

PREDIKSI TAGIHAN LISTRIK MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED EXPONENTIAL MOVING AVERAGE (WEMA)*

Susan Sutialisna, Puspita Nurul Sabrina, Herdi Ashaury

Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi

Jl. Terusan Jend. Sudirman, Cibeber, Cimahi Selatan, Cimahi, Jawa Barat 40531, Indonesia

susansutialisna19@if.unjani.ac.id

ABSTRAK

Pembayaran tagihan listrik adalah komponen penting dalam anggaran rumah tangga yang membutuhkan perhatian khusus. Kepentingan pembayaran listrik ini sangat diperhatikan oleh individu dan keluarga karena penggunaan listrik di rumah bervariasi sesuai dengan kebutuhan harian. Oleh karena itu, setiap tagihan listrik dapat berbeda, tergantung pada konsumsi masing-masing rumah tangga. Fluktuasi biaya listrik yang terjadi, baik naik maupun turun, menjadi perhatian utama dalam pengelolaan keuangan setiap warga. Maka, mereka perlu mengetahui cara memprediksi besaran tagihan listrik yang akan datang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode prediksi pembayaran tagihan listrik pada tagihan berikutnya menggunakan *Weighted Exponential Moving Average (WEMA)*. Hasil penelitian dengan data latih 2021 menunjukkan hasil prediksi yang baik dengan menggunakan nilai span 2 pada metode WEMA, dengan rata-rata *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* di bawah 5,00% sebagai nilai tren. Pada pengujian data tahun 2022 dengan penggunaan nilai span 2, rata-rata MAPE yang diperoleh adalah sebesar 3,00%. Hasil yang cukup memuaskan juga diperoleh dengan penggunaan nilai span lain, seperti span 3, 4, 5, 6, 7, 9, dan 12, namun efektif hanya untuk beberapa warga tertentu, dengan rata-rata MAPE berkisar antara 0,00% hingga 2,23%.

Kata kunci: listrik, mape, prediksi, tagihan, warga, wema.

1. PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu hal yang diperhatikan oleh masyarakat dalam penggunaannya, karena kebutuhan listrik digunakan dalam berbagai aktivitas yang terkait dalam kehidupan masyarakat. Terkadang seseorang melakukan penghematan listrik supaya biaya listrik tidak mahal, seperti masyarakat yang melakukan penghematan listrik di rumahnya. Sedangkan dalam perusahaan, pendidikan dan bisnis yang sudah ditetapkan penggunaan listriknya tidak akan bisa melakukan penghematan listrik karena pemakaian listriknya ditujukan untuk orang lain yang berhak menerimanya[2]. Ketidakpastian pembayaran listrik membuat anggaran listrik tidak bisa ditentukan. Besar kecilnya penggunaan listrik beserta perubahannya tergantung pada kebutuhan para pelanggan akan tenaga listrik[3]. Warga biasanya menggunakan listrik terlebih dahulu kemudian membayar tagihannya pada bulan depan[4]. Karena pembayaran listrik warga biasanya dilakukan per bulan dalam pembayarannya, seperti yang terjadi pada cabang Kantor Pos Kecamatan Margaasih. Sebanyak kurang lebih 106 warga atau rumah yang melakukan pembayaran per bulan di Kantor Pos cabang Margaasih. Kemudian untuk lebih meyakinkan bahwa data pembayaran warga merupakan data yang mengalami kebingungan terhadap tagihan disetiap bulannya, peneliti melakukan penyebaran kuesoner untuk mengetahui bahwa tagihan listrik warga terdapat keluhan dari warga itu sendiri. Dengan hasil kuesoner yaitu terdapat warga yang memang memiliki keluhan terhadap tagihan listrik yaitu 26,1% sangat stabil, 4,3% stabil, 47,8% kurang stabil, 17,4% tidak stabil, dan 4,3% sangat tidak stabil.

