

APLIKASI PREDIKSI PEMAKAIAN MATERIAL UNTUK PEMBANGUNAN PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED MOVING AVERAGE*

Angelia M. Adrian^{1,*}, Junaidy B. Sanger¹, Joshua H. Immanuel¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik

^{1,2}Universitas Katolik De La Salle Manado

e-mail: ^{1,*}madrian@unikadelasalle.ac.id

Abstrak – Ketersediaan stok material mempermudah perusahaan dalam proses pengadaan material. Perusahaan X merupakan salah satu perusahaan kontraktor perumahan yang ada di Manado, pada perusahaan ini terdapat satu bidang pekerjaan yaitu logistik yang bertugas sebagai bagian yang mengontrol ketersediaan stok material. Prediksi adalah suatu teknik untuk melihat kondisi atau situasi yang akan terjadi di masa depan dengan melihat data-data historis atau data-data lampau. *Weighted Moving Average (WMA)* merupakan metode untuk menghitung rata-rata dari data sebelumnya yang kemudian diberikan bobot. Data yang paling terbaru akan diberikan bobot tertinggi sedangkan data yang paling lama akan diberikan bobot terendah. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi untuk prediksi penggunaan material terkait pembangunan perumahan yang dapat membantu dalam memprediksi penggunaan material untuk beberapa waktu ke depan, sehingga dapat membantu pihak bagian logistik untuk menentukan jumlah material yang akan dipesan pada supplier. Dengan adanya aplikasi prediksi ini dapat mengurangi terjadinya kekurangan atau kelebihan stok material dan dapat memberikan kemudahan bagi Perusahaan X dalam mendapatkan informasi mengenai pemakaian material dan dapat melakukan peramalan untuk tujuh hari ke depan.

Keywords – *Weighted Moving Average, Prediksi, Material.*

I. PENDAHULUAN

Perusahaan yang bergerak di bagian properti sudah semakin banyak di Manado sehingga menuntut perusahaan tersebut untuk memberikan pelayanan terbaik untuk pelanggannya. Salah satu contohnya yaitu membangun perumahan dengan tepat waktu. Salah satu hal penting yang sangat dibutuhkan perusahaan yaitu dengan menjamin ketersediaan stok material. Dengan adanya ketersediaan stok material maka perusahaan akan lebih mudah dalam proses pengadaan material. Oleh karena kegunaannya cukup penting, maka dibutuhkan pengontrolan ketersediaan stok material tersebut.

Perusahaan X merupakan salah satu perusahaan kontraktor perumahan yang ada di Manado. Pada perusahaan ini terdapat satu bidang pekerjaan yaitu logistik yang bertugas sebagai bagian yang mengontrol ketersediaan stok material. Proses pemesanan stok material ini dilakukan dengan cara petugas gudang akan menghitung stok material yang ada dan ketika jumlah stok material di gudang sudah hampir habis menurut catatan stok material yang tercatat atau terhitung, maka petugas gudang akan melaporkan status stok material ini pada karyawan kantor bagian logistik. Kemudian karyawan kantor bagian

logistik akan memesan kembali material yang kurang pada supplier berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang sudah diterapkan.

Pada saat pemesanan stok material, material yang dipesan sering kurang atau lebih, sehingga ketika terjadi kekurangan stok dapat menghambat proses pembangunan dan ketika terjadi kelebihan stok dibutuhkan biaya dan ruang yang lebih untuk menyimpan material bahkan sampai menggunakan beberapa unit rumah yang berada di sekitar gudang untuk menampung material yang lebih tersebut. Seringkali ada beberapa material yang rusak karena sudah tersimpan selama berbulan-bulan dan belum digunakan. Proses pemesanan stok material tersebut merupakan salah satu kendala yang dialami oleh bagian logistik dari Perusahaan X. Hal ini dikarenakan proses pemesanan stok dilakukan dengan cara mengira-ngira (taksiran). Penggunaan material dengan jumlah yang berbeda-beda tiap harinya mengakibatkan kesalahan dalam menafsir jumlah material yang harus dipesan.

