INTEGRASI DATA PRODUKSI, KONSUMSI, HARGA BAHAN PANGAN, EKSPOR, DAN IMPOR TAHUN 2021-2024 UNTUK MENGATASI KESTABILAN PANGAN DI INDONESIA

Kelas : 2024D

Disusun oleh : Kelompok 17

Wahyu Prasetyono (24031554133)

Maris Al Sabina Azzuhra (24031554188)

Dosen Pengampu :

Dinda Galuh Guminta, S.Stat., M.Stat. (0011129602)

Belgis Ainatul Iza, S.Si., M.Mat. (202509237)

PROGRAM STUDI S1 SAINS DATA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

2025/2025

DAFTAR ISI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan perekonomian indonesia sangat dipengaruhi oleh konsumsi pangan masyarakat. Dalam era globalisasi dan perdagangan bebas, ekspor menjadi salah satu penggerak utama pertumbuhan ekonomi. Indonesia, dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, terus berupaya meningkatkan kuantitas serta kualitas produk ekspor agar mampu bersaing di pasar internasional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), selama periode 2020–2024, ekspor Indonesia didominasi oleh komoditas nonmigas dengan kontribusi rata-rata mencapai 94,42 persen, menunjukkan pentingnya peran sektor pertanian, industri pengolahan, dan pertambangan. Kestabilan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau.

Namun, di Indonesia, disparitas data sering terjadi karena data tersebar di berbagai instansi (silo). Data produksi ada di BPS/Kementan, data harga di Kemendag/PIHPS, dan data impor di Bea Cukai. Pemisahan data dalam "silo" ini menyebabkan sulitnya menyusun gambaran menyeluruh mengenai kondisi pangan nasional. Akibatnya, pengambilan keputusan strategis, seperti menentukan waktu yang tepat untuk impor beras agar tidak menjatuhkan harga gabah petani pada masa panen raya, menjadi kurang optimal karena dasar informasi tidak terintegrasi.

Ketidaksamaan ini membuat sulit untuk mengambil keputusan strategis, seperti menentukan waktu yang tepat untuk melakukan impor beras agar harga petani tidak turun saat panen. Maka dari itu, perlu dilakukan proses pengolahan data untuk menggabungkan berbagai data terpisah menjadi satu database yang siap untuk dianalisis. Mengintegrasikan data tentang ekspor, konsumsi makanan, harga, produksi, dan data perdagangan internasional memungkinkan pemerintah untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang situasi pangan dan perdagangan di Indonesia. Dengan begitu, hasil dari publikasi, baik tentang tren ekspor maupun pola konsumsi makanan sangat penting sebagai dasar untuk memperkuat ketahanan pangan dan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional yang inklusif dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tren produksi, konsumsi, harga, ekspor, dan impor komoditas pangan utama di Indonesia pada tahun 2021–2024?
2. Bagaimana fluktuasi harga bahan pangan dalam periode 2021–2024 dan faktor mana (produksi, konsumsi, ekspor, impor) yang paling mempengaruhinya?
3. Kebijakan apa yang dapat direkomendasikan berdasarkan integrasi data tersebut untuk meningkatkan kestabilan pangan di Indonesia?

1.3 Tujuan

1. Memberikan informasi komprehensif terkait kondisi ekonomi nasional
2. Mengintegrasikan data Produksi, Konsumsi, Harga, Ekspor, Impor, dan Indeks Ketahanan Pangan
3. Memperkuat ketersediaan, kualitas, dan layanan data statistik nasional agar dapat digunakan oleh regulator, akademisi, pelaku usaha, dan masyarakat.