Ingin mengetahui pembayaran tagihan listrik memang hanya dapat dilakukan pada saat kita akan membayarnya di hari yang sudah ditentukan pada bukti pembayaran listrik pada bulan sebelumnya, warga harus datang ke kantor pos dan menanyakan pembayaran listrik kemudian membayarnya. Saat mendapatkan tagihan listrik yang menurun dari bulan sebelumnya pasti akan membuat senang, tetapi bila mendapatkan tagihan listrik yang naik dari bulan sebelumnya akan membuat kaget beberapa masyarakat seperti yang memiliki ekonomi yang kurang. Bisa saja masyarakat melakukan perkiraan biaya tagihan listrik yang akan datang, tetapi perkiraan tersebut tidak akan menghasilkan apa yang diharapkan, perkiraan itu hanya bergantung pada keberuntungan saja sehingga tidak bisa dijadikan solusi terbaik[5]. Pada penelitian sebelumnya yaitu Prediksi pembayaran tagihan listrik menggunakan model *Artificial Neural Network*, Oleh Miftahur Rahman. Dalam penelitiannya terhadap data pembayaran tagihan listrik di Pesantren Sukorejo Jawa Timur pada Januari 2011 s.d. Desember 2016, menghasilkan nilai RMSE yang rendah dengan nilai 0,090 pada parameter ANN terbaik. Dan yang dilakukan oleh Sherly Florencia dkk. Melakukan Prediksi Kedatangan Turis menggunakan Algoritma *Weighted exponential moving average* dengan hasil rata - rata *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* pada data *arrival* terendah dengan span 2 sebesar 3,28%, data *tourism expenditure in the country* mendapatkan hasil yang terendah yaitu 3,99%, data *departure* yaitu 3,63%, dan pada data *tourism expenditure in other countries* sebesar 4,07%[6].

Maka pada penelitian ini akan melakukan prediksi tingkat akurat pembayaran tagihan listrik,

yang bisa menjadikan acuan oleh masyarakat dalam melakukan pembayaran tagihan listrik pada bulan selanjutnya sebelum tagihan pembayaran muncul. Data pembayaran listrik pada Kantor Pos di cabang Margaasih yang memiliki kurang lebih 106 warga yang melakukan pembayaran, akan mengetahui berapa pembayaran tagihan listrik pada bulan berikutnya dengan hasil prediksi yang dilakukan dalam penelitian ini. Data pembayaran listrik dari 106 warga dari bulan – bulan sebelumnya akan dijadikan data pengujian yang bisa memprediksi pembayaran tagihan listrik. Prediksi dilakukan dengan menggunakan metode *Weighted exponential moving average* (WEMA). Maka dari itu, bagaimana prediksi menggunakan metode *Weighted exponential moving average* (WEMA) pada tagihan listrik, dan bagaimana Span yang menghasilkan nilai error paling kecil.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada Tinjauan Pustaka ini untuk memahami permasalahan penelitian diperlukan menganalisis permasalahan yang ada dengan menjelaskan teori yang dapat membantu dalam proses pemecahan masalah yang didapat pada jurnal yang terkait dalam pengerjaan proposal tugas akhir.

2.1. Data mining

Data mining adalah penggabungan dari beberapa ilmu komputer yang menjelaskan mengenai proses penemuan terhadap pola yang baru dari perkumpulan data yang besar, yang beberapa metode yang merupakan bagian dari *Artificial Intelligence, machine learning, statistics, dan database systems*. Berdasarkan pengertian umum pada *data mining* diatas maka *data mining* merupakan pencarian data dengan menggunakan metode yang sesuai yang bisa menentukan sebuah data dari data yang sangat besar yang bisa memberikan informasi baru yang dapat dimanfaatkan. *Data mining* merupakan sebuah metode dalam menemukan sebuah informasi yang tersembunyi dalam sebuah *database* dan bagian dari sebuah proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) untuk menemukan sebuah informasi dan pola-pola yang berfaedah di dalam data[7].

