

**PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI HARGA BAHAN BAKU PUPUK NPK
MENGUNAKAN DATA *TIME SERIES***

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Sarjana



Oleh

Adinda Aulia Balqis

09031281722067

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

AGUSTUS 2021

HALAMAN PENGESAHAN

**PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI HARGA BAHAN BAKU PUPUK NPK
MENGUNAKAN DATA TIME SERIES**

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Sarjana

Oleh :

Adinda Aulia Balqis

09031281722067

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Informasi,**



Endang Lestari Ruskan, M.T

NIP 197811172006042001

**Palembang, 24 Agustus 2021
Pembimbing,**



Rahmat Izwan Heroza, M.T.

NIP 198706302015041001

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Adinda Aulia Balqis
NIM : 09031281722067
Program Studi : Sistem Informasi Reguler
Judul Skripsi : Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Harga Bahan Baku Pupuk NPK Menggunakan Data *Time Series*

Hasil Pengecekan Software iThenticate / Turnitin: 5%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*, Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 26 Agustus 2021



Adinda Aulia Balqis

NIM.09031281722067

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 6 Agustus 2021

Tim Penguji :

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| 1. Pembimbing | : Rahmat Izwan Heroza, M.T |
| 2. Ketua Penguj | : Ali Ibrahim, M.T |
| 3. Penguji I | : Mgs. Afriyan Firdaus, M.IT |
| 4. Penguji II | : Ken Ditha Tama, M.Kom |



Mengetahui
Ketua Jurusan Sistem Informasi.



Endang Lestari Ruskan, M.T
NIP 197811172006042001



HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat lancar hingga selesai. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Dengan ini akan kupersembahkan skripsi ini kepada :

- Orang tua tersayang

Mama (Nyayu Yulias Anna Tanty Atika) dan Ayah (Alm. Muhammad Shulhan) yang telah melahirkan, membesarkan, memberikan kasih sayang, dan selalu mendoakan yang terbaik untukku. Inshaallah dengan selesai-nya skripsi ini, penulis dapat lebih membahagiakan keluarga tercinta.

- 5 Saudaraku

5 saudaraku walaupun terlihat cuek dan tidak peduli sama sekali terhadap skripsiku bahkan tidak tahu hari-h kompreku, aku yakin mereka turut senang ketika penulis menyelesaikan skripsi ini

- Teman terdekat

Teman terdekat yang selalu mendukung, membantu dalam pengerjaan skripsi ini, dari teman SMP, SMA, Kuliah, Kos Layo Griya dan Magang Pusri. Nama nya tidak perlu disebutkan satu-satu ya hehe.

- Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Pak Rahmat yang sudah membimbing serta memberi masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

- Universitas Sriwijaya

Wadah saya belajar selama 4 tahun.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah saya ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmatNya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “PENERAPAN TEKNIK DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI HARGA BAHAN BAKU PUPUK NPK MENGGUNAKAN DATA TIME SERIES”. Dalam melaksanakan dan menyusun Tugas Akhir ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jaidan Jauhari, M.T, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
2. Ibu Endang Lestari Ruskan, M.T, selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Universitas Sriwijaya
3. Bapak Rahmat Izwan Heroza, M.T, selaku Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Mgs. Afriyan Firdaus, M.IT, Ibu Ken Ditha Tania, M.Kom, dan Bapak Ali Ibrahim, M.T, selaku dosen penguji Tugas Akhir
5. Seluruh Staff dan Dosen yang telah mendidik, membimbing, serta mengarahkan penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
6. Kedua Orangtua penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis secara moral maupun materil
7. Kak Angga yang telah membantu urusan administrasi penulis selama di jurusan Sistem Informasi
8. Teman-teman seperjuangan Sistem Informasi Reguler 2017.

Indralaya, 18 Agustus 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'a. a. b.', written in a cursive style.

