

**PREDIKSI PENJUALAN ULAT JERMAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
BERBASIS WEBSITE**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:
ANDRA IBRAHIM
NIM. 192220084

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK**
2022

PERNYATAAN KEASLIAN

PREDIKSI PERMINTAAN ULAT JERMAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* BERBASIS WEBSITE

TUGAS AKHIR

Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan tulisan hasil kerja saya sendiri dan bukan orang lain, kecuali kutipan dan ringkasan yang sudah dicantumkan sumbernya.

Pontianak, 07 Februari 2022

Andra Ibrahim
NPM. 192220084

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
menerangkan bahwa:

Nama : Andra Ibrahim

NPM : 192220084

Judul : Prediksi Penjualan Ulat Jerman Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Website

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Asrul Abdullah,S.Kom.,M.Cs

NIDN. 1128059002

Putri Yuli Utami,S.Kom.M.Kom

NIDN. 1108079001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Fuazen, S.T., M.T

NIDN. 1122087301

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini telah disidangkan dan dipertahankan di depan tim penguji pada hari Senin, tanggal 7 bulan Februari tahun 2022 dan diterima sebagai salah satu syarat akhir studi pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pontianak.

TIM PEMBIMBING

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Asrul Abdullah,S.Kom.,M.Cs

NIDN. 1128059002

Putri Yuli Utami,S.Kom.M.Kom

NIDN. 1108079001

TIM PENGUJI

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Sucipto,S.Kom.,M.Kom

NIDN. 1130038301

Alda Cendekia Siregar,S.Kom.,M.Cs

NIDN. 1113098502

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Fuazen, S.T., M.T

NIDN. 1122087301

ABSTRAK

Ulat jerman yang dikenal dengan nama King Mealworm (*Zophobas morio*) merupakan merupakan pakan favorit untuk burung kicau, ikan, dan reptile. Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Famjaya merupakan salah satu pelaku usaha yang menjadikan ulat jerman sebagai potensi bisnis yang dapat menghasilkan keuntungan. Setiap minggunya Famjaya menyediakan ulat jerman yang dibeli langsung dari peternak ulat jerman dan kemudian akan dijual kembali untuk memenuhi permintaan pelanggan. Ketersediaan ulat jerman yang terbatas dan tidak selalu ada membuat pihak Famjaya harus pandai dalam memenuhi permintaan dari pelanggan yang tidak tentu setiap minggunya. Diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu Famjaya dalam memprediksi permintaan ulat jerman pada bulan berikutnya. Sistem yang dibangun berbasis website dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) yang dapat membantu UMKM Famjaya dalam memprediksi penjualan ulat jerman pada bulan berikutnya. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan data penjualan pada tahun 2019, 2020 dan 2021, nilai *alpha* terbaik yang digunakan pada sistem adalah alpha 0,4 dengan nilai MAPE sebesar 0.06%.

Kata Kunci: ulat jerman, prediksi, *double exponential smoothing*, website, *alpha*

ABSTRACT

*The German caterpillar known as the King Mealworm (*Zophobas morio*) is a favorite food for chirping birds, fish, and reptiles. Famjaya Micro Small and Medium Enterprises (MSMEs) is one of the business actors who make German caterpillars a business potential that can generate profits. Every week Famjaya provides German caterpillars that are purchased directly from German caterpillar breeders and then will be resold to meet customer demands. Germany's limited and not always available availability makes Famjaya have to be good at meeting requests from customers who are not sure every week. A system that can help Famjaya in predicting the demand for Germany in the following month. The system is built based on a website using the Double Exponential Smoothing (DES) method which can help Famjaya (MSMEs) predict sales of German caterpillars in the following month. Based on tests conducted using sales data in 2019, 2020 and 2021, the best alpha value used in the system is alpha 0.4 with a MAPE value of 0.06%.*

Keywords: german caterpillar, prediction, double exponential smoothing, website, alpha.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**PREDIKSI PERMINTAAN ULAT JERMAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBASIS WEBSITE**” atas motivasi yang telah diberikan kepada penulis, oleh karena itu penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan dorongan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Asrul Abdullah, S.Kom., M.Cs sebagai pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berguna dalam menyelesaikan Tugas Ahir ini.
3. Ibu Putri Yuli Utami, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing kedua dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Ahir ini.
4. Seluruh Dosen dan tenaga Dosen yang pernah mengajar di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik yang sudah memberikan ilmu dari awal perkuliahan hingga sekarang.
5. Seluruh pengurus Fakultas Teknik yang sudah memberikan pelayanan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Ahir ini.
6. Teman-teman seperjuang kelas 14 Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Pontianak Angkatan 2019 terutama kepada Hapidzul Nuriadi terima kasih selalu memberikan dukungan, bantuan serta semangat.
7. Kepala dan staf perpustakaan Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah membantu penulis dalam mencari referensi.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini semoga segala amal dan kebaikannya mendapatkan balasan yang berlimpah dari Allah SWT, Amin.

