

Rekomendasi Pembelian Barang Pada Sistem Retail Dengan Metode Dekomposisi Census II

Ellysa Tjandra
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Surabaya
ellysa@staff.ubaya.ac.id

Susana Limanto
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Surabaya
susana@staff.ubaya.ac.id

Arie Indrawan
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Surabaya
s160415079@student.ubaya.ac.id

Abstrak – Masalah ketersediaan stok masih menjadi salah satu hal penting dalam menjalankan bisnis di dunia perdagangan, khususnya bisnis retail. Ketersediaan stok berhubungan erat dengan keputusan pembelian barang yang dilakukan oleh toko. Jika keputusan dalam menentukan jumlah barang yang dibeli kurang tepat, maka bisa berakibat jumlah stok yang terlalu banyak (*overestimate*) atau terlalu sedikit (*underestimate*). Untuk mendukung keputusan penentuan jumlah barang yang dibeli, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu menyediakan rekomendasi jumlah barang yang sebaiknya dibeli, berdasarkan data historis permintaan barang, stok gudang, serta stok pesanan ke pemasok maupun stok pesanan dari pelanggan. Studi kasus dalam penelitian ini adalah toko yang menjual air mineral kemasan galon dan gas tabung LPG. Untuk dapat memperkirakan jumlah permintaan barang diperlukan peramalan (*forecasting*) dengan metode tertentu, sehingga dapat dihasilkan peramalan permintaan barang yang mendekati kondisi riil. Pada penelitian ini, peramalan permintaan barang dilakukan dengan metode Dekomposisi *Census II*, di mana tingkat akurasi kesalahan dihitung menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE). Metode Dekomposisi *Census II* digunakan dalam penelitian ini karena metode ini mampu memisahkan data dari unsur musiman, tren, siklus, dan *random* sehingga ketepatan hasil ramalan meningkat. Hasil uji coba menunjukkan bahwa MAE periode bulanan mempunyai nilai yang lebih kecil dibandingkan periode tahunan, sehingga diperoleh kesimpulan bahwa peramalan periode bulanan memiliki ketepatan yang lebih tinggi dibanding periode tahunan.

Kata Kunci: Dekomposisi *Census II*, Peramalan, Rekomendasi, Retail

I. PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang ada dalam toko retail adalah keterbatasan tempat penyimpanan yang dimiliki. Untuk memenuhi semua permintaan yang ada, toko retail harus bisa mengatur stok barang yang ada di dalam toko, agar tidak menyimpan barang secara berlebihan dan juga tidak kekurangan stok barang jika ada permintaan dari pelanggan. Berdasarkan masalah tersebut, maka dibutuhkan suatu sistem

yang dapat memperkirakan jumlah pembelian barang supaya toko dapat mengatur stok barang yang dapat disimpan di gudang, sehingga semua permintaan dapat terpenuhi dan tidak menyimpan stok yang berlebihan. Sistem perlu dilengkapi dengan fasilitas peramalan jumlah barang yang terjual di periode mendatang sebagai dasar bagi perusahaan untuk mengambil keputusan yang tepat mengenai jumlah barang yang perlu dipesan dari *supplier*. Hasil peramalan yang akurat dapat mempengaruhi kondisi perusahaan di masa mendatang [1]. Jumlah permintaan barang pada toko retail yang digunakan sebagai studi kasus penelitian ini tidak selalu sama di setiap periodenya dan terdapat peningkatan di waktu-waktu tertentu dan beberapa berulang setiap tahunnya. Hal ini menandakan bahwa permintaan pada toko ini dipengaruhi oleh unsur tren, musiman, siklus, dan *random*. Oleh karena itu dibutuhkan metode peramalan yang dapat memperhitungkan keempat faktor tersebut sehingga dapat meningkatkan ketepatan hasil peramalan dan dapat diimplementasikan pada data runtut waktu atau *time series*. Metode peramalan yang dapat digunakan adalah metode peramalan Dekomposisi *Census II*. Metode ini dapat diterapkan pada *data time series* atau runtut waktu. Metode Dekomposisi *Census II* juga dapat memperhitungkan faktor tren, siklus, musiman, dan *random* [2].