Peramalan adalah suatu teknik yang digunakan untuk melihat kondisi atau situasi yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan berdasarkan pada data-data lampau [1]. *Weighted Moving Average (WMA)* merupakan metode untuk menghitung rata-rata dari data sebelumnya yang kemudian diberikan bobot. Data yang paling terbaru akan diberikan bobot tertinggi sedangkan data yang paling lama akan diberikan bobot terendah [1].

Terdapat beberapa penelitian terkait dengan peramalan dan prediksi yaitu [] telah membangun sebuah perangkat lunak yang dapat memprediksi jumlah penjualan stok barang pada Toko Emas Maju Sari dengan menggunakan WMA. Algoritma ini diterapkan menggunakan data historis selama 4 bulan dengan periode bulanan dan diuji dengan 6 jenis barang yang berbeda. [] telah membuat sebuah perangkat lunak yang dapat memprediksi barang persediaan pada PT. SCENIA dengan menggunakan metode WMA.

Untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh bagian logistik pada Perusahaan X, maka penulis mengusulkan untuk membangun Aplikasi Prediksi Pemakaian Material Untuk Pembangunan Perumahan Menggunakan Algoritma WMA yang dapat membantu dalam memprediksi pemakaian material untuk beberapa hari ke depan sehingga dapat membantu karyawan bagian logistik untuk menentukan jumlah material yang akan dipesan pada supplier dengan harapan dapat mengurangi terjadinya kekurangan atau kelebihan stok material.

II. METODE PENELITIAN

Metode Pengembangan Sistem menggunakan tahapan sesuai dengan metodologi *Rational Unified Process* (RUP) yang terdiri dari 4 fase [17]:

1. *Inception*
Fase ini merupakan tahapan awal dari RUP yang bertujuan untuk melakukan Analisa terhadap kebutuhan dari perusahaan perumahan untuk sistem yang dibangun.
2. *Elaboration*
Fase ini merupakan tahapan kedua dari RUP. Tahap ini dilakukan perancangan dari sistem yang dibangun berdasarkan analisis pada tahap sebelumnya.
3. *Construction*
Fase ini dilakukan implementasi dari perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya
4. *Transition*
Fase ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang dibangun dan memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat diterima oleh pengguna aplikasi yaitu bagian logistik perusahaan X.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

Aplikasi yang akan dikembangkan merupakan aplikasi prediksi pemakaian material untuk pembangunan perumahan menggunakan metode *weighted moving average*. Aplikasi merupakan suatu perangkat lunak yang sudah siap untuk digunakan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan salah satu teknik pemrosesan data [4]. Aplikasi web adalah sistem informasi yang mendukung interaksi pengguna dengan sistem melalui antarmuka berbasis web. Aplikasi web juga merupakan bagian dari *client-side* yang bisa dijalankan dengan browser web [5]. Aplikasi web dapat diakses melalui internet atau intranet. Dibandingkan dengan aplikasi desktop, pada saat ini aplikasi web lebih banyak digunakan [6].

Aplikasi dalam penelitian ini dibuat untuk melengkapi kekurangan dalam memprediksi pemakaian material pada perusahaan X. Kekurangan tersebut yaitu jumlah pemakaian material selama 7 hari ke depan. Berdasarkan perbandingan penelitian terkait dari beberapa sumber yang diambil tidak terdapat sistem prediksi pemakaian material untuk pembangunan perumahan, maka pada penelitian ini dibuat aplikasi prediksi pemakaian material.

Selanjutnya dari data yang diperoleh, akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma *weighted moving average*. Berikut merupakan perhitungan algoritma *weighted moving average* dengan menggunakan data pemakaian 5 material.