Dengan besar harapan semoga tugas akhir yang di tulis penulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bermanfaat bagi pengembangan teknologi informasi dimasa depan.

Pontianak, 7 Februari 2022

Andra Ibrahim
NPM. 192220084

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Prediksi.....	8
2.3 Ulat Jerman	8
2.4 Double Exponential Smoothing	9
2.5 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	10
2.6 Ulat Jerman	11
2.7 PHP	11
2.8 HTML	11
2.9 Javascript.....	12
2.10 CSS	12
2.11 MySQL.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	14
3.1 Metode Pengumpulan Data	14
3.2 Metode Pengembangan Sistem.....	14
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	19
4.1 Perancangan Sistem.....	19

4.1.1	Diagram Blok Sistem.....	19
4.1.2	Diagram Alir Proses Prediksi <i>Double Exponential Smoothing</i> (DES).....	19
4.1.3	Data Flow Diagram (DFD) Level 0	21
4.1.4	Data Flow Diagram (DFD) Level 1	22
4.1.5	Data Flow Diagram (DFD) Level 2 Proses 1.0.....	23
4.1.6	Data Flow Diagram (DFD) Level 2 Proses 2.0	24
4.2	Perancangan Basis Data	24
4.2.1	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	24
4.2.2	Perancangan Tabel.....	25
4.3	Perancangan Antar Muka	26
4.4	Perancangan Pengujian	30
	BAB 5 HASIL DAN PENGUJIAN	32
5.1	Implementasi Antarmuka	32
5.2	Perhitungan Manual Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	35
5.3	Pengujian.....	38
5.3.1	Pengujian Blackbox	38
5.3.2	Pengujian Mencari Nilai Paramater (<i>Alpha</i>) Terbaik	39
	BAB 6 PENUTUP	51
6.1	Kesimpulan.....	51
6.2	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metode <i>Waterfall</i>	15
Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem	19
Gambar 4.2 Diagram Alir Proses DES.....	20
Gambar 4.3 DFD Level 0 (Diagram Konteks).....	21
Gambar 4.4 DFD Level 1	22
Gambar 4.5 DFD Level 2 Proses 1.0.....	23
Gambar 4.6 DFD Level 2 Proses 2.0.....	24
Gambar 4.7 <i>Entity Relationship Diagram</i>	25
Gambar 4.8 Perancangan Login.....	27
Gambar 4.9 Perancangan Dashboard	27
Gambar 4.10 Perancangan Data Penjualan.....	28
Gambar 4.11 Perancangan Tambah Penjualan	28
Gambar 4.12 Perancangan Edit Penjualan.....	29
Gambar 4.13 Perancangan Proses Prediksi	29
Gambar 4.14 Perancangan Hasil Prediksi	30
Gambar 5.1 Halaman Login Admin	32
Gambar 5.2 Halaman Dashboard Admin	33
Gambar 5.3 Halaman Data Penjualan	33
Gambar 5.4 Halaman Tambah Penjualan	34
Gambar 5.5 Halaman Edit Penjualan	34
Gambar 5.6 Halaman Prediksi	35
Gambar 5.7 Halaman Hasil Prediksi	35
Gambar 5.8 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,1	39
Gambar 5.9 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,1	40
Gambar 5.10 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,2	40
Gambar 5.11 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,2	41
Gambar 5.12 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,3	41
Gambar 5.13 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,3	42
Gambar 5.14 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,4	42
Gambar 5.15 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,4	43
Gambar 5.16 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,5	43
Gambar 5.17 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,5	44
Gambar 5.18 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,6	44
Gambar 5.19 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,6	45
Gambar 5.20 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,7	45
Gambar 5.21 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,7	46
Gambar 5.22 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,8	46
Gambar 5.23 Persentase Error <i>Alpha</i> 0,8	47
Gambar 5.24 Hasil Prediksi <i>Alpha</i> 0,9	47
Gambar 5.25 Persentase Error 0,9.....	48
Gambar 5.26 Nilai MAPE Setiap Parameter	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 4.1 Perancangan Tabel Pengguna	25
Tabel 4.2 Perancangan Tabel Penjualan	26
Tabel 4.3 Perancangan Tabel Prediksi	26
Tabel 4.4 Perancangan Pengujian Blackbox	30
Tabel 5.1 Data Penjualan Ulat Jerman.....	36
Tabel 5.2 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	38
Tabel 5.3 Persentase Error Setiap <i>Alpha</i>	48
Tabel 5.4 Hasil MAPE Setiap Parameter	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prediksi merupakan proses memperkirakan suatu keadaan yang terjadi atau akan dilakukan dimasa depan melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Prediksi juga menjadi salah satu proses yang penting karena penyusunan rencana harus didasarkan pada suatu gambaran keadaan. Prediksi yang dibuat harus selalu diupayakan semaksimal mungkin agar dapat mengurangi pengaruh ketidakpastian terhadap sebuah permasalahan [1].

