



Prediksi Tingkat Penggunaan Air Minum Oleh Konsumen di Depot Monica Water Menggunakan Metode Weighted Moving Average

Rayan Qardhafi, Ilham Faisal, Siti Sundari, Munjiat Setiani Asih

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹rayanqardhafi@gmail.com, ²Ilhamoppa@gmail.com, ³sundaristth@gmail.com, ⁴munjiat.stth@gmail.com

Abstrak—Pemanfaatan data yang ada untuk menunjang kegiatan dalam pengambilan keputusan tidak cukup hanya dengan mengandalkan data operasional saja, diperlukan suatu analisis data untuk menggali potensi-potensi informasi yang ada. Salah satu teknik data mining yang bisa dilakukan yaitu prediksi. Prediksi diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau timbul, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Prediksi tidak selalu tepat 100%, namun dengan pemilihan metode yang tepat dapat membuat prediksi dengan tingkat kesalahan yang kecil. Depot Monica Water merupakan usaha yang bergerak dibidang Air Minum Isi Ulang. Untuk mengetahui tingkat penggunaan konsumen air minum isi ulang maka pemilik usaha harus mengetahui beberapa prediksi pembelian yang akan datang sehingga pemilik usaha dapat menyediakan hadiah yang sesuai dengan pembelian yang telah diprediksi. Prediksi tingkat penggunaan konsumen dapat membantu pengusaha dalam menyediakan hadiah yang sesuai dengan pembelian konsumen, dengan mengetahui pembelian pada periode berikutnya, maka pemilik usaha dapat mengetahui hadiah apa yang akan diberikan kepada pelanggan. Hasil analisa dengan menggunakan data uji I, data uji II, dan data uji III diperoleh bobot moving avergae yang direkomendasikan menggunakan bobot 2 bulan karena memiliki nilai error terkecil jika dibandingkan dengan menggunakan bobot 3 bulan. Hasil prediksi dapat menjadi bahan rekomendasi untuk perbaikan yang dilakukan pihak manajemen dan sebagai salah satu sarana dalam menetapkan strategi usaha dimasa yang akan datang.

Kata Kunci: Prediksi; Data Mining; Weighted Moving Average; Average Forecasting Error Rate

Abstract—The use of existing data to support activities in decision making is not enough just to rely on operational data only, we need a data analysis to explore the potential of existing information. One of the data mining techniques that can be done is prediction. Prediction is needed to determine when an event will occur or arise, so that appropriate action can be taken. Prediction is not always 100% right, but with the right method selection can make predictions with a small error rate. Monica Water Depot is a business engaged in Refill Drinking Water. To find out the level of consumer use of refill drinking water, the business owner must know some predictions of upcoming purchases so that the business owner can provide gifts that are in accordance with the predicted purchases. Predictions on the level of consumer use can help employers provide gifts that are in accordance with consumer purchases, by knowing the purchase in the next period, the business owner can find out what gifts will be given to customers. The results of the analysis using I test data, II test data, and III test data obtained by the weight of moving avergae recommended using a weight of 2 months because it has the smallest error value when compared to using 3 months weight. Predictive results can be a recommendation for improvements made by management and as a means of determining business strategies in the future.

Keywords: Prediction; Data Mining; Weighted Moving Average; Average Forecasting Error Rate

1. PENDAHULUAN

Depot air minum isi ulang Monica *Water* merupakan sebuah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. Seiring perkembangan dunia usaha yang banyak bermunculan dan tumbuh semakin cepat, hal ini mengakibatkan semakin meningkatnya suatu persaingan usaha. Menghadapi persaingan tersebut, perusahaan dituntut untuk mampu meningkatkan kinerja usaha yang baik, sehingga perusahaan akan dapat menjamin kelangsungan hidupnya. Menghadapi persaingan yang makin ketat maka dibutuhkan strategi bisnis yang tepat dan berkualitas untuk menghadapi persaingan tersebut. Dengan adanya strategi bisnis yang tepat diharapkan dapat memberikan pengaruh positif bagi perusahaan terutama dari segi penjualan dan pendapatan serta perkembangan perusahaan.