Tabel 1. Gambaran Data Latih Pemakaian Material

Periode	Pemakaian Material				
	Besi 8 Full	Semen	Besi 10 Full	Holobrick	Kayu 4/6
1	42	35	65	1345	40
2	42	36	63	1305	39
3	43	36	65	1334	36
4	44	32	66	1256	35
5	41	34	64	1355	36
6	40	30	61	1397	39
7	39	31	60	1350	38
8	42	32	58	1330	35
9	40	33	59	1314	36
10	41	33	61	1239	40

Tabel 2. Hasil Perhitungan Prediksi Pemakaian Material

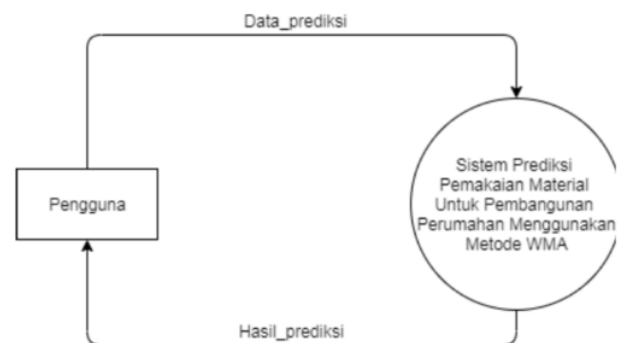
Periode	Prediksi Pemakaian Material				
	Besi 8 Full	Semen	Besi 10 Full	Holobrick	Kayu 4/6
32	42.22	33.43	62.54	1292.39	37.17
33	42.21	33.39	62.44	1288.40	37.29
34	42.08	33.37	62.66	1290	37.46
35	42.13	33.47	62.81	1288.95	37.38
36	42.25	33.64	62.83	1288.37	37.25
37	42.19	33.79	62.80	1284.42	37.11
38	42.18	33.83	62.72	1284.96	37.03

Tabel 3. Hasil Perhitungan MAPE

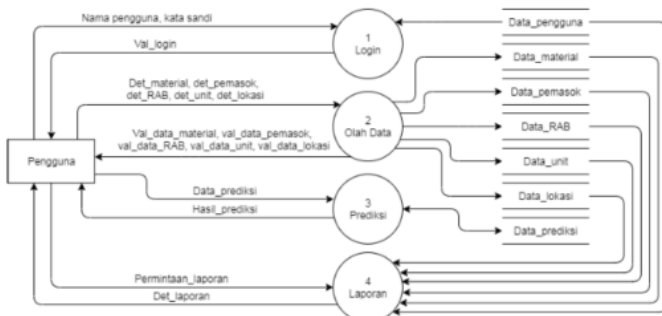
Periode	APE				
	Besi 8 Full	Semen	Besi 10 Full	Holobrick	Kayu 4/6
32	0.52%	1.30%	2.52%	4.47%	4.69%
33	5.53%	1.18%	5.39%	2.61%	6.77%
34	2.14%	4.66%	3.6%	0.7%	4.05%
35	4.25%	7.03%	0.3%	0.15%	6.8%
36	3.05%	6.56%	1.34%	4.4%	6.42%
37	0.45%	0.62%	2.95%	1.35%	3.08%
38	0.43%	0.5%	2%	3.96%	7.42%
MAPE	2.34%	3.13%	2.59%	2.52%	5.6%

Perancangan

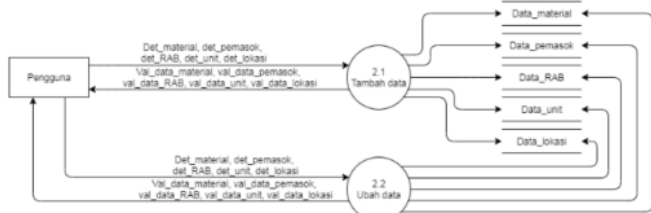
Pemodelan sistem baru yang dirancang menggunakan DFD, *Flowchart* dan ERD adalah sebagai berikut:



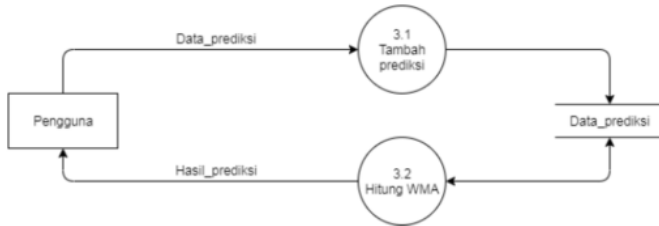
Gambar 1. DFD Level 0



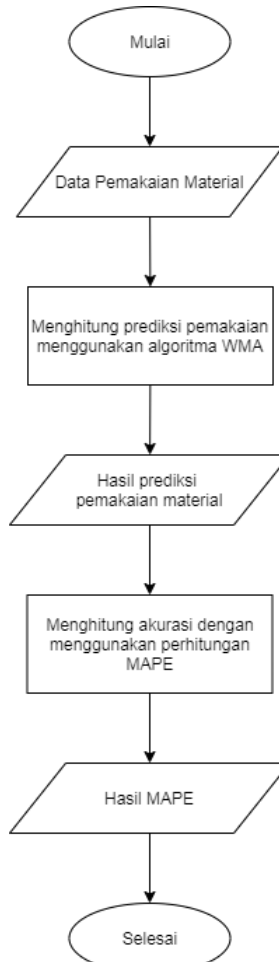
Gambar 2. DFD Level 1



Gambar 3. DFD Level 2 Proses 2



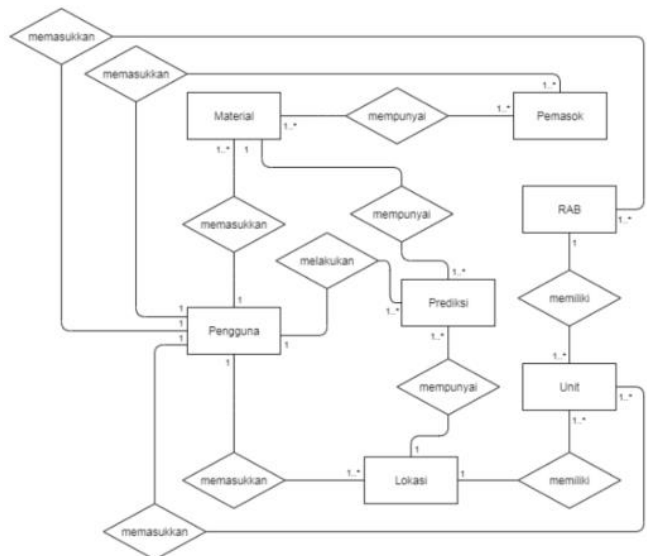
Gambar 4. DFD Level 2 Proses 3



Gambar 5. Flowchart

Pada bagian ini akan membahas tentang alur dari sistem baru. Langkah pertama yaitu memasukkan data pemakaian material (input) ke dalam basis data prediksi, kemudian melakukan prediksi dengan menggunakan algoritma WMA, setelah itu aplikasi akan menampilkan hasil prediksi pemakaian material kemudian memasukkan data aktual dan akan dibandingkan dengan hasil prediksi lalu menghitung akurasi prediksi dengan menggunakan MAPE.

Pada bagian ini akan dijelaskan hubungan antara entitas pada sistem baru. Berikut merupakan ERD dari aplikasi prediksi pemakaian material.



Gambar 6. ERD

Implementasi

Implementasi Tabel Basis Data yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 7-11.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	id_material	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
2	nama_material	varchar(30)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
3	minimal_stok	int(11)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
4	Jumlah_material	int(11)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
5	satuan_material	varchar(10)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
6	lokasi_material	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
7	status	int(11)			No	1		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More

Gambar 7. Tabel Material

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	id_lokasi	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext Distinct values More
2	nama_lokasi	varchar(30)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext Distinct values More
3	status	int(11)			No	1		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext Distinct values More

Gambar 8. Tabel Lokasi

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	id_keluar	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
2	id_material	varchar(50)			No	95a6c79b-b27e-44df-8811-05e4423b584		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
3	Jumlah_material	int(11)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
4	id_unit	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
5	lokasi_keluar	varchar(50)			No	2c392546-9a3a-11e9-9a40-507b9833d5da		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
6	id_user	varchar(50)			No	a239794e-f71d-11e9-85ac-507b9833d5da		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
7	tanggal_keluar	date			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More

