APLIKASI PREDIKSI STOK POPOK BAYI BERBASIS *WEB* DENGAN METODE *TREND MOMENT*

Hernik Diah Budiana, Sri Lestanti, Saiful Nur Budiman
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Balitar, Jalan Majapahit Blitar, Indonesia
hernikdiah@gmail.com

ABSTRAK

Toko Swalayan Sinar Makmur selama ini dalam menentukan jumlah barang yang akan dipesan ke distributor masih mengandalkan intuisi dan pengalaman kerja karyawan, berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan maka harus ada aplikasi yang dapat melakukan prediksi stok barang. Metode yang dapat membantu pemilik usaha dalam mengelola stok barang di toko adalah metode *forecasting* atau prediksi menggunakan algoritma *Trend Moment*. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan menggunakan *Trend Moment* sebagai algoritma pengembangan aplikasi. Hasil pengujian *Black Box* menyatakan bahwa kebutuhan fungsional aplikasi yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dengan hasil kesesuaian aplikasi sebesar 95,83% dan tingkat kenormalan 89,17% sementara itu hasil pengujian *MAPE* untuk popok bayi dengan tipe S40, M36, L32, XL28 dan XXL24 berturut-turut adalah 0,258%, 0,495%, 0,385%, 0,175% dan 0,321%.

Kata kunci: *Forecasting, Trend Moment, Laravel, MAPE, Black Box.*

1. PENDAHULUAN

Toko Swalayan Sinar Makmur selama ini menentukan jumlah popok bayi yang akan dipesan ke distributor masih dilakukan secara manual. Mereka mengandalkan intuisi dan pengalaman kerja karyawan selama ini dalam melakukan pemesanan barang. Hal tersebut tentu saja sangat beresiko mengingat cara yang digunakan mengandung ketidakpastian dan jika terdapat pergantian karyawan, maka karyawan yang baru tentu akan mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah pesanan.

Metode yang dapat membantu pemilik usaha dalam mengelola stok barang di toko adalah metode *forecasting* atau peramalan. Metode *forecasting* dapat dipakai untuk memprediksi jumlah kebutuhan barang yang akan datang berdasarkan pengalaman penjualan barang di masa lampau [1]. Salah satu metode prediksi atau *forecasting* yang handal adalah metode *Trend Moment* karena Semakin banyak data latih yang dimasukkan maka semakin tinggi pula akurasi prediksi yang dihasilkan [2]**.** Sejatinya, penggunaan sistem informasi haruslah memberi nilai lebih pada pemiliknya dengan kemampun *machine learning* yang bisa kita berikan pada sistem informasi yang kita miliki sehingga dapat memberikan analisa dan prediksi yang sistematis dan aktual untuk meningkatkan penjualan [3].

Metode prediksi yang dipakai harus mampu melakukan prediksi stok popok bayi yang akan dipesan ke distributor dengan baik meskipun jumlah data yang dipakai hanya sedikit, metode *Trend Moment* dinilai cocok untuk mengatasi ini. Agar aplikasi ini mudah dilakukan instalasi, digunakan dan memiliki tampilan yang menarik maka pemrograman *web* dengan *framework Laravel* dipakai untuk mengembangkan aplikasi.

Terdapat 4 batasan masalah yang dipakai sebagai parameter pengerjaan penelitian ini sebagai berikut :

a. Aplikasi sistem informasi stok barang diterapkan untuk Toko Swalayan Sinar Makmur Kota Blitar.
b. Data barang yang dilakukan prediksi hanya dibatasi untuk data penjualan popok bayi merk Sayangku.
c. Basis data yang digunakan dalam sistem informasi ini adalah *MySQL*.
d. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman *web html* dan *php* dengan *framework Laravel*.
e. Metode prediksi yang digunakan adalah metode *Trend Moment*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian penelitian

penelitian sebelumnya oleh (Fajarita & Hati, 2018) telah diadakan penerapan algoritma forecasting dengan metode *Straight Line* dalam pengadaan stok barang mendatang di PT. Bina Karya Kusuma. Dalam penelitian ini digunakan pola *SDLC waterfall* sebagai metode penelitiannya dengan 4 tahapan utama yaitu identifikasi kebutuhan, desain, *coding* dan *testing*. Hasil pengujian menggunakan metode *MAPE* menyimpulkan bahwa metode forecasting Straight Line menghasilkan error sebesar 18,92% dengan akurasi 81,08%.

