

Sistem Prediksi Penjualan Pupuk Kelapa Sawit PT. Agro Subur Anugrah Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

Sunanto^{*1}, Desti Mualfah², Aditya Ronaldo³

Email: ¹sunanto@umri.ac.id, ²destimualfah@umri.ac.id, ³160401080@student.umri.ac.id

¹²³Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

Diterima: 23 April 2024 | Direvisi: - | Disetujui: 28 April 2024
©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Pabrik adalah fasilitas industri di mana bahan mentah atau komponen diproses atau diolah menjadi produk jadi. Proses produksi di pabrik dapat melibatkan berbagai macam aktivitas, termasuk manufaktur, pengolahan, perakitan, dan produksi energi. PT. Agro Subur Anugrah adalah pemilik pabrik pupuk organik Ultra Agrotan yang berbahan dasar tandan kosong kelapa sawit. Pabrik pupuk Ultra Agrotan mulai berproduksi tahun 2017 dengan kapasitas produksi 15 ton perhari, akibat meningkatnya harga pupuk kimia permintaan pupuk Ultra Agrotan meningkat maka produksi di tingkatkan menjadi 50 ton perhari. Penjualan pupuk sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu seperti kondisi cuaca, kualitas tanah, jenis tanah, usia tanaman kelapa sawit, dan praktek budidaya yang dilakukan oleh petani atau perusahaan perkebunan yang tidak tetap setiap tahunnya, sehingga apabila penjualan pupuk tidak lancar akibat kondisi tersebut. Stok pupuk yang banyak dan tidak terjual, akan mengeras hal ini dapat merugikan perusahaan. Pada kasus tersebut di aplikasikan suatu sistem yang dapat memprediksi jumlah produksi pupuk setiap hari, minggu, bulan dan tahunnya berdasarkan data permintaan pupuk pada tahun sebelumnya yaitu data penjualan pupuk tahun 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 dan 2022. Aplikasi disajikan menggunakan web berbasis metode *Single Exponential Smoothing* diharapkan dapat membantu memperhitungkan jumlah produksi, stok dan permintaan konsumen pupuk Ultra Agrotan.

Kata kunci: *pupuk, single exponential smoothing, prediksi*

Palm Oil Fertilizer Sales Prediction System PT. Agro Subur Anugrah uses the Single Exponential Smoothing Method

Abstract

A factory is an industrial facility where raw materials or components are processed or processed into finished products. The production process in a factory can involve a wide range of activities, including manufacturing, processing, assembly, and energy production. PT. Agro Subur Anugrah is the owner of the Ultra Agrotan organic fertilizer factory which is made from empty palm oil bunches. The Ultra Agrotan fertilizer factory started production in 2017 with a production capacity of 15 tons per day. Due to the increase in the price of chemical fertilizers, demand for Ultra Agrotan fertilizer increased, so production was increased to 50 tons per day. Fertilizer sales are greatly influenced by various factors, namely weather conditions, soil quality, soil type, age of oil palm plants, and cultivation practices carried out by farmers or plantation companies which are not fixed every year, so that fertilizer sales are not smooth due to these conditions. Large unsold fertilizer stocks will harden, this can be detrimental to the company. In this case, a system is applied that can predict the amount of fertilizer production every day, week, month and year based on fertilizer demand data in the previous year, namely fertilizer sales data for 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 and 2022. The application is presented using a web-based The single exponential smoothing method is expected to help calculate the amount of production, stock and consumer demand for Ultra Agrotan fertilizer.

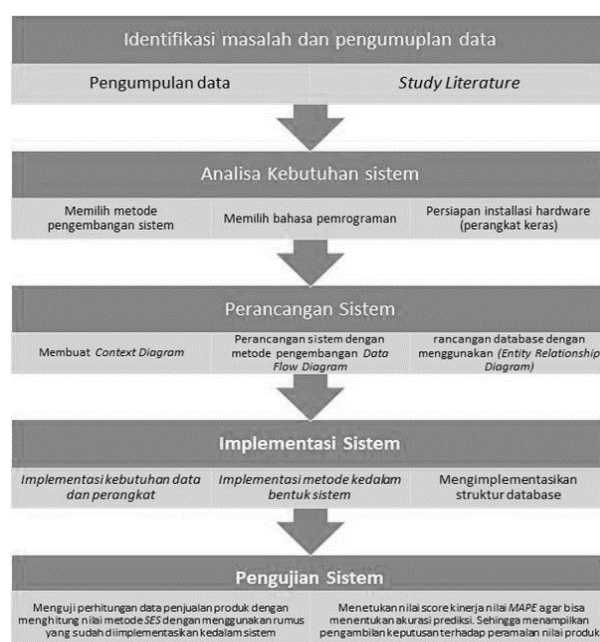
Keywords: *fertilizer, single exponential smoothing, prediction*