Tingginya permintaan terhadap depot air minum isi ulang Monica *Water* oleh banyak rumah tangga menyebabkan banyaknya kegiatan penjualan air minum isi ulang bermunculan dan semakin mudah di temukan. Banyaknya depot air minum isi ulang juga mempengaruhi daya saing penjualan meskipun harga yang di tawarkan lebih murah. Oleh karena itu, produsen perlu melakukan kegiatan prediksi penjualan untuk mengetahui apakah penjualan akan barang dapat terjual seoptimal mungkin, serta untuk menghindari resiko yang tidak diinginkan sehingga dapat mencapai suatu keuntungan. Prediksi merupakan unsur yang sangat penting dalam mengambil keputusan, sebab efektif dan tidaknya suatu keputusan umumnya tergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan diambil. Prediksi diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau timbul, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan.

Untuk mengetahui tingkat penggunaan konsumen air minum isi ulang maka pemilik usaha harus mengetahui beberapa prediksi pembelian yang akan datang sehingga pemilik usaha dapat menyediakan hadiah yang sesuai dengan pembelian yang telah diprediksi. Prediksi tingkat penggunaan konsumen dapat membantu pengusaha dalam menyediakan hadiah yang sesuai dengan pembelian konsumen, dengan mengetahui pembelian pada periode berikutnya, maka pemilik usaha dapat mengetahui hadiah apa yang akan diberikan kepada pelanggan.

Prediksi dari sebuah peramalan dapat terwujud dengan penggunaan sebuah metode. Metode *Weighted Moving Average* yang merupakan bagian metode *Time Series* adalah salah satunya. Metode ini memberikan prediksi masa depan dengan memanfaatkan data-data terdahulu dan memberikan bobot yang berbeda-beda untuk setiap data yang



digunakan. Penggunaan metode ini didasarkan pada penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh (Hayuningtyas, 2017) tentang perbandingan metode *Weighted Moving Average* dan metode *Double Exponential Smoothing* dalam memprediksi jumlah produk yang harus tersedia untuk bulan berikutnya. Hasil penelitian menunjukkan metode *Weighted Moving Average* menghasilkan nilai *error Mean Square Error* sebesar 0,114 dan metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan nilai *error Mean Square Error* sebesar 6,12, sehingga metode *Weighted Moving Average* lebih unggul dibandingkan metode *Double Exponential Smoothing*. Penelitian lain dilakukan oleh (Putro, Furqon, & Wijoyo, 2018), dimana tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai error prediksi antara metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Triple Exponential Smoothing* dalam memprediksi jumlah kebutuhan pemakaian air di PDAM Kota Malang.

Dari uraian-uraian tersebut, dan mengingat pentingnya peramalan penjualan oleh produsen air minum isi ulang untuk membuat keputusan dimasa yang akan datang, maka penulis membuat sebuah rancangan sistem prediksi yang dapat memprediksi tingkat pemakaian air minum oleh konsumen dimasa mendatang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan sumber dengan mengumpulkan buku dan jurnal yang berhubungan dengan masalah dalam penelitian

2. Pengumpulan Data

Setelah sumber-sumber terkumpul untuk dijadikan referensi, selanjutnya pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini

3. Analisis

Analisis diperlukan untuk menentukan kebutuhan data yang akan digunakan dalam penelitian ini. Mulai dari data kuantitatif dan data kualitatif.

4. Pembahasan

Selanjutnya pada pembahasan akan melakukan perhitungan sesuai dengan metode yang digunakan yaitu metode *Weighted Moving Average (WMA)* untuk memprediksi tingkat penggunaan air minum oleh konsumen.

