \frac{655}{663} \right) 675 \right] = 516$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{633}{664} + \frac{603}{675} + \frac{623}{664} + \frac{638}{663} \right) 675 \right] = 506$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{602}{664} + \frac{580}{675} + \frac{590}{664} + \frac{612}{663} \right) 675 \right] = 483$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{583}{664} + \frac{574}{675} + \frac{578}{664} + \frac{590}{663} \right) 675 \right] = 471$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{542}{664} + \frac{497}{675} + \frac{520}{664} + \frac{549}{663} \right) 675 \right] = 427$$

Lampiran 24. Perhitungan *error* metode koefisien, Kamis 28 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_1 - Beban prediksi_1}{Beban aktual_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{453-377}{453} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_2 - Beban prediksi_2}{Beban aktual_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{438-368}{438} \right| \times 100\% = 0,16\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_3 - Beban prediksi_3}{Beban aktual_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{412-353}{412} \right| \times 100\% = 0,14\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_4 - Beban prediksi_4}{Beban aktual_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{403-342}{403} \right| \times 100\% = 0,15\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_5 - Beban prediksi_5}{Beban aktual_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{378-333}{378} \right| \times 100\% = 0,12\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_6 - Beban prediksi_6}{Beban aktual_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{358-317}{358} \right| \times 100\% = 0,11\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_7 - Beban prediksi_7}{Beban aktual_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{332-307}{332} \right| \times 100\% = 0,08\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_8 - Beban prediksi_8}{Beban aktual_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{327-295}{327} \right| \times 100\% = 0,10\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_9 - Beban prediksi_9}{Beban aktual_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{348-311}{348} \right| \times 100\% = 0,11\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{10} - Beban prediksi_{10}}{Beban aktual_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{359-319}{359} \right| \times 100\% = 0,11\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{11} - Beban prediksi_{11}}{Beban aktual_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{379-328}{379} \right| \times 100\% = 0,13\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{12} - Beban prediksi_{12}}{Beban aktual_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{398-339}{398} \right| \times 100\% = 0,15\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{13} - Beban prediksi_{13}}{Beban aktual_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{438-347}{438} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{14} - Beban prediksi_{14}}{Beban aktual_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{455-359}{455} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{15} - Beban prediksi_{15}}{Beban aktual_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{473-371}{473} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{16} - Beban prediksi_{16}}{Beban aktual_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{479-389}{479} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{17} - Beban prediksi_{17}}{Beban aktual_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{493-396}{493} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{18} - Beban prediksi_{18}}{Beban aktual_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{504-406}{504} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{19} - Beban prediksi_{19}}{Beban aktual_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{509-415}{509} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{518-422}{518} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{538-424}{538} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{543-437}{543} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{549-444}{549} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{556-455}{556} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{567-463}{567} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{573-465}{573} \right| \times 100\% = 0,19\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 478}{580} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{584 - 476}{584} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 460}{568} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{601 - 469}{601} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 456}{587} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 469}{594} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{586 - 472}{586} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 474}{580} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 475}{589} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 482}{598} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{605 - 486}{602} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{610 - 491}{610} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{624 - 500}{624} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{633 - 518}{633} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{647 - 523}{647} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{655 - 526}{655} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{661 - 536}{661} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{651 - 516}{651} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{637 - 506}{637} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{613 - 483}{613} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{582 - 471}{582} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{547 - 427}{547} \right| \times 100\% = 0,22\%
\end{aligned}$$

Lampiran 25. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Jum'at 29 Oktober 2021

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{488}{665} + \frac{469}{659} + \frac{477}{658} + \frac{478}{664} \right) 665 \right] = 384$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{473}{665} + \frac{476}{659} + \frac{464}{658} + \frac{469}{664} \right) 665 \right] = 378$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{475}{665} + \frac{453}{659} + \frac{449}{658} + \frac{463}{664} \right) 665 \right] = 370$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{445}{665} + \frac{435}{659} + \frac{428}{658} + \frac{453}{664} \right) 665 \right] = 354$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{430}{665} + \frac{443}{659} + \frac{409}{658} + \frac{445}{664} \right) 665 \right] = 347$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{437}{665} + \frac{412}{659} + \frac{387}{658} + \frac{421}{664} \right) 665 \right] = 333$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{440}{665} + \frac{398}{659} + \frac{379}{658} + \frac{412}{664} \right) 665 \right] = 327$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{437}{665} + \frac{380}{659} + \frac{369}{658} + \frac{397}{664} \right) 665 \right] = 318$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{443}{665} + \frac{397}{659} + \frac{377}{658} + \frac{402}{664} \right) 665 \right] = 325$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{450}{665} + \frac{402}{659} + \frac{386}{658} + \frac{411}{664} \right) 665 \right] = 331$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{467}{665} + \frac{419}{659} + \frac{392}{658} + \frac{417}{664} \right) 665 \right] = 341$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{462}{665} + \frac{432}{659} + \frac{401}{658} + \frac{420}{664} \right) 665 \right] = 345$$

$$Y_{t06:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t06:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{455}{665} + \frac{455}{659} + \frac{428}{658} + \frac{435}{664} \right) 665 \right\rceil = 356$$

$$Y_{t07:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{473}{665} + \frac{470}{659} + \frac{480}{658} + \frac{474}{664} \right) 665 \right\rceil = 356$$

$$Y_{t07:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t07:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{437}{665} + \frac{434}{659} + \frac{451}{658} + \frac{449}{664} \right) 665 \right] = 374$$

$$Y_{t08:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t08:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{455}{665} + \frac{468}{659} + \frac{472}{658} + \frac{465}{664} \right) 665 \right\rfloor = 381$$

$$Y_{t08:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t08:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{489}{665} + \frac{486}{659} + \frac{489}{658} + \frac{486}{664} \right) 665 \right] = 392$$

$$Y_{t09:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t09:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{502}{665} + \frac{499}{659} + \frac{500}{658} + \frac{502}{664} \right) 665 \right\rceil = 403$$

$$Y_{t09:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t09:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{530}{665} + \frac{512}{659} + \frac{512}{658} + \frac{509}{664} \right) 665 \right\rceil = 415$$

$$Y_{t10:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t10:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{495}{665} + \frac{528}{659} + \frac{520}{658} + \frac{517}{664} \right) 665 \right] = 414$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{504}{665} + \frac{547}{659} + \frac{534}{658} + \frac{524}{664} \right) 665 \right] = 424$$

$$Y_{t11:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t11:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{520}{665} + \frac{537}{659} + \frac{547}{658} + \frac{539}{664} \right) 665 \right] = 431$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{540}{665} + \frac{543}{659} + \frac{556}{658} + \frac{548}{664} \right) 665 \right] = 440$$

$$Y_{t12:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t12:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{502}{665} + \frac{556}{659} + \frac{565}{658} + \frac{559}{664} \right) 665 \right] = 439$$

$$Y_{t12:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

[illegible]

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{610}{665} + \frac{625}{659} + \frac{628}{658} + \frac{614}{664} \right) 665 \right] = 498$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{615}{665} + \frac{629}{659} + \frac{636}{658} + \frac{623}{664} \right) 665 \right] = 503$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{630}{665} + \frac{645}{659} + \frac{648}{658} + \frac{630}{664} \right) 665 \right] = 513$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{625}{665} + \frac{650}{659} + \frac{657}{658} + \frac{642}{664} \right) 665 \right] = 518$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{665}{665} + \frac{659}{659} + \frac{649}{658} + \frac{651}{664} \right) 665 \right] = 528$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{580}{665} + \frac{645}{659} + \frac{658}{658} + \frac{664}{664} \right) 665 \right] = 512$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{602}{665} + \frac{633}{659} + \frac{643}{658} + \frac{652}{664} \right) 665 \right] = 509$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{622}{665} + \frac{595}{659} + \frac{625}{658} + \frac{633}{664} \right) 665 \right] = 498$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{630}{665} + \frac{578}{659} + \frac{601}{658} + \frac{615}{664} \right) 665 \right] = 487$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{590}{665} + \frac{564}{659} + \frac{584}{658} + \frac{598}{664} \right) 665 \right] = 470$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{480}{665} + \frac{512}{659} + \frac{541}{658} + \frac{538}{664} \right) 665 \right] = 416$$