2.2. Metode *Weighted exponential moving average* (WEMA)

Weighted exponential moving average (WEMA) adalah suatu anggaran baru terhadap analisa teknikal data dalam deret waktu yang menghubungkan aturan perhitungan faktor bobot pada metode WMA (*Exponential moving average*) dan EMA (*Exponential moving average*). Dalam anggaran WEMA ini, hal yang pertama kali dilakukan adalah penggunaan formula perhitungan bobot WMA, yaitu sum of digits, yakni untuk mendapatkan sebuah nilai prediksi baru untuk suatu data tertentu terhadap data deret waktu. Meskipun begitu, nilai prediksi yang didapat tidak bisa segera digunakan untuk nilai hasil peramalan, akan tetapi untuk dipakai sebagai nilai dasar yang akan

dihitung pada proses selanjutnya menggunakan faktor bobot EMA. Pembaruan WEMA dari WMA dan EMA yaitu memperoleh faktor bobot baru yang bisa digunakan dalam melakukan peramalan terhadap data runtun waktu[6]. Sebelum ada WEMA, WMA hanya menambahkan faktor bobot untuk setiap data dalam runtun waktu, sementara EMA menggunakan bilangan eksponensial sebagai dasar dalam pembentukan faktor bobot dalam analisis data runtun waktu[8]. Seperti yang dilakukan oleh Seng Hansun dkk, yaitu Peramalan 5 besar pasar modal ASEAN menggunakan metode WEMA. Hasil penelitiannya dengan indeks komposit STI, KLSE, SET, JKSE, dan PSE. Dimana PSE (Bursa Efek Filipina) memiliki nilai MASE terendah, yang artinya dalam penggunaan WEMA paling baik dilakukan pada dataset PSE. Dan yang paling rendah diperoleh dari dataset SET[8].

Data runtun waktu atau *time series* adalah suatu rangkaian pengamatan berdasarkan urutan waktu dari karakteristik kuantitatif dari satu atau berbagai kejadian yang diambil dalam periode waktu tertentu. Untuk mengartikan karakteristik – karakteristik yang dimiliki oleh suatu data runtun waktu, yang melakukan penelitian telah mengadopsi metode-metode analisis data runtun waktu (*time series analysis*) yang bertujuan supaya bisa menemukan suatu urutan atau pola yang bisa diterapkan dalam peramalan peristiwa yang akan datang. Pada penelitian ini akan melakukan penerapan metode WEMA dalam prediksi pembayaran tagihan listrik. Berikut ini persamaan algoritma untuk menghitung pendekatan WEMA[9].

$$H_t = \frac{nP_M + (n-1)P_{M-1} + \dots + 2P_{M-n+2} + P_{M-n+1}}{n + (n-1) + \dots + 2 + 1} \quad (1)$$

$$WEMA_t = \alpha \cdot Y_t + (1-\alpha) \cdot H_t \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad (3)$$

Keterangan :

Pada persamaan pertama yaitu persamaan untuk menentukan nilai dasar, menghitung nilai dasar H_t sebagai data runtun waktu beserta periode yang dibagikan.

Pada persamaan kedua yaitu persamaan untuk menentukan nilai prediksi, hasil dari nilai dasar persamaan pertama, kemudian dilakukan perhitungan nilai hasil prediksi. Y_t merupakan nilai periode waktu ke- t , H_t adalah nilai dasar untuk periode waktu t , kemudian α adalah nilai derajat bobot yang turun.

Pada persamaan ketiga yaitu persamaan untuk menentukan nilai α , merupakan rumus menghitung nilai derajat bobot yang turun α . n merupakan nilai span.

2.3. Prediksi

Memprediksi suatu kebenaran perlu adanya pengetahuan yang mendukung untuk pengukuran dari pendekatan prediksi yang kita lakukan. Prediksi merupakan suatu metode yang digunakan untuk

memprediksikan atau meramalkan hal yang sebelumnya tidak pernah terjadi yang bersumber pada informasi dari masa sebelumnya sehingga kesalahan dapat diperkecil melalui informasi tersebut[7]. Prediksi adalah suatu perkiraan atau dugaan terhadap suatu peristiwa tertentu pada saat yang akan datang. Prediksi mempunyai kegunaan sebagai perilaku preventif atas hal-hal yang tidak diperlukan pada waktu yang akan datang. Keluaran dari prediksi tersebut bisa dijadikan rujukan untuk merencanakan tindakan yang harus dilakukan supaya keluaran aktualnya searah dengan yang diperlukan[10].