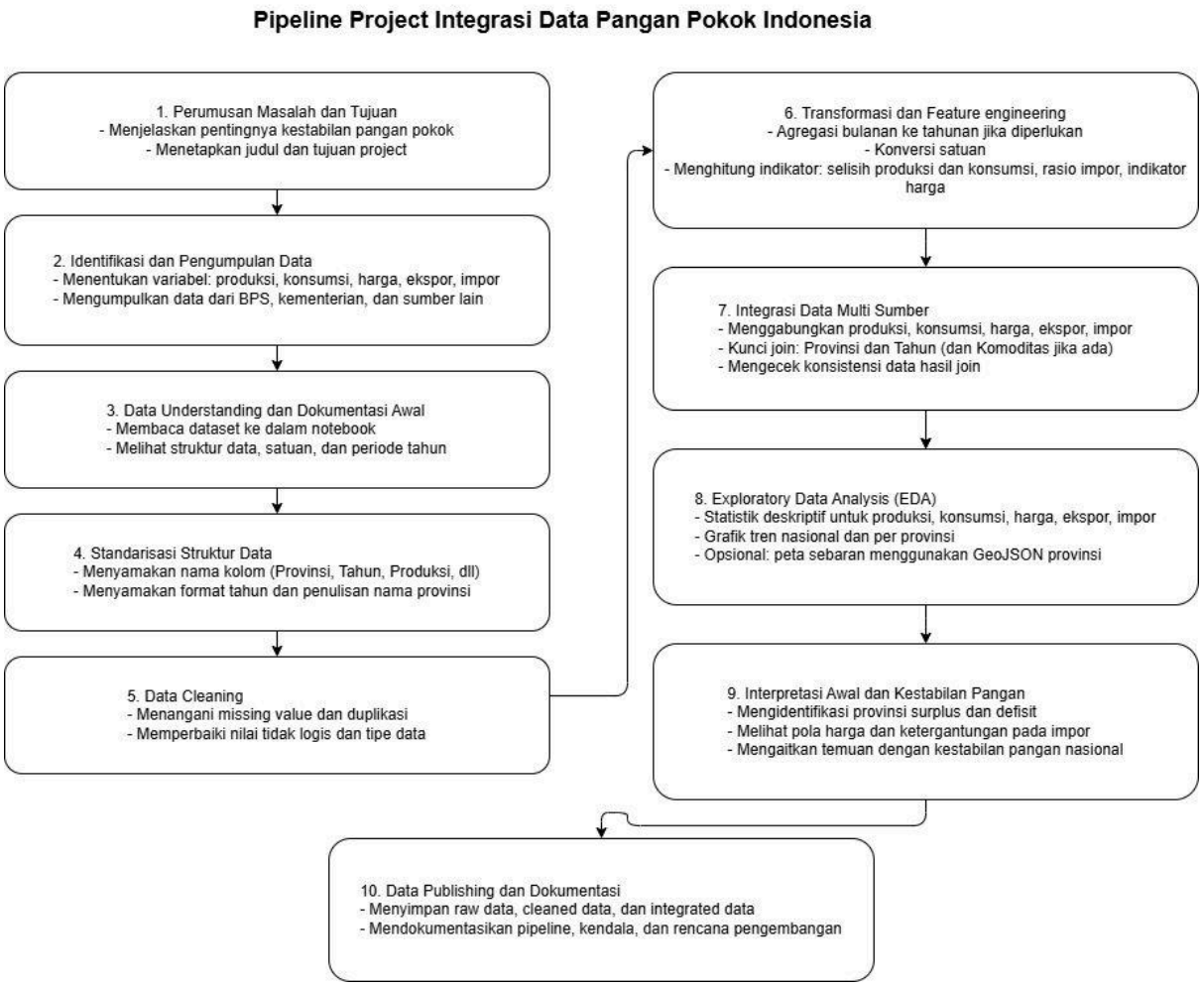
1.4 Manfaat

1. Sebagai acuan penyusunan kebijakan pangan, produksi, distribusi, dan konsumsi.
2. Memperkuat sistem informasi pangan nasional
3. Mendukung perencanaan ketahanan pangan nasional

BAB II

PROSES WRANGLING

Integrasi data pangan pokok Indonesia dimulai dari perumusan masalah dan tujuan, yaitu menjelaskan urgensi kestabilan pangan pokok nasional serta menetapkan tujuan analisis. Data diperoleh dari berbagai sumber seperti BPS, kementerian, dan publikasi resmi lainnya.