Metode Dekomposisi *Census II* sudah banyak digunakan untuk melakukan peramalan di berbagai bidang. Olvi dalam salah satu penelitiannya menggunakan metode ini untuk meramalkan jumlah pengunjung perpustakaan Universitas Sam Ratulangi Manado [3]. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kemanfaatan perpustakaan yang ada. Hasil yang didapat akan digunakan sebagai bahan penelitian lanjutan untuk perencanaan perbaikan dan pengembangan fasilitas perpustakaan yang masih kurang [3]. Metode Dekomposisi *Census II* juga digunakan oleh Sujantri untuk meramalkan kebutuhan energi jual pada PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) Cabang Bukittinggi. Penelitian yang dilakukan Sujantri bertujuan untuk meningkatkan pelayanan distribusi listrik di seluruh wilayah cakupan PLN Bukittinggi sehingga dapat mengurangi frekuensi pemadaman bergilir [4]. Selain itu, metode Dekomposisi *Census II* juga digunakan oleh Ketut dalam penelitiannya untuk meramalkan harga beras pada tingkat grosir [5].

II. METODE DEKOMPOSISI CENCUS II

Dalam melakukan peramalan, metode dekomposisi merupakan salah satu teknik yang dilakukan dengan pendekatan analisis data yang bersifat time series. Cara kerja metode ini adalah dengan memecah data menjadi beberapa bagian agar pola data terlihat sehingga dapat meningkatkan ketepatan hasil peramalan [3]. Ada empat macam pola data yang dapat dipisahkan melalui metode Dekomposisi *Census* II, yaitu musiman, tren, siklus, dan *random*. Persamaan dasar dari metode dekomposisi dapat dilihat pada Persamaan 1 [6].

$$\text{Data} = \text{Pola (Tren, Siklus, Musiman)} + \text{random} \quad (1)$$

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam menerapkan metode Dekomposisi *Census* II. Tahapan-tahapan tersebut meliputi:

A. Penyesuaian Musiman Awal

Pada tahap ini dilakukan pemisahan unsur musiman awal dengan unsur tren-siklus dan unsur *random*. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

1. Moving Average/Rata-Rata Bergerak Ganda Terpusat (MA 2x12)

Perhitungan rata-rata bergerak ganda dilakukan untuk memisahkan unsur musiman dan *random* dari data. Penghitungan rata-rata bergerak ganda yang digunakan adalah perhitungan rata-rata bergerak ganda terpusat 12 bulanan (MA 2x12). Data MA 2x12 diletakkan mulai bulan ke 7, sehingga data 6 bulan pertama dan 6 bulan terakhir hilang. Persamaan dari MA 2x12 dapat dilihat pada Persamaan 2.

$$M_t = T_t * C_t \quad (2)$$

di mana:

- M_t = Rata – rata bergerak periode t
- T_t = Gerakan tren jangka panjang pada periode t.
- C_t = Faktor siklus pada periode t.

2. Rasio Terpusat

Rasio terpusat dicari dengan membagi data asli dengan hasil perhitungan dari MA 2x12. Hasil pembagian diletakkan mulai bulan ke 7. Persamaan dari Rasio terpusat dapat dilihat pada persamaan 3.

$$\frac{X_t}{M_t} = R_t = \frac{I_t * T_t * C_t * E_t}{T_t * C_t} = I_t * E_t \quad (3)$$

di mana:

- R_t = Rasio periode t
- X_t = Nilai data aktual deret waktu pada periode t
- I_t = Faktor musiman pada periode t
- E_t = komponen acak/error pada periode t

3. Faktor Penyesuaian Musiman Awal

Tahap ini digunakan untuk menghilangkan nilai ekstrim dengan cara menghitung rata-rata bergerak 3x3 bulan (MA 3x3). Perhitungan MA 3x3 akan menyebabkan 2 data di akhir dan di awal hilang. Untuk mengganti nilai yang hilang dilakukan perhitungan rata-rata dari dua nilai yang mengikutinya.