2.4. Evaluasi Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Kemudian untuk menghitung seberapa akuratnya sebuah prediksi yaitu menggunakan sebuah metode evaluasi yang biasa digunakan oleh peneliti lain, yakni Mean A (Florescia & Suryadibrata, 2020)[11]. MAPE banyak digunakan dalam mengukur seberapa akurat nilai prediksi karena kegunaannya yang bisa mempresentasikan nilai error yang mudah untuk dimengerti dibandingkan terhadap metode lainnya. Petunjuk yang diberikan oleh MAPE berupa nilai mengenai seberapa besar nilai rata-rata kesalahan absolut prediksi dibandingkan terhadap nilai sebenarnya dengan rumus seperti ini[12]:

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \cdot 100\% \right) \quad (4)$$

Keterangan : n merupakan jumlah data, At merupakan data actual, Ft merupakan data perkiraan.

Seperti yang dilakukan Dini Indriyani Putri dkk melakukan penelitian mengenai prediksi harga saham menggunakan metode *Brown's Weighted exponential moving average* dengan Optimasi Levenberg Marquardt dengan hasil tingkat akurasi prediksi menggunakan MAPE sebesar 1,99% untuk perusahaan PGAS.JK, 2,35% untuk BUMI.JK, dll dengan tingkat akurasi baik[13]. Nur Hasanah Abdullah dkk melakukan peramalan rate of return saham menggunakan metode *brown's weighted exponential moving average* dengan optimasi levenberg-marquardt, dengan hasil akurasi yang diperoleh dengan MAPE yaitu sebesar 1,831685%[14]. Dilla Retno Deswita dkk melakukan pemodelan metode *brown's double exponential smoothing* (b-des) dan *brown's weighted exponential moving average* (b-wema) menggunakan optimasi levenberg-marquardt pada jumlah wisatawan di Jawa Tengah, dengan hasil pengukuran akurasi baik menggunakan MAPE sebesar 23,61278%[15].

2.5. Listrik

Penggunaan listrik adalah kebutuhan yang selalu berkaitan dengan kegiatan masyarakat dan juga di pemerintahan. Kurang lebih seluruh masyarakat yang memiliki ekonomi yang kurang, ekonomi yang cukup dan ekonomi yang baik terlibat dalam kebutuhan

penggunaan listrik. Listrik sangat membantu dalam bidang pekerjaan, setiap perusahaan pastinya menggunakan listrik seperti dalam menghidupkan mesin-mesin yang digunakan dalam pekerjaan tersebut, menyalakan komputer, laptop, jaringan dalam perusahaan perkantoran. Seperti pada penelitian ini yang diambil dari data Kantor Pos cabang Margaasih, di sana para karyawan sudah menggunakan system yang membutuhkan listrik setiap harinya dan daya listrikpun digunakan berbeda setiap saat. Tidak hanya di Kantor Pos cabang Margaasih, diseluruh masyarakat Indonesia dalam penggunaan listrik hampir berbeda-beda, tergantung masyarakat dalam penggunaannya. Terjadinya perbedaan penggunaan listrik menyebabkan biaya pembayaran pun menjadi berbeda pada setiap bulan pembayarannya. Ada biaya listrik yang naik turun, ada juga yang terus melonjak naik, hal seperti itu menjadi suatu masalah dalam beberapa masyarakat dalam penggunaan listrik yang tidak menentu. Maka banyak peneliti yang melakukan prediksi seperti yang dilakukan oleh Shalahuddin Miqradd dengan melakukan penelitian analisis efisiensi penggunaan energi listrik dengan menggunakan audit energi dengan hasil yang baik dalam penggunaan listrik yang terjadi di Rumah Sakit Untan Pontianak[5]. Dan penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Nofyantor, dan kawan-kawan dengan melakukan prediksi penggunaan listrik di Rumah Tangga menggunakan framework Streamlit dengan hasil meningkatkan nilai akurat dari prediksi, 2022[10].