Gambar 2.1 : Aksitektur Pipeline Proses Wrangling

Setelah data terintegrasi, dilakukan Exploratory Data Analysis (EDA) untuk memperoleh gambaran awal melalui statistik deskriptif, grafik tren nasional dan provinsi, serta opsi visualisasi peta sebaran provinsi menggunakan GeoJSON. Hasil EDA kemudian digunakan untuk interpretasi awal terkait kestabilan pangan, seperti mengidentifikasi provinsi surplus atau defisit, melihat pergerakan harga, serta memeriksa ketergantungan pada impor. Temuan ini kemudian dikaitkan dengan kondisi kestabilan pangan nasional

2.1 Teknik Pengambilan dan Integrasi Data

Pada tahap awal, pengambilan data dilakukan dari berbagai sumber resmi seperti Badan Pusat Statistik (BPS), PIHPS Nasional, dan Badan Pangan Nasional. Data tersebut mencakup variabel produksi, konsumsi, harga, impor, ekspor, serta data komoditas lainnya seperti gula, bawang, kedelai, dan daging sapi. Setiap dataset memiliki struktur dan format yang berbeda, sehingga proses integrasi memerlukan normalisasi format serta penyelarasan metadata.

Proses integrasi dilakukan menggunakan pendekatan multisource data integration, dengan langkah berikut:

1. Pengumpulan data dalam format excel, csv, dan tabel PDF
2. Konversi seluruh dataset ke format tabular
3. Penyeragaman nama kolom (misalnya kolom Tahun, Produksi, Konsumsi, Harga)
4. Normalisasi satuan (Ton, Kw/Ha, Persen)
5. Merge berdasarkan key utama, yaitu:
    a. Tahun
    b. Provinsi (untuk level regional)
6. Pembuatan dua output integrasi yang merupakan hasil akhir project ini :
    a. Dataset Nasional → 17_Hasil_Wrangling_Nasional.csv
    b. Dataset Provinsi → 17_Hasil_Wrangling_Provinsi.csv

Integrasi ini memungkinkan analisis terpadu terhadap ketahanan pangan, termasuk tren produksi, dinamika harga, serta ketergantungan terhadap impor.

2.2 Data Cleaning

Data cleaning bertujuan memastikan seluruh dataset berada dalam kondisi bersih, konsisten, dan siap dianalisis. Tahapan cleaning data meliputi:

1. Menghapus nilai duplikat
2. Menangani nilai kosong (missing values)
    a. Menggunakan forward fill untuk data time-series
    b. Menghapus kolom tidak relevan
3. Konversi tipe data
    a. Kolom tahun menjadi integer
    b. Kolom harga menjadi float
4. Normalisasi penamaan provinsi
5. Konsistensi format angka besar
    a. Misalnya 4.500.000 ton ditulis sebagai 4500000

Setelah proses cleaning, seluruh dataset dapat dianalisis tanpa adanya ketidakkonsistenan struktural.

Output :

```
Data Produksi Siap: 456 baris.

Data Impor Nasional Siap.
```

	Komoditas	Tahun	Volume_Impor_Ton
0	Bawang Merah	2,021.00	0.00
1	Bawang Merah	2,022.00	0.00
2	Bawang Merah	2,023.00	0.75
3	Bawang Merah	2,024.00	0.29
4	Bawang Putih	2,021.00	602,744.60