2.2. Model Trend Moment

Trend Moment merupakan metode untuk mencari garis trend dengan perhitungan statistika dan matematika tertentu guna mengetahui fungsi garis lurus sebagai pengganti garis patah-patah yang dibentuk oleh data historis perusahaan [8]. Dengan

demikian pengaruh unsur subyektif dapat dihindarkan Metode analisis yang dapat digunakan untuk keperluan prediksi dengan membentuk persamaan

$$Y = a + bX$$

adalah metode *Trend Moment*, dimana :
Y = nilai trend (prediksi)
a = bilangan konstan
b = slope atau koefisien kecondongan garis trend
X = indeks waktu
Untuk mencari nilai a dan b digunakan fungsi eliminasi sebagai berikut :

$$\sum y = (n \times a) + (b \times \sum x)$$
$$\sum xy = (a \times \sum x) + (b \times \sum x^2)$$

keterangan :
$\sum y$ = jumlah data penjualan
$\sum x$ = jumlah periode waktu
$\sum xy$ = jumlah dari data penjualan dikali periode waktu
n = jumlah data

2.3. Framework Laravel

Laravel merupakan salah satu framework *PHP* terbaik saat ini yang dikembangkan oleh *Taylor Otwell* yang hadir sebagai platform *web development* bersifat *open source*. *Laravel* memiliki sintaks yang dirancang guna memudahkan dan mempercepat proses pengembangan *web* dengan gaya yang ekspresif dan elegan. Meskipun *Laravel* bukan satu-satunya framework PHP yang banyak digunakan, akan tetapi bisa menjadi opsi yang dapat dipertimbangkan [9].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengubah metode penentuan jumlah pemesanan barang dari manual ke otomatis menggunakan metode *forecasting Trend Moment*. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (*R&D*) yang dipakai untuk pengembangan lebih lanjut dari sebuah hasil penelitian atau produk penelitian. Produk penelitian yang dihasilkan pada setiap generasi pasti masih punya kekurangan sehingga perlu terus dikembangkan agar lebih tepat guna dan berdaya guna, maka dari itu penelitian *R&D* merupakan penelitian dengan jangka waktu yang panjang [7].

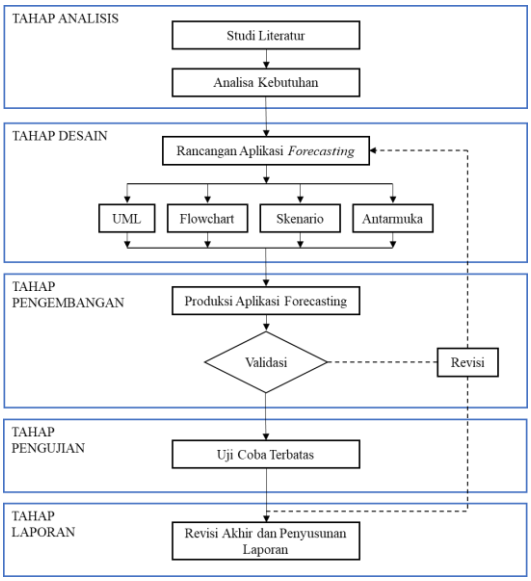
Metode *R&D* dalam penelitian ini digunakan untuk membuat suatu produk tertentu dan menguji efektif tidaknya produk tersebut [11]. Produk yang dimaksud tidak selalu berupa benda fisik seperti buku, perangkat keras atau alat peraga tapi juga bisa berupa perangkat lunak. Produk yang dihasilkan menggunakan jenis penelitian *R&D* dalam penelitian ini berupa aplikasi yang dapat memprediksi jumlah stok barang yang harus dipesan ke distributor menggunakan metode *Trend Moment.*

3.2. Prosedur Pengembangan

Berdasarkan metode *Research and Development* (*R&D*), prosedur pengembangan penelitian ini dibagi menjadi 10 tahap mulai dari penelitian dan pengumpulan data hingga diseminasi dan implementasi. Hal yang dominan dalam penelitian ini adalah proses rekayasa perangkat lunak hingga menjadi sebuah produk, maka perlu dilakukan penyesuaian dari metode *R&D* yang dipadukan dengan metode *SDLC (Software Development Life Cycle) Waterfall* bahwa untuk membuat perangkat lunak kita harus melalui tahapan analisis persyaratan, desain, *coding* dan *testing* [10]. Dengan menggabungkan kedua tahapan tersebut maka diperoleh tahapan yang sesuai dengan rumusan dan tujuan penelitian yaitu :

a. Tahap analisis
b. Tahap desain
c. Tahap pengembangan
d. Tahap pengujian
e. Tahap pembuatan laporan

