

ANALISIS PERAMALAN PRODUK A BERDASARKAN ATURAN BADAN PENGAWASAN OBAT DAN MAKANAN DI PT XYZ

¹Janatul Nasya Rhamdani, ²Naufal Fadurahman Munigar, ³Agung Wahyu Prastyo,
⁴Muchammad Fauzi

Program Studi Teknik Industri
Universitas Widyatama

Alamat email: ¹nasya.rhamdani@widyatama.ac.id, ²naufal.fadurahman@widyatama.ac.id,
³agung.wahyu@widyatama.ac.id, ⁴muchammad.fauzi@widyatama.ac.id

Abstrak

Menurut Nasution dan Prasetyawan, peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution dan Prasetyawan, 2008). Pada penelitian ini dilakukan perbandingan hasil penjualan dengan 4 metode peramalan diantaranya Double Moving Average (DMA), Exponential Brown, Exponential Holt, dan Regresi Linier (RL) untuk melihat hasil penjualan terbesar yang dihasilkan dari tiap metode yang bertujuan untuk meminimalisir kerugian yang akan ditanggung oleh PT. XYZ. Diakibatkan oleh penarikan produk dengan kemasan lama sesuai dengan Peraturan No. 22 tahun 2022 tentang Penerapan Barcode dalam Pengawasan Obat dan Makanan, dikarenakan adanya perubahan formula produk A. Hasil penjualan tertinggi adalah dengan menggunakan metode peramalan Regresi Linear dibandingkan dengan metode yang lain dan dapat meminimalisir kerugian yang awalnya Rp. 41.018.040.000 menjadi Rp. 838.530.000 sehingga total kerugian yang dapat diminimalisir sebesar Rp. 40.179.510.000 dibandingkan dengan metode yang lain dan dapat meminimalisir kerugian yang akan dialami.

Kata Kunci: Peramalan, Double Moving Average, Exponential Brown, Exponential Holt, Regresi Linier

I. Pendahuluan

Corona virus disease 2019 (Covid-19) merupakan penyakit infeksi virus jenis baru yang disebabkan oleh Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2 (SARS-CoV-2). Virus ini pertama kali muncul di Wuhan, China pada bulan Desember 2019. Infeksi Covid-19 sangat cepat menyebar diseluruh dunia dan menyebabkan pandemi global (Retno et al., n.d.). Menurut World Health Organization (WHO), per tanggal 6 Januari 2021, tercatat 85.091.012 kasus Covid-19 di seluruh dunia dengan kematian sebanyak 1.861.005 jiwa. Di Indonesia, pada hari yang sama tercatat 788.402 kasus dengan kematian sebanyak 23.296 jiwa (Komisi Penanganan Covid-19 dan Pemulihan Ekonomi Nasional (KPCPEN), 2020). Virus ini menyebabkan pandemi yang sangat lama bagi dunia. Selama dua tahun terakhir, kebutuhan obat meningkat secara drastis sehingga banyak perusahaan yang bergerak dalam bidang farmasi berusaha mengimbangi permintaan obat dengan meningkatkan produksi obat.

PT. XYZ didirikan pada tahun 1975. Sampai sekarang setelah lebih dari tiga dekade sejak awal, perusahaan tersebut merupakan produsen farmasi terbesar di Indonesia dan menurut Laporan PT. XYZ menempati peringkat tertinggi di antara semua Produsen Farmasi di Indonesia termasuk Perusahaan Multinasional.

Kemasan pada produk obat menjadi faktor cukup krusial dalam industri farmasi. Pasalnya, obat merupakan produk yang wajib terjamin keamanannya dan kualitasnya saat tiba ditangan konsumen. Selain itu,

kemasan obat juga digunakan sebagai identitas dari obat tersebut. Keterangan seperti jenis, kandungan, peringatan, petunjuk dan informasi lain yang berhubungan dengan obat didalam kemasan.