2.6. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (disingkat UML) adalah Bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi terhadap sebuah system yang memakai diagram dan teks – teks yang pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan UML tidak ada batas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML banyak sekali dipakai terhadap metodologi berorientasi objek. UML dipakai untuk menggambarkan, menspesifikasikan, membangun dan mendokumentasikan dari system perangkat lunak. UML bisa menghasilkan model untuk semua macam system perangkat lunak, dimana system itu bisa digunakan pada pirangkat keras, system operasi juga jaringan apapun, dan ditulis dalam Bahasa pemrograman apapun[1].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Weighted exponential moving average* (WEMA) untuk menghitung nilai prediksi pembayaran tagihan listrik, kemudian untuk evaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Dataset yang dipakai merupakan data pembayaran listrik warga yang melakukan pembayaran di Kantor Pos cabang Margaasih sekitar

106 warga. Data diminta secara mandiri ke Kantor Pos Cabang Margaasih kemudian oleh pegawai dirujuk untuk datang ke Pusat yang ada di Cimahi dan di sana melakukan proses persyaratan seperti pemberian surat dan kontak, sampai data yang diminta diberikan. Kemudian dataset dilakukan proses Pre-Processing yang merupakan sebuah tahapan yang dimana data akan diproses dari data awal atau mentah untuk diubah menjadi data yang dapat dilakukan prediksi sehingga dapat mengurangi kesalahan data sebelum proses selanjutnya. Tahapan Pra-proses data yang dilakukan, yaitu cleaning.

Tahap selanjutnya yaitu menentukan nilai span yang digunakan ke dalam persamaan perhitungan WEMA dari data pembayaran listrik perbulan warga yang melakukan pembayaran di Kantor Pos cabang Margaasih. Data Span adalah data yang diambil untuk melakukan perhitungan WEMA yang merupakan jumlah titik data sebelumnya yang diambil dari data terakhir [7].

Kemudian melakukan proses prediksi dari nilai span yang sudah ditentukan menggunakan prosedur algoritma pendekatan WEMA. Menggunakan tiga persamaan, persamaan pertama yaitu mencari nilai H_t , dimana nilai H_t merupakan nilai dasar, hasil H_t diperoleh dari data yang sebelumnya sudah ditentukan dari deret nilai data pembayaran listrik. Kemudian nilai H_t diperoleh untuk di masukan ke dalam persamaan kedua, persamaan kedua yaitu rumus dari WEMA sendiri. Karena di dalam rumus WEMA terdapat variable α yang belum diketahui nilai nya maka harus mencari terlebih dahulu nilai α tersebut, yaitu menggunakan persamaan ketiga yang dimana nilai span akan dimasukan terhadap rumus untuk mencari nilai α , setelah nilai α didapat maka Kembali ke persamaan kedua yaitu untuk mencari nilai WEMA, karena nilai dari semua variable yang ada pada persamaan WEMA sudah diketahui maka tinggal dihitung saja, nilai WEMA pun akan didapat. Dimana nilai WEMA tersebut merupakan nilai prediksi dari pembayaran tagihan listrik bulan mendatang.

Kemudian pada tahap selanjutnya menghitung nilai error yang didapat dari evaluasi MAPE untuk menghasilkan akurasi prediksi terbaik. Nilai prediksi yang sudah didapatkan dari rumus metode WEMA, akan dihitung apakah nilai prediksi tersebut memiliki nilai error yang kecil atau tidak, mendapatkan nilai error kecil dari evaluasi MAPE terhadap nilai prediksi pada penelitian ini.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini merupakan data pembayaran listrik pada Kantor Pos Cabang Margaasih yang terdiri dari 2544 record data pembayaran listrik dengan rentan waktu selama 2 tahun dimulai dari bulan Januari 2021 sampai Desember tahun 2022. hasil evaluasi MAPE pada dataset yang dipakai pada system yaitu data latih 1 tahun 2021 dan data uji selama 1 tahun 2022. Karena

data yang dipakai selama 2 tahun maka penelitian ini menggunakan span 2 sampai span 12 sebagai inputan data latih dan data uji pada sistem disesuaikan dengan data.