Prosedur pengembangan yang dilakukan mengikuti alur penelitian dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian

3.3. Instrumen Pengumpulan Data

Data transaksi produk dari Toko Swalayan Sinar Makmur diperoleh dengan menyalin data pada toko yang memiliki format *XLSX*. Data tersebut kemudian dikonversi menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* menjadi format *CSV* (*Comma Separated Values*) yang merupakan format bawaan dari aplikasi *Microsoft Excel*. Format *CSV* mendukung data tersebut untuk dimasukkan ke dalam aplikasi database *MySQL* agar data penjualan produk bisa diolah untuk aplikasi *forecasting.*

Data kebutuhan perangkat lunak diperoleh dengan melakukan wawancara tentang bagaimana alur prediksi stok barang selama ini lalu

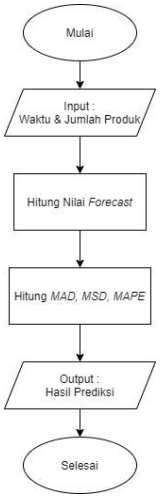
menterjemahkan hasilnya menjadi *use case diagram* yang berisi kebutuhan-kebutuhan fungsional perangkat lunak yang dikembangkan. Hasil lembar observasi ini akan dipakai sebagai dasar pada tahap desain menggunakan *UML*. Wawancara yang tepat akan menghasilkan aplikasi yang tepat guna pula.

3.4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif yang terdiri dari analisa *mean absolute deviation* (*MAD*), *mean squared deviation* (*MSD*) dan mean *absolute percent error* (*MAPE*). Pengertian *Mean Absolute Deviation* (*MAD*) adalah deviasi (simpangan) mutlak secara rata-rata pada sebuah data pusat. MAD dipakai dalam metode prediksi untuk menghitung *tracking signal* dan sebaran data pada *tracking signal* digunakan untuk memastikan apakah metode prediksi bisa digunakan atau tidak.

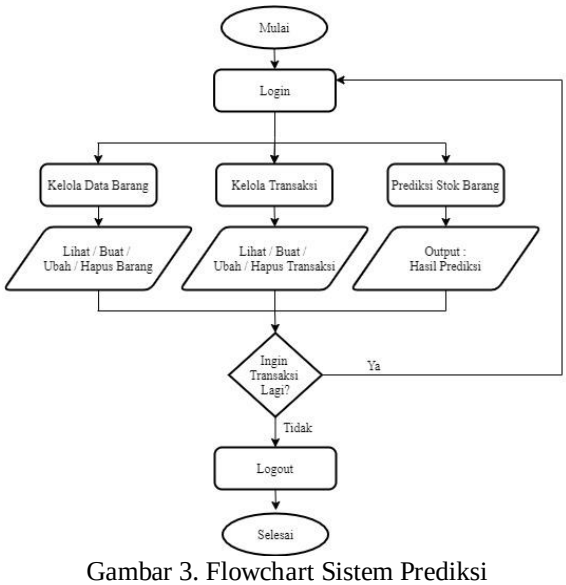
Mean squared deviation (*MSD*) dipakai untuk mengukur akurasi dari nilai *time series* yang akan dihitung. Kebanyakan, *MSD* memiliki efek lebih besar dibandingkan *MAD. Mean Absolute Percentage Error* (*MAPE*) mengukur akurasi hasil prediksi menggunakan satuan persentase (pecahan. *MAPE* dihitung dengan mencari error atau kesalahan absolut di setiap periode yang dimana dibagi dengan nilai observasi yang aktual pada periode itu.

3.5. Perancangan Sistem Aplikasi

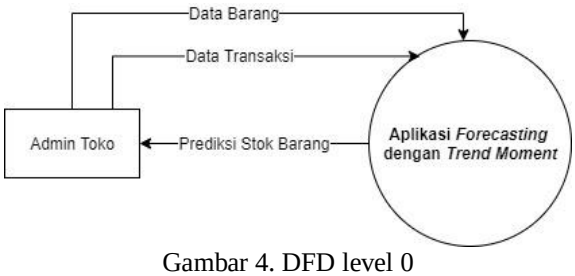


Gambar 2. Flowchart Sistem MAPE

Dari gambar 3. bisa kita lihat bahwa alur aplikasi dimulai dari tahap login sebagai *admin* toko. Ketika menu kelola data barang dan kelola transaksi dipilih, admin bisa menambah, menghapus dan melakukan edit pada data barang dan transaksi barang. Pada menu prediksi stok barang, admin bisa mengetahui prediksi jumlah barang yang harus dipesan yang telah dihitung dengan metode *Trend Moment.*