Ulat jerman yang dikenal dengan nama *King Mealworm* (*Zophobas morio*) merupakan merupakan pakan favorit untuk burung kicau, ikan, dan reptile. Ulat jerman juga mempunyai kandungan gizi yang tinggi yang membuatnya menjadi makanan favorit dari hewan-hewan diatas. Selain memiliki kandungan gizi yang tinggi sebagai pakan hewan, ulat jerman juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga dapat menjadi peluang bisnis yang menguntungkan bagi pelaku bisnis.

UMKM Famjaya merupakan salah satu unit usaha yang menjadikan ulat jerman sebagai potensi bisnis yang dapat menghasilkan keuntungan. Famjaya bergerak dibidang distribusi pakan hewan ternak yang berada di desa Menaren Kecamatan Mentebah Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat. Setiap minggunya Famjaya menyediakan ulat jerman yang dibeli langsung dari peternak ulat jerman dan kemudian akan dijual kembali untuk memenuhi permintaan pelanggan.

Ketersediaan ulat jerman yang terbatas dan tidak selalu ada membuat pihak Famjaya harus pandai dalam memenuhi permintaan dari pelanggan yang tidak tentu setiap minggunya. Famjaya biasanya memperkirakan kebutuhan ulat jerman untuk memenuhi permintaan pelanggan secara manual untuk setiap minggunya sehingga. Terkadang stok ulat yang tersedia tidak cukup untuk memenuhi permintaan sehingga menyebabkan keuntungan dari penjualan tidak optimal dan pelanggan harus mencari ketempat lain. Kendala lain yang juga sering alami ketika banyak ulat jerman yang tersedia dan tidak terjual menyebabkan biaya produksi meningkat

karena ulat jerman yang ada harus diberi makanan agar tetap bertahan hidup karena memiliki siklus hidup yang relatif singkat dan tidak bisa dijual lagi.

Oleh karena itu, prediksi permintaan ulat jerman ini cukup penting bagi Famjaya untuk dapat memenuhi permintaan pelanggan agar mendapatkan keuntungan yang optimal dan meminimalisir faktor-faktor yang akan menyebabkan kerugian dalam bisnis ulat jerman. Dengan dibangunnya sistem prediksi dapat membantu Famjaya dalam memprediksi permintaan ulat jerman oleh pelanggan pada bulan berikutnya.

Salah satu cara untuk memprediksi permintaan ulat jerman adalah dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Metode *Double Exponential Smoothing* (DES). Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi data yang mengalami tren kenaikan maupun penurunan dalam jangka waktu panjang dan apabila data yang digunakan semakin banyak dalam perhitungan prediksinya maka persentase kesalahannya akan semakin kecil [2].

Penelitian tentang prediksi dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* pernah dilakukan oleh Laksmana, prediksi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tiga metode *Exponential Smoothing*, yaitu *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Triple Exponential Smoothing* untuk memprediksi penjualan roti dimana metode *Double Exponential Smoothing* memiliki akurasi *error* yang lebih baik sebesar 25,124% dibandingkan metode *Single Exponential Smoothing* sebesar 27,4039% dan metode *Triple Exponential Smoothing* sebesar 25,303% [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Andini tentang prediksi jumlah stok alat tulis kantor dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* yang dilakukan oleh Andini menghasilkan prediksi berupa stok alat tulis kantor yang akan disediakan untuk satu bulan berikutnya dengan memasukan data inputan berupa data penjualan alat tulis kantor satu tahun terakhir. Tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan sebesar 87,64% [4]. Penelitian lain juga dilakukan oleh Nangi tentang peramalan persediaan obat menggunakan metode *Triple Exponensial Smoothing* (TES). Penelitian yang dilakukan menggunakan masukan data penjualan obat periode dua belas bulan sebelumnya. Keluaran penelitian ini berupa prediksi persediaan obat selama satu bulan kedepan.

Hasil penelitian prediksi persediaan obat mampu memprediksi dengan tingkat keberhasilan sebesar 71,66 % [5].

