Peramalan Harga Komoditas Pangan Untuk Memperkuat Ketahanan Pangan Nasional

Gading Wisnu Kusuma
Matematika
Universitas Airlangga
Surabaya, Indonesia
gading.wisnu.kusuma-2022@fst.unair.ac.id

Rivaldy Arrayan Yuwono
Matematika
Universitas Airlangga
Surabaya, Indonesia
rivaldy.arrayan.yuwono-2022@fst.unair.ac.id

Adam Havenia Pratama
Matematika
Universitas Airlangga
Surabaya, Indonesia
adam.havenia.pratama-2022@fst.unair.ac.id

***Abstract*—This electronic document is a "live" template and already defines the components of your paper [title, text, heads, etc.] in its style sheet. **CRITICAL: Do Not Use Symbols, Special Characters, Footnotes, or Math in Paper Title or Abstract.* (*Abstract*)**

Keywords—component, formatting, style, styling, insert (*key words)***

I. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu strategis dalam pembangunan global maupun nasional. Pada 2022, Indeks Ketahanan Pangan Global berada di level 62,2 dari skala 100, turun dibandingkan sebelum pandemi yang sempat mencapai 62,6 pada 2019. Di Indonesia, indeks ketahanan pangan pada tahun 2022 tercatat di angka 60,2, yang menunjukkan posisinya masih berada di bawah rata-rata global [1]. Kondisi ini memunculkan berbagai permasalahan, salah satunya ialah ketidakstabilan harga pangan. Fluktuasi harga yang tajam berdampak negatif pada daya beli masyarakat, terutama bagi kelompok rentan dan berpenghasilan rendah.

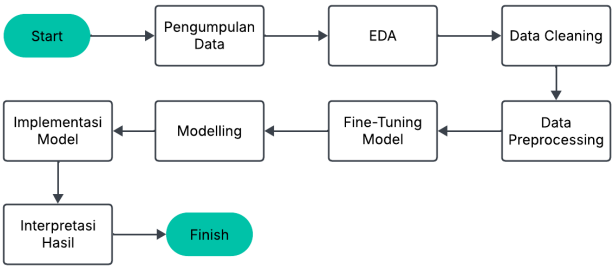
Sejalan dengan upaya pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) poin ke-2, target 2.1 dan 2.c tentang "Zero Hunger" yaitu menjamin akses terhadap makanan yang aman dan bergizi bagi seluruh masyarakat, terutama kelompok miskin dan rentan, serta mengadopsi langkah-langkah untuk menjaga stabilitas pasar komoditas pangan, diperlukan pendekatan berbasis data dalam memprediksi harga pangan [2]. Pendekatan ini bertujuan mendukung kebijakan stabilisasi harga dan distribusi pangan yang lebih efektif, sehingga volatilitas harga yang ekstrim dapat diminimalkan.

Di Indonesia, urgensi ketahanan pangan di Indonesia tidak terlepas dari peran strategis pangan sebagai kebutuhan dasar dan hak asasi manusia, sebagaimana diamanatkan dalam UUD 1945, UU No. 7 Tahun 1996, dan UU No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan, yang menegaskan bahwa pangan merupakan kebutuhan dasar dan hak asasi manusia [3]. Bukti historis menunjukkan ketidakstabilan pasokan dan harga pangan, khususnya beras sebagai makanan pokok utama, mampu memicu krisis ekonomi maupun sosial, sebagaimana terjadi pada 1997/1998. Dengan populasi besar dan wilayah yang luas, ketersediaan pangan dalam jumlah dan mutu yang memadai menjadi faktor kunci demi menjaga stabilitas nasional.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, pemanfaatan analisis data pangan menjadi penting agar Indonesia mampu meningkatkan ketahanan pangan secara berkelanjutan. Melalui model prediksi harga yang akurat, pemerintah diharapkan dapat mengambil keputusan lebih cepat dan tepat dalam mengantisipasi kenaikan harga pangan, menjaga keterjangkauan harga bagi masyarakat, serta memastikan ketersediaan pangan yang berkelanjutan.