4. Standar Deviasi

Langkah keempat adalah menghitung standar deviasi. Standar deviasi dihitung dengan cara mengkuadratkan selisih antara MA 3x3 dengan rasio terpusat. Standar deviasi digunakan sebagai batas antara nilai normal dengan nilai ekstrim. Batas yang diterapkan biasanya plus atau minus 2 standar deviasi. Apabila didapati adanya nilai ekstrim, maka nilai ekstrim ini diganti dengan rata-rata dari periode sebelumnya dengan periode berikutnya. Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata standar deviasi dari setiap bulan pada beberapa periode.

5. Penyesuaian Rasio 1200

Pada langkah ini dilakukan penyesuaian sehingga jumlahnya menjadi 1200. Penyesuaian dilakukan dengan cara membagi hasil observasi dengan rata-rata nilai ekstrim per periode dan mengalikannya dengan 100%. Hasil pembagian setiap periodenya kemudian dijumlahkan sehingga didapatkan hasilnya adalah 1200.

6. Faktor Musiman Awal

Proses mencari faktor musiman awal dilakukan dengan cara menghitung MA 3x3 dari setiap bulan. Selanjutnya dicari rata-rata dari MA 3x3, hasilnya disebut ramalan musiman satu tahun ke depan.

7. Deret Data Penyesuaian Musiman Awal

Proses pencarian deret data penyesuaian musiman awal dilakukan dengan cara membagi data asli dengan faktor musiman awal lalu dikalikan dengan 100%.

B. Penyesuaian Musiman Akhir

Tahap kedua dari metode Dekomposisi *Census* II adalah melakukan penyesuaian musiman akhir. Tujuan dari penyesuaian musiman akhir adalah menghilangkan pengaruh musiman dan unsur *random* yang tidak terdeteksi pada tahap sebelumnya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap kedua sama dengan tahap pertama kecuali langkah pertama. Pada tahap kedua, langkah pertama yang dilakukan adalah mengisolasi unsur tren-siklus dengan cara melakukan MA 15 Spencer dan Henderson. Persamaan MA 15 Spencer dan Henderson dapat dilihat pada Persamaan 4 dan rumus dari rasio musiman *random* akhir dapat dilihat pada Persamaan 5.

$$M'_t = T_t * C_t \quad (4)$$

$$FIE_t = \frac{X_t}{M'_t} = \frac{I_t * T_t * C_t * E_t}{T_t * C_t} = I_t * E_t \quad (5)$$

di mana:

- M'_t = MA 15 Spencer
- FIE_t = Rasio musiman *random* akhir

MA 15 Spencer menyebabkan 7 nilai pada deret awal dan akhir data hilang. Tujuh nilai yang hilang di awal diprediksi dengan cara menghitung rata-rata 4 nilai observasi dari deret data hasil penyesuaian musiman awal sesudahnya. Sedangkan 7 nilai yang hilang di akhir dapat diprediksi dengan cara menghitung rata-rata 4 nilai observasi dari deret data penyesuaian musiman awal sebelumnya. Setelah semua data lengkap, selanjutnya dilakukan perkalian antara data yang ada dengan bobot masing-masing. Kelimabelas bobot yang digunakan adalah -0,009, -0,019, -0,016, 0,009, 0,066, 0,144, 0,209, 0,231, 0,209, 0,144, 0,066, 0,009, -0,016, -0,019, dan -0,009.

C. Taksiran Nilai Tren-Siklus dan Nilai *Random*

Hasil dari penyesuaian musiman akhir digunakan untuk menghitung nilai akhir taksiran unsur tren-siklus dan nilai akhir taksiran unsur *random*. Nilai akhir taksiran unsur tren-siklus dilakukan dengan menggunakan MA 15 Spencer dan Henderson. Sedangkan nilai akhir taksiran unsur *random* diperoleh dengan cara membagi data asli dengan nilai akhir taksiran unsur tren-siklus yang sudah diperoleh sebelumnya. Hasil dari langkah ini adalah nilai dari setiap unsur yang ada, yakni: unsur musiman, tren-siklus dan *random*.