Gambar 9. Tabel Material Keluar

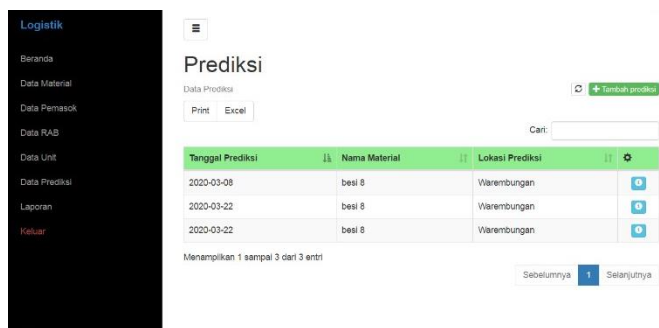
#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	id_prediksi	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
2	id_prediksi_material	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
3	tanggal_prediksi	date			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
4	Jumlah_aktual	int(11)			Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
5	Jumlah_prediksi	double			Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
6	ape	double			Yes	NULL		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More

Gambar 10. Tabel Prediksi

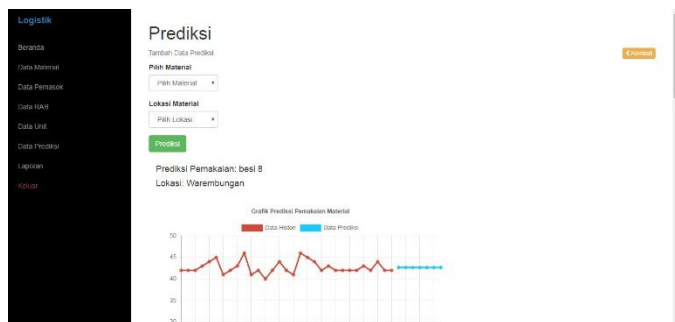
#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	id_prediksi_material	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
2	tanggal_prediksi_material	date			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
3	id_material	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More
4	id_lokasi	varchar(50)			No	None		Change Drop Primary Unique Index Spatial Fulltext More

Gambar 11. Tabel Prediksi Material

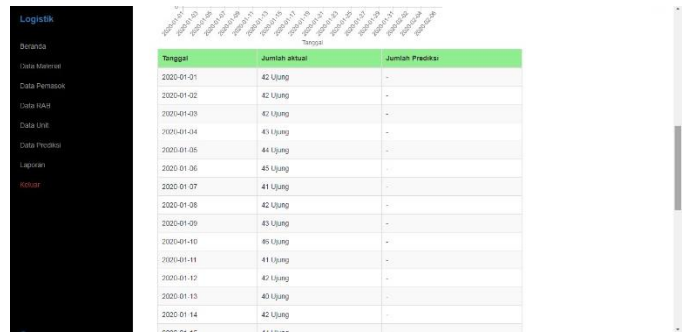
Pada bagian ini akan membahas tentang implementasi tampilan dari aplikasi yang dibangun berdasarkan rancangan *storyboard*.



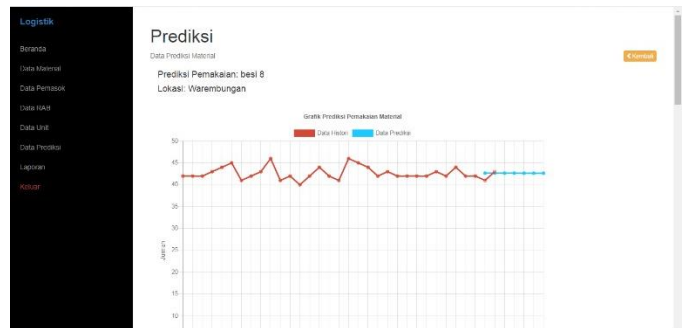
Gambar 12. Tampilan Halaman Data Prediksi



Gambar 13. Tampilan Halaman Hasil Prediksi 1



Gambar 14. Tampilan Halaman Hasil Prediksi 2



Gambar 15. Tampilan Halaman Hasil Prediksi Lengkap

Pengujian

Pada tahap ini akan membahas hal-hal yang akan diuji pada aplikasi yang dibangun. Pengujian untuk akurasi dari algoritma, terdapat 5 dataset untuk material besi 8 full, semen, besi 10 full, holobrick dan kayu 4/6 untuk prediksi 7 hari ke depan. Berikut merupakan hasil MAPE dari pengujian yang dilakukan pada setiap dataset.

