

Peramalan Pembelian Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Studi Kasus Toko LADIES.ID

Erwin Triwida Kusuma¹, Sugeng Widodo², Siti Aminah^{3*}

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia

¹131110706@mhs.stiki.ac.id, ²sugengw@stiki.ac.id, ³sitiaminah@stiki.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi sangatlah pesat, salah satunya pemanfaatan penggunaan internet dan sistem-sistem online yang terdapat didalamnya. Salah satu sistem yang terus dikembangkan dan terasa manfaatnya adalah sistem penunjang keputusan. Sistem penunjang keputusan sangat membantu dalam mengambil suatu keputusan atau mencari solusi terbaik, pada toko Ladies.id masih melakukan pencatatan penjualan barang secara manual. Pembelian barang yang dilakukan secara perkiraan manual sehingga mengakibatkan penumpukan stok barang dikarenakan pembelian barang yang terlalu banyak. Pada penelitian ini menggunakan metode *Single Moving Average* dengan membandingkan perhitungan 3, 4 dan 5 ordo, sedangkan untuk perhitungan kesalahan menggunakan RMSE (*Root Mean Squared Error*) dan juga MAPE (*Mean Absolute Squared Error*). Hasil dari contoh perhitungan celana penelitian ini adalah dengan menghitung menggunakan 3 ordo didapatkan hasil RMSE sebesar 41.3797 dan juga MAPE sebesar 37.1934. Kemudian dengan menggunakan perhitungan 4 ordo didapatkan hasil RMSE sebesar 38.2624 dan MAPE sebesar 34.8641 dan yang terakhir perhitungan menggunakan 5 ordo mendapatkan hasil RMSE sebesar 39.6775 dan MAPE sebesar 36.8851. Kesimpulan yang didapat adalah perhitungan menggunakan 4 ordo mendapatkan hasil yang terkecil sehingga dapat disimpulkan bahwa 4 ordo adalah rekomendasi terbaik untuk meramalkan pembelian celana selanjutnya. Setiap barang dalam toko Ladies.id menggunakan perhitungan 3, 4 dan 5 ordo untuk mendapatkan hasil, dari perhitungan tersebut dibandingkan dan hasil yang memiliki nilai RMSE dan MAPE terkecil yang akan digunakan untuk rekomendasi pembelian selanjutnya.

Kata kunci: sistem penunjang keputusan, peramalan, stok barang, single moving average

ABSTRACT

Technological developments are very rapid, one of which is the use of the internet and online systems contained therein. One system that continues to be developed and its benefits are felt is the decision support system. Decision support systems are very helpful in making a decision or finding the best solution, Ladies.id stores still record sales of goods manually. Purchases of goods are carried out manually, resulting in an accumulation of stock due to the purchase of too many items. In this study using the Single Moving Average method by comparing the calculations of 3, 4 and 5 orders, while for the calculation of errors using RMSE (Root Mean Squared Error) and also MAPE (Mean Absolute Squared Error). The results of the sample calculation of the pants of this study are by calculating using 3 orders, the RMSE result is 41.3797 and the MAPE is 37.1934. Then by using the calculation of 4 orders, the RMSE results are 38.2624 and MAPE is 34.8641 and the last calculation using 5 orders results in RMSE results of 39.6775 and MAPE of 36.8851. The conclusion is that calculations using 4 orders get the smallest results so it can be concluded that 4 orders are the best recommendations for predicting the next trousers purchase. Every item in the Ladies.id store uses calculations of 3, 4 and 5 orders to get results, from these calculations are compared and the results that have the smallest RMSE and MAPE values that will be used for the next purchase recommendation.

Keywords: decision support system, forecasting, stock of goods, single moving average

1. PENDAHULUAN

Ladies.id merupakan toko yang didirikan di kota Ponorogo Jawa Timur, yang merupakan usaha yang bergerak dibidang *fashion* baik baju, celana, sepatu, kosmetik dan peralatan kecantikan lainnya. Awal mula didirikan Ladies.id berawal dari dua orang yang merupakan perantauan dari Ponorogo yang sedang menjalani kuliah di kota Solo. Berawal dari hanya sekedar untuk mencari tambahan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, menjadi mata pencaharian tetap yang berjalan sampai saat ini. Tujuan penelitian adalah untuk membangun sistem informasi monitoring dan juga membantu peramalan pembelian barang bagi pemilik Ladies.id.