Dengan adanya kemungkinan pemalsuan obat, maka kemasan bagi produk obat diwajibkan mengikuti standar yang telah ditetapkan oleh BPOM. Seiring meningkatnya kebutuhan obat selama pandemi, maka stok obat juga ikut meningkat seiring banyaknya kebutuhan obat konsumen. Banyak perusahaan yang diharuskan untuk memenuhi stok obat untuk menyanggupi permintaan pasar dikarenakan pandemi yang menjadi isu nasional. Dikarenakan adanya perubahan formula pada produk A, maka diharuskan melakukan perubahan juga pada kemasan obat. Pada peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) memutuskan untuk memperbaiki ketentuan yang membahas penggunaan two-dimensional (2D) Barcodes pada produk A obat dan makanan melalui diterbitkannya Peraturan No. 22 tahun 2022 tentang Penerapan barcode dalam Pengawasan Obat dan Makanan. Untuk menghindari pemalsuan obat, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) memberikan peraturan baru dengan adanya barcode agar menghindari adanya pemalsuan kemasan dan produk obat. Hal ini mengakibatkan produk A yang masih menggunakan kemasan lama harus ditarik dari pasaran jika telah melewati tenggat waktu yang telah ditentukan. Berdasarkan peraturan tersebut, PT. XYZ harus menghabiskan produk dengan kemasan lama dalam kurun waktu sampai Agustus 2023. Sesuai dengan kesepakatan setelah perubahan formula pada produk A.

Dengan memperhatikan tenggat waktu satu tahun yang diberikan oleh BPOM tidak memungkinkan untuk menghabiskan stok produk A dikarenakan banyaknya produksi yang telah dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Jika melewati tenggat waktu yang telah ditentukan maka perusahaan diharuskan untuk melakukan penarikan produk dengan kemasan lama yang jika dilakukan penarikan maka kerugian yang akan ditanggung sebanyak Rp. 41.018.040.000. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui metode peramalan mana yang terbaik untuk mengatasi masalah tersebut.

II. Studi Literatur

Metode *Double Moving Average* (DMA)

Pada teknik *Double Moving Average* (DMA) dilakukan perhitungan rata-rata bergerak sebanyak dua kali kemudian dilanjutkan dengan meramal menggunakan suatu persamaan tertentu. Adapun langkah yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

Menghitung rata-rata bergerak pertama.

$$M_t = \frac{Y_t - Y_{t-1} - \dots - Y_{t-n-1}}{n} \quad (1)$$

Menghitung rata-rata bergerak kedua.

$$M'_t = \frac{M_t - M_{t-1} - \dots - M_{t-n-1}}{n} \quad (2)$$

Menentukan konstanta, *slope* dan peramalan.

$$b_t = \frac{2}{n-1} (M_t - M'_t) \quad (3)$$

$$y = a_t - b_t p \quad (4)$$

M_t = rata-rata bergerak periode t

n = julan periode dalam moving average

P = jumlah period ke depan yang akan diramalkan

Metode *Exponential Brown*

Brown's Double Exponential Smoothing, juga dikenal sebagai *Brown's Linear Exponential Smoothing*, adalah salah satu jenis *double exponential smoothing* yang menggunakan dua smoothed berbeda seri yang berpusat pada titik waktu yang berbeda.

$$S'0 = x0 \quad (5)$$

$$S''0 = x0 \quad (6)$$

$$St' = \alpha Yt + (1 - \alpha)St - 1 \quad (7)$$

$$St'' = \alpha St' + (1 - \alpha)St - 1 \quad (8)$$

Kemudian, permalasan $Yt + k$, untuk setiap $k > 1$, diberikan:

$$Ft + k = Lt + kTt \quad (9)$$

Dimana Lt diestimasi dalam waktu t , dan Tt adalah estimasi tren dari waktu t ,

$$Lt = 2St' - St'' \quad (10)$$

$$Tt = \frac{\alpha}{1-\alpha}(St' - St'') \quad (11)$$

Metode *Exponential Holt*

Metode pemulusan eksponensial linier dari *Holt* pada prinsipnya serupa dengan *Brown* kecuali bahwa *Holt* tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung. Sebagai gantinya, *Holt* memutuskan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari dua parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan eksponensial linier *Holt* didapat dengan menggunakan tiga persamaan, yaitu

$$S't = \alpha Xt + (1 - \alpha)(S't - 1 + tt - 1) \quad (12)$$

$$tt = \beta(S't - S't - 1) + (1 - \beta)tt - 1 \quad (13)$$

$$Ft + m = S't + ttm \quad (14)$$

Dengan inialisasi:

$$s'_1 = x_1 \quad (15)$$

$$t_1 = \frac{(x_2 - x_1) + (x_4 - x_3)}{2} \quad (16)$$

Dimana:

Xt = Data demand pada periode t

$S't$ = nilai single exponential smoothing

Tt = Nilai trend pada periode ke - t

α, β = parameter pemulusan antara 0-1

f_{t+m} = ramalan m periode yang akan diramalkan

M = jumlah periode ke muka yang akan diramalkan

Metode Regresi Linier (RL)

Metode peramalan Regresi Linier merupakan metode peramalan yang menggunakan garis lurus untuk menggambarkan dua variabel atau lebih. (Sulardi dkk., 2017). Regresi linier menggunakan pola sederhana dengan mengasumsikan bahwa 2 variabel dan dapat dinyatakan dengan suatu garis lurus dengan rumusan (Rival dkk., 2012).

$$Y = a - bX \quad (17)$$

Dimana Y adalah variabel yang diramalkan dan X adalah variabel waktu sedangkan a dan b adalah parameter atau koefisien regresi. Untuk mencari variable yang diramalkan maka kita perlu mencari a dan b yaitu dengan menggunakan rumusan (Rival dkk., 2012).

$$a = \frac{\Sigma y - b \Sigma x}{n} \quad (18)$$

$$b = \frac{n \Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \quad (19)$$

III. Metodologi Penelitian

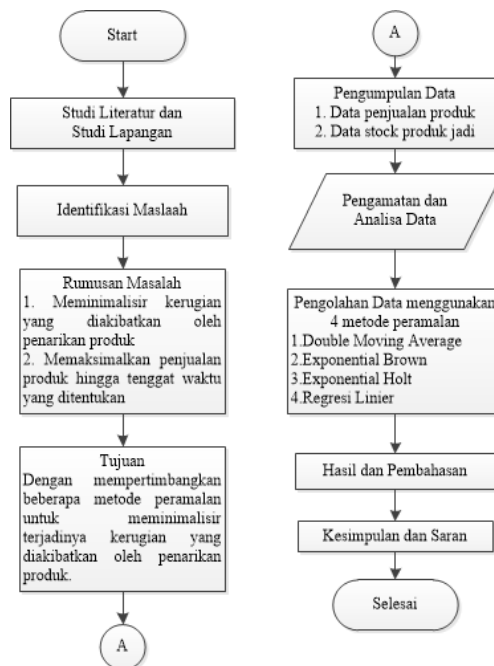
Penelitian yang telah dilakukan oleh Ardhiani (Ardhiani, 2012), sistem pendukung keputusan pengadaan dengan metode Single Exponential Smoothing dan Double Moving Average (DMA) pada suatu rumah sakit yang berada di Palembang, menunjukkan bahwa metode Double Moving Average (DMA) memberikan kesalahan lebih kecil dibandingkan metode Single Exponential Smoothing.

Pemulusan Eksponensial Ganda (Double Exponential Smoothing) dari Brown merupakan model linear yang dikemukakan oleh Brown. Penelitian yang dilakukan oleh Desviona (2021) tentang Peramalan Dengan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown menyebutkan bahwa metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend pada plot. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode.