II. METODE ANALISIS

Dalam melakukan analisis data kami melakukan berbagai tahapan. Tahapan tersebut dimulai dari pengumpulan hingga implementasi model seperti yang terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Analisis

Proses ini diawali dengan pengumpulan data, yang kemudian diikuti oleh analisis deskriptif untuk mendapatkan gambaran awal mengenai pola dan karakteristik data. Selanjutnya, data melalui proses pembersihan (data cleaning) dan data preprocessing agar siap diolah lebih lanjut. Setelah tahap persiapan ini, dilakukan fine-tuning model guna mengoptimalkan kinerja. Terakhir, model diimplementasikan dan hasilnya dianalisis untuk menilai efektivitas metode yang digunakan.

1. Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari panitia lomba, yang telah mengumpulkan data dari berbagai sumber tepercaya. Sumber data mencakup statistik resmi pemerintah, laporan pasar komoditas global, serta catatan pergerakan nilai tukar mata uang. Sebelum digunakan, data tersebut telah melalui proses validasi untuk memastikan keandalan dan konsistensinya.

2. EDA (Exploratory Data Analysis)

Pada tahap EDA, peneliti berfokus pada menganalisis fitur-fitur atau kolom dari dataset yang berupa waktu (time series) yang diberikan oleh panitia. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai karakteristik dan pola yang terkandung dalam dataset. Dalam dataset ini, setiap kolom merepresentasikan 34 provinsi di Indonesia dan baris pada data merepresentasikan titik waktu tertentu. Oleh karena itu, metode analisis yang digunakan akan menyesuaikan dengan struktur data time series, mencakup eksplorasi tren, dan pola musiman pada data.

Analisis deskriptif akan dilakukan untuk mendapatkan insight serta memahami distribusi nilai pada setiap provinsi, termasuk perhitungan statistik dasar seperti mean, median,

XXX-X-XXXX-XXXX-X/XX/$XX.00 ©20XX IEEE

simpangan baku, serta nilai minimum dan maksimum. Selain itu, deteksi adanya anomali atau biasa disebut outlier akan dilakukan untuk memastikan kualitas data.

Langkah-langkah eksplorasi ini bertujuan untuk mempermudah dalam proses pembersihan data dengan mengidentifikasi berbagai potensi masalah, seperti adanya missing values pada periode tertentu hingga adanya anomali yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Dengan memahami struktur dan pola data ini, analisis ini diharapkan dapat memberikan insight yang lebih jelas guna mendukung tahap modeling prediksi ke depan secara lebih akurat dan efektif.

3. Data Cleaning

Pada tahap ini, dilakukan penyelesaian terhadap berbagai permasalahan yang telah diidentifikasi dalam tahap Eksplorasi Data (EDA). Langkah ini bertujuan untuk memastikan kualitas dataset tetap terjaga sehingga data dapat diolah dengan baik dalam tahap pemodelan. Permasalahan utama yang ditemukan dalam dataset meliputi missing values (data yang hilang) serta keberadaan outliers (nilai ekstrem yang tidak sesuai dengan pola umum). Jika tidak ditangani dengan baik, kedua masalah ini dapat mengganggu hasil analisis serta menurunkan akurasi prediksi model. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat agar model dapat bekerja secara optimal dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

Salah satu metode yang digunakan untuk menangani missing values adalah interpolasi linier, yang merupakan teknik estimasi nilai yang hilang berdasarkan tren data yang ada. Interpolasi linier bekerja dengan cara menghitung nilai rata-rata antara dua titik terdekat di sekitar data yang hilang, sehingga nilai yang dihasilkan tetap berada dalam pola data yang ada. Rumus interpolasi linier diberikan sebagai berikut:

$$\mathrm{X_t} = \mathrm{X}_{t-1} + \frac{(X_{t+1} - X_{t-1})}{(t+1) - (t-1)}$$

di mana X_t adalah nilai yang hilang, X_{t-1} adalah nilai sebelumnya, dan X_{t+1} adalah nilai setelahnya. Dengan pendekatan ini, missing values dapat ditangani secara lebih alami tanpa menyebabkan distorsi pada distribusi data.

Outliers merupakan nilai data yang berada jauh dari distribusi utama, yang dapat menyebabkan distorsi dalam model prediksi. Oleh karena itu, outliers harus diidentifikasi dan ditangani dengan tepat agar model dapat memberikan hasil yang lebih akurat. Dalam penelitian ini, dua metode yang digunakan untuk menangani outliers adalah Interquartile Range (IQR) dan Z-score.