D. Peramalan

Peramalan dilakukan dengan cara mengalikan MA 3x3 terhadap data taksiran tren-siklus dengan nilai ramalan musiman satu tahun ke depan. Nilai ramalan musiman satu tahun ke depan dihitung berdasarkan rata-rata per bulan MA 3x3 pada faktor musiman akhir yang sebelumnya telah diperoleh

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Metode

Sistem peramalan yang dibuat menggunakan metode peramalan Dekomposisi *Census* II, karena data penjualan dari toko retail yang digunakan sebagai studi kasus penelitian ini merupakan data deret waktu. Data penjualan pada waktu-waktu tertentu, seperti menjelang akhir tahun dan hari raya Idul Fitri mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan pada saat akhir tahun ataupun hari raya Idul Fitri tidak ada pengiriman barang dari pabrik sehingga menjelang hari-hari tersebut banyak orang yang membeli dalam jumlah lebih banyak dari biasanya. Kejadian ini menunjukkan adanya unsur musiman. Selain itu adanya peralihan dari penggunaan air sumur atau Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) ke air mineral kemasan menyebabkan penjualan air mineral kemasan mengalami tren peningkatan. Metode Dekomposisi *Census* II merupakan metode yang memperhitungkan empat komponen pola data yaitu pola musiman, siklus, tren, dan *error*. Pemecahan data dilakukan untuk mengetahui komponen pola data dan perilaku data deret waktu yang dapat meningkatkan ketelitian dan akurasi hasil peramalan [6]. Jadi metode Dekomposisi *Census* II cocok untuk digunakan dalam penelitian ini.

Pemecahan dan penyesuaian untuk menghilangkan unsur komponen *random* serta mengidentifikasi komponen lainnya dilakukan dengan perhitungan *Moving Average* (MA). Faktor penting dalam metode Dekomposisi adalah penentuan panjang rata-rata bergerak/*Moving Average* (MA) yang tepat [6]. Jika jumlah suku dalam MA semakin besar maka kemungkinan unsur *random* yang dihilangkan akan semakin besar. Akan tetapi jika suku dalam MA semakin besar, maka data di awal dan akhir yang hilang akibat proses MA tersebut juga semakin banyak.

Untuk mengatasi hilangnya data yang cukup banyak, dapat digunakan jumlah suku yang lebih pendek meskipun tidak menghilangkan unsur *random* secara sempurna [6]. Metode Dekomposisi *Census* II menggunakan beberapa perhitungan MA. Panjang suku dalam MA dapat diubah berdasarkan hasil perhitungan ukuran akurasi kesalahan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE). Jika kesalahan peramalan yang dihasilkan semakin kecil, maka hasil dari peramalan semakin mendekati data asli atau keadaan nyata [7]. Sebelum implementasi metode Dekomposisi *Census* II ke dalam sistem peramalan penjualan pada toko retail "X", dilakukan analisis terhadap perhitungan proses penentuan faktor penyesuaian musiman awal dan akhir. Dalam proses penentuan faktor penyesuaian musiman awal dan akhir berdasarkan teori dilakukan perhitungan menggunakan MA 3x3 dan MA 3x3. Akan tetapi dalam penelitian ini dilakukan analisa menggunakan kombinasi dengan MA 5x5. Jadi terdapat 4 kombinasi untuk menganalisa MA yang cocok yang dapat ditunjukkan dengan nilai MAE yang terkecil. Empat kombinasi tersebut adalah MA 3x3 dengan MA 3x3, 3x3 dengan MA 5x5, 5x5 dengan 3x3, dan 5x5 dengan 5x5. Data penjualan pada toko retail "X" yang digunakan untuk analisa adalah data penjualan produk Aqua Galon 19L dari tahun 2010 sampai 2017. Dari data penjualan tersebut dilakukan perhitungan untuk mencari nilai peramalan penjualan produk Aqua Galon 19L pada periode 2017. Hasil peramalan dievaluasi dengan menggunakan MAE. MAE hasil peramalan dengan 4 macam kombinasi perhitungan faktor penyesuaian musiman awal dan akhir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. MAE Hasil Peramalan Aqua Galon 19L

Metode Perhitungan Faktor Penyesuaian Musiman Awal	Metode Perhitungan Faktor Penyesuaian Musiman Akhir	MAE
MA 3x3	MA 3x3	14,75
MA 3x3	MA 5x5	14
MA 5x5	MA 3x3	12,83
MA 5x5	MA 5x5	16,58

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil peramalan dengan menggunakan kombinasi MA 5x5 dan MA 3x3 dalam perhitungan faktor penyesuaian musiman awal dan akhir memberikan hasil MAE paling kecil, yaitu 12,83. Oleh karena itu pada penelitian yang dibuat, perhitungan faktor penyesuaian musiman awal akan dilakukan dengan

menggunakan MA 5x5 dan perhitungan faktor penyesuaian musiman akhir akan dilakukan dengan menggunakan MA 3x3.