Lampiran 26. perhitungan *error* metode koefisien, Jum'at 29 Oktober 2021

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_1 - Beban prediksi_1}{Beban aktual_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{480 - 384}{480} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_2 - Beban prediksi_2}{Beban aktual_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{476 - 378}{476} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_3 - Beban prediksi_3}{Beban aktual_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{468 - 370}{468} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_4 - Beban prediksi_4}{Beban aktual_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{443 - 354}{443} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_5 - Beban prediksi_5}{Beban aktual_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{428 - 347}{428} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_6 - Beban prediksi_6}{Beban aktual_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{409 - 333}{409} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_7 - Beban prediksi_7}{Beban aktual_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{379 - 327}{379} \right| \times 100\% = 0,14\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_8 - Beban prediksi_8}{Beban aktual_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{367 - 318}{367} \right| \times 100\% = 0,13\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_9 - Beban prediksi_9}{Beban aktual_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{376 - 325}{376} \right| \times 100\% = 0,14\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{10} - Beban prediksi_{10}}{Beban aktual_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{389 - 331}{389} \right| \times 100\% = 0,15\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{11} - Beban prediksi_{11}}{Beban aktual_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{390 - 341}{390} \right| \times 100\% = 0,13\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{12} - Beban prediksi_{12}}{Beban aktual_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{408 - 345}{408} \right| \times 100\% = 0,15\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{13} - Beban prediksi_{13}}{Beban aktual_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{456 - 356}{456} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{14} - Beban prediksi_{14}}{Beban aktual_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{457 - 3564}{457} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{15} - Beban prediksi_{15}}{Beban aktual_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{467 - 374}{467} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{16} - Beban prediksi_{16}}{Beban aktual_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{477 - 381}{479} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{17} - Beban prediksi_{17}}{Beban aktual_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{490 - 392}{490} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{18} - Beban prediksi_{18}}{Beban aktual_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{498 - 403}{498} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{19} - Beban prediksi_{19}}{Beban aktual_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{512 - 415}{512} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{20} - Beban prediksi_{20}}{Beban aktual_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{521 - 414}{521} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{21} - Beban prediksi_{21}}{Beban aktual_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{536 - 424}{536} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{22} - Beban prediksi_{22}}{Beban aktual_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{541 - 431}{541} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{23} - Beban prediksi_{23}}{Beban aktual_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{550 - 440}{550} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{24} - Beban prediksi_{24}}{Beban aktual_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{559 - 439}{559} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{25} - Beban prediksi_{25}}{Beban aktual_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{573 - 445}{573} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{26} - Beban prediksi_{26}}{Beban aktual_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 464}{580} \right| \times 100\% = 0,20\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{584 - 465}{584} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 460}{590} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 457}{568} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{588 - 471}{588} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 461}{590} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578 - 463}{578} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583 - 458}{583} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{590 - 472}{590} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{578 - 473}{578} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 481}{589} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{598 - 490}{598} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{605 - 498}{605} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{618 - 503}{618} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{628 - 513}{628} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{636 - 518}{636} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{647 - 528}{647} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{632 - 512}{632} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{620 - 509}{620} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{613 - 498}{613} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 487}{589} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{564 - 470}{564} \right| \times 100\% = 0,17\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{521 - 416}{521} \right| \times 100\% = 0,20\%
\end{aligned}$$

Lampiran 27. Perhitungan peramalan beban listrik metode koefisien, Sabtu 30 Oktober 2021

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t00:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{422}{665} + \frac{447}{663} + \frac{453}{652} + \frac{469}{658} \right) 665 \right] = 361$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{401}{665} + \frac{429}{663} + \frac{435}{652} + \frac{446}{658} \right) 665 \right] = 345$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t01:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{394}{665} + \frac{406}{663} + \frac{412}{652} + \frac{432}{658} \right) 665 \right] = 332$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{354}{665} + \frac{398}{663} + \frac{404}{652} + \frac{418}{658} \right) 665 \right] = 318$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t02:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{318}{665} + \frac{376}{663} + \frac{389}{652} + \frac{408}{658} \right) 665 \right] = 301$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{307}{665} + \frac{374}{663} + \frac{376}{652} + \frac{380}{658} \right) 665 \right] = 290$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t03:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{320}{665} + \frac{365}{663} + \frac{354}{652} + \frac{369}{658} \right) 665 \right] = 284$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{361}{665} + \frac{342}{663} + \frac{342}{652} + \frac{356}{658} \right) 665 \right] = 283$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t04:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{387}{665} + \frac{352}{663} + \frac{354}{652} + \frac{368}{658} \right) 665 \right] = 295$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{384}{665} + \frac{365}{663} + \frac{367}{652} + \frac{387}{658} \right) 665 \right] = 303$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t05:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{422}{665} + \frac{379}{663} + \frac{384}{652} + \frac{398}{658} \right) 665 \right] = 319$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t06:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{415}{665} + \frac{398}{663} + \frac{395}{652} + \frac{411}{658} \right) 665 \right] = 327$$

$$Y_{t06:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t06:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{408}{665} + \frac{426}{663} + \frac{431}{652} + \frac{434}{658} \right) 665 \right] = 343$$

$$Y_{t07:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{400}{665} + \frac{446}{663} + \frac{450}{652} + \frac{456}{658} \right) 665 \right\rceil = 354$$

$$Y_{t07:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t07:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{411}{665} + \frac{461}{663} + \frac{470}{652} + \frac{469}{658} \right) 665 \right] = 365$$

$$Y_{t08:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t08:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{423}{665} + \frac{479}{663} + \frac{474}{652} + \frac{476}{658} \right) 665 \right\rfloor = 374$$

$$Y_{t08:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t08:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{468}{665} + \frac{482}{663} + \frac{482}{652} + \frac{489}{658} \right) 665 \right\rceil = 388$$

$$Y_{t09:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t09:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{472}{665} + \frac{490}{663} + \frac{498}{652} + \frac{496}{658} \right) 665 \right\rceil = 395$$

$$Y_{t09:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t09:30} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{502}{665} + \frac{510}{663} + \frac{509}{652} + \frac{512}{658} \right) 665 \right\rceil = 410$$

$$Y_{t10:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t10:00} = \left\lfloor \frac{1}{5} \left(\frac{452}{665} + \frac{524}{663} + \frac{524}{652} + \frac{527}{658} \right) 665 \right\rfloor = 409$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t10:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{484}{665} + \frac{539}{663} + \frac{538}{652} + \frac{534}{658} \right) 665 \right] = 423$$

$$Y_{t11:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t11:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{510}{665} + \frac{548}{663} + \frac{549}{652} + \frac{541}{658} \right) 665 \right\rceil = 433$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t11:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{522}{665} + \frac{555}{663} + \frac{559}{652} + \frac{554}{658} \right) 665 \right] = 442$$

$$Y_{t12:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) \text{ nilai puncak} \right]$$

$$Y_{t12:00} = \left\lceil \frac{1}{5} \left(\frac{567}{665} + \frac{567}{663} + \frac{542}{652} + \frac{563}{658} \right) 665 \right\rceil = 452$$

$$Y_{t12:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_{t(input\ 1)}}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_{t(input\ 2)}}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_{t(input\ 3)}}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_{t(target)}}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

[illegible]

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{580}{665} + \frac{619}{663} + \frac{602}{652} + \frac{610}{658} \right) 665 \right] = 486$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t19:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{665}{665} + \frac{625}{663} + \frac{612}{652} + \frac{615}{658} \right) 665 \right] = 508$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{645}{665} + \frac{638}{663} + \frac{628}{652} + \frac{628}{658} \right) 665 \right] = 512$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t20:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{659}{665} + \frac{645}{663} + \frac{643}{652} + \frac{637}{658} \right) 665 \right] = 521$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{624}{665} + \frac{655}{663} + \frac{651}{652} + \frac{648}{658} \right) 665 \right] = 520$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t21:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{590}{665} + \frac{663}{663} + \frac{647}{652} + \frac{658}{658} \right) 665 \right] = 516$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{633}{665} + \frac{642}{663} + \frac{632}{652} + \frac{634}{658} \right) 665 \right] = 513$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t22:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{595}{665} + \frac{622}{663} + \frac{615}{652} + \frac{636}{658} \right) 665 \right] = 498$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{576}{665} + \frac{580}{663} + \frac{595}{652} + \frac{606}{658} \right) 665 \right] = 476$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

$$Y_{t23:30} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{555}{665} + \frac{572}{663} + \frac{588}{652} + \frac{595}{658} \right) 665 \right] = 466$$