Adinda Aulia Balqis

PENERAPAN TEKNIK DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI HARGA BAHAN BAKU PUPUK NPK MENGGUNAKAN DATA TIME SERIES

Oleh :

Adinda Aulia Balqis 09031281722067

ABSTRAK

Dalam jangka pendek, ketegangan di pasar pupuk akan meningkatkan biaya produksi pertanian dan mempengaruhi keuntungan usahatani. Terutama untuk yang berfokus pada bidang produksi pupuk dimana harga bahan bakunya terus menerus berfluktuasi dalam cara stokastik atau tidak pasti dari waktu ke waktu. Penelitian ini bertujuan untuk menimalisir pengeluaran dan melakukan persiapan dalam menghadapi masa depan yang akan datang dengan mengetahui kapan waktu yang tepat untuk membeli bahan baku pupuk NPK. Data yang digunakan pada penelitian ini didapat dari internet dengan menggunakan metode Web Scraping yang diambil dari website Indexmundi berupa Harga Bahan Baku yaitu KCL, Fosfat, Urea dimana merupakan bahan baku utama Pupuk NPK. Seluruh data tersebut berjangka waktu 25 tahun yang merupakan termasuk data *Time Series*. Penelitian ini menggunakan teknik data mining dengan metode CRISP DM yang dibagi menjadi enam fase, yaitu pemahaman bisnis (business understanding), pemahaman data (data understanding), persiapan data (data preparation), permodelan (modeling), evaluasi (evaluation), dan penerapan (deployment). Untuk pemilihan parameter terbaik dalam peramalan sendiri menggunakan metode SARIMA dikarenakan data menunjukkan pola yang terjadi berulang-ulang tiap tahunnya. Hasil penelitian ini nantinya akan didapatkan prediksi harga bahan baku untuk periode kedepan.

Kata Kunci : Peramalan, *Data Mining*, SARIMA, Metode CRISP-DM, *Time Series*, Python

**IMPLEMENTATION OF DATA MINING TECHNIQUES TO PREDICATE THE PRICES OF NPK
FERTILIZER RAW MATERIALS USING TIME SERIES DATA**

By

Adinda Aulia Balqis 09031281722067

ABSTRACT

In the short term, tensions in the fertilizer market will increase agricultural production costs and affect farm profits. Especially for those focusing on the field of fertilizer production where the price of raw materials continuously fluctuates in a stochastic or uncertain way from time to time. This study aims to minimize expenses and prepare for the future by knowing when is the right time to buy raw materials for NPK fertilizer. The data used in this study was obtained from the internet using the Web Scraping method taken from the Indexmundi website in the form of Raw Material Prices, namely KCL, Phosphate, Urea which are the main raw materials for NPK Fertilizer. All of the data has a period of 25 years which includes Time Series data. This study uses data mining techniques with the CRISP DM method which is divided into six phases, namely business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and application. (deployment). For the selection of the best parameters in forecasting itself using the SARIMA method because the data shows a pattern that occurs repeatedly every year. The results of this study will later obtain predictions of raw material prices for the future period.

Keywords: Forecasting, Data Mining, SARIMA, CRISP-DM Method, Time Series, Python

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II.....	8
2.1 Pupuk NPK	8
2.1.1 Pengertian Pupuk NPK.....	8
2.1.2 Nitrogen (N).....	9
2.1.3 Fosfor (P).....	10
2.1.4 Kalium (K).....	10
2.2 Data Mining	11

2.2.1	Pengertian Data Mining	11
2.2.2	Teknik Data Mining	12
2.2.3	Arsitektur Data Mining.....	13
2.2.4	Tahapan Data Mining	15
2.3	CRISP-DM (Cross Industry Standard Process For Data Mining)16	
2.4	Peramalan	18
2.4.1	Pengertian Peramalan	18
2.4.2	Pola Data dalam Peramalan	19
2.5	Web Scraping	21
2.6	Time Series	21
2.6.1	Pengertian Time Series	21
2.6.2	Model Time Series	22
2.7	Alat Ukur Peramalan.....	26
2.7.1	Mean Squared Error (MSE).....	26
2.7.2	Mean Absolute Deviation (MAD).....	26
2.7.3	Mean Absolute Percentage Error	27
2.7.4	Root Mean Squared Error (RMSE).....	27
2.8	Website	28
BAB III.....		29
3.1	Material Penelitian	29
3.2	Metode Penelitian.....	29