2. Desain Proses Peramalan

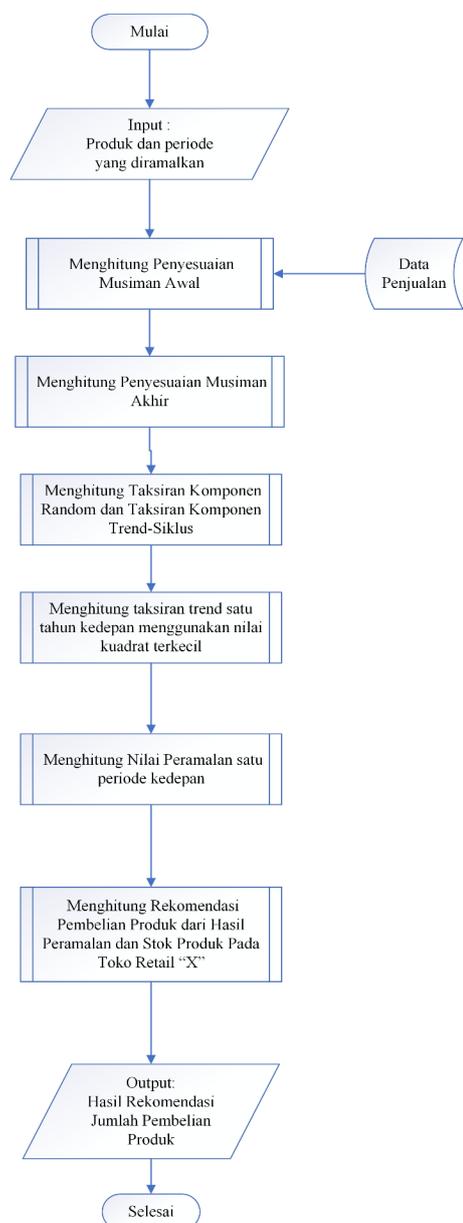
Sistem peramalan dengan metode Dekomposisi *Census* II terdiri dari beberapa proses. Rangkaian proses diawali dengan proses pemilihan data penjualan produk. Setelah produk dipilih, maka selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan metode Dekomposisi *Census* II. Proses perhitungan diawali dengan menghitung penyesuaian musiman awal. Proses penyesuaian musiman awal diawali dengan melakukan *Moving Average* (MA) 2x12. Selanjutnya adalah menghitung rasio terpusat dengan cara membagi data asli dengan data hasil MA 2x2. Selanjutnya adalah proses penggantian nilai ekstrim yang terdapat dalam data. Penggantian nilai ekstrim diawali dengan proses menghitung MA 3x3 dari data hasil rasio terpusat. Selanjutnya adalah menghitung standar deviasi dan menentukan batas atas dan bawah untuk menentukan nilai ekstrim.

Batas atas dapat dicari dengan menambah hasil MA 3x3 dengan 2 kali standar deviasi, sedangkan batas bawah dapat dicari dengan mengurangi hasil MA 3x3 dengan 2 kali standar deviasi. Jika terdapat nilai ekstrim yang dilihat dari apakah nilai tersebut di luar batas yang sudah dihitung, maka dilakukan penggantian nilai tersebut. Jika tidak ada maka tidak perlu dilakukan penggantian nilai dari data rasio terpusat. Selanjutnya dilakukan perhitungan faktor musiman awal, yang diawali dengan melakukan taksiran nilai yang hilang akibat perhitungan MA. Langkah berikutnya adalah menghitung penyesuaian rasio 1200 dan dilanjutkan menghitung MA 5x5. Hasil dari perhitungan MA 5x5 adalah faktor penyesuaian musiman awal. Langkah selanjutnya adalah mencari deret data penyesuaian awal dengan cara membagi data asli dengan faktor penyesuaian musiman awal. Deret data penyesuaian musiman awal merupakan hasil akhir dari proses penyesuaian musiman awal.