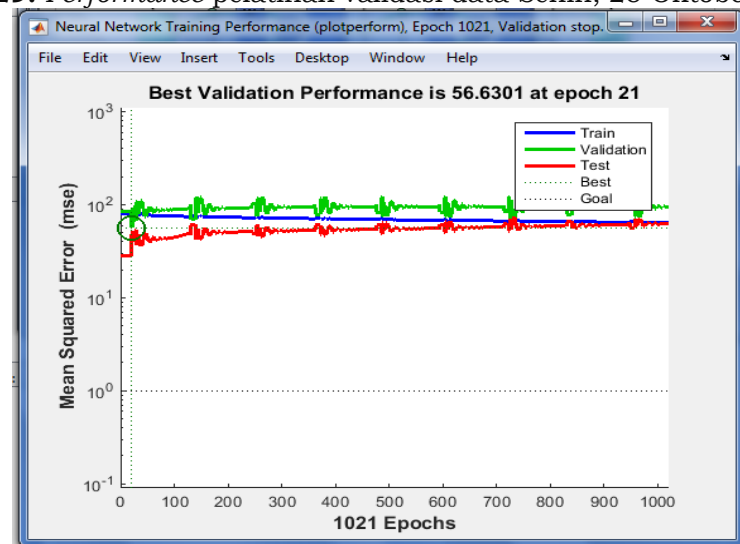
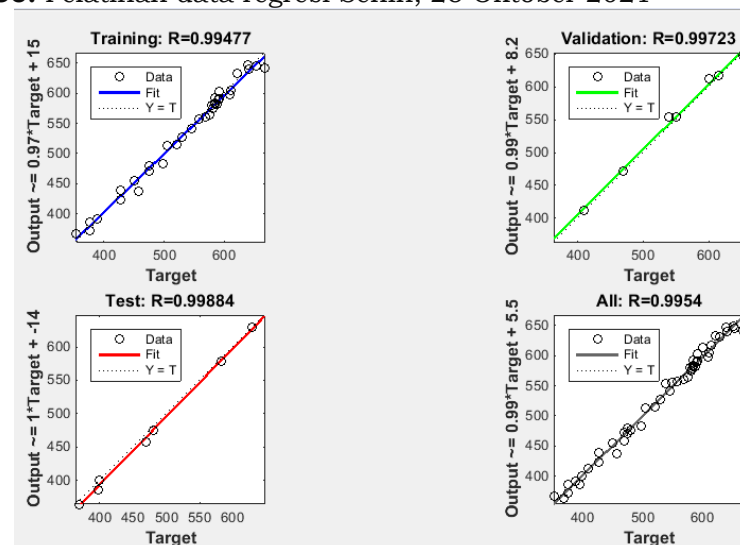
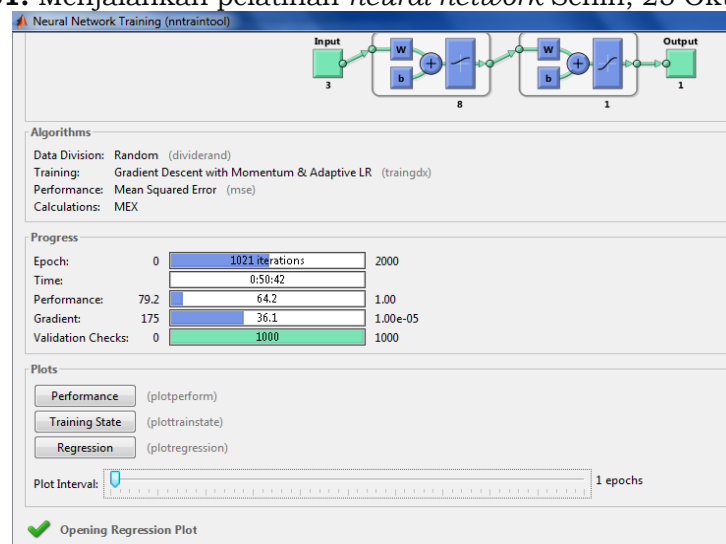
$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{X_t(input\ 1)}{X_{maks(I1)}} + \frac{X_t(input\ 2)}{X_{maks(I2)}} + \frac{X_t(input\ 3)}{X_{maks(I3)}} + \frac{X_t(target)}{X_{maks(Target)}} \right) nilai\ puncak \right]$$

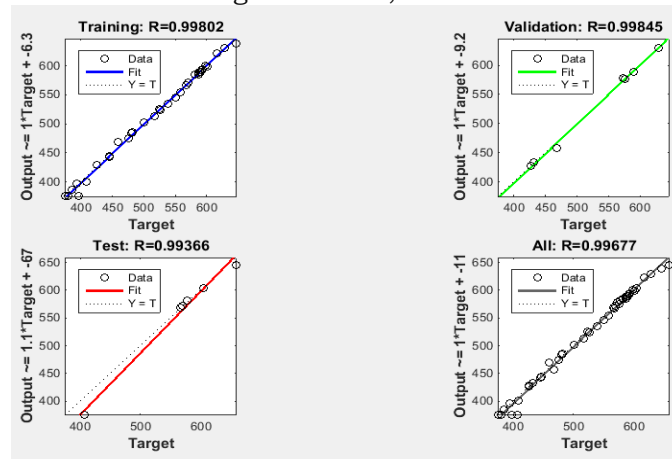
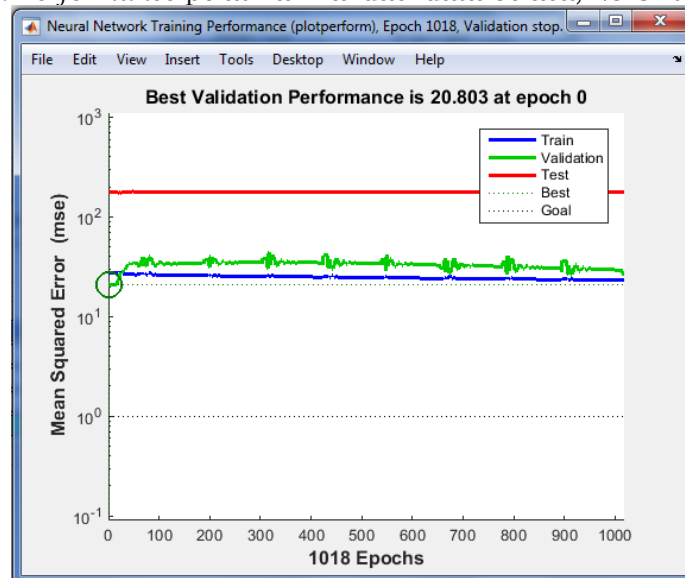
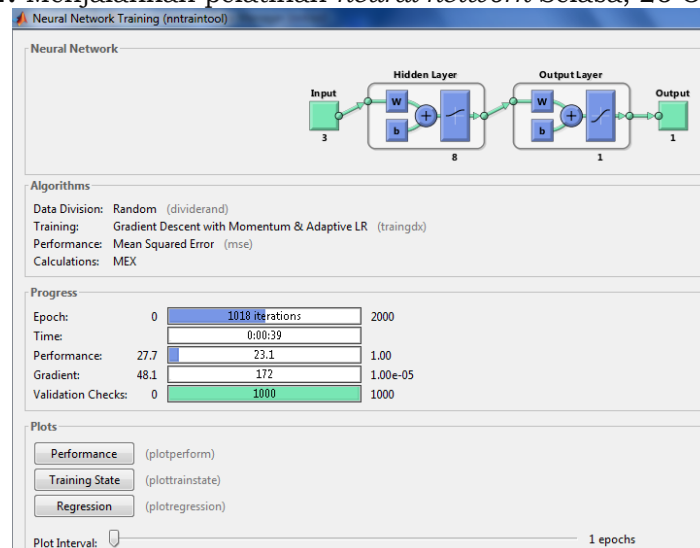
$$Y_{t00:00} = \left[\frac{1}{5} \left(\frac{420}{665} + \frac{523}{663} + \frac{537}{652} + \frac{566}{658} \right) 665 \right] = 413$$