1. PENDAHULUAN

Pupuk adalah substansi yang ditambahkan ke tanah atau tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Ini dapat berasal dari sumber alami seperti kompos dan kotoran hewan, atau dibuat secara sintetis dalam bentuk anorganik seperti pupuk nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK). Pengaruh pemberian pupuk kimia dan pupuk organik dapat mempengaruhi produksi jagung menurut penelitian [1]. Pupuk memberikan nutrisi penting bagi tanaman, seperti nitrogen untuk pertumbuhan daun hijau, fosfor untuk pengembangan akar dan pembungaan, serta kalium untuk toleransi terhadap stres lingkungan dan produksi buah menurut penelitian yang dilakukan oleh [2]. Pupuk juga merupakan salah satu biaya operasional terbesar dalam perkebunan kelapa sawit. Namun, menghitung kebutuhan pupuk secara tepat sangatlah sulit karena dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kondisi cuaca, kualitas tanah, jenis tanah, usia tanaman kelapa sawit, dan praktek budidaya yang dilakukan oleh petani atau perusahaan perkebunan yang berubah-ubah dari waktu ke waktu. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi kebutuhan pupuk serta produktivitas tanaman kelapa sawit menurut penelitian yang dilakukan oleh [3] produktivitas tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur tanaman, nutrisi dan pupuk. Kebutuhan pupuk yang kurang atau berlebihan dapat mengakibatkan penurunan produksi dan merugikan petani. Apabila produksi pupuk berlebih akan terjadi peningkatan stok yang menyebabkan pupuk yang tersimpan menjadi keras berakibat pada kerugian perusahaan. Sebaliknya, apabila kekurangan stok atau stok terlalu sedikit maka akan berakibat tidak terpenuhinya kebutuhan penjualan pupuk kelapa atau tidak dapat dipenuhinya permintaan pasar. Hal tersebut akan mengakibatkan hilangnya potensi keuntungan yang seharusnya di dapat.

Sistem prediksi penjualan adalah sebuah sistem yang menggunakan data historis dan berbagai teknik analisis untuk memprediksi atau memproyeksikan penjualan di masa depan menurut penelitian yang dilakukan oleh [4] memberikan kesimpulan bahwa Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi algoritma Naive Bayes lebih baik dari C4.5 dengan akurasi tertinggi 81,58% dalam kasus prediksi. Hasil prediksi pada mahasiswa yang lulus terlambat diharapkan dapat menjadi evaluasi sehingga menghasilkan lulusan yang tepat waktu. Sistem ini biasanya melibatkan pengumpulan dan pengolahan data penjualan masa lalu, seperti data penjualan harian, mingguan, atau bulanan, serta faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi penjualan, seperti musim, tren pasar, promosi, dan kondisi ekonomi menurut penelitian yang dilakukan oleh [5]. Pada umumnya sistem prediksi penjualan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, analisis regresi, analisis time series, machine learning dan decision *trees*. Hasil prediksi tersebut dapat membantu pengambilan keputusan dalam menentukan jumlah penjualan produk untuk salah satu bulan kedepan [6]. Dimana pemilihan metode *Single Exponential Smoothing* lebih cocok karena bisa memprediksi penjualan pupuk untuk satu bulan kedepannya dan tidak perlu menggunakan banyak data penjualan. Metode ini tergolong dalam metode Time Series (runtun waktu) yang menggunakan data masa lalu untuk memprediksi sesuatu di masa yang akan datang. Serta penelitian yang dilakukan oleh [7] menggunakan metode *Single Exponential smoothing* (Penghalusan Exponential Tunggal)) adalah suatu metode prediksi yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar. Metode ini dapat di implementasi ke dalam sebuah sistem prediksi penjualan secara umum, selain itu sistem prediksi penjualan pupuk kelapa sawit diharapkan dapat membantu perusahaan dalam merencanakan produksi, penjualan dan stok di gudang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [8] memberikan kesimpulan bahwa aplikasi forecasting stock barang menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* yang dirancang untuk mempermudah dalam melakukan proses pembelian barang atau pengadaan stok barang, sehingga dapat menghindari penumpukan barang di gudang.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Frame Work Penelitian