- Interquartile Range (IQR)

  Metode IQR digunakan untuk mendeteksi dan menghapus outliers berdasarkan rentang kuartil. IQR digunakan untuk menghapus nilai yang berada di luar rentang $Q1 - 1.5 \times IQR$ dan $Q3 + 1.5 \times IQR$ di mana:

  $$IQR = Q3 - Q1$$

- Z-score

  Z-score digunakan untuk mengidentifikasi outliers berdasarkan seberapa jauh suatu nilai menyimpang dari rata-rata distribusi data. Rumusnya adalah:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

X : Nilai data
μ : Rata-rata distribusi
σ : Standar deviasi distribusi

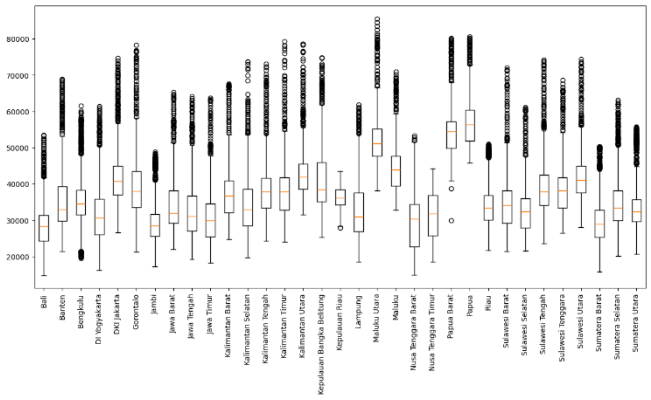
Jika nilai Z-score lebih besar dari 3 atau kurang dari -3, maka data tersebut dianggap sebagai outlier karena sangat jauh dari rata-rata.

Berikut ini gambaran sebelum dan sesudah data dibersihkan dari missing value pada komoditas bawang merah.

	Missing Percentage		Missing Percentage
Kepulauan Riau	3.88%	Aceh	0.0%
Kalimantan Timur	3.88%	Bali	0.0%
Sulawesi Barat	3.88%	Banten	0.0%
Papua Barat	3.88%	Bengkulu	0.0%
Kalimantan Utara	3.88%	DI Yogyakarta	0.0%
Sumatera Selatan	3.78%	DKI Jakarta	0.0%
Jambi	3.78%	Gorontalo	0.0%
Kepulauan Bangka Belitung	3.78%	Jambi	0.0%
Papua	3.69%	Jawa Barat	0.0%
Nusa Tenggara Barat	3.69%	Jawa Tengah	0.0%
Maluku	3.69%	Jawa Timur	0.0%
Lampung	3.69%	Kalimantan Barat	0.0%
Aceh	3.69%	Kalimantan Selatan	0.0%
DKI Jakarta	3.69%	Kalimantan Tengah	0.0%
Jawa Barat	3.69%	Kalimantan Timur	0.0%
Banten	3.69%	Kalimantan Utara	0.0%
Bengkulu	3.69%	Kepulauan Bangka Belitung	0.0%
Kalimantan Selatan	3.69%	Kepulauan Riau	0.0%
Sulawesi Tenggara	3.59%	Lampung	0.0%
DI Yogyakarta	3.59%	Maluku Utara	0.0%
Kalimantan Tengah	3.59%	Maluku	0.0%
Maluku Utara	3.59%	Nusa Tenggara Barat	0.0%
Bali	3.59%	Nusa Tenggara Timur	0.0%
Kalimantan Barat	3.59%	Papua Barat	0.0%
Sumatera Utara	3.59%	Papua	0.0%
Gorontalo	3.49%	Riau	0.0%
Riau	3.49%	Sulawesi Barat	0.0%
Jawa Timur	3.49%	Sulawesi Selatan	0.0%
Sumatera Barat	3.49%	Sulawesi Tengah	0.0%
Nusa Tenggara Timur	3.39%	Sulawesi Tenggara	0.0%
Jawa Tengah	3.39%	Sulawesi Utara	0.0%
Sulawesi Selatan	3.39%	Sumatera Barat	0.0%
Sulawesi Tengah	3.39%	Sumatera Selatan	0.0%
Sulawesi Utara	3.39%	Sumatera Utara	0.0%

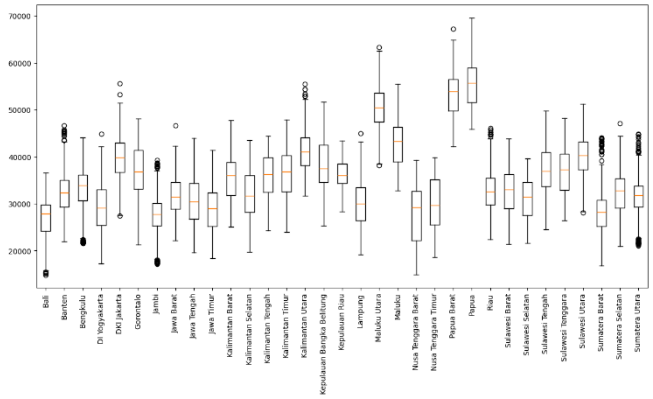
Gambar 2. Hasil handel missing value bawang merah

Berikut ini hasil dari membersihkan outliers komoditas bawang merah.



