

## Peramalan Penjualan Hijab Sxproject Menggunakan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*

Khamaludin<sup>1)</sup> Vitara Agustianna<sup>2)</sup> Aji Darmawan<sup>3)</sup> M. Laedy Dermawan<sup>4)</sup>

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Jl. Mulana Yusuf No.10 Tangerang Banten 15118, Indonesia

[1\) khamaludin@unis.ac.id](mailto:khamaludin@unis.ac.id)

[2\) vitaragustian@gmail.com](mailto:vitaragustian@gmail.com)

[3\) ajidarmawan65@gmail.com](mailto:ajidarmawan65@gmail.com)

[4\) laedydermawan170@gmail.com](mailto:laedydermawan170@gmail.com)

**Abstrak.** Penjualan hijab online di Indonesia sedang mengalami kenaikan yang cukup pesat. Penjual hijab online merajalela di situs-situs e-commerce salah satunya online shop sxproject ini. Selain peningkatan pada banyaknya penjual hijab, peningkatan juga terjadi pada konsumen pengguna hijab itu sendiri. Dengan tingginya peminat hijab, penjual atau produsen harus menyasiasi produksi penjualan mereka agar dapat mencapai target dan tidak membuat stok terlalu banyak. Untuk mengetahui berapa yang harus diproduksi oleh penjual pada tahun berikutnya, penjual dapat melakukan perhitungan peramalan. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode rata-rata bergerak dan penghalusan eksponensial dengan tingkat kesalahan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Berdasarkan perhitungan dengan dua metode tersebut dan tingkat kesalahan diperoleh metode terbaiknya adalah metode rata-rata bergerak 4 bulan.

**Kata kunci:** penghalusan eksponensial, penjualan, peramalan, rata-rata bergerak,

**Abstract.** Online hijab sales in Indonesia are experiencing a pretty rapid increase. Online hijab sellers are rampant on e-commerce sites, one of them is sxproject online shop. In addition to an increase in the number of hijab sellers, the increase also occurred in consumers who use the hijab. With the high demand for hijab, sellers or producers have to get around their production sales in order to reach the target and not make too much stock. To find out how much should be produced by the seller in the following year, the seller can do forecasting. Based on calculations using the Moving average method and Exponential Smoothing with error rates using MAD, MSE, and MAPE. Based on calculations with these two methods and the error rate obtained the best method is the 4-month Moving average method.

**Keywords:** Exponential Smoothing, selling, forecasting, moving average

### I. Pendahuluan

Penjualan suatu produk bertujuan untuk mendapatkan keuntungan sebanyak-banyaknya dengan biaya sekecil mungkin. Penjual akan melakukan berbagai cara untuk memaksimalkan produknya terjual. Setiap penjual mempunyai cara-cara tertentu dalam menentukan berapa banyak produk yang harus mereka produksi agar mencapai target penjualan. Perhitungan peramalan merupakan salah satu metode untuk memperkirakan jumlah produk yang akan dijual. Tujuan dari perhitungan ini adalah mampu meramalkan penjualan pada periode selanjutnya dengan melihat data penjual dari periode sebelumnya. Perhitungan ini juga mempertimbangkan kesalahan-kesalahan yang terjadi saat perhitungan peramalan dengan menggunakan metode perhitungan kesalahan.

Kegiatan peramalan merupakan bagian integral dari pengambilan keputusan manajemen. Peramalan

mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti (intuitif). Peramalan memiliki sifat saling ketergantungan antar divisi atau bagian. Kesalahan dalam proyeksi penjualan akan mempengaruhi pada ramalan anggaran, pengeluaran operasi, arus kas, persediaan, dan sebagainya.

Terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Metode peramalan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia. Metode peramalan kualitatif adalah metode subyektif (intuitif). Metode ini didasarkan pada informasi kualitatif. Dasar informasi ini dapat memprediksi kejadian-kejadian di masa yang akan datang. Penggunaan berbagai model peramalan akan memberikan nilai ramalan yang berbeda dan derajat dari galat ramalan (*forecast error*) yang berbeda pula. Seni dalam melakukan peramalan adalah memilih model peramalan terbaik yang mampu mengidentifikasi dan

menanggapi pola aktivitas historis dari data. Model-model peramalan dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kuantitatif dikelompokkan menjadi dua kelompok utama, yaitu intrinsik dan ekstrinsik. Metode kualitatif ditujukan untuk peramalan terhadap produk baru, pasar baru, proses baru, perubahan sosial dari masyarakat, perubahan teknologi, atau penyesuaian terhadap ramalan-ramalan berdasarkan metode kuantitatif.

Dengan menggunakan metode peramalan ini diharapkan penjualan hijab SXProject di masa yang akan datang bisa diketahui sehingga produsen bisa mempersiapkan diri baik dari jumlah produk yang dipersiapkan terkait bahan baku atau pun modal dan jumlah karyawannya. Terkait penjualan, penelitian ini sudah dilakukan juga pada analisis permintaan mobil mitsubishi expander (Iwan et al, 2018), penjualan produk keripik pisang kemasan bungkus (Wardah & Iskandar, 2016), penjualan produk kecap pada perusahaan kecap manalagi Denpasar Bali (Yanti et al, 2016).

## II. Bahan dan Metode:

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif kuantitatif. Jenis data yang digunakan adalah data primer berupa data aktual penjualan hijab SXProject pada tahun 2018 Metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan *Moving average* (rata-rata bergerak) dua, tiga, dan 4 bulanan serta metode *Exponential Smoothing* (penghalusan eksponensial) dengan  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,15$  dan  $\alpha = 0,2$ . Sementara untuk analisis tingkat kesalahan peramalannya menggunakan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). Berikut penjelasan masing masing metode dan analisis tingkat kesalahan peramalan yang akan digunakan (Heizer, J. dan Rander, B., 2004).

### *Moving Average* (Rata-rata Bergerak)

Peramalan rata-rata bergerak (*moving average*) menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Rata-rata bergerak berguna jika diasumsikan bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang masa yang diramalkan. Secara matematis, rata-rata bergerak sederhana (merupakan prediksi permintaan periode mendatang) dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Moving average} = \frac{\sum \text{permintaan } n \text{ periode sebelumnya}}{n} \quad (1)$$

di mana  $n$  adalah jumlah periode dalam rata-rata bergerak, sebagai contoh, 4, 5, atau 6 bulan, berarti rata-rata bergerak untuk 4, 5, atau 6 periode.

### *Exponential Smoothing* (Penghalusan Eksponensial)

Penghalusan eksponensial merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang canggih, namun masih digunakan. Metode ini menggunakan sangat sedikit pencatatan data masa lalu. Penelitian menggunakan metode ini sudah dilakukan sebelumnya dengan judul "Penerapan Metode Peramalan sebagai Alat Bantu untuk Menentukan Perencanaan Produksi di PT. SKK" (Wahyani & Syaichu, 2015, Eris et al, 2014). Rumus penghalusan eksponensial dasar dapat ditunjukkan sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

di mana  $F_t$  = peramalan baru

$F_{t-1}$  = peramalan sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalus ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = permintaan actual periode lalu

### Menghitung Kesalahan Peramalan

Keakuratan keseluruhan dari setiap model peramalan *Moving average* (rata-rata bergerak), *Exponential Smoothing* (penghalusan eksponensial) atau lainnya dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diramal dengan nilai aktual atau nilai yang sedang diamati. Jika  $F_t$  melambangkan peramalan pada periode  $t$ , dan  $A_t$  melambangkan permintaan actual pada periode  $t$ , maka kesalahan peramalan (deviasi) adalah:

$$\text{Kesalahan peramalan} = A_t - F_t \quad (3)$$

Ada beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*) total. Perhitungan ini dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, juga untuk mengawasi peramalan, untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik. Tiga perhitungan kesalahan peramalan yang terkenal adalah sebagai berikut:

### *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data ( $n$ ):

$$\text{MAD} = \frac{\sum |\text{aktual} - \text{peramalan}|}{n} \quad (4)$$

### *Mean Squared Error* (MSE)

Merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. *Mean Squared Error* merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\text{MSE} = \frac{\sum (\text{kesalahan peramalan})^2}{n} \quad (5)$$