Ada 3 penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini yang pertama adalah penelitian oleh Imam Solikin pada tahun 2016 yang berjudul “Sistem Informasi Peramalan Pembelian Stok Barang Menggunakan Metode Single Moving Average”. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk membangun suatu sistem peramalan pembelian stok barang menggunakan menggunakan metode Single Moving Average untuk memprediksi pembelian stok barang untuk periode selanjutnya. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dibuat adalah untuk membuat sebuah sistem peramalan untuk membeli stok barang pada

periode selanjutnya serta mempermudah Toko Jaya Abadi dalam pembelian stok.

Pada penelitian kedua yang digunakan sebagai referensi adalah “Penerapan Metode *Single Moving Average* dan Eksponensial *Smoothing* Dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis *Coffee Table* Pada Jaya *Furniture* Klaten” yang ditulis oleh Akbar Agung S pada tahun 2009. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permintaan meja kopi pada semester 2 2008, untuk mengetahui metode peramalan yang paling tepat, dan yang terakhir adalah untuk meramalkan periode selanjutnya dengan metode yang terpilih. Dari data yang telah dianalisis, penulis dapat mengambil kesimpulan besarnya hasil ramalan permintaan pada semester II 2008 dengan metode SMA adalah 117 unit dengan MSE 1670, sedangkan dengan periode 3 semesteran sebesar 136 unit, dengan MSE sebesar 1.953 dan besarnya hasil ramalan permintaan pada semester II 2008 apabila menggunakan metode Exponential Smoothing dengan tiga nilai alpha adalah (1) nilai α ; 0.1 sebesar 139 unit, dengan MSE sebesar 1.679. (2) Nilai α ; 0.5 sebesar 134 unit, dengan MSE sebesar 2.481. (3) Nilai α ; 0.9 sebesar 148, dengan MSE sebesar 4.767. Dan hasil ramalan semester I 2009 berdasarkan metode yang terpilih sebesar 128 unit dengan MSE sebesar 1.670.

Pada penelitian lainnya adalah “Sistem Peramalan pemakaian Bahan Baku Dengan Metode *Single Moving Average*” yang ditulis oleh Paulus Sonny Tanaya dan AB Tjandrarini pada tahun 2010. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir masalah pengaturan bahan baku yang rusak karena pembelian yang berlebih dan juga meminimalisir kekecewaan konsumen jika pesannya tidak terpenuhi karena kurangnya bahan baku. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tersebut adalah hasil penelitian berupa aplikasi yang mampu menerapkan metode *single moving average* untuk melakukan peramalan bahan baku, aplikasi mampu memberikan suatu keluaran berupa laporan stok bahan baku, peramalan bahan baku, dan bahan baku yang harus dibeli kemudian hasil perhitungan kesalahan peramalan dengan menggunakan faktor daya tahan bahan baku membuat jumlah pelanggan yang kecewa berkurang dan bahan baku yang terbuang telah diminimalkan.

Permasalahan yang ditemukan penulis dalam Ladies.id adalah melakukan pembelian yang dilakukan secara kira-kira atau disesuaikan dengan cepat atau lambatnya barang habis. Jika perkiraan pembelian tepat maka barang untuk kebutuhan toko akan terpenuhi dengan cukup, namun jika barang belanja terlalu banyak maka akan terjadi penumpukan stok yang berakhir sebagai barang diskon. Tentu saja barang diskon akan mengurangi laba bagi pemilik Ladies.id.

Kendala selanjutnya adalah tentang efisiensi pemilik yang harus memperkirakan barang belanjaan yang akan dibeli. Pemilik toko akan mengkalkulasi pembelian dan memberikan keputusan yang hanya dapat melakukan perkiraan, oleh sebab itu pemilik menjadi kurang tepat dalam melakukan pembelian untuk stok barang yang dijual di toko.