Berdasarkan penelitian yang telah dipaparkan, maka akan dilakukan penelitian menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Metode ini akan diimplementasikan ke dalam sistem prediksi permintaan ulat jerman untuk satu bulan berikutnya di UMKM Famjaya berbasis website.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka perumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana nilai parameter (*alpha*) terbaik yang digunakan untuk memprediksi permintaan ulat jerman pada bulan berikutnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* ?
- b. Bagaimana tingkat akurasi dari sistem prediksi permintaan ulat jerman berbasis website dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Metode yang digunakan adalah *Double Exponential Smoothing*.
- b. Masukan sistem berupa data penjualan ulat jerman pada tahun Januari 2019 hingga Desember 2021 dari UMKM Famjaya.
- c. Keluaran sistem berupa prediksi permintaan ulat jerman pada bulan berikutnya.
- d. Sistem yang dibangun berupa aplikasi berbasis website dengan menggunakan HTML, PHP, CSS dan MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mendapatkan nilai parameter (*alpha*) terbaik yang digunakan untuk memprediksi permintaan ulat jerman pada bulan berikutnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

-
- b. Mendapatkan nilai akurasi terbaik dari sistem prediksi permintaan ulat jerman berbasis website dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk membantu UMKM Famjaya untuk memprediksi banyaknya permintaan ulat jerman pada satu bulan berikutnya. Agar dapat memenuhi permintaan dan memaksimalkan keuntungan serta meminimalisir faktor-faktor yang akan menyebabkan kerugian dalam bisnis ulat jerman

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini diantaranya metode pengumpulan data (studi pustaka dan wawancara), dan metode pengembangan sistem menggunakan *waterfall* yang terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan aplikasi, implementasi, pengujian aplikasi dan pemeliharaan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah tujuan penelitian, metodologi dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori terkait dengan penelitian yang akan di lakukan, yaitu uraian tentang poin-poin penting dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya, serta penjelasan tentang berbagai istilah yang terkait topik penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang deskripsi sistem, tahap perancangan dari sistem yang akan dibuat meliputi basis pengetahuan, perancangan DFD, perancangan tabel, dan perancangan antarmuka serta rancangan pengujian.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang analisis sistem, tahap perancangan dari sistem yang akan dibuat meliputi kebutuhan data, perancangan DFD, perancangan ERD, dan perancangan antarmuka serta rancangan pengujian.

BAB V HASIL DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi hasil implementasi, pengujian, dan pembahasan dari aplikasi prediksi penjualan ulat jerman yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran atau rekomendasi untuk perbaikan, pengembangan atau kesempurnaan atau kelengkapan penelitian yang dilakukan.

BAB 6

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai parameter (*alpha*) terbaik yang digunakan untuk memprediksi permintaan ulat jerman pada bulan berikutnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* adalah *alpha* 0.4. Pengujian *alpha* yang dilakukan menggunakan data penjualan ulat jerman pada tahun 2019, 2020 dan 2021.
2. Sistem prediksi permintaan ulat jerman yang dibangun menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dapat melakukan prediksi permintaan ulat jerman pada bulan berikutnya dimana nilai MAPE terbaik yang didapat sebesar 0.060 dengan menggunakan nilai *alpha* 0.4.

6.2 Saran

1. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode prediksi berbasis mobile agar tampilan lebih menarik.
2. Dalam penelitian ini data yang digunakan sejumlah 36 data, untuk pengembangan selanjutnya dapat dilakukan penambahan jumlah data yang lebih banyak dan memperhatikan pola data dengan baik sehingga dapat menghasilkan akurasi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Kustiyahningsih and R. Sugiharto, "Sistem Peramalan Stok Obat Menggunakan Metode Exponential Smoothing," *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015 STMIK STIKOM*, pp. 216-221, 2015.
- [2] U. I. Anjani, "PREDIKSI PERMINTAAN PRODUK KOPI BUBUK MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: PT. FASTRATA BUANA)," *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 08, pp. 93-100, 2020.
- [3] R. D. Laksmana, "Prediksi Penjualan Roti Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : Harum Bakery)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, pp. 4933-4941, 2019.
- [4] T. D. Andini and P. Auristandi, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD ACHMAD JAYA Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA (JITIKA)*, vol. 10, pp. 1-10, 2016.
- [5] J. Nangi, "Peramalan Persediaan Obat pada Instalasi Farmasi RSUD," *SEMANTIK*, vol. 4 No 1, pp. 135-142, 2018.
- [6] E. P. Santoso, "PENINGKATAN PRODUKSI ULAT JERMAN MELALUI KOMBINASI PEMANFAATAN LIMBAH SAYURAN PASAR PADA FORMULASI MEDIA PAKAN YANG BERBEDA," *Buana Sains*, vol. 17, pp. 33-42, 2017.
- [7] A. Lieberty and R. V. Imbar, "Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi kasus: PD. Padalarang Jaya)," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, pp. vol. 1, pp. 27-32, 2015.