Setelah proses penyesuaian awal sudah dilakukan, selanjutnya melakukan penyesuaian musiman akhir. Proses penyesuaian musiman akhir memiliki rangkaian proses yang sama dengan penyesuaian musiman awal, akan tetapi terdapat perbedaan pada tahap pertama yaitu MA 2x12 yang dilakukan pada penyesuaian musiman awal. Pada penyesuaian musim akhir, langkah ini diganti menjadi *Moving Average/Rata-Rata* bergerak berbobot 15 bulanan dari Spencer. Langkah selanjutnya sama seperti pada proses penyesuaian awal hingga memperoleh hasil deret data penyesuaian akhir. Setelah proses penyesuaian musiman awal dan penyesuaian musiman akhir sudah dilakukan, maka selanjutnya adalah mencari taksiran komponen tren-siklus dan *random*. Untuk mencari taksiran komponen tren-siklus digunakan MA 15 bulanan dari Spencer terhadap data deret penyesuaian musiman akhir. Taksiran komponen *random* dapat dicari dengan membagi deret data penyesuaian akhir dengan data taksiran komponen tren-siklus.

Proses terakhir dari peramalan ini adalah mencari nilai peramalan dan menghitung rekomendasi pembelian produk. Nilai peramalan dapat dicari dengan mengalikan ramalan

tren setiap bulan dengan faktor ramalan musiman satu tahun kedepan. Ramalan tren dapat dicari menggunakan nilai kuadrat terkecil. Setelah hasil ramalan periode ke depan didapatkan maka langkah selanjutnya adalah menghitung rekomendasi pembelian produk. Rekomendasi pembelian produk dihitung dari hasil peramalan yang dikurangi dengan stok total yang ada pada toko retail "X". Hasil tersebut merupakan rekomendasi jumlah pembelian produk pada toko retail "X" dan sekaligus mengakhiri proses peramalan pada sistem peramalan ini. Desain *flowchart* proses peramalan menggunakan metode Dekomposisi *Census* II dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Proses Peramalan Keseluruhan

Untuk mengetahui tingkat akurasi hasil peramalan dengan metode Dekomposisi *Census* II, maka dilakukan perbandingan hasil peramalan dengan data penjualan riil.

Data yang digunakan untuk uji coba adalah data penjualan produk Aqua Galon 19L dari tahun 2010 hingga tahun 2017. Data ini digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan Aqua Galon 19L tahun 2013 hingga 2018. Hasil perhitungan peramalan Aqua Galon 19 liter pada tahun 2013 hingga Oktober 2018 dapat dilihat pada Tabel 2 sampai Tabel 7, sedangkan tingkat akurasi peramalan dapat dilihat pada Tabel 8. Tabel 2 sampai Tabel 7 menunjukkan bahwa peramalan periode bulanan tahun 2013, 2014, 2016, dan 2018 memberikan MAE lebih kecil dibandingkan peramalan periode tahunan.

Tabel 2. Hasil Peramalan dan MAE Aqua Galon 19 liter Tahun 2013

Bulan	Data Aktual	Ramalan Tahunan		Ramalan Bulanan	
		Hasil	Akurasi (%)	Hasil	Akurasi (%)
Januari	990	1050	93,9	993	99,7
Februari	1015	1068	94,8	902	88,9
Maret	1016	1093	92,4	998	98,2
April	1024	1144	88,3	969	94,6
Mei	1020	1147	87,5	1011	99,1
Juni	1027	1205	82,7	990	96,4
Juli	935	1232	68,2	1033	89,5
Agustus	976	1149	82,3	1020	95,5
September	1022	1174	85,1	979	95,8
Oktober	1056	1189	87,4	1011	95,7
November	1015	1207	81,1	995	98,0
Desember	1165	1236	93,9	1024	87,9
Hasil MAE		136,1		52,2	