2.1. Pengumpulan Data dan Studi Literature

2.1.1. Pengumpulan Data

Data penjualan yang diperoleh langsung dari PT. Agro Subur Anugerah, berupa data penjualan pupuk dalam satuan kg yang diambil dari bulan Januari 2019 sampai dengan bulan Agustus 2023 selama 56 bulan dengan distribusi penjualan tertinggi pada tahun 2022 dan penjualan terendah tahun 2019.

2.1.2. Studi Literature

Studi literatur, juga dikenal sebagai tinjauan literatur, adalah proses menyelidiki dan menganalisis literatur yang relevan, terkait dengan topik atau masalah penelitian tertentu. Ini melibatkan pencarian, pemilihan, pembacaan, dan sintesis publikasi-publikasi ilmiah, jurnal, buku, artikel, dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan metode *Single Exponential Smoothing* dan pengujian prediksi atau peramalan MAPE.

2.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah proses untuk memahami, mendokumentasikan, dan mengklasifikasikan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang harus dipenuhi oleh suatu sistem yang akan dikembangkan. Tujuannya adalah untuk mendefinisikan dengan jelas apa yang diharapkan dari sistem, baik dari perspektif pengguna maupun organisasi yang mengembangkannya meliputi desain, Bahasa pemrograman yang dipilih dan kebutuhan perangkat.

2.2.1. Desain Sistem

Desain sistem adalah proses merancang struktur dan komponen-komponen suatu sistem berdasarkan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan selama analisis kebutuhan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan rencana rinci tentang bagaimana sistem akan dibangun, termasuk arsitektur, antarmuka, komponen-komponen, dan logika sistemnya dapat berjalan berdasarkan basis pengetahuan yang diterapkan dalam hal ini *Single Exponential Smoothing*.

2.2.2. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman web adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi web, situs web, dan layanan web. Bahasa-bahasa ini memungkinkan pengembang untuk membuat fungsi-fungsi interaktif, mengelola konten, dan berkomunikasi dengan server untuk menyediakan pengalaman pengguna yang dinamis dan responsif. Tujuan utama penggunaan aplikasi berbasis web adalah agar sistem lebih mudah diakses dimanapun. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sistem prediksi peramalan penjualan pupuk adalah Bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS dan JavaScript.

2.2.3. Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan perangkat adalah spesifikasi atau persyaratan teknis yang harus dipenuhi oleh perangkat keras, seperti komputer, server, atau perangkat elektronik lainnya, agar dapat menjalankan aplikasi atau melakukan fungsi tertentu dengan baik. Ini mencakup berbagai komponen perangkat keras yang dibutuhkan untuk mendukung operasi yang diinginkan seperti processor minimum Dual Coore, Memory minimum 8 Gb, dan storage Minimum 500 Gb. Selain itu juga juga barus disediakan perangkat lunak versi terbaru dari PHP, HTML, CSS dan JavaScrip.

2.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses merencanakan, mengembangkan, dan mengimplementasikan struktur atau kerangka kerja yang terdiri dari komponen-komponen yang saling terkait untuk mencapai tujuan tertentu. Diantaranya adalah menentukan entitas dari sistem, proses, sub proses, data store dan laporan. Perancangan prediksi penjualan pupuk menggunakan Data Flow Diagram (DFD) mulai dari Diagram Konteks, DFD Level 0 dan DFD Level1. Sedangkan perancangan database menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

2.4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap dalam proses pengembangan di mana solusi yang telah direncanakan dan dirancang dikonversi menjadi produk atau layanan yang dapat digunakan secara efektif oleh pengguna akhir. Ini melibatkan langkah-langkah praktis untuk membangun, mengkonfigurasi, menginstal, dan menguji sistem untuk memastikan bahwa itu berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Sistem dibuat menggunakan Bahasa pemrograman web yaitu PHP, HTML dan CSS dapat menyajikan infromasi lebih tepat menurut penelitian yang dilakukan [9] sedangkan basis pegetahuan peramalan atau prediksi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan pengujian prediksi atau peramalan menggunakan MAPE untuk menganalisis hasil prediksi tersebut.