BAB IV	37
4.1 Hasil.....	37
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Scraping Data.....	37
4.2.2 Data Ingestion	38
4.2.3 Visualisasi Data.....	40
4.2.4 Dekomposisi	41
4.2.5 Identifikasi Paramater Model Terbaik	42
4.2.6 Fitting Model SARIMA.....	44
4.2.7 Validasi Prediksi	47
4.2.8 Peramalan	49
4.2.9 Halaman Antarmuka.....	51
4.2.10 Task Scheduler	55
BAB V.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Data Mining	13
Gambar 2.2 Tahapan <i>Data Mining</i>	15
Gambar 2.3 Proses Diagram CRISP-DM.....	16
Gambar 2.4 Plot Horizontal	19
Gambar 2.5 Plot Musiman	20
Gambar 2.6 Plot Trend.....	20
Gambar 2.7 Plot Siklus	21
Gambar 2.8 Rumus MSE	26
Gambar 2.9 Rumus MAD	26
Gambar 2.10 Rumus MAPE.....	27
Gambar 2.11 Rumus RMSE.....	27
Gambar 3.1 Menghapus Kolom	31
Gambar 3.2 Mengecek Nilai <i>Null</i>	31
Gambar 3.3 Mengubah Tipe Data	31
Gambar 3.4 Mengubah Index Data.....	32
Gambar 3.5 Flowchart SARIMA.....	33
Gambar 4.1 <i>Scraping</i> data.....	38
Gambar 4.2 Penginputan data ke database sql server	38
Gambar 4.3 Tabel data Fosfat	39
Gambar 4.4 Tabel data KCL	39
Gambar 4.5 Tabel data Urea.....	39
Gambar 4.6 Visualisasi Data Harga Fosfat	40
Gambar 4.7 Visualisasi data harga Fosfat dari tahun 2014-2020.....	40
Gambar 4.8 Visualisasi Data Harga Urea	40
Gambar 4.9 Visualisasi Data Harga KCL	41
Gambar 4.10 Dekomposisi data.....	41
Gambar 4.11 Kode Python untuk Mencari Model Terbaik	42
Gambar 4.12 Hasil dari iterasi untuk peramalan harga Fosfat	43
Gambar 4.13 Hasil dari iterasi untuk peramalan harga Urea	43
Gambar 4.14 Hasil dari iterasi untuk peramalan harga KCL	44

Gambar 4.15 Hasil Diagnosa Model pada Data Fosfat.....	45
Gambar 4.16 Hasil Diagnosa Model pada Data Fosfat setelah penghapusan fitur.....	45
Gambar 4.17 Hasil Diagnosa Model pada Data KCL.....	45
Gambar 4.18 Hasil Diagnosa Model pada Data Urea.....	46
Gambar 4.19 Hasil Diagnosa Model pada Data Urea setelah penghapusan fitur.....	46
Gambar 4.20 Hasil perbandingan nilai peramalan dengan nilai asli pada harga Fosfat.....	47
Gambar 4.21 Hasil perbandingan nilai peramalan dengan nilai asli pada harga Urea.....	47
Gambar 4.22 Hasil perbandingan nilai peramalan dengan nilai asli pada harga KCL	47
Gambar 4.23 Perhitungan MSE dan RMSE pada Peramalan harga Fosfat....	48
Gambar 4.24 Perhitungan MSE dan RMSE pada Peramalan harga KCL	48
Gambar 4.25 Perhitungan MSE dan RMSE pada Peramalan harga Urea.....	48
Gambar 4.26 Grafik hasil peramalan harga Fosfat	49
Gambar 4.27 Grafik hasil peramalan harga Urea	49
Gambar 4.28 Grafik hasil peramalan harga KCL.....	49
Gambar 4.29 Hasil Peramalan harga Fosfat 1 tahun kedepan.....	50
Gambar 4.30 Hasil Peramalan harga Urea 1 tahun kedepan.....	50
Gambar 4.31 Hasil Peramalan harga KCL 1 tahun kedepan.....	51
Gambar 4.32 Halaman Prediksi Fosfat (1).....	52
Gambar 4.33 Halaman Prediksi Fosfat (2).....	52
Gambar 4.34 Halaman Prediksi Fosfat (3).....	52
Gambar 4.35 Halaman Prediksi Fosfat (4).....	53
Gambar 4.36 Halaman Prediksi KCL (1).....	53
Gambar 4.37 Halaman Prediksi KCL (2).....	53
Gambar 4.38 Halaman Prediksi KCL (3).....	54
Gambar 4.39 Halaman Prediksi KCL (4).....	54
Gambar 4.40 Halaman Prediksi Urea (1).....	54
Gambar 4.41 Halaman Prediksi Urea (2).....	55
Gambar 4.41 Halaman Prediksi Urea (3).....	55