Gambar 3. Sebelum pembersihan outliers komoditas bawang merah

Terlihat banyak outliers pada data bawang merah, berikut ini hasil setelah dibersihkan dengan metode IQR.



Gambar 4. Setelah pembersihan outliers komoditas bawang merah

4. *Data Preprocessing*

Pada tahap ini, dilakukan proses pemeriksaan, transformasi, dan pembersihan data sebelum memasuki tahap pemodelan. Pemeriksaan distribusi data dilakukan untuk memahami karakteristik setiap komoditas, mencegah overfitting, serta menentukan metode transformasi yang tepat. Jika distribusi data tidak normal, maka dilakukan transformasi menggunakan dua metode utama yang bertujuan untuk mengurangi kemiringan ekstrim atau *skewness* yaitu *Log Transformation* dan *Square Root Transformation*.

- *Log Transformation*

  Log Transformation digunakan untuk mengurangi skewness (kemiringan distribusi) pada data yang memiliki rentang nilai yang besar dan ekstrem. Transformasi ini dilakukan dengan mengambil logaritma dari setiap nilai data, biasanya menggunakan basis log natural (ln) atau log basis 10. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$X' = \log(X + c)$$

  di mana:

  X' : nilai setelah transformasi
  X : nilai asli
  c : konstanta yang ditambahkan untuk menghindari $\log(0)$.

- *Square Root Transformation*

  Square Root Transformation digunakan untuk mereduksi variasi data yang besar, tetapi dengan efek yang lebih ringan dibandingkan log transformation. Metode ini bekerja dengan mengambil akar kuadrat dari nilai data sehingga dapat membantu mendekatkan distribusi ke bentuk normal. Rumusnya adalah:

$$X' = \sqrt{X}$$

  di mana:

  X' : nilai setelah transformasi
  X : nilai asli

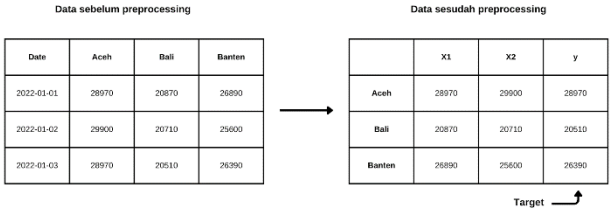
Setelah dilakukan transformasi, perbandingan antara kedua metode ini dilakukan dengan mengamati hasil distribusi data. Metode yang menghasilkan distribusi yang paling mendekati normal dipilih sebagai metode transformasi yang digunakan.

Selain transformasi, proses pembersihan data dilakukan dengan menghilangkan outlier menggunakan dua pendekatan utama yaitu *Skewness* (Skw) dan *Interquartile Range* (IQR). *Skewness* digunakan untuk mengidentifikasi apakah data memiliki kemiringan ekstrem yang mempengaruhi distribusi, sedangkan IQR digunakan untuk menghapus nilai yang berada di luar rentang $Q1 - 1.5 \times IQR$ dan $Q3 + 1.5 \times IQR$ di mana:

Perbandingan distribusi sebelum dan sesudah transformasi serta penghapusan outlier divisualisasikan seperti gambar …. untuk memahami efektivitas metode yang diterapkan.

Gambar perbandingan

Selanjutnya, dilakukan tahap pemrosesan data yang mencakup penghapusan fitur yang tidak relevan, seperti kolom "date", karena tidak berkontribusi langsung terhadap pemodelan. Setelah itu, dilakukan transpose data untuk mengatur ulang struktur dataset agar lebih mudah diolah oleh algoritma machine learning. Pemilihan target variabel (y) dilakukan dengan memilih kolom terakhir sebagai target prediksi, sementara kolom lainnya digunakan sebagai fitur ($x_1, x_2, \ldots x_i$) . Pemilihan ini didasarkan pada tujuan pemodelan, yaitu memprediksi harga bahan pangan berdasarkan data historis.