2.2 Peramalan

Kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang datang, disebut peramalan (Alfarisi, 2017). Prediksi merupakan suatu proses untuk meramalkan atau memperkirakan suatu variabel di masa yang akan datang. Prediksi tidak harus menghasilkan suatu jawaban yang pasti kejadian, melainkan berusaha untuk mencari jawaban yang sedekat mungkin dengan kejadian yang akan terjadi (Putro et al., 2018). Kebanyakan *forecasting* menggunakan metode deret waktu atau *time series* yang menggunakan data masa lalu (*history*) berdasarkan kecenderungan datanya dan memprediksikan data tersebut untuk masa datang (Nurlifa & Kusumadewi, 2017).

Tujuan peramalan adalah mendapatkan peramalan yang bisa meminimalkan kesalahan meramal (*forecast error*). Dengan adanya *forecast error* peramalan, manajemen perusahaan akan mendapatkan gambaran keadaan produksi di masa yang akan datang dan akan memberikan kemudahan manajemen perusahaan dalam menentukan kebijakan dan keputusan yang akan dibuat oleh perusahaan (Syahputra, R D, 2018).

2.3 Metode *Weighted Moving Average*

Metode *Weighted Moving Average* merupakan metode yang mempunyai teknik pemberian bobot yang berbeda atas data yang tersedia dengan demikian bahwa data yang paling akhir adalah data yang paling relevan untuk peramalan sehingga diberi bobot yang lebih besar. Bobot ditentukan sedemikian rupa sehingga jumlah keseluruhan sama dengan satu. Untuk rata-rata bergerak 4 bulan, misalnya, diberi bobot sebagai berikut: 0,4, 0,3, 0,2, dan 0,1. Penetapan bobot dimaksud bersifat subjektif, tergantung pada pengalaman dan opini analisis data. Jumlah keseluruhan bobot sama dengan satu (Heryanto & Solikin, 2015). Persamaan (1) menjelaskan bagaimana melakukan prediksi dengan metode *Weighted Moving Average*.

$$F_{t+1} = W_t(A_t) + W_{t-1}(A_{t-1}) + \dots + W_{t-n}(A_{t-n}) \quad (1)$$

Keterangan:

F_t : hasil prediksi

A_t : data aktual

W_t : bobot nilai

Kelebihan metode *Weighted Moving Average* dibandingkan dengan metode *Single Moving Average* adalah bahwa rata-rata tertimbang lebih mencerminkan kejadian yang terbaru. Walaupun demikian, pilihan bobot ditentukan oleh pembuat kebijakan dan umumnya melibatkan penggunaan *trial and error* untuk menemukan skema pembobotan yang paling sesuai (Sari, 2018).



Metode *Average Forecasting Error Rate* (AFER) digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi pada data hasil prediksi terhadap data aktual (Nugraha, Furqon, & Adikara, 2017). Pada kenyataannya tidak ada prediksi yang memiliki tingkat akurasi 100%, karena setiap prediksi pasti mengandung kesalahan. Oleh karena itu, untuk mengetahui metode prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi, maka dibutuhkan menghitung tingkat kesalahan dalam suatu prediksi. Semakin kecil tingkat kesalahan yang dihasilkan, maka semakin baik prediksi tersebut. Untuk mendapatkan nilai AFER dapat dihitung menggunakan persamaan (2).

$$AFER = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{|A_i - F_i|}{A_i} \right) \right) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- A_i : nilai aktual pada data ke-i
- F_i : nilai hasil prediksi untuk data ke-i
- n : banyaknya data
- 100% : nilai hasil persentase

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pada penelitian ini dimana akan melakukan perhitungan prediksi tingkat penggunaan konsumen air minum di *Monica Water* dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA), Data aktual penggunaan air minum konsumen merupakan syarat digunakan sebagai prediksi, karena metode tersebut merupakan metode yang bersifat kuantitatif sehingga data yang akan digunakan untuk memprediksi tingkat penggunaan konsumen air minum di periode selanjutnya ialah data historis.

