

**ANALISA METODE *MOVING AVERAGE* UNTUK
PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK
JARINGAN TRANSMISI 70 kV /150 kV PADA GARDU
INDUK BORANG**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang

Di persiapkan dan di susun oleh :

WIRANGGA

(13 2016 050)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2020

SKRIPSI

ANALISA METODE *MOVING AVERAGE* UNTUK PERAMALAN BEBAN
LISTRIK JANGKA PENDEK JARINGAN TRANSMISI 70 kV / 150 kV
PADA GARDU INDUK BORANG



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
14 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
WIRANGGA
(132016050)

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1

Erliza Yunianti, S.T., M.Eng
NIDN.0230066901

Penguji 1

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T
NIDN.0205118504

Pembimbing 2

Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN.0207038101

Penguji 2

Solihah, S.T., M.T
NIDN.0209047302

Penguji 3

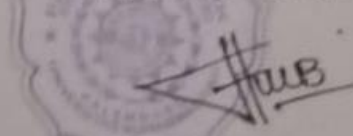
Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN.0213048201

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. J. A. Ahmad Roni, M.T
NIDN. 0227677004

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Elektro



Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 14 Oktober 2020



Wirangga

KATA PENGANTAR



Dengan Mengharapkan Ridho Allah Subhanahu Wata'ala Kupersembahkan Karya Sederhana Ini

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini guna memenuhi syarat gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul skripsi yang di tulis adalah : **ANALISA METODE MOVING AVERAGEUNTUK PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK JARINGAN TRANSMISI 70/150KV PADA GARDU INDUK BORANG.**

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bantuan, doa, arahan, dan nasihat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Erliza Yuniarti,.S.T.,M.Eng.Selaku Dosen pembimbing 1
2. Bapak Feby Ardianto, S.T.,M.Cs. Selaku dosen pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepadapihakyangberperandalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Kedua orang tuaku, M. Habib dan Suryanidua orang yang luar biasa selalu memberikan dukungannya untukku
2. Bapak Dr. Abid Djazuli,S.E, M.M Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Taufik Barlian,.S.T.,M.Eng Selaku Ketua Jurusan Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

5. Bapak Feby Ardianto,.M.Cs Selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Kedua saudaraku Ikramullah dan Bayu ramadhanu
8. Temanseperjuanganku Rifki, Hari, Bisma, Cakra, Alpiyan, Pebrian, Vicky, Yogi, Andre, Randi A, Jessy.
9. Seluruh teman Angkatan 2016 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
10. Teman seperjuangan Skripsi Andika Pratama, Deni Rahmadi putra, Amri Malulu, Aldo Aji S, Wardiman, Dian Tara.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pada semua pihak yang disebutkan namanya diatas. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kebaikan penulis di masa yang akan datang. Dan penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan teknpologi khususnya di Fakultas Teknik, Teknik Elektro. Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 14 Agustus 2020

Wirangga

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

Lebih baik kita merasakan sulit dan perihnya menjalani pendidikan di masa sekarang dibandingkan kita akan menjadi bodoh di masa yang akan datang, karena hidup hanya sekali maka syukurilah apa yang kita dapatkan hari ini dan buatlah hari esok lebih baik dari hari ini. (Wirangga)

Janganlah kamu bersikap lemah dan jangan pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajat nya jika kamu beriman. (QS : Al-Imran : 139)

Kupersembahkan Skripsi ini Kepada :

1. ALLAH SWT atas segala nikmat, kurnia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini. Yang selalu memberikan kesehatan, perlindungan, kemudahan, rezeki, dan pertolongan.
2. Kedua orang tuaku bapak M. Habib dan ibu Suryani yang sangat aku cinta dan aku sayangi.
3. Kepada pembimbing skripsi I saya Ibu Erliza Yuniarti, ST., M.Eng dan pembimbing II Bapak Feby Ardianto, ST., M.Cs yang telah membimbing saya dalam penulisan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Teman-teman satu angkatan 2016 yang selalu berusaha untuk menyelesaikan studi.
6. Diri sendiri. Terimakasih untuk diri ini karena telah mau diajak kompromi sejauh ini. Kudoakan diriku sehat selalu, diberikan rezeki, dan selalu mencitai dan dicintai.

ABSTRAK

analisa metode *moving average* untuk peramalan beban listrik jaringan transmisi 70 kV / 150 kV pada gardu induk borang. Latar belakang penelitian ini menggunakan metode statistik *Moving Average* untuk meramalkan beban listrik jangka pendek menggunakan data 3 tahun yaitu tahun 2015, 2016, dan 2017. Peramalan ini menggunakan data beban listrik data jaringan transmisi 70/150KV di PT. PLN (persero) Gardu Induk Borang Sumatera Selatan, dengan melakukan *preprocessing* dengan metode *imputation* untuk mengisi data yang kosong. Hasil yang diukur akurasi dan menggunakan rumus *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), RMSE hasil adalah 1,43 dan MAPE adalah 2,26%. Dengan hasil yang di dapat maka metode ini tepat digunakan untuk melakukan peramalan beban listrik jangka pendek karena mendapatkan hasil error yang kecil.