Lampiran 28. Perhitungan *error* metode koefisien, Sabtu 30 Oktober 2021

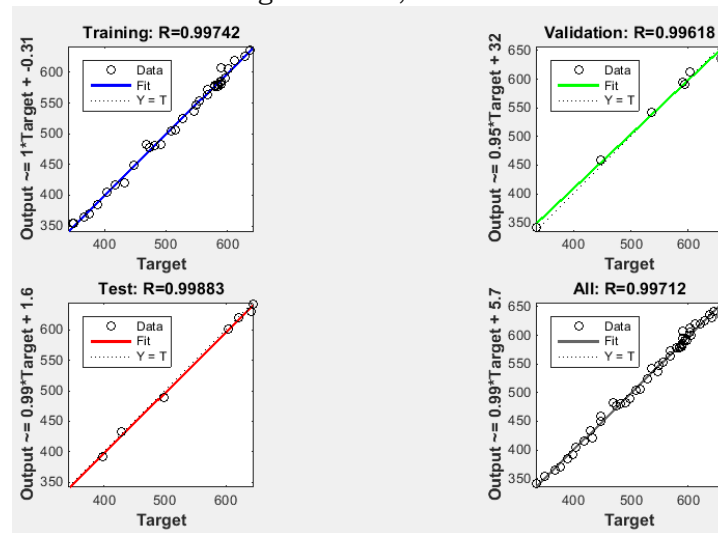
$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_1 - \text{Beban prediksi}_1}{\text{Beban aktual}_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{478-361}{478} \right| \times 100\% = 0,24\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_2 - \text{Beban prediksi}_2}{\text{Beban aktual}_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{460-345}{460} \right| \times 100\% = 0,25\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_3 - \text{Beban prediksi}_3}{\text{Beban aktual}_3} \right| \times 100\% = \left| \frac{447-332}{447} \right| \times 100\% = 0,26\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_4 - \text{Beban prediksi}_4}{\text{Beban aktual}_4} \right| \times 100\% = \left| \frac{429-318}{429} \right| \times 100\% = 0,26\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_5 - \text{Beban prediksi}_5}{\text{Beban aktual}_5} \right| \times 100\% = \left| \frac{419-301}{419} \right| \times 100\% = 0,28\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_6 - \text{Beban prediksi}_6}{\text{Beban aktual}_6} \right| \times 100\% = \left| \frac{398-290}{398} \right| \times 100\% = 0,27\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_7 - \text{Beban prediksi}_7}{\text{Beban aktual}_7} \right| \times 100\% = \left| \frac{382-284}{382} \right| \times 100\% = 0,26\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_8 - \text{Beban prediksi}_8}{\text{Beban aktual}_8} \right| \times 100\% = \left| \frac{375-283}{375} \right| \times 100\% = 0,25\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_9 - \text{Beban prediksi}_9}{\text{Beban aktual}_9} \right| \times 100\% = \left| \frac{384-295}{384} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{10} - \text{Beban prediksi}_{10}}{\text{Beban aktual}_{10}} \right| \times 100\% = \left| \frac{392-303}{392} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{11} - \text{Beban prediksi}_{11}}{\text{Beban aktual}_{11}} \right| \times 100\% = \left| \frac{404-319}{404} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{12} - \text{Beban prediksi}_{12}}{\text{Beban aktual}_{12}} \right| \times 100\% = \left| \frac{417-327}{417} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{13} - \text{Beban prediksi}_{13}}{\text{Beban aktual}_{13}} \right| \times 100\% = \left| \frac{447-343}{447} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{14} - \text{Beban prediksi}_{14}}{\text{Beban aktual}_{14}} \right| \times 100\% = \left| \frac{456-354}{456} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{15} - \text{Beban prediksi}_{15}}{\text{Beban aktual}_{15}} \right| \times 100\% = \left| \frac{471-365}{471} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{16} - \text{Beban prediksi}_{16}}{\text{Beban aktual}_{16}} \right| \times 100\% = \left| \frac{484-374}{484} \right| \times 100\% = 0,23\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{17} - \text{Beban prediksi}_{17}}{\text{Beban aktual}_{17}} \right| \times 100\% = \left| \frac{495-388}{495} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{18} - \text{Beban prediksi}_{18}}{\text{Beban aktual}_{18}} \right| \times 100\% = \left| \frac{509-395}{509} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{19} - \text{Beban prediksi}_{19}}{\text{Beban aktual}_{19}} \right| \times 100\% = \left| \frac{519-410}{519} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{20} - \text{Beban prediksi}_{20}}{\text{Beban aktual}_{20}} \right| \times 100\% = \left| \frac{526-409}{526} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{21} - \text{Beban prediksi}_{21}}{\text{Beban aktual}_{21}} \right| \times 100\% = \left| \frac{545-423}{545} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{22} - \text{Beban prediksi}_{22}}{\text{Beban aktual}_{22}} \right| \times 100\% = \left| \frac{549-433}{549} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{23} - \text{Beban prediksi}_{23}}{\text{Beban aktual}_{23}} \right| \times 100\% = \left| \frac{558-442}{558} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{24} - \text{Beban prediksi}_{24}}{\text{Beban aktual}_{24}} \right| \times 100\% = \left| \frac{563-452}{563} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{25} - \text{Beban prediksi}_{25}}{\text{Beban aktual}_{25}} \right| \times 100\% = \left| \frac{570-452}{570} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{\text{Beban aktual}_{26} - \text{Beban prediksi}_{26}}{\text{Beban aktual}_{26}} \right| \times 100\% = \left| \frac{576-466}{576} \right| \times 100\% = 0,19\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
error &= \left| \frac{Beban aktual_{27} - Beban prediksi_{27}}{Beban aktual_{27}} \right| \times 100\% = \left| \frac{583 - 472}{583} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{28} - Beban prediksi_{28}}{Beban aktual_{28}} \right| \times 100\% = \left| \frac{589 - 467}{589} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{29} - Beban prediksi_{29}}{Beban aktual_{29}} \right| \times 100\% = \left| \frac{568 - 458}{568} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{30} - Beban prediksi_{30}}{Beban aktual_{30}} \right| \times 100\% = \left| \frac{580 - 470}{580} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{31} - Beban prediksi_{31}}{Beban aktual_{31}} \right| \times 100\% = \left| \frac{586 - 462}{586} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{32} - Beban prediksi_{32}}{Beban aktual_{32}} \right| \times 100\% = \left| \frac{570 - 470}{570} \right| \times 100\% = 0,18\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{33} - Beban prediksi_{33}}{Beban aktual_{33}} \right| \times 100\% = \left| \frac{579 - 466}{579} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{34} - Beban prediksi_{34}}{Beban aktual_{34}} \right| \times 100\% = \left| \frac{588 - 475}{588} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{35} - Beban prediksi_{35}}{Beban aktual_{35}} \right| \times 100\% = \left| \frac{594 - 484}{594} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{36} - Beban prediksi_{36}}{Beban aktual_{36}} \right| \times 100\% = \left| \frac{601 - 483}{601} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{37} - Beban prediksi_{37}}{Beban aktual_{37}} \right| \times 100\% = \left| \frac{612 - 491}{612} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{38} - Beban prediksi_{38}}{Beban aktual_{38}} \right| \times 100\% = \left| \frac{621 - 486}{621} \right| \times 100\% = 0,22\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{39} - Beban prediksi_{39}}{Beban aktual_{39}} \right| \times 100\% = \left| \frac{630 - 508}{630} \right| \times 100\% = 0,19\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{40} - Beban prediksi_{40}}{Beban aktual_{40}} \right| \times 100\% = \left| \frac{643 - 512}{643} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{41} - Beban prediksi_{41}}{Beban aktual_{41}} \right| \times 100\% = \left| \frac{654 - 521}{654} \right| \times 100\% = 0,20\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{42} - Beban prediksi_{42}}{Beban aktual_{42}} \right| \times 100\% = \left| \frac{660 - 520}{660} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{43} - Beban prediksi_{43}}{Beban aktual_{43}} \right| \times 100\% = \left| \frac{654 - 516}{654} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{44} - Beban prediksi_{44}}{Beban aktual_{44}} \right| \times 100\% = \left| \frac{648 - 513}{648} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{45} - Beban prediksi_{45}}{Beban aktual_{45}} \right| \times 100\% = \left| \frac{629 - 498}{629} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{46} - Beban prediksi_{46}}{Beban aktual_{46}} \right| \times 100\% = \left| \frac{603 - 476}{603} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{47} - Beban prediksi_{47}}{Beban aktual_{47}} \right| \times 100\% = \left| \frac{587 - 466}{587} \right| \times 100\% = 0,21\% \\
error &= \left| \frac{Beban aktual_{48} - Beban prediksi_{48}}{Beban aktual_{48}} \right| \times 100\% = \left| \frac{536 - 413}{536} \right| \times 100\% = 0,23\%
\end{aligned}$$