**Mean Absolute Percent Error (MAPE)**

Masalah yang terjadi dengan MAD dan MSE adalah bahwa nilainya tergantung pada besarnya unsur yang diramal. Jika unsur tersebut dihitung dalam satuan ribuan, maka nilai MAD dan MSE bisa menjadi sangat besar. Untuk menghindari masalah ini dapat menggunakan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, dinyatakan sebagai persentase nilai aktual. Jika terdapat nilai yang diramal dan aktual untuk n periode, MAPE dihitung sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n |aktual_i - ramalan_i| / aktual_i}{n} \quad (6)$$

**III. Hasil dan Pembahasan**

SXProject merupakan salah satu merk hijab yang dijual secara *online*. Berikut ini adalah data penjualan hijab SXProject selama tahun 2018.

**Tabel 1.** Data Penjualan Hijab SXProject

Bulan	Total Penjualan
Januari	1000
Februari	1143
Maret	1372
April	1453
Mei	1407
Juni	1500
Juli	1428
Agustus	1374
September	1357
Oktober	1473
November	1409
Desember	1426

Berdasarkan data penjualan tersebut, dengan menggunakan metode *Moving average* (rata-rata bergerak) 2 bulan, 3 bulan dan 4 bulan. Berikut ini adalah *forecasting* (peramalan) penjualan untuk tahun 2018 menggunakan *Moving average* 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan (Yanti et al, 2016; Nugraha & Suletra, 2017; Sudarman et al, 2016)

**Tabel 2.** Data Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode *Moving average* 2 Bulan

Bulan	Penjualan	<i>Moving average</i> 2 Bulan (MA2)
Januari	1000	-
Februari	1143	-
Maret	1372	1072
April	1453	1258
Mei	1407	1413
Juni	1500	1430
Juli	1428	1454
Agustus	1374	1464

September	1357	1401
Oktober	1473	1366
November	1409	1415
Desember	1426	1441

**Tabel 3.** Data Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode *Moving average* 3 Bulan

Bulan	Penjualan	<i>Moving average</i> 3 Bulan (MA3)
Januari	1000	-
Februari	1143	-
Maret	1372	-
April	1453	1172
Mei	1407	1323
Juni	1500	1411
Juli	1428	1453
Agustus	1374	1445
September	1357	1434
Oktober	1473	1386
November	1409	1401
Desember	1426	1413

**Tabel 4.** Data Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode *Moving average* 4 Bulan

Bulan	Penjualan	<i>Moving average</i> 4 Bulan (MA4)
Januari	1000	-
Februari	1143	-
Maret	1372	-
April	1453	-
Mei	1407	1242
Juni	1500	1344
Juli	1428	1433
Agustus	1374	1447
September	1357	1427
Oktober	1473	1415
November	1409	1408
Desember	1426	1403

Selain menggunakan metode *moving average*, perhitungan peramalan penjualan juga menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,15$  dan  $\alpha = 0,2$  dengan asumsi *forecasting* penjualan pada Januari 2018 sama dengan aktual penjualan pada Januari 2018 yaitu 1000 buah hijab. Berikut ini adalah *forecasting* (peramalan) penjualan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,15$  dan  $\alpha = 0,2$ .

**Tabel 5.** Data Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,1$

Bulan	Penjualan	<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,1$ (ES=0,1)
Januari	1000	1000
Februari	1143	1000
Maret	1372	1143
April	1453	1372
Mei	1407	1453

Juni	1500	1407
Juli	1428	1500
Agustus	1374	1428
September	1357	1374
Oktober	1473	1357
November	1409	1473
Desember	1426	1409

**Tabel 6.** Data Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*  $\alpha=0,15$

Bulan	Penjualan	<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,15$ (ES = 0,15)
Januari	1000	1000
Februari	1143	1000
Maret	1372	1215
April	1453	1451
Mei	1407	1454
Juni	1500	1383
Juli	1428	1558
Agustus	1374	1380
September	1357	1346
Oktober	1473	1537
November	1409	1345
Desember	1426	