Data mining Hasil eksperimen pada data latih 2021 digunakan sebagai nilai tren yang dipakai untuk mencerminkan arah umum pergerakan data dan dapat digunakan sebagai salah satu komponen dalam perhitungan prediksi. Menunjukkan hasil uji coba menggunakan span 2 hingga span 12. Pada data keseluruhan Warga mendapatkan rata – rata MAPE yang dihasilkan adalah 5,00% dengan menggunakan Span 2. Span 2 menunjukan hasil terbaik dibandingkan dengan Span lainnya. Kemudian hasil eksperimen data uji 2022 dari span yang di pakai mendapatkan hasil terbaik yaitu dari span 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, dan 12. Maka hasil akhir yang diambil dari hasil di bawah ini menyimpulkan untuk memakai span 2 karena memiliki jumlah terbanyak dari span lainnya dan menghasilkan rata – rata MAPE adalah 3,00%, yang mana span dua memberikan nilai tingkat akurasi terbaik.

Tabel 1. Evaluasi mape 1

Nama Warga	Span 2	Span 3	Span 4	Span 5
Warga 1	0,70%	1,03%	1,29%	1,48%
Warga 2	0,39%	0,47%	0,57%	0,70%
Warga 3	0,69%	0,07%	1,23%	2,52%
Warga 4	2,74%	4,76%	6,50%	7,88%
Warga 105	2,14%	2,99%	3,53%	3,85%
Warga 106	1,19%	1,79%	2,26%	2,61%

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil dari nilai span 2 hingga 5 menunjukan rata – rata mape memiliki nilai error yang kecil, sehingga prediksi yang dihasilkan dari wema memiliki tingkat prediksi yang baik. Dari nilai span yang terdapat dari table, span 2 menghasilkan nilai yang paling baik.

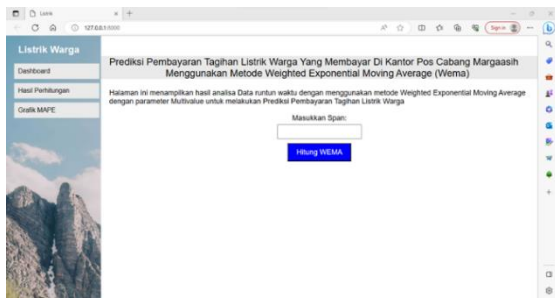
Tabel 2. Evaluasi mape 2

Nama Warga	Span 6	Span 7	Span 9	Span 12
Warga 1	1,62%	1,71%	1,78%	1,73%
Warga 2	0,88%	1,10%	1,61%	2,45%
Warga 3	3,79%	4,97%	7,02%	9,39%
Warga 4	8,92%	9,67%	10,55%	10,93%
Warga 105	4,04%	4,15%	4,27%	4,36%
Warga 106	2,87%	3,06%	3,26%	3,29%

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil dari span 6, 7, 9, 12 menghasilkan rata – rata mape yang cukup baik, dan span 12 merupakan span yang menghasilkan rata – rata mape yang lebih besar dari pada span lainnya. Sehingga terbukti bahwa span terkecil yaitu span 2 dapat digunakan sebagai salah satu yang dapat menghasilkan nilai prediksi yang baik.

Layout hasil rancangan Aplikasi Sistem Prediksi Tagihan Listrik Menggunakan Metode WEMA dan Menggunakan Evaluasi MAPE.

