



Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Tahu

Alif Syadillah Aji^{1*}, Deni Arifianto², Taufik Timur Warisaji³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember^{1,3}

Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember²

Email: alif14aji@gmail.com^{1*}, deniarifianto@unmuhjember.ac.id², taufiktimurw@unmuhjember.ac.id³

ABSTRAK

Peramalan merupakan tahap awal dalam proses pengambilan keputusan. Sebelum melakukan prediksi, penting untuk memahami esensi masalah keputusan yang dihadapi. Pabrik tahu Sumber Pakem belum mengadopsi sistem aplikasi peramalan produksi yang terkomputerisasi, sehingga penggunaan aplikasi otomatis dapat mempermudah proses peramalan produksi tanpa harus menghitung secara manual. Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode peramalan moving average dengan pembobotan, di mana bobot diberikan berdasarkan fungsi eksponensial. Pemulusan eksponensial adalah proses berkelanjutan yang memperbaiki perkiraan dengan merata-ratakan penurunan nilai masa lalu dari data berbasis waktu. Data yang digunakan dalam skripsi ini adalah data penjualan bulan Juli 2022 sampai bulan Juli 2023. Hasil penelitian menyimpulkan dapat memudahkan dalam pengolahan dan peramalan produksi. Hasil akurasi dengan nilai alpha 0.9 memberikan MAPE sebesar 0.98%. Berdasarkan hasil perkiraan ini, produksi bulan berikutnya dapat ditentukan.

Kata Kunci: *Single Exponential Smoothing, Peramalan Produksi, Pabrik Tahu Sumber Pakem.*

ABSTRACT

Forecasting is the initial stage in the decision-making process. Before making predictions, it is important to understand the essence of the decision problem at hand. The Sumber Pakem tofu factory has not adopted a computerized production forecasting application system, so using an automatic application can simplify the production forecasting process without having to calculate manually. The Single Exponential Smoothing method is a moving average forecasting method with weighting, where the weights are given based on an exponential function. Exponential smoothing is a continuous process that improves estimates by averaging the decline in past values of time-based data. The data used in this thesis is sales data from July 2022 to July 2023. The research results conclude that it can facilitate production processing and forecasting. Accuracy results with an alpha value of 0.9 give a MAPE of 0.98%. Based on the results of this estimate, the next month's production can be determined.

Keywords: *Single Exponential Smoothing, Production Forecasting, Pakem Source Know Factory.*

1. PENDAHULUAN

Suatu perusahaan atau usaha akan mengalami kondisi pasar yang berubah-ubah atau tidak menentu. Untuk itu perusahaan mengharuskan selalu peka dari apapun yang konsumen inginkan dan yang ada di pasar juga perubahan-perubahan yang terjadi pada setiap bisnisnya agar mampu bertahan dalam menjalankan persaingan bisnis. Setiap perusahaan bagian yang terpenting yaitu produksinya. Rencana tujuan produksi untuk mengendalikan tahapan persediaan produksi yang akan menghasilkan suatu *output* produksi yang sesuai dengan permintaan pasar / konsumen, membuat perusahaan selalu memproduksi produknya dalam jumlah yang berbeda. Perusahaan perlu melakukan perencanaan terlebih dahulu untuk produksi yang akan dihasilkan terhadap permintaan konsumen, salah satunya dengan cara *forecasting*.

Peramalan sering digunakan untuk mendukung tugas manajemen mendasar termasuk pemantauan dan pengambilan keputusan. Pabrik Tahu Sumber Pakem adalah salah satu rumah produksi tahu sering mengalami ketidakstabilan permintaan pasar terhadap produksi tahu yang terkadang naik dan turun. Hal itu menjadi permasalahan bagi pabrik tahu dalam menentukan perencanaan jumlah produksi. Alasan yang mendasari peneliti melakukan penelitian ini yaitu dimana Pabrik Tahu Sumber Pakem masih melakukan perencanaan jumlah produksi tahu secara manual/ tidak menggunakan sistem sehingga sangat tidak efektif dan tidak efisien. Pabrik Tahu Sumber Pakem