Dengan memanfaatkan teknologi informasi, permasalahan-permasalahan yang ditemukan oleh penulis di gudang Ladies.id dapat diselesaikan. Sistem yang akan dibangun oleh penulis merupakan sistem yang berbasis web dan menggunakan *framework* CodeIgniter dan menggunakan *database* SQL untuk menyimpan barang dalam gudang.

2. ANALISA DAN PERANCANGAN

Moving Average (rata-rata bergerak) adalah metode peramalan perataan nilai dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode selanjutnya. Istilah rata-rata bergerak digunakan, karena setiap kali data observasi baru tersedia, maka angka rata-rata yang baru dihitung dan dipergunakan sebagai ramalan.

Perhitungan peramalan dapat disesuaikan dengan banyaknya data yang diperoleh. Untuk kasus penelitian ini banyaknya data yang diperoleh dibatasi dari bulan Agustus 2019 – Januari 2020. Inisialisasi peramalan dapat dilakukan dengan menentukan jenis barang dan juga pengelompokan data yang akan dihitung. Jenis barang yang akan dihitung dengan contoh baju, celana, jilbab, make up, dan lain-lain. Untuk pengelompokan data yang akan dihitung dapat dibagi dengan menghitung data harian, mingguan dan juga bulanan. Menurut perhitungan yang dilakukan peneliti, semakin banyak data yang terhitung maka perhitungan peramalan akan menjadi lebih akurat. Perhitungan peramalan dapat dihitung menggunakan ordo sesuai kebutuhan, pada penelitian ini menggunakan 3, 4 dan 5 ordo.

Terdapat 2 hal yang harus dilakukan dalam melakukan evaluasi perhitungan yaitu RMSE (*Root Mean Squared Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Evaluasi perhitungan yang akan dilakukan meliputi menghitung nilai kesalahan yang terjadi saat peramalan.

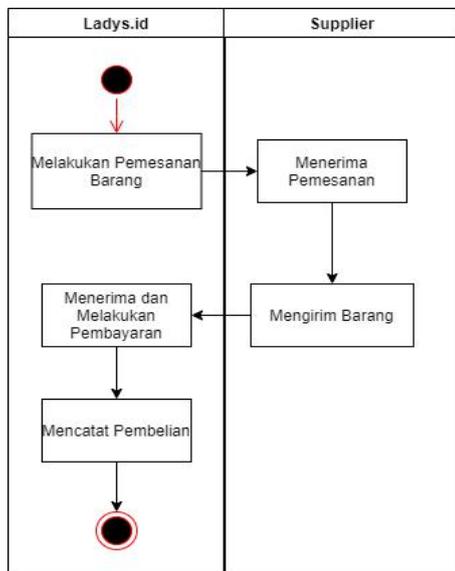
RMSE (*Root Mean Squared Error*) dapat dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan pada setiap periode, kemudian dikuadratkan, membaginya dengan jumlah periode setelah hasil didapatkan maka akan menggunakan akar. Nilai RMSE rendah menunjukkan bahwa variasi nilai yang dihasilkan oleh suatu model prakiraan mendekati variasi nilai observasinya.

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dapat dihitung dengan hasil rata-rata dari nilai error dibagi dengan data aktual penjualan dan dikalikan

seratus persen. MAPE menyatakan persentase kesalahan dari perhitungan yang telah dilakukan.