Gambar 5. Simulasi Hasil Preposesing

5. *Fine-Tuning*

Fine-tuning merupakan proses penyesuaian model yang melibatkan penggunaan model pra-terlatih untuk dilatih lebih lanjut pada dataset tertentu. Dalam penelitian ini, model pra-terlatih yang digunakan adalah Optuna, yang dipilih karena efisiensinya dalam mencari nilai parameter terbaik serta kemampuannya menyesuaikan hyperparameter secara adaptif.

Optuna bekerja dengan mengeksplorasi berbagai kombinasi nilai hyperparameter dalam rentang tertentu. Proses ini dilakukan menggunakan Tree-structured Parzen Estimator (TPE), yaitu metode yang secara iteratif memilih kombinasi hyperparameter terbaik berdasarkan analisis hasil sebelumnya. Setiap kombinasi hyperparameter diuji performanya menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebagai metrik evaluasi. Setelah semua kombinasi diuji, Optuna secara otomatis memilih set hyperparameter yang menghasilkan performa terbaik untuk model, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses pemodelan.

6. *Modeling*

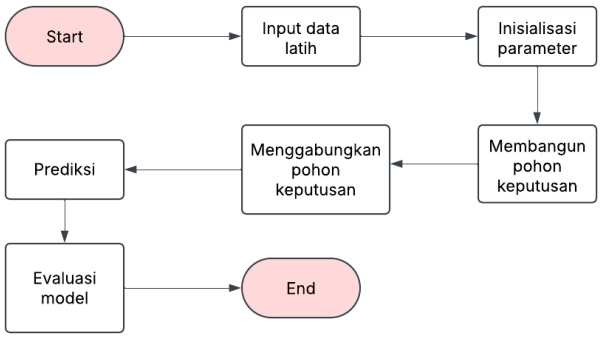
Penelitian ini menggunakan algoritma Extra (Extremely Randomized) Trees Regressor untuk melakukan peramalan harga bahan pangan, algoritma ini dipilih karena mampu

menangani data berdimensi tinggi dan proses pelatihan yang cepat karena randomisasi yang tinggi. Algoritma ini bekerja dengan membangun sejumlah besar pohon keputusan (decision trees) secara independen. Setiap pohon dibentuk melalui proses acak dalam pemilihan fitur (variabel input) dan titik pemisahan data secara, tanpa perlu melakukan pencarian nilai pemisahan yang optimal. Hal ini membuat proses pembuatan pohon menjadi lebih efisien dan cepat. Setelah semua pohon keputusan selesai dibangun, setiap pohon akan menghasilkan prediksi sendiri berdasarkan data input. Prediksi dari seluruh pohon kemudian digabungkan dengan cara mengambil rata-rata dari semua prediksi tersebut.

Rumus Pengambilan keputusan: $\hat{y}(x) = \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T} \hat{y}_i\,(x)$

Hasilnya adalah prediksi akhir yang lebih stabil dan akurat. Keunggulan utama dari algoritma ini terletak pada kecepatan proses pelatihan dan kemampuannya dalam menangani data dengan jumlah variabel input yang besar. Selain itu, algoritma ini juga mampu mengurangi risiko overfitting, yaitu kondisi di mana model terlalu menyesuaikan diri dengan data pelatihan sehingga kurang baik dalam memprediksi data baru.

Dalam konteks peramalan harga bahan pangan, Extra Trees Regressor dapat memanfaatkan berbagai faktor seperti musim, permintaan, pasokan, dan kondisi ekonomi sebagai variabel input. Kemampuannya dalam mengolah data yang kompleks dan proses komputasi yang cepat menjadikan algoritma ini sebagai pilihan yang efektif untuk tugas-tugas prediksi yang membutuhkan ketepatan dan efisiensi.