1. Halaman Input Span



Gambar 1. Halaman input nilai span

Pada Gambar 1. Halaman hitung prediksi menampilkan halaman untuk melakukan proses perhitungan WEMA dan Akurasi dengan MAPE pada Dataset yang ada pada Sistem prediksi pembayaran listrik menggunakan metode WEMA

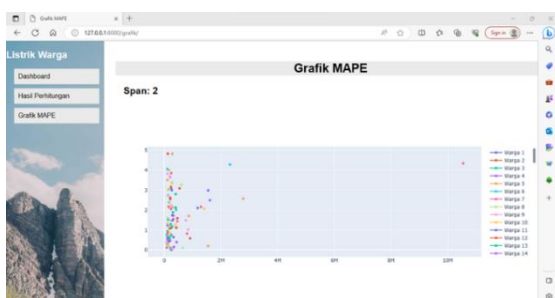
2. Halaman Prediksi dan MAPE

No	Warga	Rata - Rata WEMA	MAPE	Data Aktual	MAPE dalam persentase
1	Warga 1	[141006.60179881056]	0.8965761980207327	[142000.0]	0.70%
2	Warga 2	[121299.06334742375]	0.39482252633650176	[121780.0]	0.39%
3	Warga 3	[126279.7251062452]	0.885144322916292	[128400.0]	0.69%
4	Warga 4	[133363.25410672123]	2.740459807964331	[137121.0]	2.74%
5	Warga 5	[111131.89102310664]	3.509740807964331	[115174.0]	3.51%
6	Warga 6	[116374.61162290545]	0.1502681705597642	[116200.0]	0.15%
7	Warga 7	[151820.9906010344]	2.1771967776840215	[155200.0]	2.18%
8	Warga 8	[123086.63352958317]	1.6105315757356788	[121136.0]	1.61%
9	Warga 9	[125789.73937453068]	3.82480577646231	[121156.0]	3.82%
10	Warga 10	[118667.95187811363]	1.328601573658993	[117112.0]	1.33%

Gambar 2. Halaman prediksi wema dan mape

Pada Gambar 2. Halaman lihat hasil prediksi menampilkan halaman hasil prediksi dari Sistem prediksi pembayaran listrik menggunakan metode WEMA. Setelah input nilai span maka akan muncul hasil seperti pada gambar 2.

3. Halaman Grafik MAPE



Gambar 3. Halaman grafik mape

Pada Gambar 3. Halaman lihat grafik hasil prediksi menampilkan halaman grafik hasil prediksi dari Sistem prediksi pembayaran listrik menggunakan metode WEMA. Dengan menekan menu grafik mape maka akan muncul grafik seperti pada gambar 2.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian Prediksi Tagihan Listrik Menggunakan Metode *Weighted exponential moving average* pada Kantor Pos Cabang Margaasih yang telah dilakukan dapat menghasilkan prediksi pembayaran listrik untuk bulan yang akan datang. Hasil tersebut dilakukan evaluasi dengan pengujian tingkat akurasi menggunakan MAPE. Dimana pada penelitian ini menggunakan dataset pembayaran listrik dengan span 2 hingga 12, dataset sebagai data latih selama 1 tahun 2021 mendapatkan hasil yang sangat baik. Sebagian besar warga dalam penggunaan nilai span 2 pada metode WEMA menunjukkan hasil yang lebih baik dari pada span lainnya dengan rata-rata MAPE dibawah 5,00%. Sementara itu, pada data uji 1 tahun 2022 dengan Span 2 mendapatkan rata – rata MAPE 3,00%. Adapun nilai span lainnya seperti span 3, 4, 5, 6, 7, 9, dan 12 memberikan hasil sangat baik tetapi hanya berlaku pada beberapa warga saja, hasil rata – rata MAPE yang didapat yaitu 0,00% - 2,23%. Hal ini menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan secara efektif dalam prediksi jangka pendek tagihan listrik pada Kantor Pos cabang Margaasih. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan pada penelitian lebih lanjut, diantaranya dapat melakukan perhitungan terhadap jumlah data yang lebih besar dengan menggunakan tahun – tahun pembayaran sebelumnya. Lalu dapat dilakukan pengelompokkan dengan penerapan metode *Weighted Exponential moving average*. Selanjutnya juga dapat menggunakan perbandingan dengan metode prediksi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Julianto Simatupang, “Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online,” *Intra-Tech*, vol. 3, no. 2, pp. 12–25, 2019.
- [2] M. Rahman, “Prediksi Pembayaran Tagihan Listrik Menggunakan Model Artificial Neural Network,” *JUSTINDO (Jurnal Sistem & Teknologi Informasi Indonesia)*, vol. 4, no. 1, pp. 7–12, 2019.
- [3] Wildan, “Estimasi Kebutuhan Daya Listrik Di Sulawesi Selatan Sampai Tahun 2025,” *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 131–140, 2019.
- [4] Adelia Ramadani, Achmad Fauzi, and Anton Sihombing, “Data mining Pengelompokan Pembayaran Listrik Menggunakan Metode Clustering,” *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 3, pp. 398–411, Oct. 2022, doi: 10.47467/elmuajama.v2i3.1947.
- [5] Shalahuddin Miqradd, “Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Dengan Audit Energi,” *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [6] S. Florencia and A. Suryadibrata, “Prediksi Kedatangan Turis Menggunakan Algoritma *Weighted exponential moving average*,”