- [8] M. H. Elison, "PREDIKSI PENJUALAN PAPAN BUNGA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING," *JURSISTEKNI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, pp. 45-56, 2020.
- [9] P. B. F., "Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vols. vol. 2 No.11,, pp. 4679-4686, 2018.
- [10] B. Sidik, Pemograman Web dengan PHP, Solo: Santika Kencana, 2014.
- [11] Ignas, Sistem Informasi Penjualan Online Untuk Tugas Akhir, Yogyakarta: ANDI, 2014.
- [12] Riyanto, Sistem Informasi Penjualan dengan PHP dan MYSQL (Studikasus Aplikasi Apotek Inregrasi Barcode Scanner), Yogyakarta: Gava Media, 2011.
- [13] A. Solichin, Pemograman Web dengan PHP dan MySQL, Jakarta, 2016.

LAMPIRAN

A. Perhitungan *Double Exponential Smoothing* Menggunakan Alpha 0.4

1. Menentukan *Smoothing* Pertama ($S't$)

Smoothing pertama dihitung dengan menggunakan parameter yang telah ditentukan yaitu alpha 0,4. Berikut perhitungan untuk *smoothing* pertama yang menggunakan Persamaan 2.1.

$$S'1 = 76$$

$$S'2 = 0.4 (74) + (1 - 0.4) 76 = 75.2$$

$$S'3 = 0.4 (75) + (1 - 0.4) 75.2 = 75.1$$

$$S'4 = 0.4 (73) + (1 - 0.4) 75.1 = 74.3$$

$$S'5 = 0.4 (77) + (1 - 0.4) 74.3 = 75.4$$

$$S'6 = 0.4 (65) + (1 - 0.4) 75.4 = 71.2$$

$$S'7 = 0.4 (69) + (1 - 0.4) 71.2 = 70.3$$

$$S'8 = 0.4 (80) + (1 - 0.4) 70.3 = 74.2$$

$$S'9 = 0.4 (66) + (1 - 0.4) 74.2 = 70.9$$

$$S'10 = 0.4 (75) + (1 - 0.4) 70.9 = 72.6$$

$$S'11 = 0.4 (67) + (1 - 0.4) 72.6 = 70.3$$

$$S'12 = 0.4 (95) + (1 - 0.4) 70.3 = 80.2$$

$$S'13 = 0.4 (90) + (1 - 0.4) 80.2 = 84.1$$

$$S'14 = 0.4 (85) + (1 - 0.4) 84.1 = 84.5$$

$$S'15 = 0.4 (92) + (1 - 0.4) 84.5 = 87.5$$

$$S'16 = 0.4 (96) + (1 - 0.4) 87.5 = 90.9$$

$$S'17 = 0.4 (90) + (1 - 0.4) 90.9 = 90.5$$

$$S'18 = 0.4 (94) + (1 - 0.4) 90.5 = 91.9$$

$$S'19 = 0.4 (95) + (1 - 0.4) 91.9 = 93.2$$

$$S'20 = 0.4 (87) + (1 - 0.4) 93.2 = 90.7$$

$$S'21 = 0.4 (87) + (1 - 0.4) 90.7 = 89.2$$

$$S'22 = 0.4 (89) + (1 - 0.4) 89.2 = 89.1$$

$$S'23 = 0.4 (99) + (1 - 0.4) 89.1 = 93.1$$

$$\begin{aligned}
S'24 &= 0.4 (112) + (1 - 0.4) 93.1 = 100.6 \\
S'25 &= 0.4 (109) + (1 - 0.4) 100.6 = 104.0 \\
S'26 &= 0.4 (112) + (1 - 0.4) 104.0 = 107.2 \\
S'27 &= 0.4 (115) + (1 - 0.4) 107.2 = 110.3 \\
S'28 &= 0.4 (104) + (1 - 0.4) 110.3 = 107.8 \\
S'29 &= 0.4 (103) + (1 - 0.4) 107.8 = 105.9 \\
S'30 &= 0.4 (104) + (1 - 0.4) 105.9 = 105.1 \\
S'31 &= 0.4 (110) + (1 - 0.4) 105.1 = 107.1 \\
S'32 &= 0.4 (106) + (1 - 0.4) 107.1 = 106.6 \\
S'33 &= 0.4 (107) + (1 - 0.4) 106.6 = 106.8 \\
S'34 &= 0.4 (114) + (1 - 0.4) 106.8 = 109.7 \\
S'35 &= 0.4 (112) + (1 - 0.4) 109.7 = 110.6 \\
S'36 &= 0.4 (115) + (1 - 0.4) 110.6 = 112.4
\end{aligned}$$