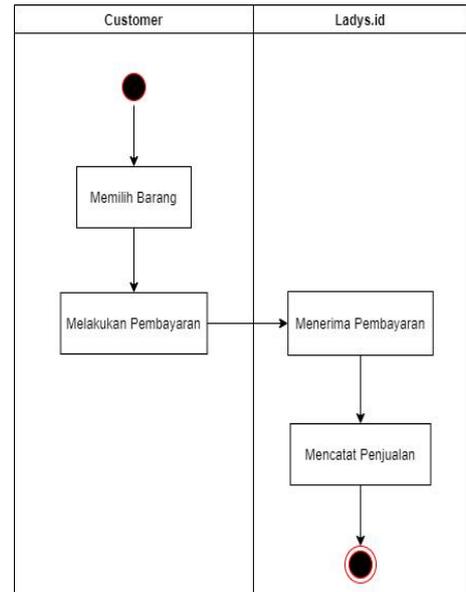
Pemilihan rekomendasi untuk pengguna dapat dilihat melalui hasil perhitungan dari tiap ordo. Melalui perhitungan nilai RMSE dan MAPE terkecil yang akan digunakan sebagai acuan pengguna untuk melakukan pembelian kebutuhan untuk toko.

Pada toko Ladies.id ada beberapa kegiatan distribusi barang yang pertama adalah barang datang melalui supplier. Supir datang membawa barang yang telah dipesan kemudian diterima oleh pihak Ladies.id. Pihak Ladies.id kemudian melakukan pembayaran atas barang yang telah dipesan. Barang yang telah dibeli kemudian dicatat oleh pihak Ladies.id dan dimasukkan ke dalam gudang dan mengambil beberapa item untuk ditunjukkan sebagai display untuk pelanggan yang mengunjungi toko Ladies.id. Berikut ada alur proses pembelian yang dilakukan oleh Ladies.id:



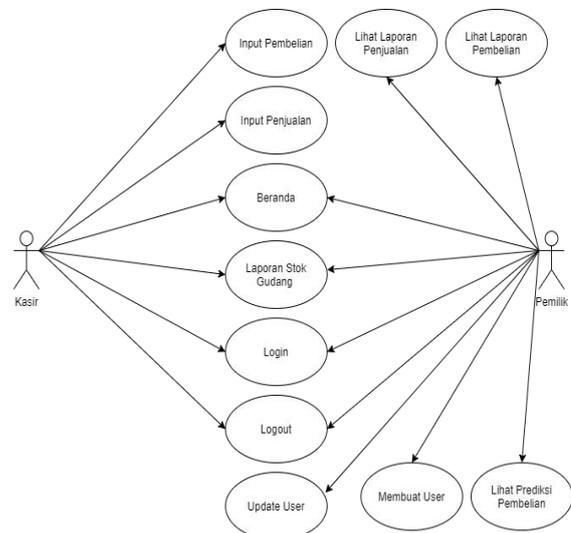
Gambar 1. Activity Diagram Pembelian

Saat *customer* datang ke toko untuk melihat barang dan memilih barang yang akan dibeli, customer melakukan pembayaran ke kasir Ladies.id. Saat pembayaran telah dikonfirmasi oleh pihak kasir maka kasir akan mencatat penjualan yang terjadi. Berikut adalah alur proses penjualan Ladies.id:



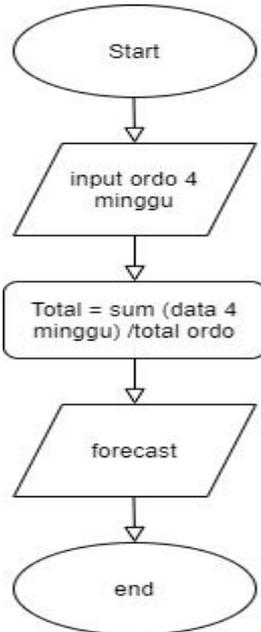
Gambar 2. Activity Diagram Penjualan

Pada sistem yang akan dibuat nantinya akan terdapat dua role yaitu kasir dan pemilik. Kasir diberi akses untuk input pembelian, input penjualan, melihat beranda, melihat laporan stok gudang, melakukan login serta logout. Untuk pemilik diberi akses untuk melihat beranda, melihat laporan stok gudang, login, logout, *update user*, membuat *user*, melihat prediksi pembelian, melihat laporan penjualan, dan juga melihat laporan pembelian.