cek df_pop

	Provinsi	Tahun	Populasi
0	Aceh	2021	5,333,700.00
1	Sumatera Utara	2021	14,936,200.00
2	Sumatera Barat	2021	5,580,200.00
3	Riau	2021	6,493,600.00
4	Jambi	2021	3,585,100.00

```
provinsi di df_pop: ['Aceh' 'Sumatera Utara' 'Sumatera Barat' 'Riau' 'Jambi'
 'Sumatera Selatan' 'Bengkulu' 'Lampung' 'Kepulauan Bangka Belitung'
 'Kepulauan Riau' 'DKI Jakarta' 'Jawa Barat' 'Jawa Tengah'
 'Daerah Istimewa Yogyakarta' 'Jawa Timur' 'Banten' 'Bali'
 'Nusa Tenggara Barat' 'Nusa Tenggara Timur' 'Kalimantan Barat'
 'Kalimantan Tengah' 'Kalimantan Selatan' 'Kalimantan Timur'
 'Kalimantan Utara' 'Sulawesi Utara' 'Sulawesi Tengah' 'Sulawesi Selatan'
 'Sulawesi Tenggara' 'Gorontalo' 'Sulawesi Barat' 'Maluku' 'Maluku Utara'
 'Papua Barat' 'Papua' 'Papua Barat Daya' 'Papua Selatan' 'Papua Tengah'
 'Papua Pegunungan']

Data Konsumsi Siap (semua komoditas).
```

	Provinsi	Tahun	Komoditas	Konsumsi_Total_Ton
0	Aceh	2021	Beras	534,970.11
1	Sumatera Utara	2021	Beras	1,485,511.78
2	Sumatera Barat	2021	Beras	555,947.35
3	Riau	2021	Beras	568,932.13
4	Jambi	2021	Beras	318,715.39

Cek Data Harga/Price

	Provinsi	Tahun	Harga_Avg_Konsumen
0	Aceh	2021	11,376.79
1	Aceh	2022	11,465.12
2	Aceh	2023	12,720.25
3	Aceh	2024	13,726.97
4	Aceh	2025	13,997.20

```
Provinsi ['Aceh' 'Bali' 'Banten' 'Bengkulu' 'DKI Jakarta'
 'Daerah Istimewa Yogyakarta' 'Gorontalo' 'Jambi' 'Jawa Barat'
 'Jawa Tengah' 'Jawa Timur' 'Kalimantan Barat' 'Kalimantan Selatan'
 'Kalimantan Tengah' 'Kalimantan Timur' 'Kalimantan Utara'
 'Kepulauan Bangka Belitung' 'Kepulauan Riau' 'Lampung' 'Maluku'
 'Maluku Utara' 'Nusa Tenggara Barat' 'Nusa Tenggara Timur' 'Papua'
 'Papua Barat' 'Papua Barat Daya' 'Papua Pegunungan' 'Papua Selatan'
 'Papua Tengah' 'Riau' 'Sulawesi Barat' 'Sulawesi Selatan'
 'Sulawesi Tengah' 'Sulawesi Tenggara' 'Sulawesi Utara' 'Sumatera Barat'
 'Sumatera Selatan' 'Sumatera Utara']
Cleaning Data Produksi, Konsumsi, dan Harga Selesai.
```

2.3 Data Wrangling

Data wrangling melibatkan transformasi dataset untuk menghasilkan bentuk data yang layak analisis. Pada tahap ini dilakukan:

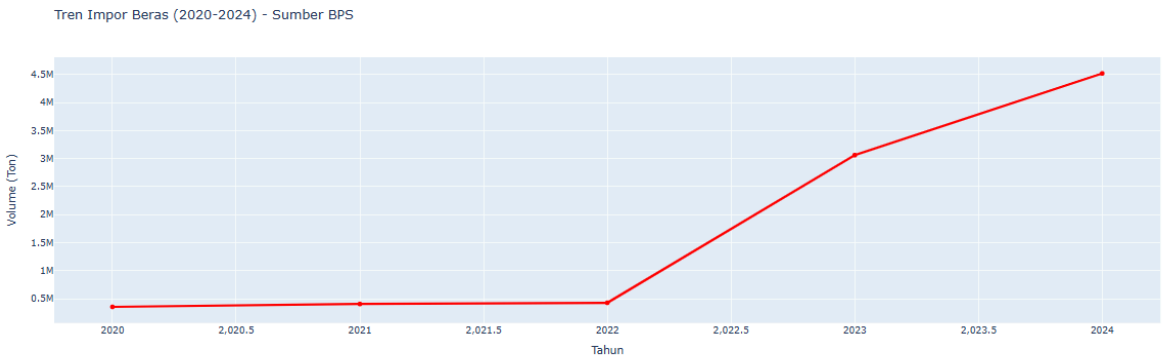
Pembuatan Variabel Baru

1. Surplus/Defisit Pangan = Produksi – Konsumsi
2. Volatilitas Produksi (%)
3. Volatilitas Harga (%)
4. Sleep Ratio Ekspor–Impor
5. Kategori Ketahanan Pangan Provinsi (untuk peta heatmap)