2.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah proses untuk menguji dan mengevaluasi fungsi, kinerja, keamanan, dan kualitas keseluruhan dari suatu sistem. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa sistem tersebut berfungsi seperti yang diharapkan, memenuhi kebutuhan pengguna, dan dapat diandalkan dalam situasi penggunaan yang berbeda menurut penelitian yang dilakukan oleh [10] pengujian prediksi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* menggunakan MAPE, MAD dan MSE . Pengujian sistem berbasis metode *Single Exponential Smoothing* melalui tahapan sebagai berikut

- a. Penentuan Data Aktual Periode x (X_t)
- b. Penentuan Nilai Alpha (α)
- c. Penentuan Nilai Prediksi Periode (F_t)
- d. Penentuan Nilai Error MSE

Hasil pengujian sistem dikatakan sesuai jika peramalan atau prediksi nya mengikuti cara kerja metode *Single Exponential Smoothing* dan perhitungan MAPE nya kurang lebih 10% dengan prediksi tinggi.

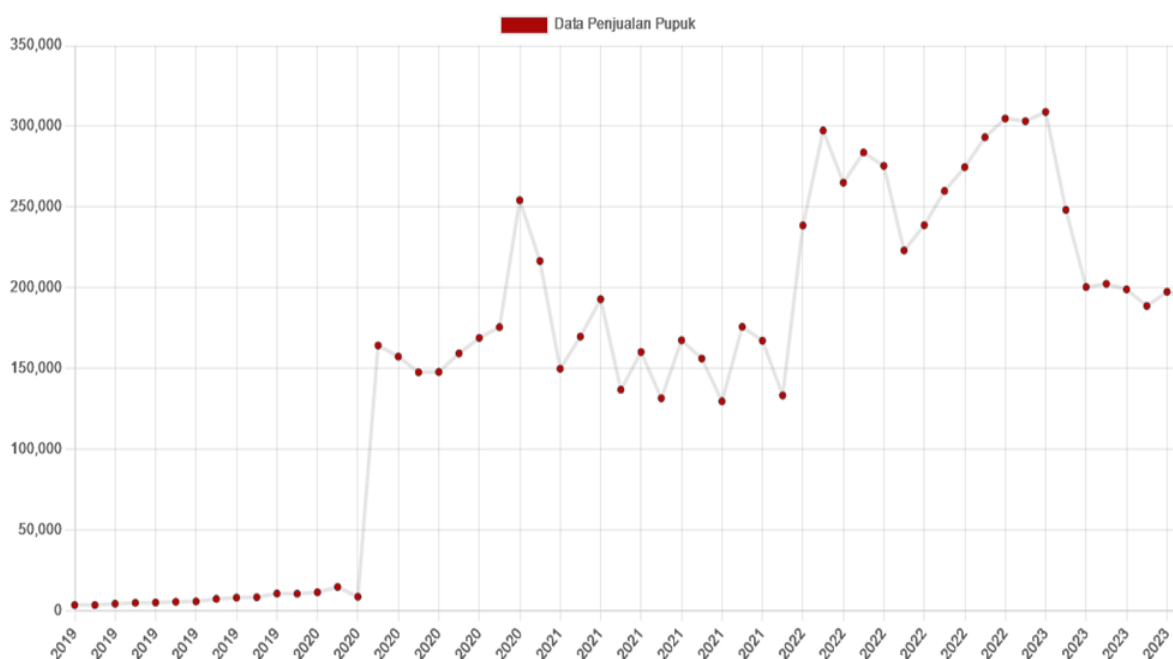
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perhitungan prediksi peramalan menggunakan data yang sudah diakumulasi dari data penjualan bulan januari 2019 sampai agustus 2023 setiap bulannya. Data berisikan permintaan atau penjualan pupuk di PT. Agro Subur Anugrah. Data yang terhimpun sebanyak 56 bulan pada rentang waktu tahun 2019 sampai 2023. Dalam jangka 4 tahun belakangan ini terjadi peningkatan penjualan, dimana data penjualan setiap tahunnya meningkat. Rata-rata penjualan yang berkisaran 6346 kg ditahun 2019 meningkat dua kali lipat ditahun 2020 menjadi 135516 kg. Kemudian pada tahun selanjutnya meningkat Kembali menjadi 155888 kg. Peningkatan kembali naik mencapai 70% dari rata rata penjualan ditahun sebelumnya yaitu 271561 kg. Pada 2023 Rata-rata penjualan masih belum bisa diketahui karena belum sampai pada penutupan tahun. Jika dibandingkan data januari hingga agustus dengan target tahun sebelumnya pada tahun 2023 terjadi penurunan sedikit. Dikarenakan tahun 2023 hanya menyisakan 4 bulan lagi. Dan data tahun 2023 hanya bisa mencapai penjualan 1739810 kg setengah dari total penjualan 2022.