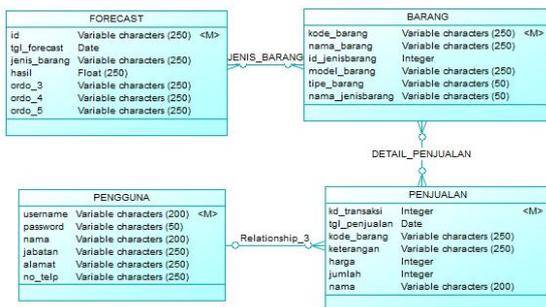
Gambar 3. Use Case Program

Untuk melakukan kalkulasi peramalan maka dicantumkan *flowchart* yang digunakan untuk melihat alur peramalan yang diterapkan dalam penelitian ini.

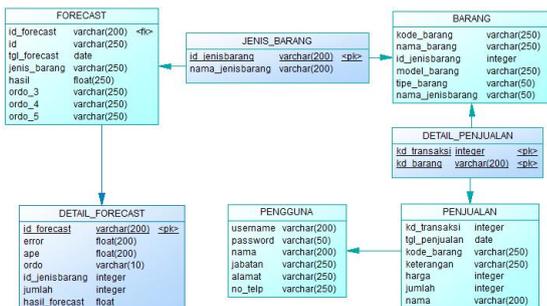


Gambar 4. Flowchart Peramalan

Untuk design database ada 4 tabel yang saling berhubungan untuk digunakan dalam penelitian ini, diantaranya adalah tabel *forecast*, barang, penjualan dan pengguna. Tabel *forecast* digunakan untuk melakukan perhitungan tiap ordo dan juga menampung hasil kalkulasi peramalan yang telah dilakukan. Tabel barang digunakan untuk menyimpan data barang yang dijual pada toko Ladies.id. Tabel penjualan digunakan untuk menyimpan transaksi yang telah dilakukan pihak toko dengan pembeli. Tabel pengguna digunakan untuk menyimpan data pengguna yang akan menggunakan sistem peramalan.



Gambar 5. Conceptual Relationship Diagram



Gambar 6. Physical Relationship Diagram

3. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Peramalan merupakan hal yang penting yang harus dilakukan perusahaan agar dapat merencanakan kebutuhan bahan baku, untuk itu diperlukan pemilihan metode peramalan yang sesuai agar hasil peramalan tidak jauh dari kenyataan. Dalam sebuah peramalan dibutuhkan data-data yang tercatat dalam periode sebelumnya yang akan digunakan untuk panduan untuk melakukan peramalan. Adapun diberikan contoh kasus penjualan celana di bulan Agustus dengan menggunakan 4 ordo sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Penjualan Celana Agustus 2019

Bulan	Minggu	Jumlah
Agustus	1	112
	2	126
	3	54
	4	116

Setelah data diambil maka langkah selanjutnya untuk menentukan peramalan adalah menggunakan rumus *Single Moving Average* sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{112 + 126 + 54 + 116}{4}$$

$$F_{t+1} = 102$$

Hasil yang didapat adalah rekomendasi untuk toko Ladies.id sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan pembelian selama satu minggu kedepan.

Langkah selanjutnya adalah perhitungan nilai *error* dari *Single Moving Average* sebagai berikut:

$$e_t = |X_t - F_t|$$

$$e_t = |122 - 102|$$

$$e_t = 20$$

Setelah dihitung nilai *error* maka didapatkan nilai 20, kemudian dihitung juga nilai *error* pada minggu selanjutnya sehingga didapatkan hasil seperti tabel berikut:

Tabel 2. Tabel Perhitungan *Error*

Bulan	Jumlah	Forecast	Error
Sept	122	102	20
	116	105	11.5
	90	102	12
	92	111	19

Langkah selanjutnya ketika telah mendapatkan nilai *error* adalah menghitung kuadrat *error* dari tabel September dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Perhitungan *Error* Kuadrat