Gambar 3. Flowchart Sistem Prediksi



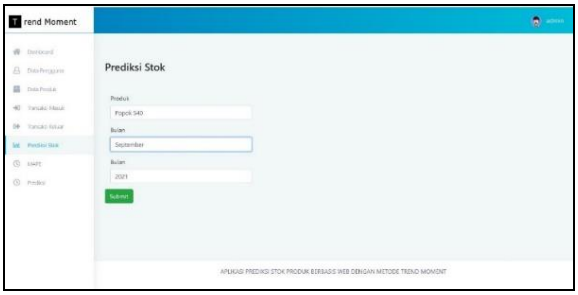
Gambar 4. DFD level 0

Dari gambar 4 merupakan Data Flow Diagram (DFD) tingkat 0 atau diagram konteks, menunjukkan bagaimana aplikasi berinteraksi dengan entitas eksternal. Semua entitas yang ada pada diagram konteks termasuk juga aliran datanya akan langsung diarahkan kepada sistem. Pada diagram konteks ini juga tidak ada informasi tentang data yang tersimpan dan tampilan diagramnya tergolong sederhana.

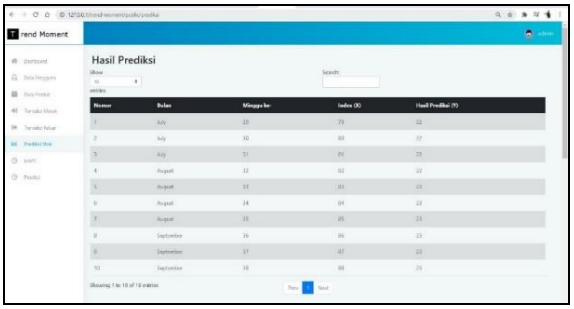
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Prediksi Stock dengan Trend Moment

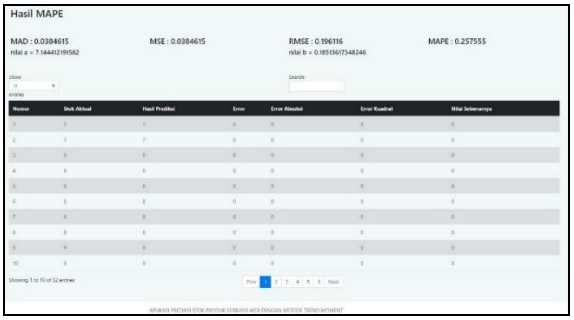
Menu prediksi stok dipakai untuk melakukan prediksi secara otomatis dengan menerapkan algoritma *Trend Moment*. Operator hanya perlu memilih produk yang ingin diprediksi beserta bulan dan tahun prediksinya lalu sistem akan secara otomatis menampilkan prediksi stok barang yang akan dipesan mulai bulan saat ini hingga bulan yang diinginkan. Prediksi yang ditampilkan murni merupakan hasil perhitungan Trend Moment dan bisa dijadikan referensi ketika pihak toko ingin menentukan jumlah popok yang harus dipesan karena metode ini menentukan hasil prediksi berdasarkan transaksi-transaksi sebelumnya.



Gambar 5. Halaman Prediksi Stok dengan Trend Moment



Gambar 6. Hasil Prediksi Stock dengan Trend Moment



Gambar 7. Hasil perhitungan MAPE, MAD, MSD dan RMSE

4.2. Pengujian Fungsionalitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui baik tidaknya kinerja aplikasi dengan melihat tingkat kesesuaian skenario pengujian dengan hasil yang diharapkan. Pengujian dilakukan oleh 10 orang yang terdiri dari 5 orang pegawai Toko Swalayan Sinar Makmur dan 5 orang yang lain berasal dari luar toko tersebut.

4.3. Pengujian Keberhasilan Metode

Nilai *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) dipakai untuk mengetahui tingkat keberhasilan metode *Trend Moment*. Untuk menghitung nilai *MAPE*, terlebih dahulu harus dihitung nilai *MSD* dan *MAD*. Hasil prediksi *Trend Moment* akan dibandingkan dengan data yang sebenarnya untuk mengetahui tingkat error dari estimasi stok yang dihasilkan.