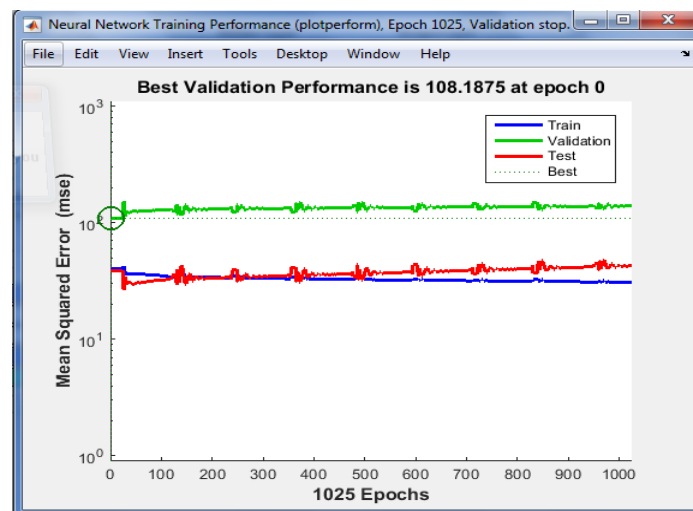
Lampiran 29. *Performance* pelatihan validasi data Senin, 25 Oktober 2021**Lampiran 30.** Pelatihan data regresi Senin, 25 Oktober 2021**Lampiran 31.** Menjalankan pelatihan *neural network* Senin, 25 Oktober 2021

Lampiran 32. Pelatihan data regresi Selasa, 26 Oktober 2021**Lampiran 33.** Performance pelatihan validasi data Selasa, 26 Oktober 2021**Lampiran 34.** Menjalankan pelatihan *neural network* Selasa, 26 Oktober 2021

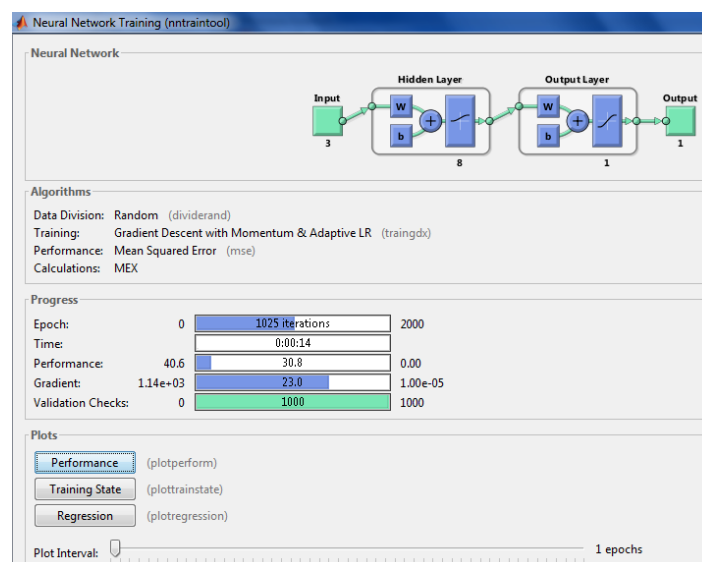
Lampiran 35. Pelatihan data regresi Rabu, 27 Oktober 2021



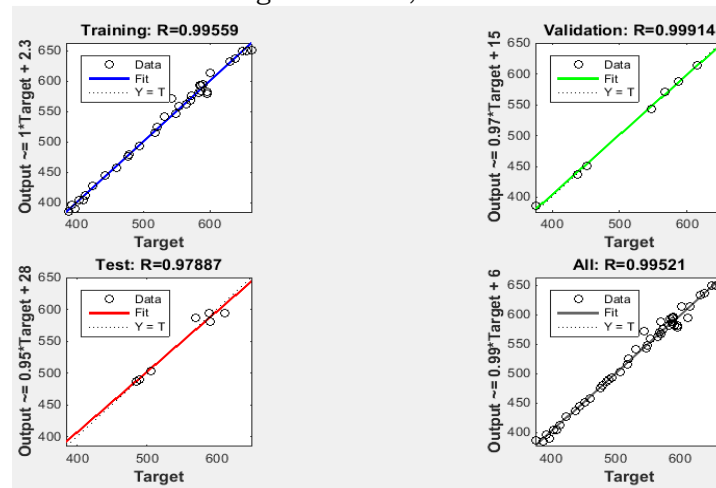
Lampiran 36. Performance pelatihan validasi data Rabu, 27 Oktober 2021



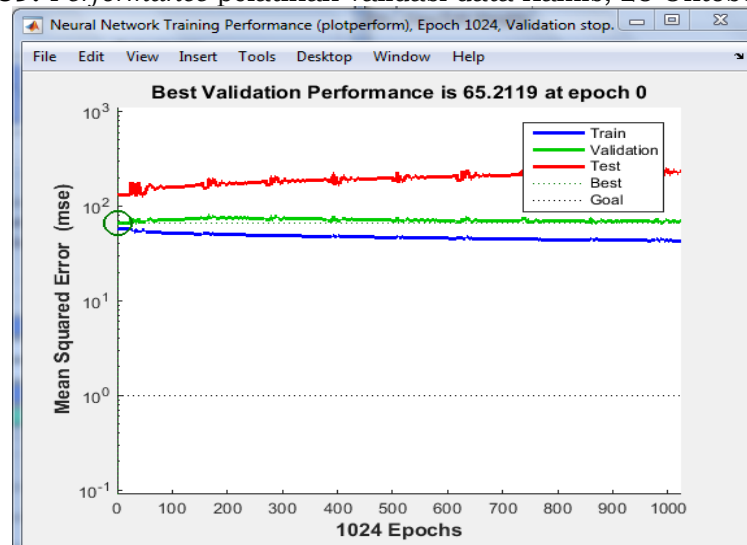
Lampiran 37. Menjalankan pelatihan *neural network* Rabu, 27 Oktober 2021



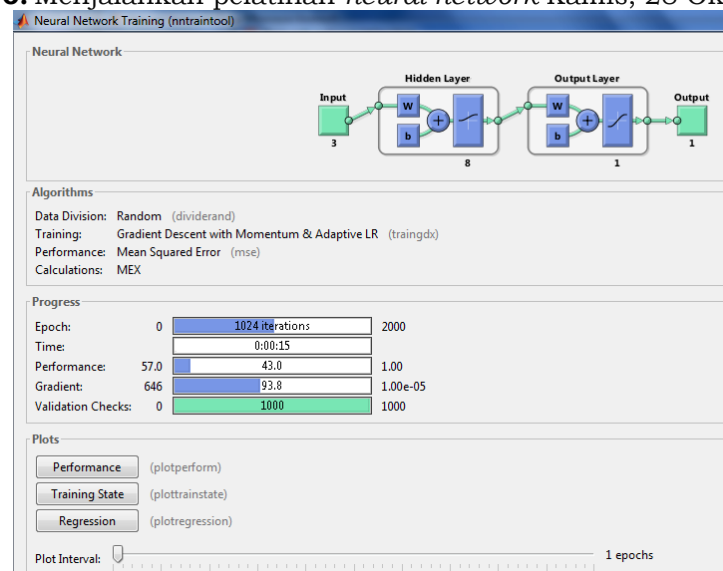
Lampiran 38. Pelatihan data regresi Kamis, 28 Oktober 2021