Bulan	Forecast	Error ²
Sept	102	400
	105	132.25
	102	144
	111	361

Setelah mendapatkan nilai dari error kuadrat kemudian akan dihitung nilai dari SSE (*Sum Squared Error*) atau nilai dari jumlah keseluruhan error kuadrat sebagai berikut:

$$SSE = 400 + 132.25 + 144 + 361$$

$$SSE = 1037.25$$

Kemudian menghitung nilai MSE (*Mean Squared Error*) atau rata-rata dari nilai error kuadrat sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1037.25}{4}$$

$$MSE = 259.3125$$

Langkah selanjutnya adalah perhitungan yang digunakan untuk mengukur akurasi peramalan. Pertama adalah RMSE (*Root Mean Squared Error*) yang merupakan akar dari MSE (*Mean Squared Error*) sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{259.3125}$$

$$RMSE = 16.1031$$

Setelah mendapatkan nilai RMSE maka akan dihitung juga tolak ukur akurasi peramalan yang kedua, MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) atau rata-rata absolut prosentase kesalahan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{16.39 + 9.91 + 13.33 + 20.65}{4}$$

$$MAPE = 15.07\%$$

Kedua tolak ukur kesalahan ini akan digunakan untuk menentukan peramalan yang akan digunakan untuk disarankan kepada pengguna.

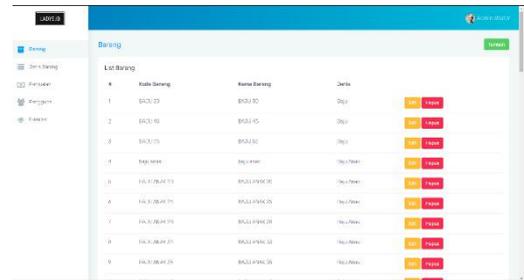
Proses seleksi dilakukan dengan menghitung nilai kesalahan pada tiap ordo. Langkah-langkah sebelumnya diterapkan pada perhitungan 3, 4 dan 5 ordo dan mempunyai nilai RMSE dan MAPE masing-masing sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel Perhitungan RMSE dan MAPE

Ordo	RMSE	MAPE
3	41.3797	37.1934
4	38.2624	34.8641
5	39.6775	36.8851

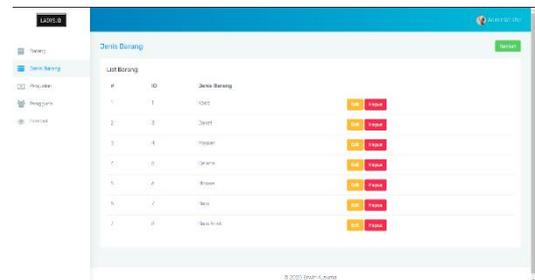
Pada tabel diatas dapat dilihat ordo 3 memiliki nilai RMSE sebesar 41.3797 dan juga nilai MAPE sebesar 37.1934. Selanjutnya ordo 4 mempunyai RMSE sebesar 38.2624 dan juga MAPE sebesar 34.8641. Dan yang terakhir ordo 5 yang mempunyai nilai RMSE sebesar 39.6775 dan juga MAPE sebesar 36.8851. Dapat disimpulkan bahwa ordo 4 mempunyai nilai yang terbaik dibandingkan dengan ordo 3 dan 5, oleh karena itu ordo 4 adalah acuan yang digunakan untuk menentukan jumlah barang yang akan dibeli pada minggu selanjutnya.

Setelah melalui tahapan desain sistem dan pengembangan aplikasi maka sistem peramalan pembelian barang toko Ladies.id berhasil dibuat.



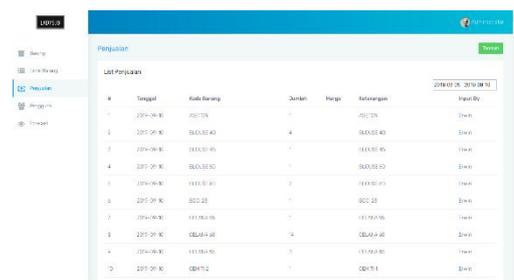
Gambar 7. Halaman Barang

Pada gambar 7 merupakan halaman dari data barang yang berada pada toko Ladies.id. Pengguna dapat menambahkan barang baru, menyunting barang, dan juga menghapus barang jika merasa diperlukan.