Kata kunci : peramalan beban jangka pendek, *Imputation*, *Moving Average*

ABSTRACT

analysis of the moving average method for forecasting the electric load of the 70 kv / 150 kv transmission network in gardu induk borang. The background of this study uses the Moving Average statistical method to predict short-term electrical loads using 3 years of data, namely 2015, 2016, and 2017. This forecasting uses the electricity load data of 70 / 150KV transmission network data at PT. PLN (Persero) South Sumatra Borang Substation, by conducting preprocessing with the imputation method to fill in the blank data. The results measured for accuracy and using the formula Root Mean Squared Error (RMSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE), the result RMSE is 1.43 and MAPE is 2.26%. With the results obtained, this method is appropriate to use for forecasting short-term electrical loads because it gets a small error result.

Keywords: short-term load forecasting, Imputation, Moving Average

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	Err
or! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	5
2.2.1 Pengertian Peramalan	5
2.2.2 Interval Peramalan	6
2.3 Metode Prediksi (<i>Moving Average</i>)	7
2.4 Prinsip Peramalan	8
2.5 Jenis dan kurva Beban Listrik	11
2.6 Prosedur berbasis Imputasi	13
BAB 3	14
METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat	14

3.2	Alat dan Bahan	14
3.3	Diagram Alir	15
3.4	Metodelogi Penelitian	16
BAB 4		17
HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1	Data Set	17
4.2	Imputation	17
4.3	Pengelompokan beban pada gardu induk borang tahun 2015-2017	18
4.4	Karakteristik beban	20
4.4.1	Tahunan	20
4.4.2	Tiga Tahun	23
4.5	Peramalan beban listrik dengan <i>Moving Average</i>	23
BAB 5		27
KESIMPULAN DAN SARAN		27
5.1	Kesimpulan	27
5.2	Saran	27
DAFTAR PUSTAKA		27
DAFTAR LAMPIRAN		29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Kurva Beban	11
Gambar 2. Diagram Flowchart Metode Moving Average	15
Gambar 3. beban bulanan tahun 2015-2017	19
Gambar 4. Grafik Beban Tahun 2015	20
Gambar 5. Grafik Beban Tahun 2016	21
Gambar 6. Grafik Beban Tahun 2017	22
Gambar 7. Grafik Beban Tahun 2015, 2016, 2017	23
Gambar 8. Grafik Peramalan Moving Average dengan ordo 2	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Range Nilai MAPE	10
Tabel 2. Data Beban Gardu Induk Borang Tahun 2015 - 2017	18
Tabel 3. Beban Peramalan Moving Average	24
Tabel 4. Hasil Perhitungan RMSE dan MAPE	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik yaitu suatu kebutuhan setiap orang yang digunakan setiap hari baik digunakan sebagai perumahan, industri, komersil, dan sosial. Apabila energi listrik tidak ada maka semua peralatan dan kegiatan yang bergantung pada listrik tidak akan berguna dan tidak mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Energi listrik yang digunakan di kehidupan masyarakat sangat penting seiring berkembangnya pertumbuhan ekonomi, dan jumlah penduduk. Banyaknya kebutuhan energi listrik di masyarakat inilah yang mewajibkan PT. PLN (persero) sebagai penyedia utama energi listrik untuk masyarakat perlu melakukan perencanaan operasi dan perencanaan sistem pengembangan energi listrik agar mengetahui berapa besar daya listrik yang harus di kirim ke konsumen agar energi listrik yang didistribusikan dapat tepat sasaran dan tepat ukuran. (Ana, 2015)

Beban energi listrik sangat sering terjadi perubahan tergantung pada pemakaian konsumen, secara spesifik beban energi listrik akan berbeda setiap harinya tergantung pemakaian konsumen, semua itu menentukan karakteristik dari beban energi listrik. Karakteristik beban energi listrik perlu dipelajari agar bisa memenuhi kebutuhan beban energi listrik.

Kebutuhan energilistrik di Indonesia, salah satunya di wilayah Kota Palembang Terkadang terkadang sering mengalami masalah, yaitu dibuktikan dengan adanya pemadaman listrik bergilir. Hal inilah yang mempengaruhi adanya kekurangan suplai energi listrik di Kota Palembang. Kota Palembang mempunyai pertumbuhan pembangunan, penduduk, dan perkembangan kawasan industri yang cukup cepat. Dikarenakan itu, jaringan transmisi dan distribusi pada energi listrik harus

memiliki suplai daya yang memadai untuk memenuhi banyaknya kebutuhan beban listrik. Besar beban listrik yang dikonsumsi oleh konsumen skala industri maupun rumah tangga di area Palembang, terpantau dan tercatat secara otomatis menjadi data histori beban pemakaian listrik harian selama 24 jam ataupun menjadi data beban puncak pemakaian listrik.