sering memproduksi tahu yang berlebih, yang mengakibatkan sebagian tahu tidak terjual hingga melebihi batas waktu kelayakan tahu dan menimbulkan kerugian. Adanya sistem untuk memprediksi jumlah produksi merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah dalam penentuan jumlah produksi pada Pabrik Tahu Sumber Pakem. Dengan menggunakan sistem ini maka penentuan jumlah produksi akan lebih cepat dan akurat. Penggunaan *forecasting* dengan *metode Exponential Smoothing* yang digunakan untuk meramalkan sesuatu yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Penerapan metode *Single Exponential Smoothing* dapat membantu perusahaan dalam mengatasi masalah tersebut diatas. Metode Perataan Eksponensial Tunggal dapat membantu perusahaan menghadapi tantangan tersebut. Penerapan metode ini sangat tepat karena umumnya digunakan untuk meramalkan dalam jangka pendek, khususnya dalam rentang waktu hanya satu bulan ke depan, sehingga tidak akan ada lagi ketidakstabilan antara penjualan pasar dan produksi pabrik serta akan membantu perkembangan pabrik tahu dalam menghadapi persaingan bisnis kedepannya (Wilda & Harahap, 2021).

2. KAJIAN PUSTAKA

Pada bagian ini merupakan bagian yang membahas teori dasar dari penelitian serta penelitian terdahulu sebelumnya yang relevan yang dianggap penting untuk dikemukakan.

A. Forecasting

Peramalan (*forecasting*) merupakan upaya untuk memprediksi kondisi di masa depan dengan menganalisis kondisi di masa lalu (Handoko, 1984). Untuk itu diperlukan suatu prediksi yang akan dibuat, prediksi yang dilakukan selalu diuji sehingga dapat:

- Meminimumkan pengaruh ketidakpastian terhadap perusahaan.
- Tujuan peramalan adalah untuk memperoleh ramalan yang meminimalisir kesalahan ramalan, biasanya diukur dengan persentase kesalahan absolut rata-rata (MAPE) dan sebagainya.

Ramalan adalah estimasi atau prediksi mengenai situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi di masa depan. Dengan melakukan peramalan, dapat memiliki kendali lebih baik terhadap variabel-variabel masa depan yang akan terjadi, sehingga lebih mudah untuk membuat perencanaan untuk musim berikutnya. Karena metode peramalan didasarkan pada sejarah masa lalu yang relevan, maka metode ini digunakan dalam peramalan yang obyektif.

B. Metode *Single Exponential Smoothing*

Exponential Smoothing atau penghalusan eksponensial merupakan metode peramalan rata-rata bergerak yang memperhitungkan poin-poin data dengan menggunakan fungsi eksponensial (Lusiana, 2020). Metode *Single Exponential Smoothing* didasarkan pada perhitungan rata-rata pemulusan data-data masa lalu secara eksponensial, dengan perhitungan yang terus-menerus menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot atau penghalusan konstan (α) yang berkisar antara 0 dan 1, dengan nilai umumnya antara 0,1 hingga 0,5 (Lusiana, 2020). Metode ini lebih sesuai digunakan untuk data yang tidak stabil atau mengalami perubahan besar dan fluktuasi. Rumus dari metode *Single Exponential Smoothing* adalah seperti berikut (Lusiana, 2020):

$$F_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_{t-1} \quad (1)$$

Keterangan:

- F_t = Nilai peramalan terbaru
 F_{t-1} = Nilai peramalan pada periode sebelumnya
 A = Konstanta pemulusan untuk data ($0 < \alpha < 1$)
 X_t = Nilai penjualan aktual pada periode ke-t

C. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE dihitung dengan mengukur kesalahan absolut pada setiap periode yang kemudian dibagi dengan nilai pengamatan aktual pada periode tersebut. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menghitung kesalahan absolut pada setiap periode, kemudian membaginya dengan nilai pengamatan aktual pada periode tersebut. Selanjutnya, rata-rata dari kesalahan persentase absolut tersebut diambil. Menurut Suriansyah, dkk (2020), rumus MAPE adalah sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum |(At - Ft) / At| \times 100\%}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

At = Data history atau Data aktual pada periode ke- t

Ft = Data hasil ramalan pada periode ke- t

n = Jumlah data yang digunakan

D. Page Hypertext Preprocessor (PHP)

Page Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa pemrograman sisi *server* yang tersembunyi di balik HTML (Sintawati & Sari, 2017). Untuk mengembangkan konten *online* sebagai tanggapan atas permintaan klien, PHP digunakan untuk membangun halaman web. Menggunakan pemrograman PHP, halaman web dapat dibuat dinamis. Database MySQL biasanya digunakan oleh PHP.