Kategori nilai *MAPE* :

<10% = sangat akurat
10-20% = baik
20-50% = wajar
>50% = tidak akurat

MAPE diperoleh dengan menghitung nilai *error*, *error* absolut dan *error* kuadrat pada masing-masing data. Nilai *error* merupakan nilai yang terjadi ketika hasil prediksi oleh algoritma *Trend Moment* berbeda dengan stok yang sesungguhnya. Nilai *error* tersebut kemudian dihimpun sehingga bisa diketahui nilai *MAD*, *MSD* dan *MAPE*.

a. Perhitungan *MAPE* Popok S40

Popok S40 memiliki 2 buah *error* yaitu pada minggu ke-41 dan ke-46. Total nilai *error* yang dihasilkan pada popok tipe S40 adalah 0,13. Nilai *MAPE* yang dihasilkan adalah 0,258% dan termasuk kategori sangat akurat.

Perbandingan total *error* absolut terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MAD* yang baik yaitu sebesar 0,038 atau $\frac{2}{52}$. Sementara itu perbandingan nilai *error* kuadrat terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MSD* sebesar 0,038. Hasil prediksi *Trend Moment* pada popok bayi S40 termasuk sangat akurat dengan menghasilkan nilai *MAPE* sebesar 0,258% atau hanya salah 2 dari 52 data dengan nilai kesalahan sebesar 0,13.

b. Perhitungan *MAPE* Popok M36

Popok M36 memiliki 2 buah *error* yaitu pada minggu ke-6 dan ke-52. Total nilai *error* yang dihasilkan pada popok tipe M36 adalah 0,26. Nilai *MAPE* yang dihasilkan adalah 0,495% dan termasuk kategori sangat akurat.

Perbandingan total *error* absolut terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MAD* yang baik yaitu sebesar 0,038 atau $\frac{2}{52}$. Sementara itu perbandingan nilai *error* kuadrat terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MSD* sebesar 0,038. Hasil prediksi *Trend Moment* pada popok bayi M36 termasuk sangat akurat dengan menghasilkan nilai *MAPE* sebesar 0,495% atau hanya salah 2 dari 52 data dengan nilai kesalahan sebesar 0,26.

c. Perhitungan *MAPE* Popok L32

Popok L32 memiliki 1 buah *error* yaitu pada minggu ke-22. Total nilai *error* yang dihasilkan pada popok tipe L32 adalah 0,20. Nilai *MAPE* yang dihasilkan adalah 0,385% dan termasuk kategori sangat akurat.

Perbandingan total *error* absolut terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MAD* yang baik yaitu sebesar 0,019 atau $\frac{1}{52}$. Sementara itu perbandingan nilai *error* kuadrat terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MSD* sebesar 0,019. Hasil prediksi *Trend Moment* pada popok bayi L32 termasuk sangat akurat dengan menghasilkan nilai *MAPE* sebesar 0,385% atau hanya salah 2 dari 52 data dengan nilai kesalahan sebesar 0,20.

d. Perhitungan *MAPE* Popok XL28

Popok XL28 memiliki 1 buah *error* yaitu pada minggu ke-43. Total nilai *error* yang dihasilkan pada popok tipe XL28 adalah 0,09. Nilai *MAPE* yang dihasilkan adalah 0,175% dan termasuk kategori sangat akurat.

Perbandingan total *error* absolut terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MAD* yang baik yaitu sebesar 0,019 atau $\frac{1}{52}$. Sementara itu perbandingan nilai *error* kuadrat terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MSD* sebesar 0,019. Hasil prediksi *Trend Moment* pada popok bayi XL28 termasuk sangat akurat dengan menghasilkan nilai *MAPE* sebesar 0,175% atau hanya salah 1 dari 52 data dengan nilai kesalahan sebesar 0,09.

e. Perhitungan *MAPE* Popok XXL24

Popok XXL24 memiliki 1 buah *error* yaitu pada minggu ke-39. Total nilai *error* yang dihasilkan pada popok tipe XXL24 adalah 0,17. Nilai *MAPE* yang dihasilkan adalah 0,321% dan termasuk kategori sangat akurat.