Tabel 1 Data Penjualan Pupuk PT.Agro Subur Anugrah

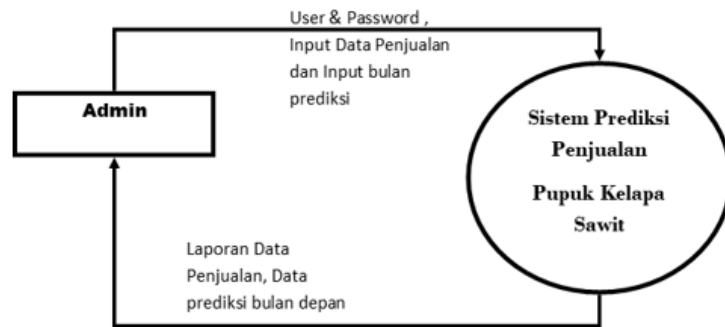
No	Bulan	Satuan Penjualan (Kg)				
		2019	2020	2021	2022	2023
1	Januari	3421	11305	149800	238600	308950
2	Februari	3413	14580	169760	297450	248260
3	Maret	4200	8523	192920	265130	200450
4	April	4758	164237	136830	283850	202450
5	Mei	4952	157358	160200	275550	199000
6	Juni	5400	147637	131550	223150	188700
7	Juli	5620	147824	167500	238800	197500
8	Agustus	7230	159354	156150	260000	194500
9	September	7985	168923	129650	274750	
10	Oktober	8234	175635	175800	293300	
11	Nopember	10520	254230	167200	304900	
12	Desember	10420	216580	133300	303250	
Total Penjualan		76153	1626186	1870660	3258730	
Rata-Rata Penjualan		6346,08	135516	155888	271561	

Data dari pada tabel 1 dapat ditampilkan plot grafik yang dapat dianalisa, terlepas dari apakah kenaikan penjualan atau permintaan akan pupuk menunjukkan treen yang memiliki pola tertentu dalam musiman, horizontal, siklis, atau stasioner. Berikut plot data penjualan pupuk PT.Agro Subur Anugrah yang disajikan pada gambar 2.



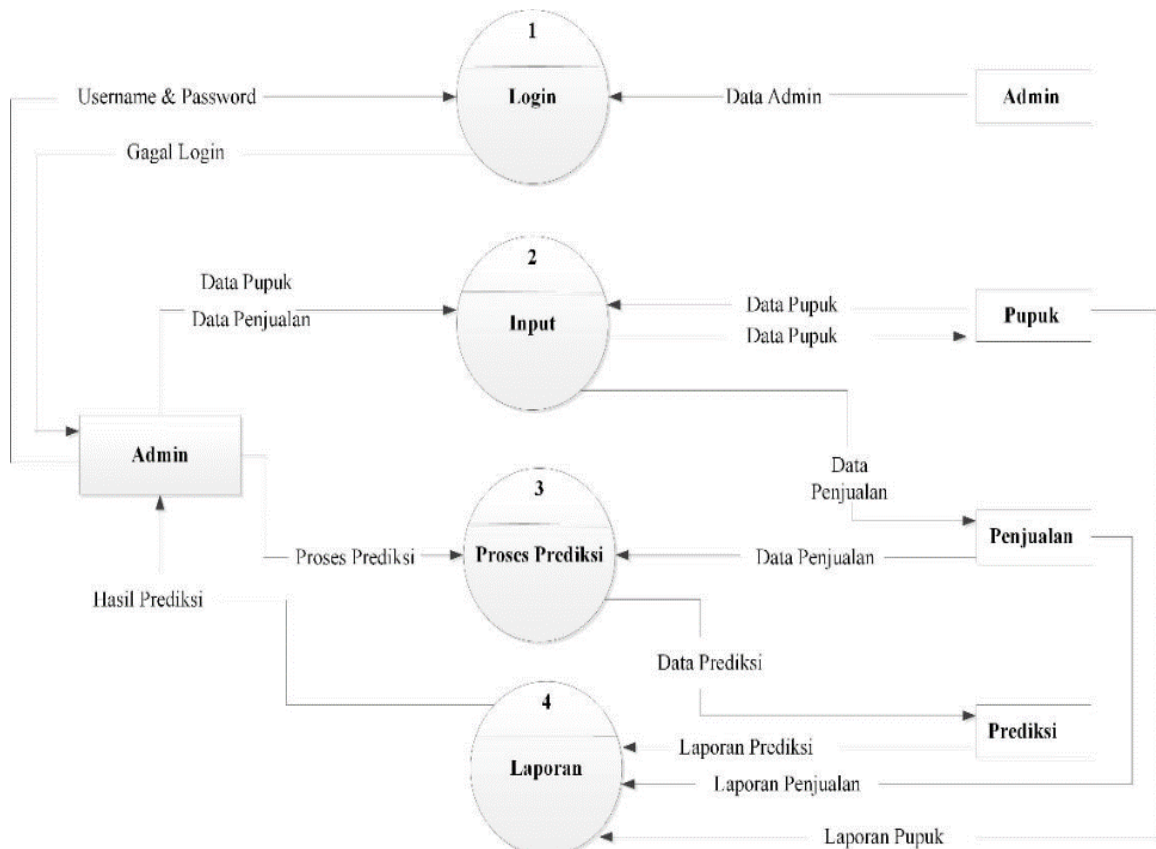
Gambar 2 Plot data Penjualan Pupuk PT.Agro Subur Anugrah