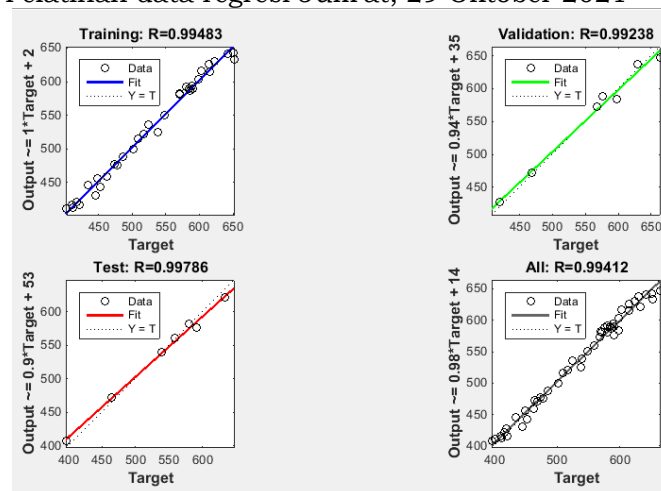
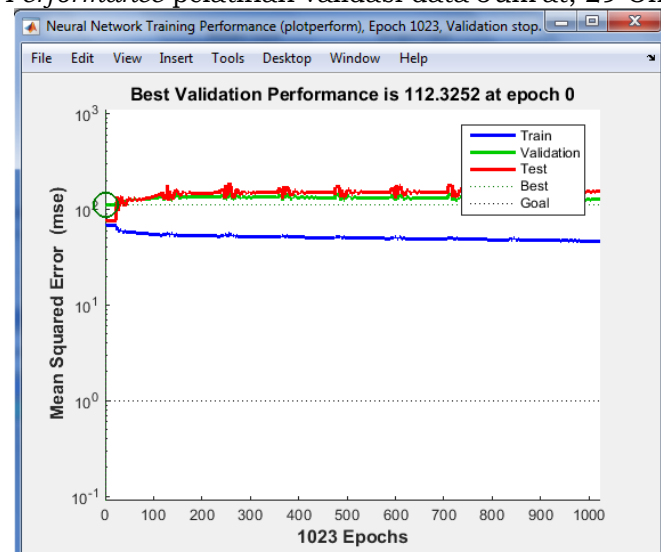
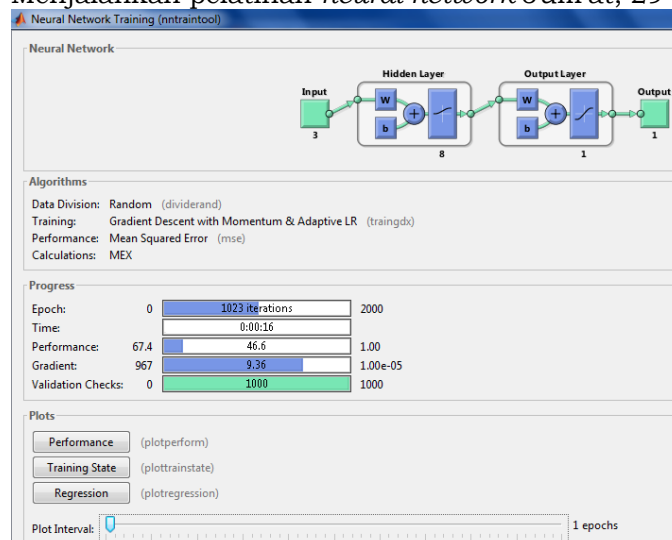


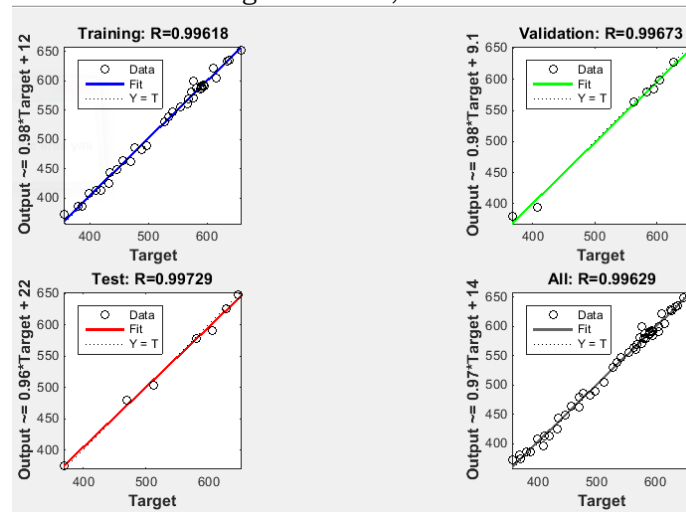
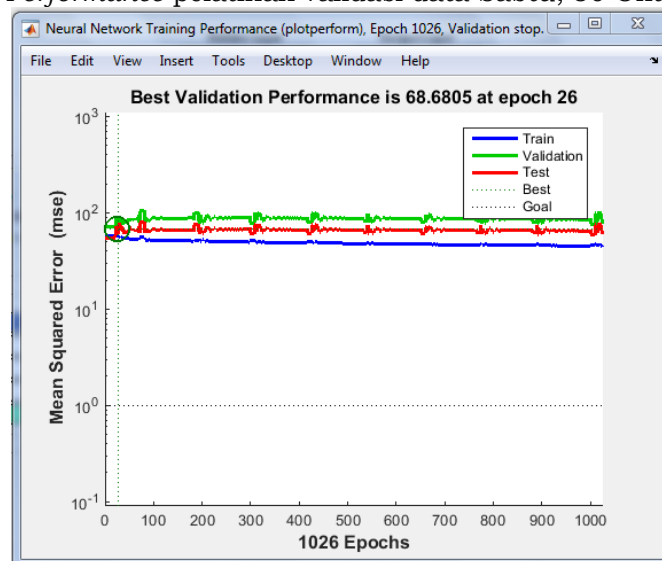
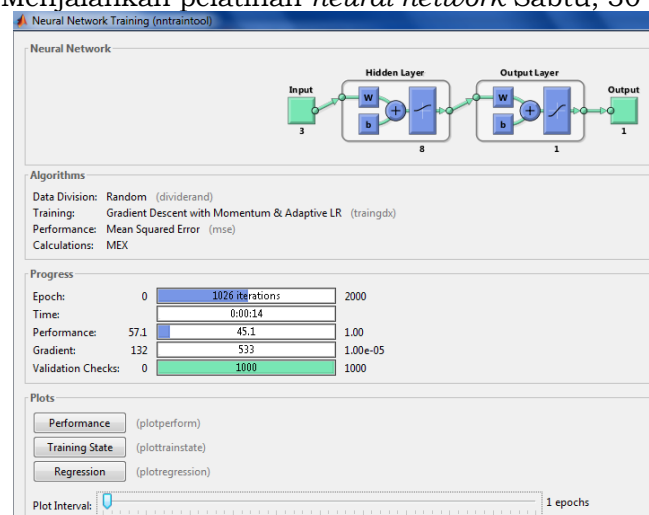
Lampiran 39. Performance pelatihan validasi data Kamis, 28 Oktober 2021



Lampiran 40. Menjalankan pelatihan *neural network* Kamis, 28 Oktober 2021



Lampiran 41. Pelatihan data regresi Jum'at, 29 Oktober 2021**Lampiran 42.** Performance pelatihan validasi data Jum'at, 29 Oktober 2021**Lampiran 43.** Menjalankan pelatihan *neural network* Jum'at, 29 Oktober 2021

Lampiran 44. Pelatihan data regresi Sabtu, 30 Oktober 2021**Lampiran 45.** *Performance* pelatihan validasi data Sabtu, 30 Oktober 2021**Lampiran 46.** Menjalankan pelatihan *neural network* Sabtu, 30 Oktober 2021