Mekel, Anantadjaya, Lahindah (2014) mengkaji teknik peramalan permintaan Menggunakan Double Exponential Smoothing Holt dilakukan untuk menentukan berapa banyak permintaan setiap bulan periode selanjutnya.

Metode regresi linear adalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel. Dengan analisis regresi peramalan atau perkiraan nilai variabel terikat pada nilai variabel bebas lebih akurat. Selain itu analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel dependen apakah positif dan negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai dari variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan dan variabel independen. (Sena L De. 2017)

Berdasarkan dengan beberapa hasil penelitian diatas didapatkan 4 (empat) metode terbaik dalam menyelesaikan permasalahan terkait dengan target penjualan yang harus dicapai pada setiap bulannya untuk menekan atau menghilangkan kerugian yang harus ditanggung oleh PT. XYZ. Urutan metodologi penelitian produk dengan mempertimbangkan metode peramalan dalam meminimalisir terjadinya kerugian yang harus dikeluarkan oleh perusahaan yang diakibatkan oleh penarikan produk A yang dimiliki oleh pabrik PT. XYZ dapat dilihat pada Gambar 1 (satu).



Gambar 1 Flowchart Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian yang pertama ialah melakukan pengumpulan data dimana pada tahap ini mengakumulasi data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Data tersebut kami dapatkan dengan adanya study lapangan dan melakukan pengambilan data berupa data penjualan produk A dan data stok produk jadi A di PT. XYZ.

Dalam pengolahan data dilakukan peramalan dengan 4 (empat) metode yaitu Double Moving Average (DMA), Exponential Brown, Exponential Holt, dan Regresi Linier (RL). Melalui ke 4 (empat) metode tersebut dibandingkan metode mana yang menghasilkan penjualan terbesar dan kerugian terkecil sehingga dapat menekan kerugian yang harus ditanggung oleh PT. XYZ sebesar RP. 41.018.040.000.

IV. Hasil dan Pembahasan

Dalam melakukan peramalan dibutuhkan data penjualan produk A minimal 2 (dua) tahun kebelakang. Berikut data penjualan produk A di PT. XYZ sejak Agustus 2020 hingga Juli 2022 dapat dilihat pada Tabel 1 (satu).

Tabel 1 Data Total Penjualan Agustus 2021 – Juli 2022

No	Bulan	Total Penjualan (Box)
1	Agustus 2020	50.043
2	September 2020	73.006
3	Oktober 2020	68.223
4	November 2020	70.763
5	Desember 2020	88.805
6	Januari 2021	116.889
7	Februari 2021	86.003
8	Maret 2021	68.943
9	April 2021	55.171
10	Mei 2021	56.432
11	Juni 2021	190.244
12	Juli 2021	206.926
13	Agustus 2021	205.455
14	September 2021	62.654
15	Oktober 2021	31.151
16	November 2021	27.214
17	Desember 2021	26.900
18	Januari 2022	29.634
19	Februari 2022	94.885
20	Maret 2022	49.298
21	April 2022	22.460
22	Mei 2022	17.989
23	Juni 2022	19.326
24	Juli 2022	21.259

Berikut data kerugian yang akan ditanggung oleh PT. XYZ dikarenakan penggunaan kemasan lama per tanggal 24 Agustus 2022 dapat dilihat pada Tabel 2 (dua). Hasil dari pengolahan data diatas dari penggunaan 4 (empat) metode peramalan dapat dilihat pada Tabel 3 (tiga).