Diagram Konteks yang menjadi struktur tertinggi dari Data Flow Diagram yang dapat menggambarkan keseluruhan sistem berupa entitas dan proses yang akan dilakukan, Kemudian dilanjutkan pada tahap selanjutnya berupa DFD Level 0 yang menguraikan proses utama dari diagram konteks, selanjutnya mendetailkan proses selanjutnya yang dinamakan dengan DFD Level 1 pada level ini sudah menggambarkan proses utama dan sub proses secara menyeluru. jika masih ada proses yang tidak tergambar pada DFD Level 1 dilanjutkan untuk menampilkan proses pada DFD Level 2.



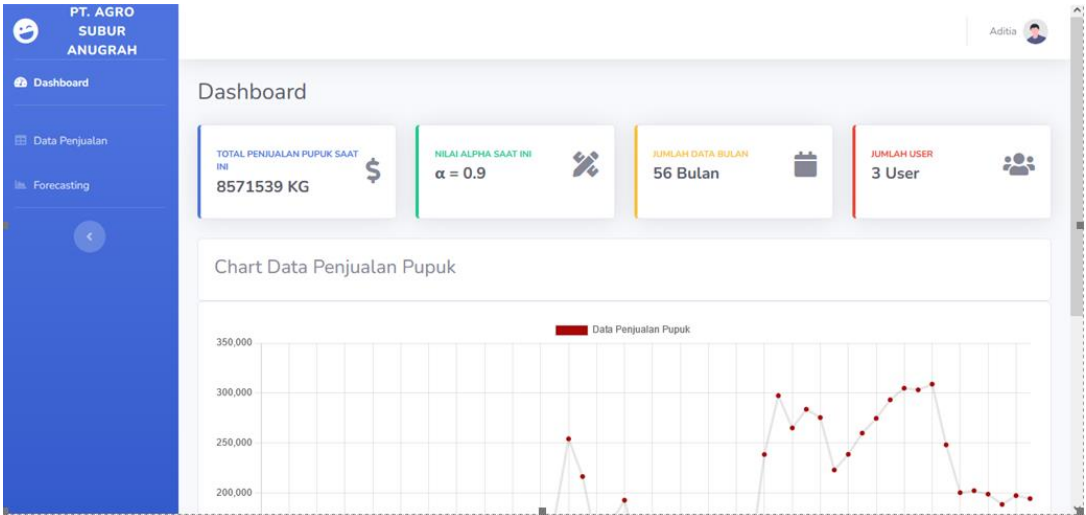
Gambar 3 Diagram Konteks

Pada gambar 3 dapat di jelaskan bahwa admin dapat menginput data *username* dan *password* yang berfungsi untuk login. Selanjutnya dapat memasukkan data penjualan perbulan, data penjualan ini berfungsi untuk memproses prediksi penjualan pupuk oleh admin. *Entity* admin dapat akses *input* data berupa *username* dan *password* untuk login kesistem, *input* data penjualan lalu admin dapat memproses prediksi penjualan pupuk. Admin mendapatkan *output berupa* data penjualan pupuk untuk dijadikan bahan untuk melakukan proses prediksi penjualan pupuk