a. Integrasi Data Impor dan Ekspor

Seluruh data impor dan ekspor dari berbagai tahun digabung berdasarkan tahun. Hasilnya divisualisasikan dalam:

1. Tren Impor Beras 2020–2024

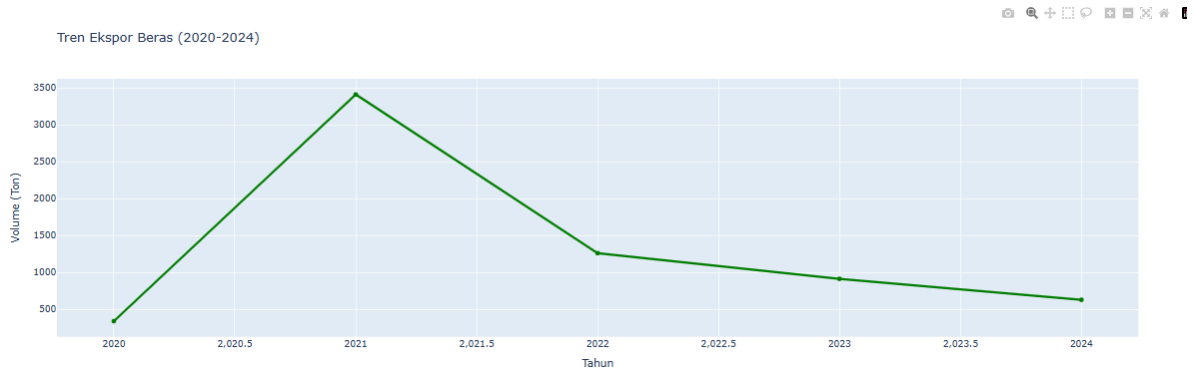


Grafik ini menunjukkan perkembangan volume impor beras Indonesia dari tahun 2020 hingga 2024. Dari grafik terlihat bahwa impor beras cenderung stabil pada periode 2020–2022 dengan volume di sekitar 400 ribu ton, kemudian mengalami kenaikan sangat tajam pada tahun 2023 hingga mencapai sekitar 3 juta ton, dan semakin meningkat pada tahun 2024 mencapai lebih dari 4,5 juta ton.

Kenaikan signifikan ini menunjukkan bahwa kebutuhan beras dalam negeri tidak mampu dipenuhi oleh produksi nasional, terutama setelah tahun 2022 ketika produksi mulai mengalami penurunan kecil. Selain itu, melonjaknya impor biasanya dipengaruhi oleh faktor iklim seperti El Nino, terganggunya panen, serta meningkatnya konsumsi nasional.

Grafik ini menjadi salah satu bukti kuat bahwa Indonesia menghadapi tekanan suplai pangan pada tahun 2023–2024. Data ini juga muncul kembali dalam grafik Tren Ekspor vs Impor, sehingga menjadi kunci interpretasi bagian ketahanan pangan dalam laporan.