Tabel 2 Data Stok dan Kerugian Produk A PT. XYZ

	Stok (Box)	Total Stok (Box)	Harga Jual Produk A (Box)	Jumlah Kerugian
Produk Jadi	71.500			
Gudang	135.132	260.432	Rp. 157.000.500	Rp. 41.018.040.000
Distributor	53.800			

Tabel 3 Hasil Peramalan dari ke-4 Metode

No	Bulan	Peramalan 2022-2023			
		DMA	Exp. Brown	Exp. Holt	RL
1	Agustus 2022	12.330	12.330	16.327	39.071
2	September 2022	8.733	8.733	12.358	36.398
3	Oktober 2022	5.136	5.136	8.388	33.725
4	November 2022	1.539	1.539	4.419	31.052
5	Desember 2022	-2058	-2058	449	28.379
6	Januari 2023	-5655	-5655	-3520	25.705
7	Februari 2023	-9252	-9252	-7489	23.032
8	Maret 2023	-12849	-12849	-11459	20.359
9	April 2023	-16446	-16446	-15428	17.686
10	Mei 2023	-20044	-20044	-19397	15.013
11	Juni 2023	-23641	-23641	-23367	12.339
12	Juli 2023	-27238	-27238	-27336	9.666

Berdasarkan hasil ke 4 (empat) peramalan pada tabel 3 (tiga), didapatkan hasil penjualan produk A untuk setiap bulannya untuk satu tahun. Metode peramalan RL tidak memiliki nilai negatif pada penjualan selama satu tahun kedepan. Berbeda dengan ketiga metode lain yang memiliki nilai negatif pada bulan tertentu. Sedangkan stok produk A yang masih dimiliki oleh PT. XYZ adalah sebanyak 260.432 box.

Pada bulan April 2023, jumlah dari hasil peramalan dengan menggunakan metode Regresi Linear telah mencapai 255.407 box. Dengan demikian peramalan penjualan pada bulan Mei 2023 tidak akan sebanyak yang diramalkan. Sesuai dengan sisa stok produk A dengan kemasan lama yang dimiliki, maka sisa stok produk A yang harus terjual sebanyak 5.025 box. Sebagai mana dengan yang terdapat pada tabel 4 (empat) di bawah ini.

Tabel 4 Hasil Penjualan RL Hingga Stok Habis

No	Bulan	Peramalan 2022-2023
		RL
1	Agustus 2022	39.071
2	September 2022	36.398
3	Oktober 2022	33.725
4	November 2022	31.052
5	Desember 2022	28.379
6	Januari 2023	25.705
7	Februari 2023	23.032
8	Maret 2023	20.359
9	April 2023	17.686
10	Mei 2023	5.025
Total		260.432

Dari tabel 4 dapat terlihat jika penjualan produk A dapat terjual sesuai dengan peramalan menggunakan metode Regresi Linier (RL), maka produk dapat habis bahkan sebelum tenggat waktu yang ditentukan oleh BPOM. Apabila penjualan kurang sesuai dengan peramalan yang diajukan. Pihak PT. XYZ masih memiliki sisa waktu selama 3 bulan terhitung mulai Mei 2023 sampai dengan Agustus 2023 untuk menghabiskan sisa produk A yang masih tersisa.

V Kesimpulan

Berdasarkan 4 (Empat) metode peramalan diatas yang meliputi Double Moving Average (DMA), Exponential Brown, Exponential Holt, dan Regresi Linier (RL) didapatkan hasil bahwa metode yang paling efektif untuk menghabiskan sisa produk A di PT. XYZ jika dibandingkan dengan metode peramalan yang lain ialah dengan menggunakan metode Regresi Linier (RL). Metode Regresi Linier (RL) dalam hasil peramalannya tidak mendapatkan hasil negatif yang menunjukkan bahwa tidak terjadinya penurunan tren penjualan. Dengan demikian metode ini dapat membantu PT. XYZ dalam permasalahan penarikan produk yang menimbulkan kerugian sebanyak Rp. 41.018.040.000 menjadi tidak ada kerugian yang di tanggung perusahaan jika produk A terjual habis sesuai dengan peramalan metode regresi linier. Metode ini memiliki tren penjualan yang cukup stabil sehingga pada setiap bulannya dapat menghasilkan penjualan. Apabila penjualan tidak sesuai dengan peramalan yang telah ditentukan oleh metode regresi linier, maka PT. XYZ masih memiliki waktu sebanyak 3 (tiga) bulan terhitung bulan Mei 2023 hingga bulan Agustus 2023 untuk menghabiskan sisa produk A yang belum terjual habis.