Gambar 4 Proses DFD Level 1

DFD Level 1 pada gambar 4 memiliki 4 proses, dimana proses tersebut adalah proses login, proses *input*, proses prediksi dan proses laporan. Dalam DFD level 1 terdapat *entity* yaitu admin. Dan juga terdapat 4 *data store*, yaitu admin, barang, penjualan dan prediksi. Pada user admin bisa mengakses semua proses yang ada pada sistem. Admin bisa memasukkan data penjualan kedalam sistem, admin juga bisa melakukan proses perhitungan prediksi dan mendapatkan hasil nya berupa hasil laporan dan admin bisa melihat laporan-laporan yang ada pada sistem.



Gambar 5 Halaman Utama Aplikasi

Pada halaman utama sistem aplikasi prediksi penjualan pupuk pada bulan berikutnya menggunakan metode *Single Exponential smoothing*, memiliki dua menu yaitu data penjualan yang digunakan untuk memasukan data penjualan perhari. Sedangkan forecasting atau peramalan digunakan menu yang digunakan peramalan pada bulan berikutnya. Berikut ini perhitungan prediksi peramalan pada bulan September 2023. Setelah dilakukan perhitungan dengan nilai alpha 0.1 hingga 0.9 terdapat rentan perhitungan nilai MAPE dari 14% hingga 32%. Jika ditarik dari kinerja nilai MAPE yang sudah dijelaskan di bab 2, bahwa rentan nilai MAPE pada data penjualan pupuk PT. Agro Subur Anugrah di interprentasikan dalam kategori peramalan yang baik. Dari pengujian yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata nilai error terkecil yaitu 14.947272727273 dengan menggunakan nilai alpha 0.9. Nilai MAPE terkecil merupakan nilai alpha terbaik yang digunakan untuk melakukan perhitungan peramalan.

Tabel 2 Prediksi Penjualan Pupuk bulan September 2023

No	Nilai Alpha	Prediksi Peramalan Bulan September 2023	Nilai perhitungan MAPE
1	0.1	222828.3046	32.310909090909
2	0.2	216534.3352	25.098181818182
3	0.3	205613.2812	21.86
4	0.4	199309.6234	19.352727272727
5	0.5	196416.732	17.390909090909
6	0.6	195308.6312	16.038181818182
7	0.7	194956.8574	15.229090909091
8	0.8	194839.1012	14.989090909091
9	0.9	194722.6788	14.947272727273

Hasil perhitungan peramalan dengan nilai alpha terbaik Pada perhitungan dilakukan dengan memberi nilai bobot alpha 0,9 pada data jumlah penjualan. Membagi variable baru yaitu data peramalan, yang didapatkan dari perhitungan rumus peramalan metode ini. Berikut data peramalan, error, dan rata rata nilai MAPE yang tersajikan dalam table dan diagram.

Tabel 3. Perhitungan Peramalan Alpha 0.9

No.	Jumlah Penjualan	Hasil Forecast	at_ft	abs_at_ft_bagia t
1	3.421.000	3.421.000	0.000	0.000
2	3.413.000	3.421.000	-8.000	0.002
3	4.200.000	3.414.600	785.400	0,129861111
4	4.758.000	4.042.920	715.080	0,104166667
5	4.952.000	4.614.984	337.016	0.068
6	5.400.000	4.884.597	515.403	0.095
7	5.620.000	5.296.919	323.081	0.057
8	7.230.000	5.555.384	1.674.616	0,161111111
9	7.985.000	6.895.077	1.089.923	0,094444444
10	8.234.000	7.767.015	466.985	0.057

11	10.520.000	8.140.603	2.379.397	0,156944444
12	10.420.000	10.044.121	375.879	0.036
13	11.305.000	10.344.824	960.176	0.085
14	14.580.000	11.112.965	3.467.035	0,165277778
15	8.523.000	13.886.593	-5.363.593	0,436805556
16	164.237.000	9.595.719	154.641.28	0,654166667
17	157.358.000	133.308.744	24.049.256	0,10625
18	147.637.000	152.548.149	-4.911.149	0.033
19	147.824.000	148.619.230	-795.230	0.005
20	159.354.000	147.983.046	11.370.954	0.071
21	168.923.000	157.079.809	11.843.191	0.070
22	175.635.000	166.554.362	9.080.638	0.052
23	254.230.000	173.818.872	80.411.128	0,219444444
24	216.580.000	238.147.774	-21.567.774	0,069444444
25	149.800.000	220.893.555	-71.093.555	0,329861111
26	169.760.000	164.018.711	5.741.289	0.034