Gambar 4.42 Halaman Prediksi Urea (4) 55

Gambar 4.42 Task General..... 56

Gambar 4.42 *Task Actions*..... 56

Gambar 4.43 Task Triggers..... 56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan komputer dituntut untuk dapat mencukupi keperluan tertentu dikarenakan keperluan atas informasi serta pemanfaatan dari komputer itu sendiri yang semakin banyak. Akibat dari kemajuan teknologi dan kebutuhan informasi yaitu akan menambah kompleksitas informasi yang wajib diolah, maka dari itu pemanfaatan jaringan komputer semakin diperlukan. Jaringan komputer yang besar akan terpecah di seluruh dunia dihasilkan oleh pemakaian jaringan secara serempak. (Utama, 2011) Kebutuhan akan informasi juga akan sangat membantu dalam langkah bisnis perusahaan ke depan.

Setiap perusahaan harus sebisa mungkin membatasi pengeluaran dalam hal apapun untuk menghindari kenaikan harga produk yang bisa menyulitkan konsumen, terutama bagi perusahaan yang fokus pada bidang pembuatan pupuk yang harga bahan bakunya terus menerus berfluktuasi dalam cara stokastik atau tidak pasti dari waktu ke waktu. Hal yang menjadi perhatian khusus dalam penelitian kali ini adalah harga bahan baku pupuk NPK dimana aksesibilitas unsur hara N, P dan K sedang dan akan terus menjadi faktor penting dalam memenuhi kebutuhan pangan, serat dan bioenergi yang meningkat dari populasi dunia yang terus berkembang (Roberts dan Tasistro, 2012; Malingreau, Eva dan Maggio, 2012; Jensen dan Shjoerring, 2011). Tidak hanya agribisnis, industri pupuk NPK juga terkait dengan beberapa kegiatan ekonomi, seperti minyak dan gas (O&G),

industri kimia, perdagangan luar negeri, dan industri mineral — yang memperparah kompleksitas dan ketidakpastiannya.

Minat yang kuat di negara berkembang, ketegangan geopolitik atas sumber daya alam, dan kenaikan biaya energi diperkirakan akan terus menekan harga pupuk (Daniel et al., 2014). Kenaikan dalam harga pupuk telah menimbulkan keraguan tentang keberlanjutan jangka panjang sistem pertanian intensif yang sangat andal pada pupuk yang dihasilkan dari bahan yang tidak dapat diperbarui (Blanco, 2011). Harga DAP fosfat melonjak 23% pada kuartal ke-3 tahun 2020, didukung oleh permintaan yang kuat dari daerah penghasil tanaman utama, dan harga Urea meningkat hampir 12% pada kuartal ke-3 tahun 2020 (Koh and Baffes, 2020). Penelitian dari (Chandio, 2015) menunjukkan bahwa harga bahan baku pertanian seperti Urea, DAP, SSP dan SOP meninggi dan petani tidak mampu membeli bahan baku yang mengakibatkan produksi hasil panen menurun. Persoalan ini sangat serius untuk para petani di dunia terutama di Indonesia yang terlihat dari Nilai Tukar Petani sekitar 100-105 sejak 2010 yang masih di bawah dan masih belum menyentuh target batas bawah RPJMN, yaitu 115-120 (Setjen DPR-RI, 2015). Menurut penelitian dari (Daniel et al., 2014) tanaman pada pertanian Prancis amat bergantung pada pupuk sehingga jika terjadi kenaikan pada biaya pupuk akan sangat bergantung pada produktivitas tanaman. Hasil penelitian (Syafa'at et al., 2010) menunjukkan dengan turunnya harga pupuk akan meningkatkan produktivitas dari bidang pertanian. Hasil tersebut selaras dengan penelitian dari (Simatupang et al., 2014) , yang membuktikan turunnya harga pupuk akan memberi dampak meningkatnya produktivitas pada padi.