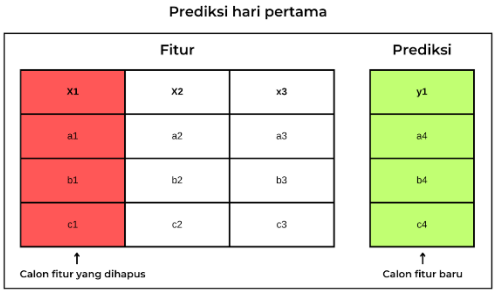
Gambar 6. Alur modeling

7. *Implementasi Model*

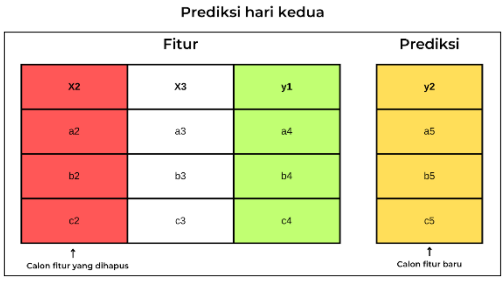
Setelah model dibangun menggunakan data pelatihan, langkah selanjutnya adalah memproyeksikan harga setiap komoditas di seluruh provinsi untuk 92 hari ke depan. Proses prediksi ini dilakukan secara bertahap dengan pendekatan iteratif, di mana hasil prediksi dari hari sebelumnya akan digunakan sebagai informasi tambahan untuk memprediksi hari berikutnya.

Cara kerjanya dimulai dengan memprediksi harga komoditas untuk hari pertama menggunakan data historis yang tersedia. Hasil prediksi tersebut kemudian digunakan sebagai fitur tambahan dalam model untuk memprediksi harga pada hari kedua. Selanjutnya, prediksi harga hari kedua akan menjadi bagian dari input untuk memprediksi harga hari ketiga, dan proses ini terus berlanjut hingga mencapai hari ke-92.

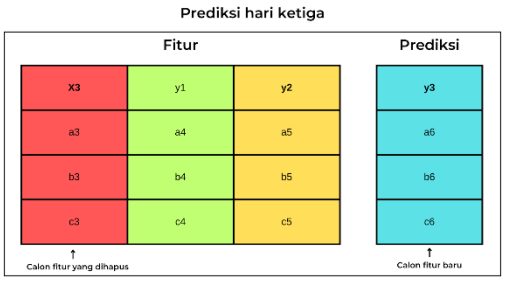
Agar model tetap menggunakan informasi yang paling relevan dan terkini, pada setiap langkah prediksi, kolom data paling lama atau kolom pertama akan dihapus, sehingga hanya mempertahankan data yang terbaru dalam proses perhitungan. Dengan strategi ini, model dapat terus menyesuaikan prediksinya dengan dinamika pasar yang berubah, sehingga diharapkan mampu menghasilkan proyeksi harga yang lebih akurat dan adaptif terhadap tren terbaru.



Gambar 7. Ilustrasi prediksi hari pertama



Gambar 8. Ilustrasi prediksi hari kedua



Gambar 9. Ilustrasi prediksi hari ketiga

Pendekatan ini memungkinkan model untuk belajar secara progresif, memperbarui informasinya setiap hari, dan memperhitungkan pola harga yang terjadi dalam jangka waktu tertentu. Dengan demikian, prediksi yang dihasilkan tidak hanya berdasarkan data historis, tetapi juga mempertimbangkan perubahan harga yang telah diprediksi sebelumnya, menciptakan hasil yang lebih realistis dan dapat diandalkan dalam analisis tren harga pangan.

8. *Interpretasi Hasil*

Pada tahap ini, peneliti memaparkan hasil analisis yang telah diperoleh dan mengevaluasi model terhadap tren harga pangan di masa mendatang. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan data aktual, sehingga dapat mengukur sejauh mana model mampu merepresentasikan pola harga yang sebenarnya. Jika ditemukan perbedaan signifikan antara hasil prediksi dan data aktual, hal ini dapat mengindikasikan adanya faktor eksternal

yang memengaruhi harga pangan, meskipun faktor tersebut tidak dimasukkan dalam model.

Hasil interpretasi dari analisis ini akan menjadi dasar dalam merumuskan strategi peningkatan ketahanan pangan, baik melalui perbaikan model prediksi maupun melalui kebijakan yang lebih adaptif terhadap dinamika pasar dan faktor eksternal yang mempengaruhi harga. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam peramalan harga pangan, tetapi juga memberikan wawasan yang lebih luas dalam pengelolaan ketahanan pangan secara strategis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Before you begin to format your paper, first write and save the content as a separate text file. Complete all content and organizational editing before formatting. Please note sections A-D below for more information on proofreading, spelling and grammar.

Keep your text and graphic files separate until after the text has been formatted and styled. Do not use hard tabs, and limit use of hard returns to only one return at the end of a paragraph. Do not add any kind of pagination anywhere in the paper. Do not number text heads-the template will do that for you.