Tabel 4. Pengujian Akurasi

Nama Material	Dataset 1	Dataset 2	Dataset 3	Dataset 4	Dataset 5
Besi 8 full	2.3%	2.51%	2.54%	2.72%	2.6%
Semen	3.53%	3.91%	3.52%	3.92%	2.9%
Besi 10 full	2.57%	2.63%	2.71%	2.89%	2.59%
Holobrick	2.54%	2.62%	2.58%	2.47%	2.39%
Kayu 4/6	5.4%	5.95%	5.38%	4.87%	5.48%

Dari hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4. bahwa hasil perhitungan MAPE berdasarkan 5 dataset untuk setiap material mendapatkan hasil kurang dari 10% maka prediksi yang dilakukan dengan menggunakan algoritma wma termasuk ke dalam kriteria sangat baik dan dari hasil pengujian pada Tabel 6. bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan, namun terjadi satu error pada warna dalam grafik prediksi pemakaian material ketika diuji pada browser mozilla firefox, tapi hal ini tidak mempengaruhi fungsi dari aplikasi sehingga aplikasi masih berjalan dengan baik. Oleh karena itu, pengguna disarankan untuk menggunakan browser selain mozilla firefox untuk menggunakan aplikasi ini. Berdasarkan hasil user acceptance test yang dilakukan pada karyawan bagian logistik pada perusahaan X maka aplikasi

yang dibangun sudah berjalan dengan baik dan dapat membantu perusahaan untuk memprediksi pemakaian material.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi Prediksi Pemakaian Material untuk Pembangunan Perumahan menggunakan Algoritma WMA telah berhasil dibangun dan dapat meminimalkan terjadinya kekurangan dan kelebihan stok material pada Perusahaan X
2. Hasil perhitungan akurasi yang didapat dari aplikasi menunjukkan hasil yang sangat baik. Dengan nilai *error* rata-rata atau MAPE untuk besi 8 *full* yaitu 2.34%, semen 3.13%, besi 10 *full* 2.59%, *holobrick* 2.52%, kayu 4/6 5.6%, dan tripleks 9mm 6.7%. Sehingga akurasi dari besi 8 *full* yaitu 97.66%, semen 96.87%, besi 10 *full* 97.41%, *holobrick* 97.48%, kayu 4/6 94.4%, dan tripleks 9mm 93.3%.
3. Prediksi dengan algoritma ini termasuk ke dalam kriteria sangat baik dengan hasil MAPE kurang dari 10%.

Adapun saran untuk pengembangan aplikasi ke depan dapat ditambahkan pengujian untuk material lainnya agar dapat maksimal dan dapat menambahkan beberapa fitur yang diperlukan (data historis) sebagai acuan prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Kantardzic, Data Mining Concepts, Models, Methods, And Algorithms, 3rd ed., New Jersey: John Wiley & Sons, 2020.
- [2] I. Solikin and S. Hardini, "Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer," Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), vol. IV, no. 2, pp. 100105, 2019.
- [3] H. Pradibta and A. U. N. a. Saffa, "Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Dan Peramalan Jual Beli Menggunakan Metode Weighted Moving Average (Studi Kasus Toko Emas Maju Sari Kota Malang)," Jurnal Informatika Polinema, vol. II, no. 3, pp. 138-143, 2016.
- [4] E. Y. Anggraeini and R. Irviani, Pengantar Sistem Informasi, Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2017.
- [5] J. Dean, Web Programming with HTML5, CSS, and JavaScript, Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2019.
- [6] A. Solichin, Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL, Jakarta: Universitas Budi Luhur, 2016.