Pada penelitian ini, metode analisis yang digunakan adalah metode *Weighted Moving Average*. Data penjualan tingkat penggunaan air minum isi ulang yang di dapat, disusun dan dilakukan pengolahan data dengan metode prediksi tersebut. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai langkah-langkah dari setiap metode *Weighted Moving Average*, yaitu sebagai berikut:

- a. Diperoleh data penjualan tingkat pemakaian air minum konsumen selama 12 bulan berturut-turut, yaitu dari bulan Januari 2018 s/d Desember 2018.
- b. Menentukan jumlah rata-rata bergerak terbobot (bobot penimbang) yang akan dipakai dalam penghitungan. Jumlah rata-rata bergerak terbobot yang digunakan adalah 2 bulan/periode dan 3 bulan/periode. Setiap periode yang ditentukan memiliki bobot nilai masing-masing dengan total keseluruhan bobot harus sama dengan satu. Misalnya digunakan periode 3 bulan, maka nilai yang paling baru diberi bobot 0,5; nilai sebelumnya 0,3; dan yang paling lampau diberi bobot 0,2. Perhatikan bahwa ketika bobot dijumlahkan harus sama dengan 1,00; dan bahwa bobot terbesar diberikan pada nilai yang terbaru.
- c. Menerapkan dan menentukan nilai prediksi untuk periode berikutnya menggunakan rumus yang disediakan serta menghitung nilai akurasi *error* hasil prediksi dengan menggunakan *Average Forecasting Error Rate* (AFER).

Sesuai dengan persamaan menggunakan metode *Weighted Moving Average*, maka prediksi terhadap data penjualan tingkat pemakaian air minum konsumen untuk periode bulan Maret 2019 s/d Desember 2019 dengan rata-rata bergerak terbobot 2 bulan menjadi sebagai berikut :

$$F_{t+1} = W_t(A_t) + W_{t-1}(A_{t-1}) + \dots + W_{t-n}(A_{t-n})$$

$$F_3 = (0,7 * 13) + (0,3 * 15)$$

$$F_3 = 13,6$$

$$F_4 = (0,7 * 15) + (0,3 * 13)$$

$$F_4 = 14,4$$

$$F_5 = (0,7 * 17) + (0,3 * 15)$$

$$F_5 = 16,4$$

Lakukan perhitungan sampai dengan F₁₂

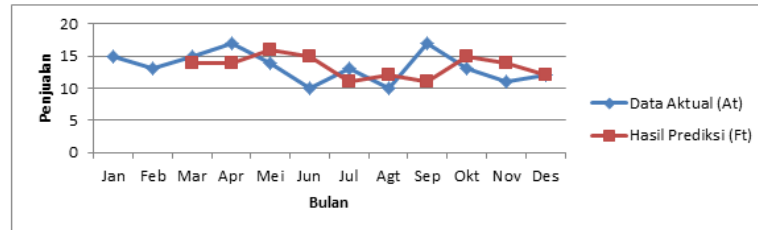
Dari hasil perhitungan diatas maka dapat dilihat hasil prediksi tingkat pemakaian air minum isi ulang dengan menggunakan bobot 2 bulan dapat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Prediksi Metode *Weighted Moving Average* 2 Bulan

Indeks Waktu	Bulan	Data Aktual Penjualan	Prediksi dengan bobot 2 bulan (w ₁ =0,7;w ₂ =0,3)	Hasil prediksi
1	Januari	15	-	-
2	Februari	13	-	-
3	Maret	15	13,6	14
4	April	17	14,4	14
5	Mei	14	16,4	16
6	Juni	10	14,9	15
7	Juli	13	11,2	11
8	Agustus	10	12,1	12

Indeks Waktu	Bulan	Data Aktual Penjualan	Prediksi dengan bobot 2 bulan ($w_1=0,7;w_2=0,3$)	Hasil prediksi
9	September	17	10,9	11
10	Oktober	13	14,9	15
11	November	11	14,2	14
12	Desember	12	11,6	12

Hasil perbandingan data aktual dengan data hasil prediksi dapat disajikan pada grafik berikut seperti disajikan pada gambar 1.