Tabel 3. Hasil Peramalan dan MAE Aqua Galon 19 liter Tahun 2014

Bulan	Data Aktual	Ramalan Tahunan		Ramalan Bulanan	
		Hasil	Akurasi (%)	Hasil	Akurasi (%)
Januari	1145	1137	99,3	1071	93,5
Februari	1202	1152	95,8	998	83,0
Maret	1211	1141	94,2	1159	95,7
April	1249	1160	92,9	1163	93,1
Mei	1254	1152	91,9	1258	99,7
Juni	1286	1178	91,6	1257	97,7
Juli	1262	1130	89,5	1337	94,1
Agustus	1298	1140	87,8	1344	96,5
September	1304	1193	91,5	1311	99,5
Oktober	1308	1234	94,3	1364	95,7
November	1209	1215	99,5	1324	90,5

Desember	1334	1340	99,6	1316	98,7
Hasil MAE		76,2		63,8	

Tabel 4. Hasil Peramalan dan MAE Aqua Galon 19 liter Tahun 2015

Bulan	Data Aktual	Ramalan Tahunan		Ramalan Bulanan	
		Hasil	Akurasi (%)	Hasil	Akurasi (%)
Januari	1335	1338	99,8	1331	99,7
Februari	1345	1392	96,5	1214	90,3
Maret	1340	1385	96,6	1342	99,9
April	1362	1394	97,7	1309	96,1
Mei	1380	1363	98,8	1361	98,6
Juni	1368	1356	99,1	1336	97,7
Juli	1270	1270	100,0	1390	90,6
Agustus	1290	1311	98,4	1362	94,4
September	1312	1344	97,6	1307	99,6
Oktober	1345	1378	97,5	1340	99,6
November	1366	1307	95,7	1304	95,5
Desember	1379	1482	92,5	1332	96,6
Hasil MAE		33,7		46	

Tabel 5. Hasil Peramalan dan MAE Aqua Galon 19 liter Tahun 2016

Bulan	Data Aktual	Ramalan Tahunan		Ramalan Bulanan	
		Hasil	Akurasi (%)	Hasil	Akurasi (%)
Januari	1380	1421	97,0	1349	97,8
Februari	1390	1518	90,8	1280	92,1
Maret	1399	1516	91,6	1337	95,6
April	1423	1537	92,0	1348	94,7
Mei	1440	1530	93,8	1413	98,1
Juni	1365	1512	89,2	1404	97,1
Juli	1346	1405	95,6	1442	92,9
Agustus	1387	1434	96,6	1423	97,4
September	1404	1453	96,5	1369	97,5
Oktober	1454	1482	98,1	1409	96,9
November	1455	1456	99,9	1380	94,8
Desember	1468	1532	95,6	1436	97,8
Hasil MAE		73,75		55,25	

Tabel 6. Hasil Peramalan dan MAE Aqua Galon 19 liter Tahun 2017

Bulan	Data Aktual	Ramalan Tahunan		Ramalan Bulanan	
		Hasil	Akurasi (%)	Hasil	Akurasi (%)
Januari	1502	1502	100,0	1455	96,9
Februari	1520	1525	99,7	1343	88,4
Maret	1547	1552	99,7	1498	96,8
April	1577	1590	99,2	1486	94,2
Mei	1591	1619	98,2	1577	99,1
Juni	1551	1571	98,7	1572	98,6
Juli	1533	1517	99,0	1623	94,1
Agustus	1564	1555	99,4	1610	97,1
September	1573	1572	99,9	1559	99,1
Oktober	1580	1612	98,0	1606	98,4
November	1603	1620	98,9	1562	97,4
Desember	1623	1631	99,5	1612	99,3
Hasil MAE			12,8		52,25

Tabel 7. Hasil Peramalan dan MAE Aqua Galon 19 liter Tahun 2018

Bulan	Data Aktual	Ramalan Tahunan		Ramalan Bulanan	
		Hasil	Akurasi (%)	Hasil	Akurasi (%)
Januari	1605	1615	99,4	1619	99,1
Februari	1619	1619	100,0	1479	91,4
Maret	1639	1645	99,6	1612	98,4
April	1660	1676	99,0	1594	96,0
Mei	1604	1712	93,3	1645	97,4
Juni	1637	1665	98,3	1619	98,9
Juli	1640	1654	99,1	1652	99,3
Agustus	1641	1704	96,2	1660	98,8
September	1650	1726	95,4	1620	98,2
Oktober	1639	1754	93,0	1658	98,8
November	1605	1615	99,4	1619	99,1
Desember	1619	1619	100,0	1479	91,4
Hasil MAE			43,6		38,6