- ULTIMATICS*, vol. XII, no. 2, pp. 129–132, 2020.
- [7] D. Kartini, A. Farmadi, N. D. Turianto, and Pirjatullah, “Perbandingan Nilai K pada Klasifikasi Pneumonia Anak Balita Menggunakan K-Nearest Neighbor,” *Jurnal Komputasi*, vol. 10, no. 1, pp. 47–53, 2022.
- [8] Moehammad Soulthan Putra Danke, “Implementasi Algoritma *Weighted exponential moving average* Untuk Memprediksi Tingkat Kasus Covid-19 Di Asia Tenggara,” pp. 5–8, 2022.
- [9] D. N. Batubara, A. P. Windarto, and E. Irawan, “Analisis Prediksi Keterlambatan Pembayaran Listrik Menggunakan Komparasi Metode Klasifikasi Decision Tree dan Support Vector Machine,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 1, p. 102, Feb. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3833.
- [10] Muhamad Nofyantoro, Desri Kristina Silalahi, and Novi Prihatiningrum, “Perancangan Sistem Prediksi Penggunaan Listrik Rumah Tangga Berbasis Website,” *e-Proceeding of Engineering*, pp. 2253–2259, 2022.
- [11] S. Hansun, M. B. Kristanda, and P. M. Winarno, “Big 5 ASEAN capital markets forecasting using WEMA method,” *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 17, no. 1, pp. 314–319, Feb. 2019, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v17i1.11625.
- [12] S. Hansun, “Penerapan WEMA dalam Peramalan Data IHSG,” *Jurnal ULTIMATICS*, vol. 5, no. 2, pp. 63–66, Dec. 2013, doi: 10.31937/ti.v5i2.323.
- [13] D. Indriyani Putri, A. Budi Prasetyo, and A. Fatchur Rochim, “Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode *Brown’s Weighted exponential moving average* dengan Optimasi Levenberg-Marquardt (Stock Price Prediction Using *Brown’s Weighted exponential moving average* with Levenberg-Marquardt Optimization),” *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi* |, vol. 10, no. 1, 2021.
- [14] N. Hasanah Abdullah and dan Lilies Handayani, “Peramalan Rate of Return Saham Menggunakan Metode *Brown’s Weighted exponential moving average* dengan Optimasi Levenberg-Marquardt (Forecasting the Stock Rate of Return using the *Brown’s Weighted exponential moving average* Method with Optimization of Levenberg Marquardt),” *Journal of Science and Technology*, vol. 8, no. 3, pp. 171–176, 2019.
- [15] Dilla Retno Deswita, Abdul Hoyyi, and Tatik Widiharah, “Pemodelan Metode *Brown’s Double Exponential Smoothing (B-Des)* Dan *Brown’s Weighted exponential moving average (B-Wema)* Menggunakan Optimasi Levenberg-Marquardt Pada Jumlah Wisatawan Di Jawa Tengah,” *JURNAL GAUSSIAN*, vol. 9, no. 3, pp. 316–325, 2020.