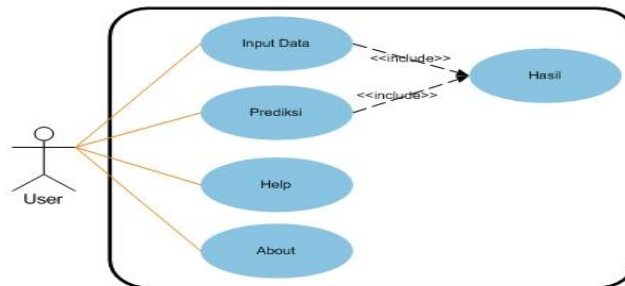


Gambar 1. Grafik Perbandingan Data Aktual Dengan Hasil Prediksi Menggunakan rata-Rata Bergerak Terbobot 2 Bulan

Setelah hasil prediksi diperoleh menggunakan metode *Weighted Moving Average*, selanjutnya dilakukan perhitungan akurasi nilai *error*-nya dengan menggunakan metode AFER (*Average Forecasting Error Rate*). Perhitungan *error* digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi *error* terkecil sehingga dapat ditentukan pada pada jangka waktu *moving average* mana yang paling sesuai digunakan sebagai hasil rekomendasi untuk memprediksi jumlah penjualan untuk periode berikutnya.

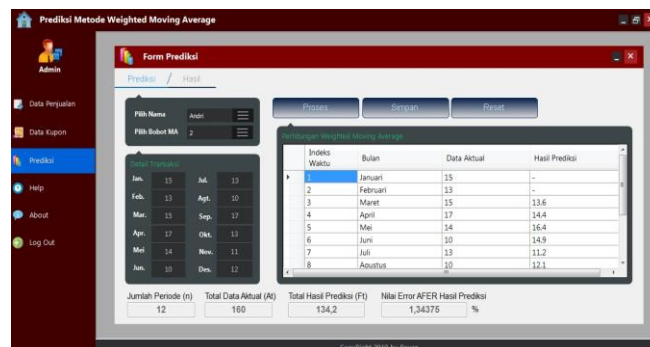
Berdasarkan tabel 1 maka dapat diketahui bahwa jumlah periode/indeks waktu yang digunakan (n) = 12, sedangkan total data aktual (A_t) = 160 kemudian total hasil prediksi bobt 2 bulan = 134, sehingga nilai *error* AFER dapat dihitung sebagai berikut:

Use case diagram merupakan fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga user dapat mengerti mengenai aplikasi yang dibuat. Adapun rancangan dari *use case diagram* aplikasi secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2.



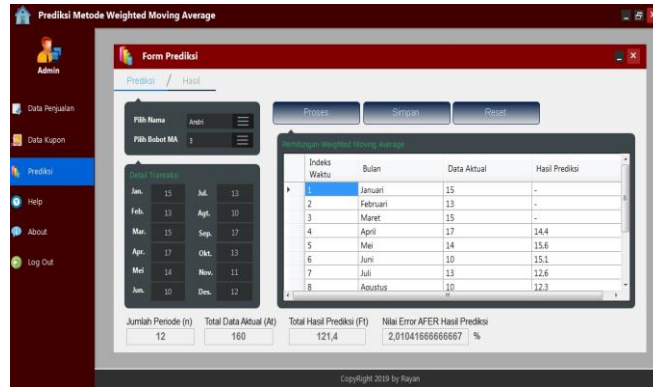
Gambar 2 Use Case Diagram Sistem

Setelah melakukan implementasi terhadap rancangan sistem, maka diperoleh hasil berupa perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi tingkat penggunaan konsumen air minum di depot Monica Water menggunakan metode *Weighted Moving Average*. Nilai bobot yang digunakan yaitu 2 bulan dan 3 bulan, hal ini bertujuan untuk membandingkan hasil prediksi yang akan direkomendasikan berdasarkan nilai *error* AFER terkecil. Apikasi dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic.NET 2012 dengan program database MySQL, Adapun hasil yang penulis peroleh tersebut berupa tampilan hasil program dan hasil pengujian sistem. Adapun tampilan dari hasil prediksi dengan bobot 2 bulan seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Hasil Prediksi Bobot 2 Bulan