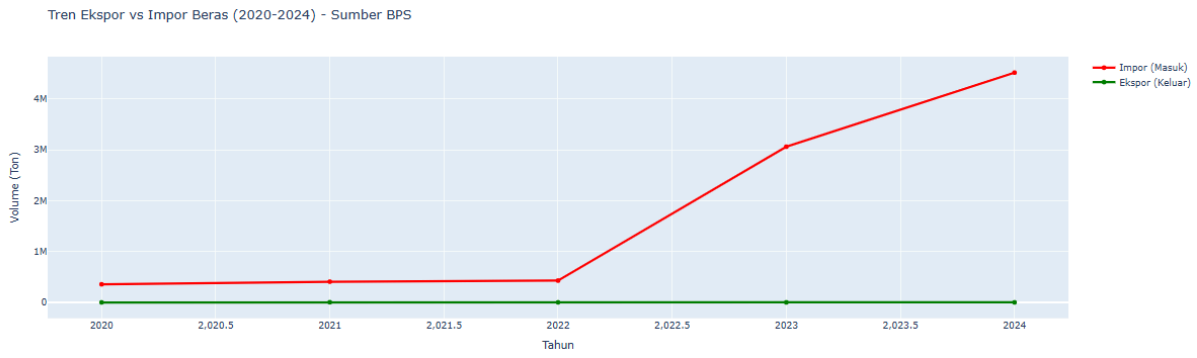
2. Tren Ekspor Beras 2020–2024



Grafik ini menunjukkan tren ekspor beras dari Indonesia. Ekspor beras terlihat sangat kecil dibandingkan kebutuhan domestik. Puncak ekspor terjadi pada 2021 dengan volume sekitar 3.400 ton sebelum menurun drastis pada tahun-tahun berikutnya. Pada 2024, ekspor beras hanya sekitar 630 ton.

Penurunan ekspor ini menunjukkan bahwa Indonesia lebih memprioritaskan pemenuhan kebutuhan dalam negeri, terutama ketika produksi menurun. Grafik ini berfungsi sebagai bukti bahwa Indonesia belum bisa memposisikan diri sebagai negara eksportir beras dalam jangka panjang mengingat kebutuhan domestik yang sangat besar.

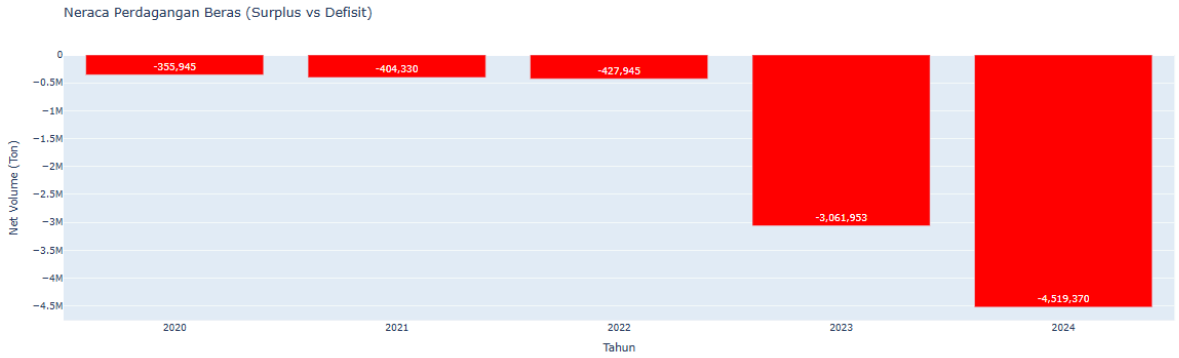
3. Perbandingan Ekspor vs Impor



Grafik ini menggabungkan ekspor dan impor dalam satu visualisasi untuk menunjukkan neraca perdagangan beras. Tampak sangat jelas bahwa impor beras selalu jauh lebih tinggi daripada ekspor sejak 2020, dan perbedaan ini melebar drastis pada 2023 dan 2024. Pada 2024, impor mencapai lebih dari 4,5 juta ton sementara ekspor nyaris nol.

Visualisasi ini memperlihatkan tingkat ketergantungan Indonesia yang sangat tinggi terhadap impor beras. Data ini sangat penting untuk menyusun rekomendasi kebijakan, seperti peningkatan produktivitas, efisiensi distribusi, dan revitalisasi lahan pertanian.