1. Abbreviations and Acronyms

Define abbreviations and acronyms the first time they are used in the text, even after they have been defined in the abstract. Abbreviations such as IEEE, SI, MKS, CGS, sc, dc, and rms do not have to be defined. Do not use abbreviations in the title or heads unless they are unavoidable.

2. Units

- Use either SI (MKS) or CGS as primary units. (SI units are encouraged.) English units may be used as secondary units (in parentheses). An exception would be the use of English units as identifiers in trade, such as “3.5-inch disk drive”.
- Avoid combining SI and CGS units, such as current in amperes and magnetic field in oersteds. This often leads to confusion because equations do not balance dimensionally. If you must use mixed units, clearly state the units for each quantity that you use in an equation.
- Do not mix complete spellings and abbreviations of units: “Wb/m2” or “webers per square meter”, not “webers/m2”. Spell out units when they appear in text: “. . . a few henries”, not “. . . a few H”.
- Use a zero before decimal points: “0.25”, not “.25”. Use “cm3”, not “cc”. (*bullet list*)

3. Equations

The equations are an exception to the prescribed specifications of this template. You will need to determine whether or not your equation should be typed using either the Times New Roman or the Symbol font (please no other font). To create multileveled equations, it may be necessary to treat the equation as a graphic and insert it into the text after your paper is styled.

Number equations consecutively. Equation numbers, within parentheses, are to position flush right, as in (1), using a right tab stop. To make your equations more compact, you may use the solidus (/), the exp function, or appropriate exponents. Italicize Roman symbols for quantities and variables, but not Greek symbols. Use a long dash rather than a hyphen for a minus sign. Punctuate equations with commas or periods when they are part of a sentence, as in:

$$a + b = \gamma \tag{1}$$

Note that the equation is centered using a center tab stop. Be sure that the symbols in your equation have been defined before or immediately following the equation. Use “(1)”, not “Eq. (1)” or “equation (1)”, except at the beginning of a sentence: “Equation (1) is . . .”

4. Some Common Mistakes

- The word “data” is plural, not singular.
- The subscript for the permeability of vacuum μ_0, and other common scientific constants, is zero with subscript formatting, not a lowercase letter “o”.
- In American English, commas, semicolons, periods, question and exclamation marks are located within quotation marks only when a complete thought or name is cited, such as a title or full quotation. When quotation marks are used, instead of a bold or italic typeface, to highlight a word or phrase, punctuation should appear outside of the quotation marks. A parenthetical phrase or statement at the end of a sentence is punctuated outside of the closing parenthesis (like this). (A parenthetical sentence is punctuated within the parentheses.)
- A graph within a graph is an “inset”, not an “insert”. The word alternatively is preferred to the word “alternately” (unless you really mean something that alternates).
- Do not use the word “essentially” to mean “approximately” or “effectively”.
- In your paper title, if the words “that uses” can accurately replace the word “using”, capitalize the “u”; if not, keep using lower-cased.
- Be aware of the different meanings of the homophones “affect” and “effect”, “complement” and “compliment”, “discreet” and “discrete”, “principal” and “principle”.
- Do not confuse “imply” and “infer”.
- The prefix “non” is not a word; it should be joined to the word it modifies, usually without a hyphen.
- There is no period after the “et” in the Latin abbreviation “et al.”.
- The abbreviation “i.e.” means “that is”, and the abbreviation “e.g.” means “for example”.

An excellent style manual for science writers is [7].

IV. KESIMPULAN

After the text edit has been completed, the paper is ready for the template. Duplicate the template file by using the Save As command, and use the naming convention prescribed by your conference for the name of your paper. In this newly

created file, highlight all of the contents and import your prepared text file. You are now ready to style your paper; use the scroll down window on the left of the MS Word Formatting toolbar.

1. *Authors and Affiliations*

The template is designed for, but not limited to, six authors. A minimum of one author is required for all conference articles. Author names should be listed starting from left to right and then moving down to the next line. This is the author sequence that will be used in future citations and by indexing services. Names should not be listed in columns nor group by affiliation. Please keep your affiliations as succinct as possible (for example, do not differentiate among departments of the same organization).

1) For papers with more than six authors: Add author names horizontally, moving to a third row if needed for more than 8 authors.