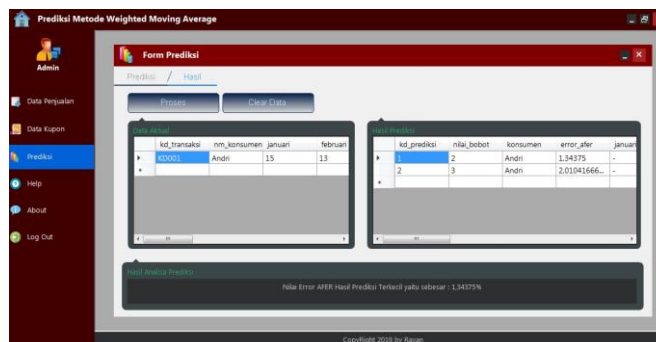
Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat hasil prediksi dengan menggunakan bobot 2 bulan diperoleh hasil untuk bulan maret sebesar 13, 6 atau dibulatkan menjadi 14, untuk bulan april sebesar 14, 4 atau dibulatkan menjadi 14 dan seterusnya seperti terlihat pada gambar 3. Sedangkan akurasi nilai *error* prediksi dengan menggunakan AFER diperoleh nilai sebesar 1,34375%. Sedangkan hasil prediksi dengan menggunakan bobot 3 bulan diperoleh hasil prediksi seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Hasil Prediksi Bobot 3 Bulan

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat hasil prediksi dengan menggunakan bobot 3 bulan diperoleh hasil untuk bulan april sebesar 14, 4 atau dibulatkan menjadi 14, untuk bulan mei sebesar 15, 6 atau dibulatkan menjadi 16 dan seterusnya seperti terlihat pada gambar 4.10 diatas. Sedangkan akurasi nilai *error* prediksi dengan menggunakan AFER diperoleh nilai sebesar 2,0104%.

Setelah hasil prediksi dan nilai akurasi *error* dengan bobot 2 bulan dan 3 bulan diperoleh, maka dilakukan proses analisa untuk membandingkan hasil prediksi yang direkomendasikan berdasarkan nilai akurasi *error* terkecil. Pada form prediksi pilih tab kontrol Hasil selanjutnya pilih tombol Proses dan sistem akan menampilkan hasilnya seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Form Hasil Analisa Prediksi

Berdasarkan gambar 5 terlihat nilai *error* untuk bobot 2 bulan sebesar 1,34375% dan nilai *error* untuk bobot 3 bulan sebesar 2,0104%, sehingga dapat disimpulkan hasil prediksi nilai *error* AFER terkecil yaitu dengan menggunakan bobot 2 bulan dengan nilai *error* adalah 1,34375%, maka hasil prediksi yang direkomendasikan yaitu dengan menggunakan bobot 2 bulan hal ini berdasarkan nilai *error* AFER terkecil yang diperoleh.

Setelah melakukan analisa dan implementasi prediksi dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* dan menghitung nilai *error* berdasarkan metode *Average Forecasting Error Rate* (AFER), maka dilakukan tahap pengujian yang mencakup pengujian hasil prediksi.