Gambar 8. Halaman Jenis Barang

Pada halaman jenis barang merupakan halaman yang berisi tentang jenis barang yang terdapat dalam toko. Halaman jenis barang digunakan ketika ingin mengubah jenis barang, menghapus, dan juga menambahkan jenis barang baru ketika ingin dimasukkan dalam database toko.



Gambar 9. Halaman Penjualan

Pada halaman penjualan digunakan ketika mencatat hasil penjualan yang akan dikalkulasi untuk menghitung jumlah barang yang akan diramalkan menggunakan metode *Single Moving Average*.

The screenshot shows a web application interface for forecasting. The main content area is titled 'Peramalan' and displays a table of 'Last Penjualan' (Last Sales). The table has columns for 'No', 'Tanggal', 'Kode Barang', 'Jumlah', 'Harga', and 'Keterangan'. The data is as follows:

No	Tanggal	Kode Barang	Jumlah	Harga	Keterangan
1	2019-09-01	AB173A	1	58173A	Shawl
2	2019-09-01	BA1025-4C	4	81025-4C	Shawl
3	2019-09-01	BA1025-5B	1	81025-5B	Shawl
4	2019-09-01	BA1025-5D	1	81025-5D	Shawl
5	2019-09-01	BA1025-5E	1	81025-5E	Shawl
6	2019-09-01	BB1025	1	81025	Shawl
7	2019-09-01	BB1025-5B	1	111025-5B	Shawl
8	2019-09-01	BB1025-5C	12	111025-5C	Shawl
9	2019-09-01	BB1025-5D	1	111025-5D	Shawl
10	2019-09-01	BB1025-5E	1	111025-5E	Shawl

Gambar 10. Halaman Forecasting

Pada halaman forecast merupakan halaman perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem, pengguna dapat melakukan forecast dahulu untuk melihat hasilnya pada kolom tanggal dan memilih tanggal pada hari yang telah dihitung sebelumnya. Halaman ini dapat menampilkan rekomendasi pembelanjaan yang optimal melalui hasil laporan penjualan yang telah diinputkan oleh pengguna melalui halaman penjualan. Rekomendasi pembelian jumlah barang juga disertai dengan tingkat error pada tiap ordo. Dan pada kolom hasil adalah hasil yang memiliki nilai kesalahan terkecil sehingga pengguna disarankan untuk menggunakan hasil perhitungan pada kolom hasil.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian dan analisa sistem peramalan penjualan barang menggunakan metode *Single Moving Average*, dapat disimpulkan bahwa implementasi metode *Single Moving Average* dapat digunakan untuk melakukan peramalan barang pada toko setiap minggunya. Dan penggunaan Teknologi Informasi dapat membantu pencatatan penjualan dan membuat pembelian barang menjadi lebih efisien dan akurat.

Dari hasil pembuatan sistem peramalan penjualan barang menggunakan metode *Single Moving Average* ini tidak menutup kemungkinan adanya pengembangan sistem yang dilakukan, antara lain seperti membandingkan metode SMA dengan metode double MA untuk perbandingan perhitungan akurasi, dan meningkatkan efisiensi program melalui integrasi dengan modul aplikasi yg terkait dengan proses bisnis pelaporan.

5. REFERENSI

- [1] Subagyo, Pangestu, Forecasting Konsep dan Aplikasi, BPFE, Jakarta, 2002.
- [2] Nasution, Hakim dan Prasetyawan, Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2008.
- [3] Chapman, Stephen N Introduction to Materials Management, Chapel Hill, North Carolina, 2004.
- [4] Render dan Hizer, Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi, Salemba Empat, Jakarta, 2005.

- [5] Chase, Jacobs and Aquilano, Operations Management for Competitive Advantage, Hill Higher Education, 2003.
- [6] Djarwanto, Statistik Sosial Ekonomi, Edisi Tiga, BPFEE Yogyakarta, 2001.
- [7] Gaspersz, Vincent, Production Planning and Inventory Control, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2005.