Lampiran 47. Dokumentasi pengambilan data beban listrik di PT. PLN (Persero) Rayon Sungai Penuh



Lampiran 48. Data Pemakaian beban listrik pada bulan September 2021

Tgl	September																																															
	00.30	01.00	01.30	02.00	02.30	03.00	03.30	04.00	04.30	05.00	05.30	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	00.00
1	456	443	432	429	405	395	376	359	363	370	384	392	434	449	459	468	475	487	502	517	528	537	540	558	567	582	591	583	590	602	587	580	584	590	595	603	612	598	610	627	640	648	657	622	590	568	545	511
2	447	429	406	398	376	374	365	342	352	365	379	398	426	446	461	479	482	490	510	524	539	548	555	567	570	579	585	576	570	576	584	570	579	587	594	601	610	619	625	638	645	655	663	642	622	580	572	523
3	469	476	453	435	443	412	398	380	397	402	419	432	455	434	468	470	486	499	512	528	547	537	543	556	569	583	590	587	568	580	585	579	583	595	601	615	621	625	629	645	650	659	645	633	595	578	564	512
4	435	427	415	398	408	387	384	365	415	422	435	455	409	423	415	478	484	489	503	511	498	526	539	564	578	546	585	574	567	550	569	582	591	574	587	592	603	619	623	675	665	645	655	598	603	580	574	495
5	478	445	430	440	425	401	389	365	398	415	430	459	462	476	498	502	512	534	498	478	502	517	537	525	537	548	528	564	570	574	582	579	577	589	590	603	612	638	643	655	640	625	598	586	590	579	586	535
6	489	475	464	455	430	445	437	427	435	468	463	429	435	455	434	450	464	489	504	520	512	525	548	468	453	530	549	543	569	549	583	574	584	563	579	596	602	621	645	658	635	645	630	598	604	586	564	487
7	455	437	443	440	414	390	398	402	422	415	438	455	437	443	467	474	502	513	498	512	380	445	502	514	526	564	573	584	576	555	564	567	580	587	590	594	591	605	624	654	638	598	605	624	616	587	574	498
8	446	484	426	409	407	389	341	379	345	407	412	422	430	409	407	452	478	472	435	461	521	538	574	563	560	589	564	555	489	502	515	538	525	589	594	602	617	590	630	665	635	602	598	610	622	590	540	484
9	422	401	394	354	318	307	320	361	387	384	422	415	408	400	411	423	468	472	502	452	484	510	522	567	536	574	580	550	564	573	544	587	580	601	621	615	625	580	665	645	659	624	590	633	595	576	555	420
10	488	473	475	445	430	437	440	437	443	450	467	462	455	437	455	473	489	502	530	495	504	520	540	502	495	562	543	526	567	580	573	582	587	580	564	580	602	610	615	630	625	665	580	602	622	630	590	480
11	478	460	447	429	419	398	382	375	384	392	404	417	447	456	471	484	495	509	519	526	545	549	558	563	570	576	583	589	568	580	586	570	579	588	594	601	612	621	630	643	654	660	654	648	629	603	587	536
12	480	476	468	443	428	409	379	367	376	389	390	408	456	457	467	479	490	498	512	521	536	541	550	559	573	580	584	590	568	588	590	578	583	590	578	589	598	605	618	628	636	647	632	620	613	589	564	521
13	453	438	412	403	378	358	332	327	348	359	379	398	438	455	473	479	493	504	509	518	538	543	549	556	567	573	580	584	568	601	587	594	586	580	589	598	605	610	624	633	647	655	661	651	637	613	582	547
14	465	448	421	414	397	380	362	348	364	378	397	406	450	462	478	485	498	506	519	529	541	548	558	563	572	581	589	594	568	589	570	583	590	582	594	601	612	623	632	640	655	667	649	622	604	597	574	538
15	480	474	465	446	429	390	384	360	376	387	390	402	447	458	475	480	491	501	505	526	535	540	553	560	569	575	583	590	568	594	588	591	587	594	587	595	578	597	613	625	640	645	657	634	622	604	598	547
16	477	453	432	420	414	398	368	354	369	387	394	404	439	452	470	482	493	504	517	520	529	538	544	557	564	578	585	590	568	589	576	580	576	587	594	603	589	599	608	619	628	639	648	631	615	598	567	528
17	439	423	401	398	387	370	367	354	364	376	381	392	436	452	463	470	478	498	512	521	537	540	549	557	560	578	586	590	568	590	585	590	587	592	602	610	601	614	620	639	642	650	661	648	612	597	572	542
18	476	465	445	427	406	396	379	367	372	381	394	403	429	457	472	480	485	497	505	526	531	542	550	563	572	584	590	588	568	584	578	588	575	586	593	589	603	580	598	626	639	643	653	634	602	589	576	521
19	459	447	437	421	408	379	367	348	374	380	396	426	454	476	484	490	499	515	519	528	531	545	550	568	580	587	576	568	591	584	587	578	589	592	601	612	623	637	646	656	660	649	621	611	598	582	534	
20	490	483	460	456	437	412	397	378	384	394	420	449	468	480	484	498	505	510	521	538	541	548	559	564	579	588	594	568	587	570	583	578	589	590	595	602	611	629	639	645	660	644	645	623	598	578	520	
21	469	448	432	418	398	367	349	335	350	376	389	404	429	448	474	482	491	498	509	515	528	535	549	555	568	579	585	590	568	585	590	594	580	589	597	604	590	602	612	628	637	645	657	641	621	603	588	546
22	489	479	460	443	423	409	397	376	387	392	403	413	437	452	476	485	494	506	518	520	531	547	554	565	573	584	595	587	568	589	543	570	583	587	570	587	595	589	601	615	630	649	663	655	638	612	590	549
23	478	469	463	453	445	421	412	397	402	411	417	420	435	449	465	474	486	502	509	517	524	539	548	559	571	580	585	590	568	586	591	570	576	580	589	598	603	614	623	630	642	651	664	652	633	615	598	538
24	469	446	432	418	408	380	369	356	368	387	398	411	434	456	469	476	489	496	512	527	534	541	554	563	577	583	590	596	568	588	576	580	573	582	590	593	605	610	615	628	637	648	658	634	626	606	595	566
25	478	469	463	453	445	421	412	397	402	411	417	420	435	449	465	474	486	502	509	517	524	539	548	559	571	580	585	590	568	586	591	570	576	580	589	598	603	614	623	630	642	651	664	652	633	615	598	538
26	489	479	460	443	423	409	397	376	387	392	403	413	437	452	476	485	494	506	518	520	531	547	554	565	573	584	595	587	568	589	543	570	583	587	570	587	595	589	601	615	630	649	663	655	638	612	590	549
27	469	448	432	418	398	367	349	335	350	376	389	404	429	448	474	482	491	498	509	515	528	535	549	555	568	579	585	590	568	585	590	594	580	589	597	604	590	602	612	628	637	645	657	641	621	603	588	546
28	480	459	445	432	426	409	397	375	379	385	394	407	426	446	468	476	482	501	517	524	539	550	559	567	573	582	592	601	568	591	570	578	570	587	594	589	598	587	605	617	628	647	659	629	605	589	576	527
29	476	470	457	427	410	397	376	369	354	376	389	399	428	451	470	475	480	498	505	521	530	545	550	558	576	581	588	592	568	582	585	590	579	584	591	601	609	615	629	640	653	667	652	638	621	611	585	539
30	448	426	409	390	376	356	346	339	349	369	379	396	435	449	469	480	492	503	517	529	532	542	553	560	573	584	590	595	568	588	570	578	584	590	598	604	598	605	615	630	642	654	664	651	633	602	583	542

Sebagai lampiran skripsi mahasiswa

magang a.n :