2) For papers with less than six authors: To change the default, adjust the template as follows.

a) Selection: Highlight all author and affiliation lines.

b) Change number of columns: Select the Columns icon from the MS Word Standard toolbar and then select the correct number of columns from the selection palette.

c) Deletion: Delete the author and affiliation lines for the extra authors.

2. *Identify the Headings*

Headings, or heads, are organizational devices that guide the reader through your paper. There are two types: component heads and text heads.

Component heads identify the different components of your paper and are not topically subordinate to each other. Examples include Acknowledgments and References and, for these, the correct style to use is "Heading 5". Use "figure caption" for your Figure captions, and "table head" for your table title. Run-in heads, such as "Abstract", will require you to apply a style (in this case, italic) in addition to the style provided by the drop down menu to differentiate the head from the text.

Text heads organize the topics on a relational, hierarchical basis. For example, the paper title is the primary text head because all subsequent material relates and elaborates on this one topic. If there are two or more sub-topics, the next level head (uppercase Roman numerals) should be used and, conversely, if there are not at least two sub-topics, then no subheads should be introduced. Styles named "Heading 1", "Heading 2", "Heading 3", and "Heading 4" are prescribed.

3. *Figures and Tables*

a) Positioning Figures and Tables: Place figures and tables at the top and bottom of columns. Avoid placing them in the middle of columns. Large figures and tables may span across both columns. Figure captions should be below the figures; table heads should appear above the tables. Insert figures and tables after they are cited in the text. Use the abbreviation "Fig. 1", even at the beginning of a sentence.

TABLE I. TABLE TYPE STYLES

Table Head	**Table Column Head**		
	Table column subhead	***Subhead***	***Subhead***
copy	More table copy[a]		

[a] Sample of a Table footnote. (*Table footnote*)

Fig. 1. Example of a figure caption. (*figure caption*)

Figure Labels: Use 8 point Times New Roman for Figure labels. Use words rather than symbols or abbreviations when writing Figure axis labels to avoid confusing the reader. As an example, write the quantity "Magnetization", or "Magnetization, M", not just "M". If including units in the label, present them within parentheses. Do not label axes only with units. In the example, write "Magnetization (A/m)" or "Magnetization {A[m(1)]}", not just "A/m". Do not label axes with a ratio of quantities and units. For example, write "Temperature (K)", not "Temperature/K".

ACKNOWLEDGMENT *(Heading 5)*

The preferred spelling of the word "acknowledgment" in America is without an "e" after the "g". Avoid the stilted expression "one of us (R. B. G.) thanks ...". Instead, try "R. B. G. thanks...". Put sponsor acknowledgments in the unnumbered footnote on the first page.

REFERENSI

[1] Corteva Agriscience. "Global Food Security Index." Corteva, https://www.corteva.com/our-impact/global-food-security-index.html. Diakses pada 12 Maret 2025.

[2] United Nations Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development Goals (SDGs). Diakses pada [12 Maret 2025], dari https://sdgs.un.org/goals.

[3] Republik Indonesia. (1945). Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945..

[4] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.

[5] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," J. Name Stand. Abbrev., in press.

[6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].

[7] M. Young, The Technical Writer's Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.

[8] K. Eves and J. Valasek, "Adaptive control for singularly perturbed systems examples," Code Ocean, Aug. 2023. [Online]. Available: https://codeocean.com/capsule/4989235/tree

[9] D. P. Kingma and M. Welling, "Auto-encoding variational Bayes," 2013, arXiv:1312.6114. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/1312.6114

[10] S. Liu, "Wi-Fi Energy Detection Testbed (12MTC)," 2023, gitHub repository. [Online]. Available: https://github.com/liustone99/Wi-Fi-Energy-Detection-Testbed-12MTC

[11] "Treatment episode data set: discharges (TEDS-D): concatenated, 2006 to 2009." U.S. Department of Health and Human Services, Substance Abuse and Mental Health Services Administration, Office of Applied Studies, August, 2013, DOI:10.3886/ICPSR30122.v2

IEEE conference templates contain guidance text for composing and formatting conference papers. Please ensure that all template text is removed from your conference paper prior to submission to the conference. Failure to remove template text from your paper may result in your paper not being published.

We suggest that you use a text box to insert a graphic (which is ideally a 300 dpi TIFF or EPS file, with all fonts embedded) because, in an MSW document, this method is somewhat more stable than directly inserting a picture.

To have non-visible rules on your frame, use the MSWord “Format” pull-down menu, select Text Box > Colors and Lines to choose No Fill and No Line.