Pengujian hasil prediksi dilakukan berdasarkan tiga data uji. Adapun hasil pengujian prediksi dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Pengujian Hasil Prediksi Pada Data Uji I

Adapun hasil pengujian prediksi dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pada Data Uji I

Bobot Moving Average	Akurasi Nilai Error AFER
Bobot 2 bulan	1,34375%
Bobot 3 bulan	2,0104%,

Berdasarkan hasil pengujian prediksi pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi yang direkomendasikan untuk periode selanjutnya yaitu menggunakan bobot *moving average* 2 bulan berdasarkan nilai *error* terkecil yang dihasilkan yaitu 1,34375%.



b. Pengujian Hasil Prediksi Pada Data Uji II

Adapun hasil pengujian prediksi dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pada Data Uji II

Bobot Moving Average	Akurasi Nilai Error AFER
Bobot 2 bulan	1,4473%
Bobot 3 bulan	2,1115%

Berdasarkan hasil pengujian prediksi pada tabel dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi yang direkomendasikan untuk periode selanjutnya yaitu menggunakan bobot *moving average* 2 bulan berdasarkan nilai *error* terkecil yang dihasilkan yaitu 1,4473%.

c. Pengujian Hasil Prediksi Pada Data Uji III

Adapun hasil pengujian prediksi dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pada Data Uji III

Bobot Moving Average	Akurasi Nilai Error AFER
Bobot 2 bulan	1,4820%
Bobot 3 bulan	2,2005%

Berdasarkan hasil pengujian prediksi pada tabel 4 dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi yang direkomendasikan untuk periode selanjutnya yaitu menggunakan bobot *moving average* 2 bulan berdasarkan nilai *error* terkecil yang dihasilkan yaitu 1,4820%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan implementasi, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian menghasilkan sebuah aplikasi sistem prediksi yang dapat digunakan untuk memprediksi tingkat penggunaan air minum oleh konsumen di depot Monica *Water* untuk periode satu tahun akan datang, sehingga hasil prediksi dapat menjadi bahan rekomendasi untuk perbaikan yang dilakukan pihak manajemen dan sebagai salah satu sarana dalam menetapkan strategi usaha dimasa yang akan datang. Hasil analisa dengan menggunakan data uji I, data uji II, dan data uji III diperoleh bobot *moving average* yang direkomendasikan menggunakan bobot 2 bulan karena memiliki nilai *error* terkecil jika dibandingkan dengan menggunakan bobot 3 bulan. Diharapkan dengan hasil prediksi tingkat penggunaan air minum oleh konsumen untuk tahun yang akan datang dapat memenuhi kebutuhan para konsumen dan juga pihak Monica *Water* tidak akan kehilangan kesempatan apabila permintaan meningkat dan tidak terlalu banyak air yang tersimpan terlalu lama didalam *water storage* apabila permintaan menurun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada rekan-rekan sesama peneliti yang sudah membantu dalam menyelesaikan artikel ini.

REFERENCES

- Alfarisi, S. (2017). Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 4(1), 80–95.
- Hayuningtyas, R. Y. (2017). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing. *None*, 13(2), 217–222.
- Heryanto, D., & Solikin, I. (2015). Peramalan Stock Motor Pada Pt Thamrin Brothers Cabang Tugu Mulyo Menggunakan Weighted Moving Average (Wma). *Media Informatika Dan Komputer*, 6(1).
- Nugraha, T., Furqon, M. T., & Adikara, P. P. (2017). Peramalan Permintaan Daging Sapi Nasional Menggunakan Metode Multifactors High Order Fuzzy Time Series Model. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 1(12), 1764–1770.
- Nurlifa, A., & Kusumadewi, S. (2017). Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 2(1).
- Putro, B., Furqon, M. T., & Wijoyo, S. H. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(11), 4679–4686.
- Sari, Y. dan N. F. (2018). PERAMALAN PENERIMAAN BEA CUKAI INDONESIA Yolanda Sari dan Nurlia Fufita STIE Muhammadiyah Jambi. 2(1), 137–154.
- Syahputra, R D, S. & S. (2018). PERAMALAN PENJUALAN JASA FREIGHT FORWARDING DENGAN METODE SINGLE MOVING AVERAGES , EXPONENTIAL SMOOTHING DAN WEIGHTED MOVING AVERAGES (Studi kasus pada PT Anugerah Tangkas Transportindo , Jakarta). *Administrasi Bisnis*, 55(2), 113–121.