2. Menentukan Smoothing Kedua ($S''t$)

Smoothing kedua dihitung menggunakan nilai yang didapat dari pemulusan pertama, yang menggantikan nilai aktual sebagai perhitungan pada *smoothing* kedua ini. Berikut perhitungan untuk mencari nilai smoothing kedua menggunakan Persamaan 2.2.

$$\begin{aligned}
S''1 &= 76 \\
S''2 &= 0.4 (75.2) + (1 - 0.4) 76 = 75.7 \\
S''3 &= 0.4 (75.1) + (1 - 0.4) 75.7 = 75.5 \\
S''4 &= 0.4 (74.3) + (1 - 0.4) 75.5 = 75.0 \\
S''5 &= 0.4 (75.4) + (1 - 0.4) 75.0 = 75.1 \\
S''6 &= 0.4 (71.2) + (1 - 0.4) 75.1 = 73.6 \\
S''7 &= 0.4 (70.3) + (1 - 0.4) 73.6 = 72.3 \\
S''8 &= 0.4 (74.2) + (1 - 0.4) 72.3 = 73.0 \\
S''9 &= 0.4 (70.9) + (1 - 0.4) 73.0 = 72.2 \\
S''10 &= 0.4 (72.6) + (1 - 0.4) 72.2 = 72.3 \\
S''11 &= 0.4 (70.3) + (1 - 0.4) 72.3 = 71.5 \\
S''12 &= 0.4 (80.2) + (1 - 0.4) 71.5 = 75.0 \\
S''13 &= 0.4 (84.1) + (1 - 0.4) 75.0 = 78.6
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
S''14 &= 0.4(84.5) + (1 - 0.4) 78.6 = 81.0 \\
S''15 &= 0.4(87.5) + (1 - 0.4) 81.0 = 83.6 \\
S''16 &= 0.4(90.9) + (1 - 0.4) 83.6 = 86.5 \\
S''17 &= 0.4(90.5) + (1 - 0.4) 86.5 = 88.1 \\
S''18 &= 0.4(91.9) + (1 - 0.4) 88.1 = 89.6 \\
S''19 &= 0.4(93.2) + (1 - 0.4) 89.6 = 91.0 \\
S''20 &= 0.4(90.7) + (1 - 0.4) 91.0 = 90.9 \\
S''21 &= 0.4(89.2) + (1 - 0.4) 90.9 = 90.2 \\
S''22 &= 0.4(89.1) + (1 - 0.4) 90.2 = 89.8 \\
S''23 &= 0.4(93.1) + (1 - 0.4) 89.8 = 91.1 \\
S''24 &= 0.4(100.6) + (1 - 0.4) 91.1 = 94.9 \\
S''25 &= 0.4(104.0) + (1 - 0.4) 94.9 = 98.5 \\
S''26 &= 0.4(107.2) + (1 - 0.4) 98.5 = 102.0 \\
S''27 &= 0.4(110.3) + (1 - 0.4) 102.0 = 105.3 \\
S''28 &= 0.4(107.8) + (1 - 0.4) 105.3 = 106.3 \\
S''29 &= 0.4(105.9) + (1 - 0.4) 106.3 = 106.1 \\
S''30 &= 0.4(105.1) + (1 - 0.4) 106.1 = 105.7 \\
S''31 &= 0.4(107.1) + (1 - 0.4) 105.7 = 106.3 \\
S''32 &= 0.4(106.6) + (1 - 0.4) 106.3 = 106.4 \\
S''33 &= 0.4(106.8) + (1 - 0.4) 106.4 = 106.6 \\
S''34 &= 0.4(109.7) + (1 - 0.4) 106.6 = 107.8 \\
S''35 &= 0.4(110.6) + (1 - 0.4) 107.8 = 108.9 \\
S''36 &= 0.4(112.4) + (1 - 0.4) 108.9 = 110.3
\end{aligned}$$

3. Menentukan Besarnya Konstanta (αt)

Tahap ini dilakukan perhitungan untuk melakukan penyesuaian terhadap perbedaan dari smoothing pertama dan kedua. Berikut perhitungan untuk mencari nilai dari konstanta αt menggunakan Persamaan 2.3.