Perbandingan total *error* absolut terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MAD* yang baik yaitu sebesar 0,019 atau $\frac{1}{52}$. Sementara itu perbandingan nilai *error* kuadrat terhadap jumlah data ditunjukkan oleh *MSD* sebesar 0,019. Hasil prediksi *Trend Moment* pada popok bayi XXL24 termasuk sangat akurat dengan menghasilkan nilai *MAPE* sebesar 0,321% atau hanya salah 1 dari 52 data dengan nilai kesalahan sebesar 0,17.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Aplikasi manajemen stok barang yang di buat menggunakan metode MAPE dapat memberikan solusi dalam mekakukan prediksi barang. Metode *Trend Moment* dapat dibuat dengan mempelajari data penjualan sebelumnya untuk memprediksi data penjualan berikutnya lalu diterapkan dalam aplikasi berbasis *web* dan dapat dipakai untuk memprediksi stok popok bayi yang akan dipesan. Metode Trend Moment terbukti bisa bekerja dengan baik untuk memprediksi stok popok bayi. Hasil pengujian *Black Box* menyatakan bahwa kebutuhan fungsional aplikasi yang dibuat dapat berfungsi dengan baik. Hasil kesesuaian aplikasi dan tingkat kenormalan sebesar 95,83% dengan nilai terbaik ada pada menu kelola transaksi yang mencapai 100% sedangkan nilai terendah ada pada menu prediksi stok barang dengan nilai 90%. Keberhasilan metode *Trend Moment* yang diterapkan diukur menggunakan pengujian *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*) dan terbukti sangat akurat untuk dipakai melakukan prediksi stok popok bayi. Hasil pengujian MAPE untuk popok bayi dengan tipe S40, M36, L32, XL28 dan XXL24 berturut-turut adalah 0,258%, 0,495%, 0,385%, 0,175% dan 0,321%. Nilai *MAPE* terbaik ada pada popok bayi dengan tipe XL28 dengan nilai 0,175% yang hanya menghasilkan 1 buah *error* dari perhitungan 52 data

5.2. Saran

Aplikasi bisa dikembangkan untuk melakukan prediksi bulanan atau tahunan karena saat ini hanya bisa melakukan prediksi mingguan. Aplikasi yang dibuat diharapkan bisa diunggah ke *server* publik agar dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Untuk memasukkan data barang masuk dan keluar agar bisa menggunakan import file seperti *.XLSX* atau *.CSV* sehingga pengguna bisa lebih cepat jika memasukkan data dalam jumlah banyak. Aplikasi bisa dikembangkan lagi agar mempunyai fitur untuk memprediksi keuntungan penjualan produk.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Solihin, I. and Septa, H., 2019. Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer. *Jurnal Informatika*, *4*(02).

[2] Ilyas, I., Marisa, F. and Purnomo, D., 2018. Implementasi Metode Trend Moment (Peramalan) Mahasiswa Baru Universitas Widyagama Malang. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, *3*(2), pp.69-74.

[3] Sudirman, A., Muttaqin, M., Purba, R.A., Wirapraja, A., Abdillah, L.A., Fajrillah, F., Arifah, F.N., Julyanthry, J., Watrianthos, R. and Simarmata, J., 2020. *Sistem Informasi Manajemen*. Yayasan Kita Menulis.

[4] Kusuma, A.P., Santi, I.H. and Setiawan, D., 2017. Sistem Peramalan Penjualan Produk Usaha Kecil Menengah Berdasarkan Pola Data Riwayat Penjualan. *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, *11*(2).

[5] Fajarita, L. and Hati, E.N., 2018. Penerapan Forecasting Stright Line Method Dalam Pengadaan Stok Barang Mendatang Studi Kasus: PT. Bina Karya Kusuma.

[6] Indah, D.R. and Rahmadani, E., 2018. Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa. *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (JENSI)*, *2*(1), pp.10-18.

[7] Samsu, S., 2017. METODE PENELITIAN:(TEORI DAN APLIKASI PENELITIAN KUALITATIF, KUANTITATIF, MIXED METHODS, SERTA RESEARCH & DEVELOPMENT).

[8] Utami, R., Nasution, F.P., Sipahutar, L., Putri, F.A., Putri, D.R.D. and Rahman, M., 2020, October. Trend Moment Method on Identification of Food Product Sales. In *2020 8th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 1-4). IEEE.

[9] Yudhanto, Y. and Prasetyo, H.A., 2018. *Panduan Mudah Belajar Framework Laravel*. Elex Media Komputindo.

[10] Mulyani, S., 2017. *Metode Analisis dan perancangan sistem*. Abdi Sistematika.

[11] Arifin, Z., 2020. Metodologi penelitian pendidikan. *Jurnal Al-Hikmah*, *1*(1).