Dari penjelasan masalah diatas terlihat diperlukan adanya sebuah sistem dalam pemesanan bahan baku untuk memperkecil kemungkinan naiknya harga pupuk itu sendiri. Satu hal yang belum banyak dilakukan oleh perusahaan di Indonesia mungkin di dunia adalah melakukan antisipasi terhadap harga bahan baku yang berpotensi mengalami kenaikan secara tiba-tiba atau kehilangan momen saat harga sedang turun. Karena ketidakpastian dalam harga, perusahaan memerlukan waktu dan biaya yang besar agar dapat memiliki persiapan dalam menghadapi masa depan yang akan datang.

Sistem pemesanan bahan baku tentu saja berbeda-beda di setiap perusahaan. Seperti PT Petrokimia Gresik yang menerapkan min-max system dalam pemesanan bahan baku-nya (AINI, 2016). Contoh lain adalah PT Pupuk Kujang Cikampek yang melakukan pemesanan bahan baku dengan melihat kebutuhan yang diperlukan selaras dengan pesanan pelanggan dan tak jarang memesan sekaligus untuk periode selanjutnya (Dwi Agustian, 2014). Pemesanan bahan baku oleh PT Suwarni Agro Mandiri dilakukan dengan melakukan perhitungan total bahan baku yang dibutuhkan dilihat dari jumlah produk yang akan diproduksi dalam periode tertentu (Andiningtias, 2017). Pada PT.Pupuk Sriwidjaja sendiri sistem pemesanan bahan baku dilakukan saat jumlah persediaan bahan baku mulai mendekati berkurang (Sulbahri and Azhari, 2019).

Salah satu cara yang diusulkan peneliti dalam melakukan pemesanan bahan baku adalah melakukan prediksi terhadap harga bahan baku untuk mengurangi ketidakpastian lingkungan dengan menggunakan teknik *Data Mining*, sehingga perusahaan didunia terutama di Indonesia mungkin bisa meminimalisasi pengeluaran dan melakukan pemesanan bahan baku dengan pertimbangan lebih

baik dengan melihat peramalan untuk periode kedepan . Semakin awal perusahaan mengetahui adanya potensi harga mengalami kenaikan atau penurunan, maka perusahaan-perusahaan bisa melakukan langkah-langkah antisipatif.

Data yang digunakan pada penelitian ini didapat dari dari internet dengan menggunakan metode Web Scraping yang diambil dari website Indxmundi berupa Harga Bahan Baku yaitu KCL,Fosfat,Urea dimana merupakan bahan baku utama Pupuk NPK. Seluruh data tersebut berjangka waktu 25 tahun yang merupakan termasuk data *Time Series*. Data yang digunakan mempunyai total sebanyak 300 data yang akan update tiap bulan dengan menggunakan Windows Task Scheduler.

Menurut (Sloman, 2021) data dari Indxmundi merupakan data yang langsung diambil dari IMF sehingga dapat dipastikan kredibilitasnya. Data dari Indxmundi juga banyak digunakan dalam peneltian lain, Salah satunya adalah penelitian (Nurmalita and Wibowo, 2019) yang menggunakan data harga minyak kelapa sawit dunia 1995-2015 dari Indxmundi untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor minyak kelapa sawit Indonesia. Penelitian (Andjarwati et al., 2020) juga menggunakan data POV 1997-2015 dari Indxmundi untuk mengetahui dampak konsumsi energi dan dinamika ekonomi terhadap degradasi lingkungan di ASEAN. Penelitian dari (Miečinskienė and Lapinskaitė, 2014) juga menggunakan data dari Indxmundi untuk mengetahui dampak perubahan tingkat harga komoditas di bursa komoditas dunia.Penelitian dari (Suarsih et al., 2016) juga menggunakan data harga minyak dunia dari Indxmundi untuk menganalisis dampak perubahan nilai tukar terhadap indeks harga konsumen bahan makanan di Indonesia.

Pada deteksi awal didapati bahwa plot data menunjukkan pola yang terjadi berulang-ulang tiap tahun yang memberikan petunjuk adanya unsur musiman yang jelas oleh karena itu metode yang dapat digunakan adalah metode peramalan SARIMA.