4. Neraca Perdagangan Beras (Surplus vs Defisit)



Grafik neraca perdagangan beras menunjukkan selisih antara volume ekspor dan impor beras Indonesia dalam periode 2020 sampai 2024. Berdasarkan visualisasi tersebut, seluruh nilai neraca perdagangan berada pada sisi negatif (defisit), yang berarti Indonesia terus mengalami kekurangan pasokan beras sehingga harus menutup kebutuhan konsumsi melalui impor. Pada periode 2020 hingga 2022, defisit berada pada kisaran -355 ribu hingga -428 ribu ton, yang menggambarkan defisit masih relatif stabil dan tidak mengalami lonjakan signifikan. Periode tersebut menunjukkan kondisi produksi dalam negeri masih mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan, meskipun belum cukup untuk mencapai keseimbangan atau surplus.

Namun, kondisi berubah drastis pada tahun 2023 dan 2024, di mana defisit melonjak tajam menjadi -3,06 juta ton pada 2023 dan kemudian semakin memburuk menjadi -4,51 juta ton pada 2024. Lonjakan signifikan ini menunjukkan ketergantungan yang semakin tinggi terhadap impor beras, yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor sekaligus, seperti penurunan produksi akibat anomali iklim, peningkatan permintaan domestik, serta kebijakan impor yang diperluas untuk mengamankan pasokan nasional. Defisit besar ini juga mencerminkan kerentanan sistem pangan nasional karena mengandalkan sumber eksternal, sehingga Indonesia lebih sensitif terhadap dinamika pasar global, fluktuasi harga internasional, hingga geopolitik negara produsen. Secara keseluruhan, visualisasi ini menegaskan bahwa ketahanan pangan beras Indonesia masih lemah dan memerlukan intervensi strategis pada peningkatan produksi, efisiensi distribusi, serta diversifikasi sumber bahan pangan.

Hasil wrangling menunjukkan pola sebagai berikut:

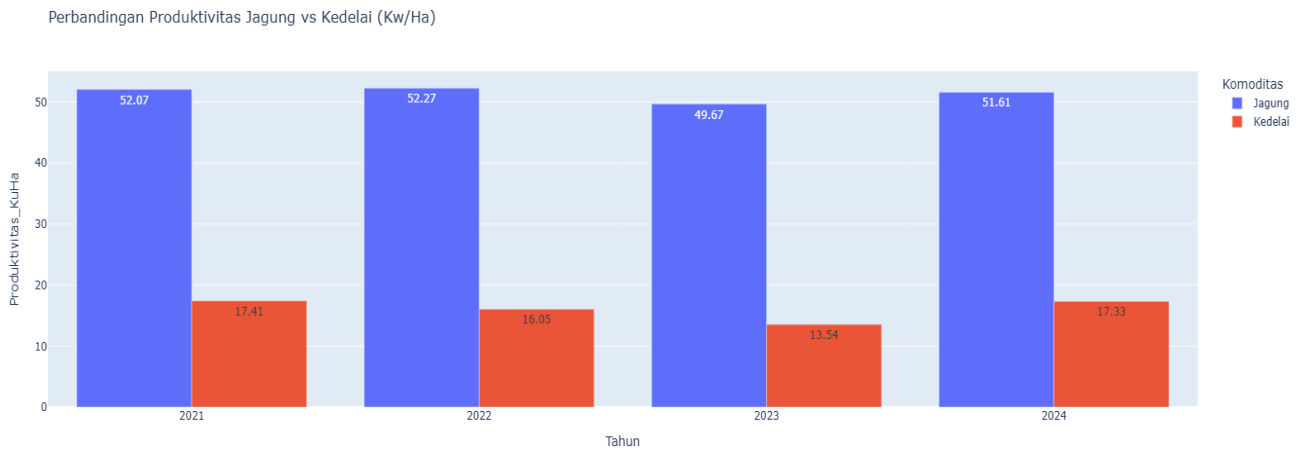
1. Impor naik sangat tajam pada 2023–2024.