E. Website

Sebuah *website* adalah sekumpulan dari beberapa halaman web yang ada dalam sebuah *domain*, dengan berisikan berbagai informasi. Situs web sendiri adalah koleksi halaman-halaman web yang sering tergabung dalam domain atau subdomain tertentu, diakses melalui *World Wide Web* (WWW) secara daring (Abdurrahman, dkk. 2019).

F. XAMPP

Kesederhanaan instalasi membuat XAMPP menjadi perangkat lunak *server* web yang disukai untuk Windows, menurut Nugroho (2011). *Server* web Apache, juru bahasa PHP, dan database MySQL adalah beberapa program yang tersedia di bawah lisensi terbuka. Kami dapat mencoba menjalankan pemrograman PHP pada mesin atau menginstal aplikasi web setelah menginstal XAMPP. Linux dan Windows adalah dua sistem operasi yang kompatibel dengan XAMPP.

G. MySQL

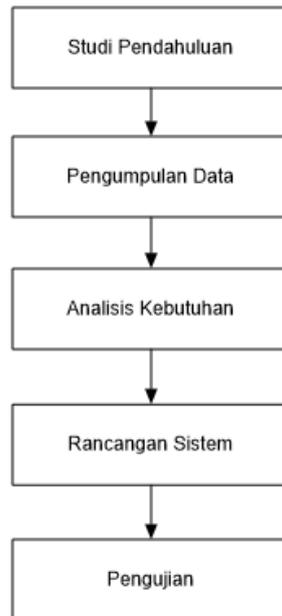
Kadir (2010) menegaskan bahwa MySQL adalah turunan dari ide basis data *Structure Query Language* (SQL). Manajer basis data dengan fokus utama pada memilih dan memasukkan data yang memungkinkan operasi data otomatis yang relatif sederhana diwakili oleh SQL. MySQL mengungguli *server database* lain saat melakukan *query* data. Telah dibuktikan bahwa Dalam hal *query* yang digunakan oleh satu pengguna, MySQL memiliki kecepatan hingga sepuluh kali lipat lebih tinggi daripada PostgreSQL juga lima kali lipat lebih cepat dari pada *interbase*.

H. Hyper Text Markup Language (HTML)

Menurut Hidayat (2015), *Hyper Text Markup Language* adalah kepanjangan dari HTML. Ini adalah sebuah bahasa pemrograman yang terdiri dari hiperteks dalam format ASCII yang digunakan dalam perangkat lunak pengolah kata, dan memungkinkan pembuatan halaman web agar bisa ditampilkan dalam peramban (*browser*).

3. METODE PENELITIAN

Berikut adalah tahapan penelitian sebagai panduan penulis ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Metode penelitian

A. Studi Literatur

Penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk mencari referensi terhadap teori yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan, teori yang di dapat berkaitan dengan pengelementasian forecasting dengan metode *Exponential Smoothing* untuk menentukan produksi tahu. Semua bahan-bahan dan referensi didapatkan dari *paper*, jurnal, buku, artikel, makalah, dan juga situs internet, dan beberapa referensi tambahan yang mendukung pencapaian tujuan dari penelitian.

B. Pengumpulan Data

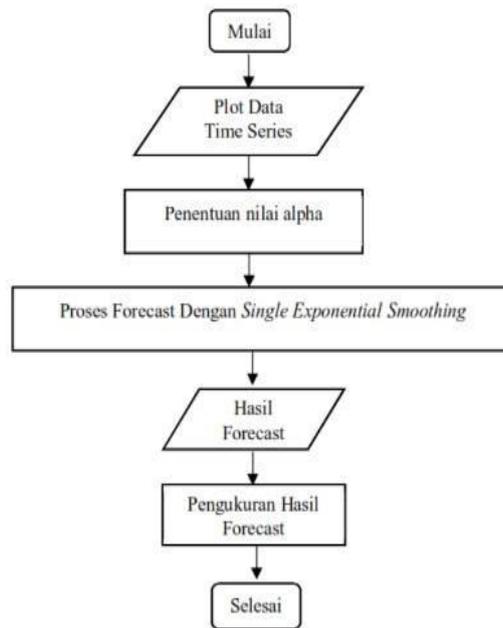
Dalam garis besar, metode pengumpulan data bisa digolongkan ke dalam metode pengamatan langsung dan metode pengamatan tidak langsung. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan studi literatur. Pada observasi penulis mengunjungi pabrik tahu tersebut yang berada di Desa Sumber Pakem, kemudian penulis memantau informasi dan data yang akan dibutuhkan dalam merancang dan mengembangkan sistem, serta dalam tahapan bisnis penjualan yang diterapkan di Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) tahu di Desa Sumber Pakem. Hasil observasi yang diperoleh yaitu setiap 25kg kedelai dapat menghasilkan kurang lebih 1000 tahu. Sedangkan hasil produksi akan berkurang jika hasil penjualan lebih rendah dari hasil produksi. Hal ini merupakan masalah dari pabrik tersebut sehingga peneliti mengangkatnya menjadi objek penelitian.