Banyak penelitian sudah membuktikan bahwa SARIMA sangat baik untuk peramalan data time series, salah satunya penelitian dari (Fahrudin and Sumitra, 2020) yang menunjukkan SARIMA dengan model SARIMA (2,1,1)(1,1,1)11 menunjukkan nilai akurasi lebih tinggi dibandingkan metode SES untuk peramalan nilai inflasi Kota Bandung. Penelitian dari (Mutmainnah, 2019) untuk meramalkan data curah hujan di kota Makassar, metode SARIMA memperoleh nilai yang paling tinggi tingkat akurasi-nya. Penelitian dari (Nasir and Saharuna, 2020) menghasilkan model SARIMA memperoleh nilai akurasi tertinggi pada prediksi.

Dalam penelitian ini, Python membantu peneliti untuk melakukan perhitungan dan visualisasi data sehingga lebih mudah. Langkah pertama adalah menyiapkan modul yang akan digunakan untuk analisis, kemudian preprocessing data dan indexing. Langkah ketiga adalah visualisasi data untuk mengetahui pola data. Hal yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dalam forecasting (*forecast error*) yaitu mengukur dengan Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan sebagainya, sedangkan untuk visualisasi pada Website sendiri penulis memilih menggunakan Streamlit yaitu pustaka Python open-source yang memudahkan untuk membuat dan berbagi aplikasi web khusus untuk machine learning dan data science.

Berdasarkan penjelasan diatas, penulis akan melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Harga Bahan Baku Pupuk NPK Menggunakan Data Time Series”**.

1.2 Masalah Penelitian

Ketidakpastian harga bahan baku yang mengakibatkan kenaikan harga sehingga berdampak akhir pada petani.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini memprediksi harga bahan baku pupuk NPK pada periode kedepan agar dapat menimalisir pengeluaran dengan mengetahui kapan waktu yang tepat untuk membeli bahan baku.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1. Harapnya perusahaan bisa melakukan pemesanan bahan baku dengan pertimbangan lebih baik.
2. Diharapkan petani tidak terkena dampak atas ketidakpastian harga bahan baku pupuk NPK yang berakibatkan kenaikan harga pada pupuk NPK itu sendiri.

1.5 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas oleh penulis tidak terlalu meluas, maka dilakukan pembatasan masalah yaitu:

1. Penelitian ini akan menggunakan data yang berasal dari website indexmundi.com.

2. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jupyter Notebook untuk prediksi dan Spyder untuk visualisasi pada Website dengan bahasa pemrograman Python

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, G. (2000): *Membuat Homepage Interaktif Dengan CGI/Perl*, Jakarta: PT. Elex Media Koputindo.
- AINI, Q. A. (2016): *PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PUPUK BERSUBSIDI DI PT PETROKIMIA GRESIK*, INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, 144.
- Andiningtias, A. (2017): TUGAS AKHIR Oleh : DIFANA MEILANI , MISD.
- Andjarwati, T., Anggoro Panji, N., Utomo, A., Susila, L. N., Anton Respati, P., and Bon, A. T. (2020): Impact of energy consumption, and economic dynamics on environmental degradation in ASEAN, *International Journal of Energy Economics and Policy*, **10**(5), 672–678.
<https://doi.org/10.32479/ijeep.10366>
- Arief, M. R. (2011): *Pemrograman web dinamis menggunakan PHP dan MySQL*, Yogyakarta: Andi.
- Arumawadu, H. I., Rathnayaka, R. M. K. T., and Illangarathne, S. K. (2015): Mining Profitability of Telecommunication Customers Using K-Means Clustering, *Journal of Data Analysis and Information Processing*, **03**(03), 63–71. <https://doi.org/10.4236/jdaip.2015.33008>
- Chandio, A. (2015): Time Series Analysis of the Impact of Rising Prices of Inorganic Fertilizers on Field Crops Production: A Case Study of Pakistan, *Journal of Economics and Sustainable Development*, **Vol.6**, 62–71.
- Cryer, J. D. (1986): *Time Series Analysis* (1st ed.), Wadsworth Publ. Co., USA.
- Daniel, K., Lecuyer, B., and Chatellier, V. (2014): Analysis of price volatility of mineral fertilisers: Possible issues for European farmers, *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, **10**.
<https://doi.org/10.1504/IJARGE.2014.066255>
- Davies, and Beynon, P. (2004): *Database Systems Third Edition*, Palgrave Macmillan, New York.
- Dunham, M., and Seshadri, D. S. (2006): *Data Mining- Introductory and Advanced Topics*, PEARSON EDUCATION.
- Dwi Agustian, R. (2014): *Perencanaan kebutuhan bahan baku pupuk NPK di PT. Pupuk Kujang Cikampek*, (112).