Sri Rahayu Aida Putri

Universitas Jambi

M1A118001

FAK: SAINS DAN TEKNOLOGI

Lampiran 49. Data pemakaian beban listrik pada bulan Oktober 2021

	October																																															
Tgl	00.30	01.00	01.30	02.00	02.30	03.00	03.30	04.00	04.30	05.00	05.30	06.00	06.30	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	00.00
1	488	473	475	445	430	437	440	437	443	450	467	462	455	437	455	473	489	502	530	495	504	520	540	502	495	562	543	526	567	580	573	582	587	580	564	580	602	610	615	630	625	665	580	602	622	630	590	480
2	422	401	394	354	318	307	320	361	387	384	422	415	408	400	411	423	468	472	502	452	484	510	522	567	536	574	580	550	564	573	544	587	580	601	621	615	625	580	665	645	659	624	590	633	595	576	555	420
3	446	484	426	409	407	389	341	379	345	407	412	422	430	409	407	452	478	472	435	461	521	538	574	563	560	589	564	555	489	502	515	538	525	589	594	602	617	590	630	665	635	602	598	610	622	590	540	484
4	455	437	443	440	414	390	398	402	422	415	438	455	437	443	467	474	502	513	498	512	380	445	502	514	526	564	573	584	576	555	564	567	580	587	590	594	591	605	624	654	638	598	605	624	616	587	574	498
5	489	475	464	455	430	445	437	427	435	468	463	429	435	455	434	450	464	489	504	520	512	525	548	468	453	530	549	543	569	549	583	574	584	563	579	596	602	621	645	658	635	645	630	598	604	586	564	487
6	478	445	430	440	425	401	389	365	398	415	430	459	462	476	498	502	512	534	498	478	502	517	537	525	537	548	528	564	570	574	582	579	577	589	590	603	612	638	643	655	640	625	598	586	590	579	586	535
7	435	427	415	398	408	387	384	365	415	422	435	455	409	423	415	478	484	489	503	511	498	526	539	564	578	546	585	574	567	550	569	582	591	574	587	592	603	619	623	675	665	645	655	598	603	580	574	497
8	469	476	453	435	443	412	398	380	397	402	419	432	455	434	468	470	486	499	512	528	547	537	543	556	569	583	590	587	568	580	585	579	583	595	601	615	621	625	629	645	650	659	645	633	595	578	564	512
9	447	429	406	398	376	374	365	342	352	365	379	398	426	446	461	479	482	490	510	524	539	548	555	567	570	579	585	576	568	576	584	570	579	587	594	601	610	619	625	638	645	655	663	642	622	580	572	523
10	456	443	432	429	405	395	376	359	363	370	384	392	434	449	459	468	475	487	502	517	528	537	540	558	567	582	591	583	568	602	587	580	584	590	595	603	612	598	610	627	640	648	657	622	590	568	545	511
11	439	423	401	398	387	370	367	354	364	376	381	392	436	452	463	470	478	498	512	521	537	540	549	557	560	578	586	590	568	590	585	590	587	592	602	610	601	614	620	639	642	650	661	648	612	597	572	542
12	476	465	445	427	406	396	379	367	372	381	394	403	429	457	472	480	485	497	505	526	531	542	550	563	572	584	590	588	568	584	578	588	575	586	593	589	603	580	598	626	639	643	653	634	602	589	576	521
13	459	447	437	421	408	379	367	348	350	374	380	396	426	454	476	484	490	499	515	519	528	531	545	550	568	580	587	576	568	591	584	587	578	589	592	601	612	623	637	646	656	660	649	621	611	598	582	534
14	490	483	460	456	437	412	390	378	384	392	403	410	430	449	469	478	484	505	510	521	530	541	548	559	564	579	588	594	568	587	570	583	570	587	590	595	602	611	629	639	645	650	664	645	623	590	578	520
15	477	464	449	428	409	387	379	369	377	386	392	401	428	451	472	480	489	500	512	520	534	547	556	565	576	583	592	587	568	588	544	570	584	590	597	601	612	628	636	648	657	649	658	643	625	601	584	541
16	453	435	412	404	389	376	354	342	354	367	384	395	431	450	470	474	482	498	509	524	538	549	559	542	559	574	583	590	568	590	587	592	580	586	592	587	595	602	612	628	643	651	647	632	615	595	588	537
17	448	426	409	390	376	356	346	339	349	369	379	396	435	449	469	480	492	503	517	529	532	542	553	560	573	584	590	595	568	588	570	578	584	590	598	604	598	605	615	630	642	654	664	651	633	602	583	542
18	476	470	457	427	410	397	376	369	354	376	389	399	428	451	470	475	480	498	505	521	530	545	550	558	576	581	588	592	568	582	585	590	579	584	591	601	609	615	629	640	653	667	652	638	621	611	585	539
19	478	445	430	440	425	401	389	365	398	415	430	459	462	476	498	502	512	534	498	478	502	517	537	525	537	548	528	564	570	574	582	579	577	589	590	603	612	638	643	655	640	625	598	586	590	579	586	535
20	469	448	432	418	398	367	349	335	350	376	389	404	429	448	474	482	491	498	509	515	528	535	549	555	568	579	585	590	568	585	590	594	580	589	597	604	590	602	612	628	637	645	657	641	621	603	588	546
21	489	479	460	443	423	409	397	376	387	392	403	413	437	452	476	485	494	506	518	520	531	547	554	565	573	584	595	587	568	589	543	570	583	587	570	587	595	589	601	615	630	649	663	655	638	612	590	549
22	478	469	463	453	445	421	412	397	402	411	417	420	435	449	465	474	486	502	509	517	524	539	548	559	571	580	585	590	568	586	591	570	576	580	589	598	603	614	623	630	642	651	664	652	633	615	598	538
23	469	446	432	418	408	380	369	356	368	387	398	411	434	456	469	476	489	496	512	527	534	541	554	563	577	583	590	596	568	588	576	580	573	582	590	593	605	610	615	628	637	648	658	634	626	606	595	566
24	470	465	451	432	413	397	387	370	378	398	405	416	443	454	473	482	490	498	507	518	526	540	547	552	568	574	580	587	568	586	580	584	580	589	596	602	611	620	614	623	634	643	654	643	618	590	576	543
25	477	453	432	420	414	398	368	354	369	387	394	404	439	452	470	482	493	504	517	520	529	538	544	557	564	578	585	590	568	589	576	580	576	587	594	603	589	599	608	619	628	639	648	631	615	598	567	528
26	480	474	465	446	429	390	384	360	376	387	390	402	447	458	475	480	491	501	505	526	535	540	553	560	569	575	583	590	568	594	588	591	587	594	587	595	578	597	613	625	640	645	657	634	622	604	598	547

Lampiran 50. Surat Izin Penelitian



UIW SUMATERA SELATAN, JAMBI & BENGKULU
UP3 MUARA BUNGO
ULP SUNGAI PENUH

Nomor Surat : 063 /MUM/B11040700/2021

Perihal : Jawaban Surat Penelitian

Sungai Penuh, 04 November

Kepada

Universitas Jambi

Di

Jambi

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat masuk nomor 3864/UN21.9.PT.01.04/2021 mengenai permohonan Pengambilan Data Penelitian di PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh, maka dengan segala pertimbangan kami mengizinkan untuk mahasiswa tersebut melakukan pengambilan data penelitian dengan berpegang pada aturan-aturan dan ketentuan yang ada di PT. PLN (Persero)

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Manajer



AZIZ SUSANTO

Lampiran 51. Surat selesai penelitian dan pengambilan data



UIW SUMATERA SELATAN, JAMBI & BENGKULU
UP3 MUARA BUNGO
ULP SUNGAI PENUH

Nomor Surat : 003 /MUM/B11040700/2022
Perihal : Keterangan selesai penelitian

Sungai Penuh, 17 Januari 2022

Kepada

Universitas Jambi

Di

Jambi

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat masuk nomor 3864-/UN219.PT.01.04/2021 dan 3831-/UN219.PT.01.04/2021 mengenai permohonan Izin pengambilan data penelitian di PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh, dengan ini kami menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum namanya sebagai berikut :

1. Sri Rahayu Aida Putri
2. Raju Sepni Santika

Telah selesai melaksanakan pengambilan data penelitian di PT. PLN (Persero) ULP Sungai Penuh.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih



JL RE Marthadinata No 01
T (Kode Area) 123 W www.pln.co.id

Paraf