Pada tahap studi literatur ini penulis membutuhkan data dari penelitian sebelumnya, belajar dari beberapa literatur juga dokumen dari buku, jurnal, serta teori-teori yang mendukung penelitian. Selain itu, pengumpulan data mencakup alat-alat yang akan digunakan yang relevan terkait sistem informasi penjualan berbasis web. Sebagai contoh, peneliti mengevaluasi penelitian sebelumnya untuk memahami lebih dalam permasalahan yang ada, memperoleh referensi yang akurat dan lengkap untuk menyelesaikan masalah dengan baik. Pada penelitian ini beberapa jurnal yang digunakan yaitu sistem prediksi kenaikan volume penumpang, pesawat, dan bagasi menggunakan metode *single exponential smoothing*. Data yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu data produksi setiap bulan dari pabrik tahu selama satu tahun.

C. Rancangan Sistem

Pada tahap ini penulis membuat desain sistem yang disarankan pada saat ini, yaitu merancang antarmuka pengguna, membuat database untuk sistem agar manajemen file lebih terorganisir, dan membuat program pengkodean informasi. Bagan alur prosedur peramalan dengan menggunakan pendekatan *Single Exponential Smoothing* ditunjukkan di bawah ini:

1. Berikan data yang diperlukan untuk prosedur ramalan.
2. Menentukan nilai konstanta atau alpha.
3. Gunakan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi.
4. Memprediksi hasil berdasarkan tingkat kesalahan.



Gambar 2. Flowchart sistem *single exponential smoothing*

D. Pengujian Sistem

Setelah perancangan perangkat lunak selesai, langkah berikutnya adalah menjalankan program dan menguji setiap rangkaian untuk memastikan kesesuaian dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi sistem terhadap tujuan yang telah ditetapkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil proses peramalan yang didapat dari pabrik tahu Sumber Pakem dari Juli 2022 hingga Juli 2023 menggunakan alpha 0.9 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil proses peramalan

No	Bulan, Tahun	Jumlah Penjualan	Peramalan
1	Juli, 2022	112.925	112.925
2	Agustus, 2022	124.865	123.671
3	September, 2022	124.435	124.358,6
4	Oktober, 2022	120.555	120.935,36
5	November, 2022	126.075	125.561,04
6	Desember, 2022	124.815	124.889,6
7	Januari, 2023	117.770	118.481,96
8	February, 2023	104.775	106.145,7
9	Maret, 2023	129.690	127.335,57

No	Bulan, Tahun	Jumlah Penjualan	Peramalan
10	April, 2023	96.040	99.169,56
11	Mei, 2023	129.150	126.151,96
12	Juni, 2023	117205	118.099,7
13	Juli, 2023	129060	127.963,97

Tabel 1 di atas merupakan hasil dari proses peramalan dengan metode *single exponential smoothing* menggunakan alpha 0,9. Dalam peramalan ini, telah dilakukan uji coba dengan variasi alpha (α) yaitu 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; dan 0,9. Berikut adalah contoh perhitungan dengan alpha 0,9:

$$F_2 = (0,9 * 112925) + (1 - 0,9) * 112925$$

$$= 112925$$

$$F_3 = (0,9 * 124865) + (1 - 0,9) * 112925$$

$$= 123671$$

Dengan menghitung kesalahan absolut setiap periode dan membaginya dengan nilai observasi aktual pada waktu tersebut, maka *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dapat ditentukan. Selanjutnya, dihitung rata-rata persentase kesalahan absolut. Hasil perhitungan rata-rata MAPE keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil perhitungan rata-rata MAPE keseluruhan