- E, T., and Sipahutar, I. A. (2008): Pengaruh Pupuk NPK Majemuk (16:16:15) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L) Di Tanah Inceptisols E., 77–90.
- Fahrudin, R., and Sumitra, I. D. (2020): Peramalan Inflasi Menggunakan Metode Sarima Dan Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Kota Bandung), *Majalah Ilmiah UNIKOM*, **17**(2), 111–120.
<https://doi.org/10.34010/miu.v17i2.3180>
- Firmansyah, I., Syakir, M., and Lukman, L. (2017): Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) [The Influence of Dose Combination Fertilizer N, P, and K on Growth and Yield of Eggplant Crops (*Solanum melongena* L.)], *Jurnal Hortikultura; Vol 27, No 1 (2017): Juni 2017*, retrieved from internet: <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jhort/article/view/7449>.
- Hafsi, C., Debez, A., and Abdelly, C. (2014): Potassium deficiency in plants: Effects and signaling cascades, *Acta Physiologiae Plantarum*, **36**.
<https://doi.org/10.1007/s11738-014-1491-2>
- Hakim, L., and Musalini, U. (2004): Cara Cerdas Menguasai Layout, Desain dan Aplikasi Web, *Jakarta: PT Elex Media Komputindo*.
- Han, J., and Kamber, M. (2011): *Data Mining Concepts and Techniques*, 772.
- Hanke, J. E., and Wichern, D. W. (2005): *Business forecasting / John E. Hanke, Dean W. Wichern*. (8th ed.), Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
- Hernita, D., Poerwanto, R., Susila, A., and Anwar, S. (2012): Penentuan Status Hara Nitrogen pada Bibit Duku, *Jurnal Hortikultura*, **22**, 29–36.
- Hipel, K. W., and McLeod, A. I. B. T.-D. in W. S. (Eds.) (1994): Chapter 12 Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average Models., 419–462 in *Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems*, Elsevier. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-5648\(08\)70673-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-5648(08)70673-7)
- Koh, W. C., and Baffes, J. (2020): Fertilizer prices to rise moderately in 2021No Title, retrieved August 18, 2021, from internet: <https://blogs.worldbank.org/opendata/fertilizer-prices-rise-moderately-2021>.
- Larose, D. T., and Larose, C. D. (2014): *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining: Second Edition, Discovering Knowledge in*

- Data: An Introduction to Data Mining: Second Edition*, **9780470908**, 1–316.
<https://doi.org/10.1002/9781118874059>
- Ma'shum, M., Soedarsono, J., and Susilowati, E. L. (2003): *Biologi Tanah*,
 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Depertemen Pendidikan Nasional,
 Jakarta.
- Maimon, O., and Rokach, L. (2010): *Data Mining and Knowledge Discovery
 Handbook, 2nd ed.*
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., and McGee, V. E. (1999): *Metode dan
 aplikasi peramalan*, Jakarta: Erlangga.
- Martiningtyas, N. (2004): *Buku Materi Kuliah STIKOM Statistika*, STIKOM
 Surabaya, Surabaya.
- Miečinskienė, A., and Lapinskaitė, I. (2014): The research on the impact of the
 changes of commodity price level in the world commodity exchanges on
 variation of general price level, *Economics and Sociology*, **7**(4), 71–88.
<https://doi.org/10.14254/2071-789X.2014/7-4/5>
- Montgomery, D., Jennings, C., and Kulahci, M. (2008): *Introduction to Time
 Series Analysis and Forecasting*, 472.
- Mutmainnah (2019): *Perbandingan Metode SARIMA dan Exponential Smoothing
 Holt-Winters dalam Meramalkan Curah Hujan di Kota Makassar*,
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, **126**, 1–7.
- Nasir, H. D., and Saharuna, Z. (2020): *Prediksi Tingkat Polusi Udara Dengan
 Data Mining*, 90–95.
- Nugraha, P. G. S. C., Aribawa, I. W., Priyana, I. P. O., and Indrawan, G. (2016):
 Penerapan Metode Decision Tree(Data Mining) Untuk Memprediksi Tingkat
 Kelulusan Siswa Smpn1 Kintamani, *Seminar Nasional Vokasi Dan
 Teknologi (SEMNASVOKTEK)*, 35–44.
- Nurmalita, V., and Wibowo, P. A. (2019): Analisis Faktor-Faktor Yang
 Mempengaruhi Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia ke India, *Economic
 Education Analysis Journal*, **2**(1), 18–23.
- Prasetya, B. D., Pamungkas, F. S., and Kharisudin, I. (2020): *Pemodelan dan
 Peramalan Data Saham dengan Analisis Time Series menggunakan Python*,
PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, retrieved from internet:

- <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/> ISSN, **3**, 714–718.
- Purba, and Yugi, T. (2008): Penerapan Data Mining Untuk Menemukan Pola Antara Nilai Ujian Saringan Masuk (USM) Terhadap Indeks Prestasi (IP).
- Putra, Randi Rian; Wadisman, C. (2018): IMPLEMENTASI DATA MINING PEMILIHAN PELANGGAN POTENSIAL MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS, *Journal of Chemical Information and Modeling*, **53**(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rosmarkam, A., and Yuwono, N. W. (2002): *Ilmu kesuburan tanah*, Kanisius.
- Sanchez, P. (2019): *Properties and Management of Soils in the Tropics*. <https://doi.org/10.1017/9781316809785>
- Santosa, B. (2007): Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis, *Yogyakarta*, **33**(4), 365–373.
- Setjen DPR-RI (2015): Permasalahan dan upaya peningkatan produktivitas pertanian, *Biro Analisa Anggaran Dan Pelaksanaan APBN*, retrieved from internet: http://www.dpr.go.id/doksetjen/dokumen/apbn_PERMASALAHAN_DAN_UPAYA_PENINGKATAN_PRODUKTIVITAS_PERTANIAN20140821143024.pdf, 111–119.
- Siami Namini, S., and Siami Namin, A. (2018): Forecasting Economics and Financial Time Series: ARIMA vs. LSTM.
- Simatupang, P., Susilowati, S. H., Supriyati, and Darwati, E. (2014): Analisis kebijakan analisis elastisitas harga pupuk terhadap produktivitas padi, 1–9.
- Sloman, J. (2021): Economic Data freely available online, , retrieved from internet: https://www.economicnetwork.ac.uk/data_sets.
- Suarsih, S., Achsan, N. A., and Nuryartono, N. (2016): Dampak Perubahan Nilai Tukar terhadap Indeks Harga Konsumen Bahan Makanan di Indonesia, *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, **17**(1), 1–14. <https://doi.org/10.21002/jepi.v17i1.548>
- Subagyo, P. (1986): Forecasting Konsep dan aplikasi, *Yogyakarta: BPFE*.
- Sulbahri, R. A., and Azhari, A. (2019): Pengaruh Pengendalian Persediaan Kantong Pupuk Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pupuk Npk Di Pt . Pupuk Sriwidjaja Palembang, *Jurnal Kompetitif*, **8**(1), 1–12.

- Sunardi (2006): *116 Unsur Kimia Deskripsi dan Pemanfaatannya*, CV.YRAMA WIDYA, Bandung, retrieved from internet:
<http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>, 199.
- Sutanto, R. (2005): *Dasar Dasar Ilmu Tanah*, Kanisius, Jakarta, 67 Hal.
- Syafa'at, N., Purwoto, A., Maulana, M., and Muslim, C. (2010): Analisis besaran subsidi pupuk dan pola distribusinya, *Kumpulan Artikel*, **12**.
- Taiz, L., Lazar, T., and Zeiger, E. (2003): *Plant Physiology* (3rd ed.), Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, 67–86.
- Ukhra, A. U. (2014): Pemodelan Dan Peramalan Data Deret Waktu Dengan Metode Seasonal Arima, *Jurnal Matematika UNAND*, **3**(3), 59.
<https://doi.org/10.25077/jmu.3.3.59-67.2014>
- Utama, Y. (2011): Sistem Informasi Berbasis Web Jurusan Sistem Informasi, *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, **3**(2), 359–370.
- Wei, W. (2006): *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*, 2nd edition, 2006.