Jika beban listrik yang bisa dikirim dari pembangkit itu jauh lebih besar dari pada permintaan beban, maka akan timbul pemborosan biaya pembangkit energi listrik di perusahaan listrik, dan apabila daya yang bisa dibangkitkan dan dikirim lebih rendah dari kebutuhan maka sebagian dari konsumen tidak tersuplai baik. Karena kurangnya daya yang dibangkitkan oleh PLN untuk menyuplai kebutuhan konsumen maka PLN harus mengatur pembebanan dengan pemadaman bergilir sehingga sistem operasi masih bisa berjalan namun sebagian wilayah akan mengalami pemadaman. Jika tidak memenuhi kebutuhan konsumen maka akan terjadi pemadaman lokal pada beban dan merugikan pihak dari konsumen, maka gardu induk itu sendiri merupakan pusat beban (*bluk power system*) dimana untuk suatu daerah pelanggan tertentu, bebannya bisa berubah-ubah sepanjang waktu. Fungsi distribusi tenaga listrik yaitu; penyaluran dan pembagian tenaga listrik ke beberapa lokasi tempatkonsumen, dimana sub sistem dari tenaga listrik yang langsung terhubung dengan pelanggan, karena catu daya pada pusat-pusat beban memiliki (konsumen) dan dilayani langsung melalui jaringan distribusi. (Perdana, 2012)

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis metode *Moving Average* dalam membuat peramalan beban listrik
2. Mencari nilai error menggunakan persamaan *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini yaitu :

1. Pengambilan data pada gardu induk PT. PLN (persero) sektor Gardu Induk Borang tiga tahun ke belakang
2. Data yang digunakan berupa data beban harian dari Gardu Induk Borang tiga tahun ke belakang
3. Metode moving average ini hanya bisa meramal 2 bulan ke depan

1.4 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan ini dibagi dalam beberapa bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang menguraikan kajian tematis yang berkaitan erat dengan topik bahasan penelitian, tinjauan penelitian terkini sesuai dengan segmentasi kajian yang diberikan dan perkembangan terakhir kajian yang ada.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai sistematika penelitian, data penelitian, pengumpulan data dan analisis data yang digunakan

BAB 4 PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang data dan pembahasan tentang Peramalan beban listrik dengan metode *moving average*

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan

DAFTAR PUSTAKA

- Ana, K. Y. (2015). Peramalan beban puncak pemakaian listrik di area Semarang dengan metode hybrid arima (*autogresive integrated moving average*)-ANFIS (*adaptive neuro fuzzy inference system*) studi kasus di PT PLN (persero) Distribusi Jawa Tengah dan DIY), 715-723.
- Danus, M. (2019). Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. aplikasi metode moving average terhadap peramalan beban listrik jaringan distribusi 20 kv pada penyulang simpang tiga satu, 1.
- Fahmi Muhamad Alif, F. M. (2019). (Studi Kasus : PLN Area Pasuruan). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Sistem Perkiraan Penggunaan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Logika Fuzzy, 2945 - 2950.
- Febi Satya Purnomo. (2015). penggunaan metode arima (*autoregressive integrated moving average*) untuk prakiraan beban konsumsi listrik jangka pendek (*short term forecasting*).
- Helmi Wibowo, Y. M. (2012). Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI. peramalan beban listrik jangka pendek terklasifikasi berbasis metode *autoregressive integrated moving average*, 44-50.
- Hendrawati, T. (2015). Staf Pengajar Statistika Universitas Padjadjaran. Kajian Metode Imputasi Dalam Menangani Missing Data, 639.
- Junaidi, &. T. (2015). Analisis Pengaruh Jenis Beban Listrik Terhadap Kinerja Pemutus Daya Listrik Di Gedung cyber Jakarta, 108-117.
- Mahrufat D. Olangke, A. A. (2016). *Short Term Electric Load Forecasting Using Neural Network and Genetic Algoritma*, 10.
- Maricar, M. A. (2019). JURNAL SISTEM DAN INFORMATIKA. Analisa Perbandingan Nilai Akurasi *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ, 39.
- Mukarromah, S. M. (2015). Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster). perbandingan imputasi missing data menggunakan metode mean dan metode *algoritma k-means*, 305-312.

Perdana, J. A. (2012). *peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan optimally pruned extreme learning (opelm) pada sistem kelistrikan jawa timur*, 64-69.

Senen Andri, & R. (2017). *Studi Peramalan Beban Rata-rata Jangka Pendek Menggunakan Metode Autoregressive integrated Moving Average (ARIMA)*, 93-101.