**Tabel 7.** Data Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,2$

Bulan	Penjualan	<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,2$ (ES = 0,2)
Januari	1000	1000
Februari	1143	1000
Maret	1372	1286
April	1453	1458
Mei	1407	1448
Juni	1500	1366
Juli	1428	1634
Agustus	1374	1222
September	1357	1526
Oktober	1473	1188
November	1409	1758
Desember	1426	1060

Setelah menghitung peramalan penjualan dengan metode *Moving average* dan *Exponential Smoothing* dilakukan perhitungan tingkat kesalahan dengan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE).

**Tabel 8.** Tingkat Kesalahan Perhitungan *Forecasting*

Metode	MAD	MSE	MAPE
MA2	86	15595	0,061
MA3	82	12621	0,057
MA4	69	8230	0,048
ES = 0,1	78	9704	0,057
ES = 0,15	81	9808	0,059
ES = 0,2	161	39983	0,116

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan *forecasting* (peramalan) penjualan dengan menggunakan metode *Moving average* 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan serta metode *Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,15$  dan  $\alpha = 0,2$  dengan perhitungan tingkat kesalahan menggunakan MAD, MSE ataupun MAPE menunjukkan bahwa tingkat kesalahan terkecil adalah dengan menggunakan metode *forecasting Moving average* 4 bulan yaitu tingkat kesalahan dengan metode MAD = 69, MSE = 8230, dan MAPE = 0,048. Hal ini sejalan dengan penelitian yang berjudul “*Demand Forecasting* pada Industri Jus Siap Minum” dengan tingkat kesalahan menggunakan MAPE sebesar 6% (Supono, 2017). Namun berbeda jika metode *moving average*, *exponential smooting*, dan metode *winter* dibandingkan, hasilnya metode *winter* lebih baik digunakan (Heriansyah & Hasibuan, 2017).

#### Daftar Pustaka

- Eris, P. N., Nohe, D. A. & Wahyuningsih, S. (2014). *Peramalan dengan Metode Smoothing dan Verifikasi Metode Peramalan dengan Grafik Pengendali Moving Range (MR)*. *Jurnal Ekspensial*, 5(2), 203-210.
- Heizer, J. dan Rander, B. (2004). *Manajemen Operasi* (edisi ketujuh). Salemba Empat: Jakarta.
- Heriansyah, E. & Hasibuan, S. (2017). *Implementasi Metode Peramalan pada Permintaan Bracket Side Stand K59A*. *Jurnal PASTI*, 12(2), 209-223.
- Iwan, Rahayu, E. I. H. & Yulianto, A. (2018). *Analisa Peramalan Permintaan Mobil Mitsubishi Xpander dengan Tiga Metode Forecasting*. *Cakrawala*, 18(2), 249-256.
- Nugraha, E. Y & Suletra, I. W. (2017). *Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik*. *Konferensi IDEC* (pp. 414-422).
- Sudarma, N.N., Andrawina, L., & Aurachman, R. (2016). *Penentuan Jumlah Perencanaan Permintaan Pelumas untuk Meminimasi Tingkat Kesalahan Peramalan Berdasarkan Peramalan Permintaan Pelumas pada PT. NYZ*. *E-Prociding of Engineering* (pp: 3022-3028)
- Supono, J. (2017). *Demand Forecasting pada Industri Jus Siap Minum*. *Journal Industrial Manufacturing*, 2(2), 76-84.
- Yanti, N. P. L. P., Tuningrat, I. A. M. & Wiranatha, A. A. P. A. S. (2016). *Analisis Peramalan Penjualan Produk pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 4(1), 72-81.
- Wahyani, W. & Syaichu, A. (2015). *Penerapan Metode Peramalan sebagai Alat Bantu untuk Menentukan Perencanaan Produksi di PT. SKK*. *Spektrum Industri*, 13(2), 133-140.
- Wardah, S. & Iskandar. (2016). *Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus:Home Industry Arwana Food Tembilahan*. *Jurnal T. Ind*, 11(3), 135-142.