Daftar Pustaka

- [1] Al Ihsan, N. H. A. S., Dzakiyah, H. H., & Liantoni, F. (2020). Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Metode Holt untuk Prediksi Kasus COVID-19 di Indonesia. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, (2), 89–94.
- [2] Ardhiani, I. T., & Tanuwijaya, H. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Supplies Dengan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Moving Average (Studi Kasus Rumah Sakit Siti Khodijah Sepanjang). Snasti.
- [3] Ariyanto, Y., Yuli Ananta, A., & Darwis, M. R. D. (2020). Sistem Informasi Peramalan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus Istana Sayur). *Jurnal Informatika Polinema*, (3), 9–14.
- [4] Chandradevi, A., & Puspitasari, N. B. (2016). Penerapan Material Requirement Planning (MRP) dengan Mempertimbangkan Lot Sizing dalam Pengendalian Bahan Baku pada PT. Phapros, Tbk. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, (1).
- [5] Desviona, N., Asriyati, T., Rahayu, D., & Yudha, B. P. (2021). Peramalan Jumlah Klaim dengan Membandingkan Metode Double Exponential Smoothing dari Brown dan Double Exponential Smoothing dari Holt. *Perwira Journal of Science & Engineering*, (2), 1–11.
- [6] Detail Kasus COVID-19 Kota Bandung. (n.d.). Retrieved December 24, 2022, from Peta Sebaran website: <https://covid19.bandung.go.id/detail-kasus>
- [7] Ervil, R., & Rosalina, M. (2019). Estimasi Permintaan Air Minum Dalam Kemasan Ayia Cup 240 ML Pada PT. Gunung Naga Mas. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, (2), 67–73.
- [8] Juselius, M., & Tarashev, N. (2020). Forecasting Expected and Unexpected Losses. *SSRN Electronic Journal*.

- [9] K. LUKITO, P. (2022, October). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penerapan 2D Barcode Dalam Pengawasan Obat dan Makanan. Retrieved December 24, 2022, from Peraturan Kepala BPOM website: <https://jdih.pom.go.id/preview/slide/1423/22/2022>
- [10] Kurniawan, M. A., & Solichin, A. (2021). Peramalan Persediaan Sparepart Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Pada PT. Mayora Indah TBK. *Journal Of Communication Education*, (1).
- [11] Mekel, C., Anantadjaya, S. P., & Lahindah, L. (2014). Stock Out Analysis: An Empirical Study on Forecasting, Re-Order Point and Safety Stock Level at PT. Combiphar Indonesia. *Review of Integrative Business & Economics Research*.
- [12] Ningtiyas, S. R. (2019). Aplikasi Metode Double Exponential Smoothing Holt Dan Arima Untuk Meramalkan Voluntary Counseling and Testing (VCT) ODHA DI PROVINSI JAWA TIMUR. *The Indonesian Journal of Public Health*, (2), 158.
- [13] Retno Setianing. (2020). The Challenging of Rehabilitation Medicine in Covid-19. *Indonesian Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, (1). <https://doi.org/10.36803/ijpmr.v9i1.250>
- [14] Retno, S., Departemen Biostatistika, N., Fakultas, K., Masyarakat, K., Airlangga, U., Korespondensi, A., Suci: & Ningtiyas, R. (n.d.). Aplikasi Metode Double Exponential Smoothing Holt dan Arima Untuk Meramalkan Voluntary Counseling and Testing (Vct) Odha di Provinsi Jawa Timur.
- [15] Sena, L. D. (2017). Penerapan Metode Regresi Linear Memprediksi hubungan antara Biaya Promosi dengan hasil. *SkripsiTIMES*.
- [16] Sukmadani Rusdi, M. (2021). Farmakologi pada Corona Virus Disease (Covid-19). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*.