$$a1 = 2(76.0) - 76.0 = 76.0$$

$$a2 = 2(75.2) - 75.7 = 74.7$$

$$a3 = 2(75.1) - 75.5 = 74.8$$

$$a4 = 2(74.3) - 75.0 = 73.6$$

$$a5 = 2(75.4) - 75.1 = 75.6$$
$$a6 = 2(71.2) - 73.6 = 68.9$$
$$a7 = 2(70.3) - 72.3 = 68.4$$
$$a8 = 2(74.2) - 73.0 = 75.4$$
$$a9 = 2(70.9) - 72.2 = 69.6$$
$$a10 = 2(72.6) - 72.3 = 72.8$$
$$a11 = 2(70.3) - 71.5 = 69.1$$
$$a12 = 2(80.2) - 75.0 = 85.4$$
$$a13 = 2(84.1) - 78.6 = 89.6$$
$$a14 = 2(84.5) - 81.0 = 88.0$$
$$a15 = 2(87.5) - 83.6 = 91.4$$
$$a16 = 2(90.9) - 86.5 = 95.3$$
$$a17 = 2(90.5) - 88.1 = 93.0$$
$$a18 = 2(91.9) - 89.6 = 94.2$$
$$a19 = 2(93.2) - 91.0 = 95.3$$
$$a20 = 2(90.7) - 90.9 = 90.5$$
$$a21 = 2(89.2) - 90.2 = 88.2$$
$$a22 = 2(89.1) - 89.8 = 88.5$$
$$a23 = 2(93.1) - 91.1 = 95.1$$
$$a24 = 2(100.6) - 94.9 = 106.4$$
$$a25 = 2(104.0) - 98.5 = 109.4$$
$$a26 = 2(107.2) - 102.0 = 112.4$$
$$a27 = 2(110.3) - 105.3 = 115.3$$
$$a28 = 2(07.8) - 106.3 = 109.3$$
$$a29 = 2(105.9) - 106.1 = 105.6$$
$$a30 = 2(105.1) - 105.7 = 104.5$$
$$a31 = 2(107.1) - 106.3 = 107.9$$
$$a32 = 2(106.6) - 106.4 = 106.9$$
$$a33 = 2(106.8) - 106.6 = 107.0$$
$$a34 = 2(109.7) - 107.8 = 111.5$$
$$a35 = 2(110.6) - 108.9 = 112.3$$
$$a36 = 2(112.4) - 110.3 = 114.4$$

4. Menentukan Besarnya Slope (bt)

Perhitungan ini dilakukan untuk menentukan nilai yang mengalami naik turun dari suatu periode waktu ke periode berikutnya. Berikut perhitungan nilai slope yang dihitung menggunakan Persamaan 2.4.