Periode	Alpha								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	8,61	7,65	6,69	5,74	4,78	3,82	2,87	1,91	0,96
3	7,46	5,86	4,46	3,25	2,23	1,4	0,76	0,31	0,06
4	4,03	2,27	0,97	0,08	0,46	0,71	0,73	0,58	0,32
5	7,41	5,24	3,71	2,67	1,97	1,48	1,1	0,76	0,41
6	5,83	3,42	1,92	1,01	0,49	0,19	0,03	0,05	0,06
7	0,18	1,88	2,76	2,94	2,73	2,31	1,78	1,21	0,6
8	10,98	11,61	10,86	9,43	7,74	6	4,32	2,75	1,31
9	9,3	7,86	7,31	6,96	6,48	5,75	4,72	3,4	1,82
10	20,23	19,54	17,62	15,39	13,14	10,91	8,6	6,09	3,26
11	9,54	8,89	8,77	8,52	7,93	7,01	5,77	4,22	2,32
12	0,29	0,32	0,37	0,48	0,73	0,99	1,15	1,11	0,76
13	8,5	7,12	6,2	5,25	4,26	3,32	2,44	1,64	0,85
Jumlah	92,36	81,66	71,64	61,72	52,94	43,89	34,27	24,03	12,73
Rata-rata	7,1	6,28	5,51	4,75	4,07	3,38	2,64	1,85	0,98

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat terlihat bahwa metode *single exponential smoothing* memerlukan perbandingan untuk menentukan nilai MAPE terendah. Oleh karena itu, hasil MAPE terendah dari perhitungan di atas adalah alpha 0,9 dan hasil MAPE sebesar 0,98% dan perkiraan produksi selanjutnya adalah 127963,97. Hasil dari proses peramalan ditampilkan dalam grafik pada sistem yang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Grafik peramalan menggunakan alpha 0,9

Grafik pada Gambar 3 tersebut memuat data aktual serta data hasil peramalan yang dihasilkan menggunakan alpha 0,9.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengembangan sistem peramalan hingga proses akhir, dapat disimpulkan bahwa sistem peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing* dapat efektif digunakan untuk meramalkan atau memprediksi produksi tahu di Pabrik Tahu Sumber Pakem. Berdasarkan data penjualan dari bulan Juli 2022 sampai 2023, sehingga menghasilkan akurasi peramalan produksi yang ada di Pabrik Tahu Sumber Pakem yaitu 99,2% dengan nilai *error MAPE* 0,98% menggunakan alpha 0,9 dengan peramalan produksi untuk bulan berikutnya sebesar 127963,97. Produksi dalam beberapa bulan mendatang dapat diprediksi menggunakan hasil peramalan tersebut.

Saran dari hasil penelitian ini adalah sistem dapat dikembangkan dengan bahasa pemrograman yang lain, seperti bahasa pemrograman java pada sistem android, X-code pada sistem operasi IOS, atau dengan bahasa pemrograman yang lainnya. Selain itu, dalam penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode yang lain dalam mengembangkan sistem peramalan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, H., Yani, A., Rusidi., & Saadulloh. (2019). Membangun Website SMA PGRI Gunung Raya Ranau Menggunakan PHP Dan MySQL. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 2 (2), 41-52.
- Hidayat, A. N. (2015). *Belajar HTML Kelas Ringkas*. Jakarta: PT Elex Komputindo.
- Kadir, A. (2010). *Mudah Mempelajari Database MySQL*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Lusiana, A., & Yulianty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) Pada Permintaan Atap Di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10 (1), 11-20.
- Nugroho, B. (2011). *Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL*. Penerbit GAVA MEDIA, Yogyakarta.
- Sintawati, I. D., & Sari, A. M. (2017). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perlengkapan Tidur Berbasis Web Studi Kasus Toko Batik Galinah Jakarta. *Paradigma*, 19 (2), 127-130.

- Suriansyah, M. (2020). Sistem Prediksi Kenaikan Volume Penumpang Pesawat dan Bagasi Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 1 (3).
- Wilda, N., & Harahap, C. B. (2021). Penerapan Metode *Single Exponential Smoothing* Dalam Sistem Informasi Perkiraan Penjualan Material Alat Berat Pada PT. Ari Putra Brass. *Infosys (Information System) Journal*, 5 (2), 172-181.