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah diuji dari data penjualan pupuk pada PT. Agro Subur Anugrah. Hasil yang didapatkan sebuah sistem yang membantu menjawab permasalahan produksi yang akan dilakukan pada pabrik pupuk Ultra Agrotan. Sistem peramalan dengan metode *Single Exponential Smoothing* yang menghasilkan bentuk peramalan di bulan berikutnya. Data peramalan tersebut membantu PT. Agro Subur Anugrah menyiapkan stok pupuk Ultra Agrotan pada penjualan dibulan berikutnya. Berdasarkan nilai perhitungan peramalan didapatkan peramalan dibulan September 2023 diramalkan akan terjual sebanyak 194722.6788. Dan juga telah diuji pada perhitungan nilai *error* penentu nilai alpha terbaik diperoleh alpha 0.9 dengan nilai MAPE sebesar 14.9472727273. Dengan akurasi yang didapatkan dapat diinterpretasikan menghasilkan peramalan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Syamsiyah *et al.*, “Pengaruh Substitusi Pupuk Kimia Dengan Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Dan Produktivitas Jagung Di Alfisol Jumantono,” *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 10, no. 1, pp. 57–64, 2023, doi: 10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.6.
- [2] A. Ramadhan, D. R. Nurhayati, and S. Bahri, “BIOFARM Jurnal Ilmiah Pertanian Pengaruh Pupuk Npk Mutiara (16-16-16) terhadap Pertumbuhan beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Effect of Npk Mutiara (16-16-16) Fertilizer on the Growth of Several Varieties of Green Beans (*Vigna Radiata* L.),” *J. Ilm. Pertan.*, vol. 18, no. 1, pp. 48–52, 2022.
- [3] S. Inderiati, “Produktivitas Tanaman Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Berumur Tua Berdasarkan Kepadatan Populasi Di Ptpn Xiv Unit Pks Luwu,” *Agroplanta J. Ilm. Terap. Budid. dan Pengelolaan Tanam. Pertan. dan Perkeb.*, vol. 12, no. 1, pp. 41–48, 2023, doi: 10.51978/agro.v12i1.521.
- [4] Rovidatul, Y. Yunus, and G. W. Nurcahyo, “Perbandingan algoritma c4.5 dan naive bayes dalam prediksi kelulusan mahasiswa,” *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 4, no. 1, pp. 193–199, 2023, doi: 10.37859/coscitech.v4i1.4755.
- [5] H. Dunan, M. R. Antoni, A. P. Redaputri, and H. I. Jayasinga, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penjualan ‘Waleu’ Kaos Lampung di Bandar Lampung,” *JBMI (Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Inform.)*, vol. 17, no. 2, pp. 167–185, 2020, doi: 10.26487/jbmi.v17i2.10626.
- [6] R. Hayami, Sunanto, and I. Oktaviandi, “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Prediksi Penjualan Bed Sheet,” *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 1, pp. 32–39, 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2184.
- [7] W. Mulyana, Aryanto, and M. Aprilia, “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Kasus Positif COVID 10 di Kabupaten Bengkalis,” *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 3, pp. 415–421, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i3.4363.
- [8] Bresman, Fajrizal, and Guntoro, “Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada a&W Restaurant Mall Ciputra Seraya Pekanbaru,” *Prosiding-Seminar Nas. Teknol. Inf. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 323–330, 2020.
- [9] S. Hendrian, I. Himawan, and D. Y. Aditya, “Penerapan Bahasa Pemrograman Web Sebagai Peningkatan Pengetahuan Teknologi Informasi,” *Kapas Kumpul. Artik. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 72–79, 2022, doi: 10.30998/ks.v1i2.1246.
- [10] D. R. Deni, M. A. Barata, and Sahri, “Forecasting Metode Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Barang,” *J. Inform. Polinema*, vol. 9, no. 4, pp. 435–444, 2023, doi: 10.33795/jip.v9i4.1405.