$$b1 = 0.4 / (1-0.4) + (76 - 76) = 0$$

$$b2 = 0.4 / (1-0.4) + (75.2 - 75.7) = -0.32$$

$$b3 = 0.4 / (1-0.4) + (75.1 - 75.5) = -0.22$$

$$b4 = 0.4 / (1-0.4) + (74.3 - 75.0) = -0.47$$

$$b5 = 0.4 / (1-0.4) + (75.4 - 75.1) = 0.15$$

$$b6 = 0.4 / (1-0.4) + (71.2 - 73.6) = -1.57$$

$$b7 = 0.4 / (1-0.4) + (70.3 - 72.3) = -1.29$$

$$b8 = 0.4 / (1-0.4) + (74.2 - 73.0) = 0.77$$

$$b9 = 0.4 / (1-0.4) + (70.9 - 72.2) = -0.85$$

$$b10 = 0.4 / (1-0.4) + (72.6 - 72.3) = 0.14$$

$$b11 = 0.4 / (1-0.4) + (70.3 - 71.5) = -0.80$$

$$b12 = 0.4 / (1-0.4) + (80.2 - 75.0) = 3.47$$

$$b13 = 0.4 / (1-0.4) + (84.1 - 78.6) = 3.65$$

$$b14 = 0.4 / (1-0.4) + (84.5 - 81.0) = 2.33$$

$$b15 = 0.4 / (1-0.4) + (87.5 - 83.6) = 2.60$$

$$b16 = 0.4 / (1-0.4) + (90.9 - 86.5) = 2.92$$

$$b17 = 0.4 / (1-0.4) + (90.4 - 88.1) = 1.61$$

$$b18 = 0.4 / (1-0.4) + (91.9 - 89.6) = 1.52$$

$$b19 = 0.4 / (1-0.4) + (93.2 - 91.0) = 1.41$$

$$b20 = 0.4 / (1-0.4) + (90.7 - 90.9) = -0.14$$

$$b21 = 0.4 / (1-0.4) + (89.2 - 90.2) = -0.68$$

$$b22 = 0.4 / (1-0.4) + (89.1 - 89.8) = -0.44$$

$$b23 = 0.4 / (1-0.4) + (93.1 - 91.1) = 1.32$$

$$b24 = 0.4 / (1-0.4) + (100.6 - 94.9) = 3.82$$

$$b25 = 0.4 / (1-0.4) + (104.0 - 98.5) = 3.63$$

$$\begin{aligned}
b26 &= 0.4 / (1-0.4) + (107.2 - 102.0) = 3.46 \\
b27 &= 0.4 / (1-0.4) + (110.3 - 105.3) = 3.32 \\
b28 &= 0.4 / (1-0.4) + (107.8 - 106.3) = 0.98 \\
b29 &= 0.4 / (1-0.4) + (105.9 - 106.1) = -0.18 \\
b30 &= 0.4 / (1-0.4) + (105.1 - 105.7) = -0.41 \\
b31 &= 0.4 / (1-0.4) + (107.1 - 106.3) = 0.54 \\
b32 &= 0.4 / (1-0.4) + (106.6 - 106.4) = 0.15 \\
b33 &= 0.4 / (1-0.4) + (106.8 - 106.6) = 0.15 \\
b34 &= 0.4 / (1-0.4) + (109.7 - 107.8) = 1.24 \\
b35 &= 0.4 / (1-0.4) + (110.6 - 108.9) = 1.12 \\
b36 &= 0.4 / (1-0.4) + (112.4 - 110.3) = 1.37
\end{aligned}$$

5. Menentukan Besarnya *Forecast*

Perhitungan nilai prediksi dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.5 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
f2 &= 76.0 + (0) (1) = 76.00 \\
f3 &= 74.7 + (-0.32) (1) = 74.40 \\
f4 &= 74.8 + (-0.22) (1) = 74.56 \\
f5 &= 73.6 + (-0.47) (1) = 73.09 \\
f6 &= 75.6 + (0.15) (1) = 75.74 \\
f7 &= 68.9 + (-1.57) (1) = 67.30 \\
f8 &= 68.4 + (-1.29) (1) = 67.09 \\
f9 &= 75.4 + (0.77) (1) = 76.12 \\
f10 &= 69.6 + (-0.85) (1) = 68.79 \\
f11 &= 72.8 + (0.14) (1) = 72.91 \\
f12 &= 69.1 + (-0.80) (1) = 68.33 \\
f13 &= 85.4 + (3.47) (1) = 88.86 \\
f14 &= 89.6 + (3.65) (1) = 93.24 \\
f15 &= 88.0 + (2.33) (1) = 90.30 \\
f16 &= 91.4 + (2.60) (1) = 93.99 \\
f17 &= 95.3 + (2.92) (1) = 98.20 \\
f18 &= 93.0 + (1.61) (1) = 94.56 \\
f19 &= 94.2 + (1.52) (1) = 95.72
\end{aligned}$$

$f_{20} = 95.3 + (1.41)(1) = 96.67$
 $f_{21} = 90.5 + (-0.14)(1) = 90.34$
 $f_{22} = 88.2 + (-0.68)(1) = 87.53$
 $f_{23} = 88.5 + (-0.44)(1) = 88.03$
 $f_{24} = 95.1 + (1.32)(1) = 96.37$
 $f_{25} = 106.4 + (3.82)(1) = 110.19$
 $f_{26} = 109.4 + (3.63)(1) = 113.05$
 $f_{27} = 112.4 + (3.46)(1) = 115.84$
 $f_{28} = 115.3 + (3.32)(1) = 118.63$
 $f_{29} = 109.3 + (0.98)(1) = 110.25$
 $f_{30} = 105.6 + (-0.18)(1) = 105.43$
 $f_{31} = 104.5 + (-0.41)(1) = 104.11$
 $f_{32} = 107.9 + (0.54)(1) = 108.42$
 $f_{33} = 106.9 + (0.15)(1) = 107.02$
 $f_{34} = 107.0 + (0.15)(1) = 107.15$
 $f_{35} = 111.5 + (1.24)(1) = 112.78$
 $f_{36} = 112.3 + (1.12)(1) = 113.40$
 $f_{37} = 114.4 + (1.37)(1) = 115.80$

Setelah proses perhitungan manual menggunakan DES selesai, didapat nilai prediksi (*forecast*) yaitu ketika nilai alpha 0.4 sebesar 115.80 pada bulan berikutnya.

BIOGRAFI PENULIS

Nama : Andra Ibrahim
Tempat Tanggal Lahir : Suka Maju, 15 Nopember 1998
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Martadinata Komp Martamandala B9
No.Telp/HP : 081373243129
Email : andra.ibrahim123@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2004-2010 : SDN 3 Menarin
Tahun 2010-2013 : SMPN 1 Mentebah
Tahun 2013-2016 : SMAN 1 Putussibau
Tahun 2016-2019 : Politeknik Negeri Pontianak
Tahun 2019-2022 : Universitas Muhammadiyah Pontianak

Pontianak, 7 Februari 2022

Yang Menyatakan,

Andra Ibrahim

NIM. 192220084