Berdasarkan perbandingan hasil peramalan periode tahunan dan bulanan (Tabel 2 sampai Tabel 7) dapat dilihat

bahwa rata-rata peramalan periode bulanan memberikan nilai MAE lebih kecil dibandingkan peramalan periode tahunan. Walaupun Tabel 8 menunjukkan bahwa akurasi hasil peramalan terendah dan tertinggi dari periode tahunan lebih baik dari akurasi hasil peramalan periode bulanan, namun kalau dilihat lebih detail pada Tabel 2 sampai Tabel 7, terlihat akurasi peramalan periode bulanan lebih baik dari periode tahunan. Jadi dapat disimpulkan bahwa peramalan periode bulanan lebih baik dari pada peramalan periode tahunan.

Tabel 8. Hasil Tingkat Akurasi Peramalan Tahunan dan Bulanan

Tahun	Akurasi Ramalan Tahunan (%)		Akurasi Ramalan Bulanan (%)	
	Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi
2013	68,24	94,78	87,90	99,70
2014	87,83	99,55	83,03	99,68
2015	92,53	100,00	90,55	99,85
2016	89,23	99,93	92,09	98,13
2017	97,97	100,00	88,36	99,32
2018	92,98	100,00	91,35	99,27

Untuk mempermudah pengguna sistem membaca hasil peramalan maka sistem peramalan yang dibuat dilengkapi dengan laporan dalam bentuk grafik. Rekomendasi jumlah pembelian produk dapat dilihat pada sistem saat akan melakukan pemesanan ke *supplier*, sehingga hasil rekomendasi ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan jumlah pembelian produk. Pada rekomendasi pembelian juga dicantumkan detail posisi stok saat ini yang ditampilkan dalam bentuk tabel. Contoh hasil peramalan jumlah penjualan barang dan contoh rekomendasi jumlah pembelian barang dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Contoh Grafik Hasil Peramalan Permintaan Barang Dibandingkan Data Aktual

Rekomendasi Jumlah Pembelian	
254	Satu Minggu ke Depan ▾
Keterangan	Jumlah
Total Ramalan	431
Stok Yang ada di Gudang	200
Stok Pesanan Pelanggan	20
Stok Yang Belum Dikirim Supplier	0
Stok Rusak	3
Total Stok yang bisa Dijual	177

Gambar 3. Contoh Hasil Rekomendasi Pembelian Barang

IV. KESIMPULAN

Sistem peramalan yang dibuat dapat membantu untuk memperkirakan jumlah barang yang seharusnya dipesan ke suplier di periode mendatang. Hal ini sangat membantu pemilik perusahaan dalam proses mengontrol stok sehingga stok barang yang ada tidak berlebihan di dalam gudang dan permintaan pelanggan dapat dipenuhi.

REFERENSI

- [1] Sugiarto & Harijono. (2000). *Peramalan Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Dagum E.B. (2010). Time Series Modeling and Decomposition. *Jurnal Statistika*, Vol. 70 No. 4, pp. 433-457. ISSN 1973-2201.
- [3] Kendek, O.J., Prang, J.D. & Paendong, M. (2014). Prediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Sam Ratulangi Manado Menggunakan Metode Dekomposisi. *Jurnal de CARTESIAN*, Vol. 3, No. 1, pp. 73-80.
- [4] Wahyuni, S., Helma & Amalita, N. (2014). Peramalan Kebutuhan Energi Jual pada PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) Cabang Bukittinggi dengan Menggunakan Metode Dekomposisi Sensus II. *Journal of Mathematics*, Vol. 1, No. 1. ISSN: 977 235516589.
- [5] Sukiyono, K. & Rosdiana (2018). Pendugaan Model Peramalan Harga Beras pada Tingkat Grosir. *Jurnal Agrisepe*, Vol. 17, No. 1, pp. 23-30.
- [6] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., & McGEE V.E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan (Edisi 2)*. Jakarta: Erlangga.
- [7] Ajeng, S., (2011). *Peramalan Penjualan Untuk Perencanaan Pengadaan Persediaan Buah Durian Di Rumah Durian Harum Bintaro Jakarta* [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.