2. Ekspor menurun drastis dan hampir nol pada 2024.

3. Neraca perdagangan beras Indonesia menunjukkan defisit besar

b. Wrangling Produktivitas Komoditas

Dataset produktivitas jagung dan kedelai diselaraskan sehingga dapat dibandingkan dalam grafik:



Grafik tersebut memperlihatkan perbedaan produktivitas antara komoditas jagung dan kedelai di Indonesia dalam kurun waktu 2021 hingga 2024. Secara konsisten, produktivitas jagung jauh lebih tinggi dibandingkan kedelai, dengan capaian stabil di atas 49–52 Kw/Ha. Hal ini mencerminkan bahwa jagung merupakan komoditas dengan tingkat teknologi budidaya yang lebih maju, didukung oleh varietas unggul, pemupukan yang lebih optimal, serta ekosistem produksi yang sudah mapan. Sementara itu, kedelai hanya berada pada kisaran 13–17 Kw/Ha, menunjukkan produktivitas yang relatif rendah dan stagnan dalam beberapa tahun terakhir. Rendahnya produktivitas kedelai menjadi salah satu penyebab utama tingginya ketergantungan impor komoditas tersebut di Indonesia.

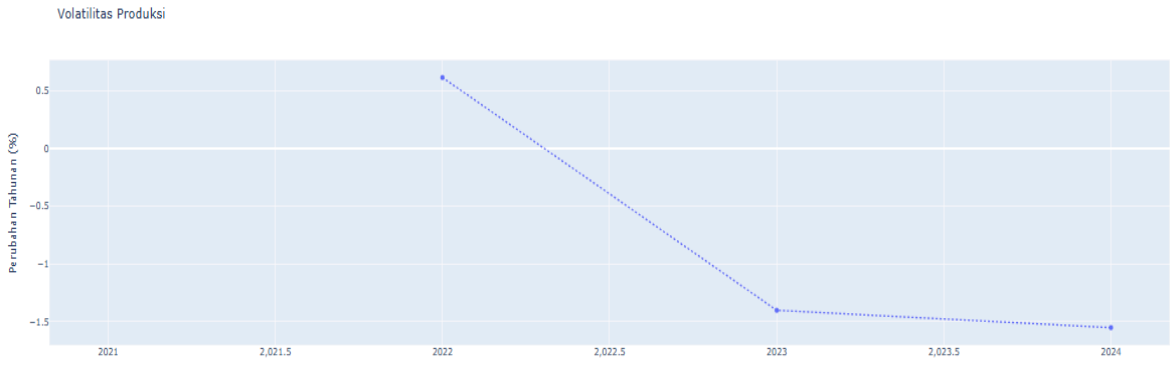
Perkembangan tahunan juga mengungkap dinamika menarik. Pada 2023, produktivitas kedelai turun hingga 13,54 Kw/Ha, yang berpotensi dipengaruhi oleh kondisi cuaca, serangan hama, ataupun keterbatasan pasokan benih berkualitas. Namun pada 2024, produktivitas kedelai meningkat menjadi 17,33 Kw/Ha, menunjukkan adanya potensi pemulihan. Di sisi lain, produktivitas jagung meskipun sempat menurun pada 2023, kembali naik pada 2024. Perbedaan jarak produktivitas antara kedua komoditas ini sangat signifikan dan memberi gambaran jelas bahwa kedelai membutuhkan perhatian teknis lebih besar, termasuk pengembangan lahan, teknologi budidaya, peningkatan bibit, hingga dukungan harga. Grafik ini menegaskan pentingnya intervensi program peningkatan produktivitas kedelai agar Indonesia dapat mengurangi ketergantungan impor dan memperkuat ketahanan pangan nasional. Hasil analisisnya :

1. Jagung memiliki produktivitas stabil di atas 50 Kw/Ha.
2. Kedelai tetap rendah 13–17 Kw/Ha → penyebab impor kedelai tinggi.

c. Wrangling untuk Analisis Volatilitas

Perhitungan dilakukan menggunakan perubahan tahun-ke-tahun. Output berupa grafik:

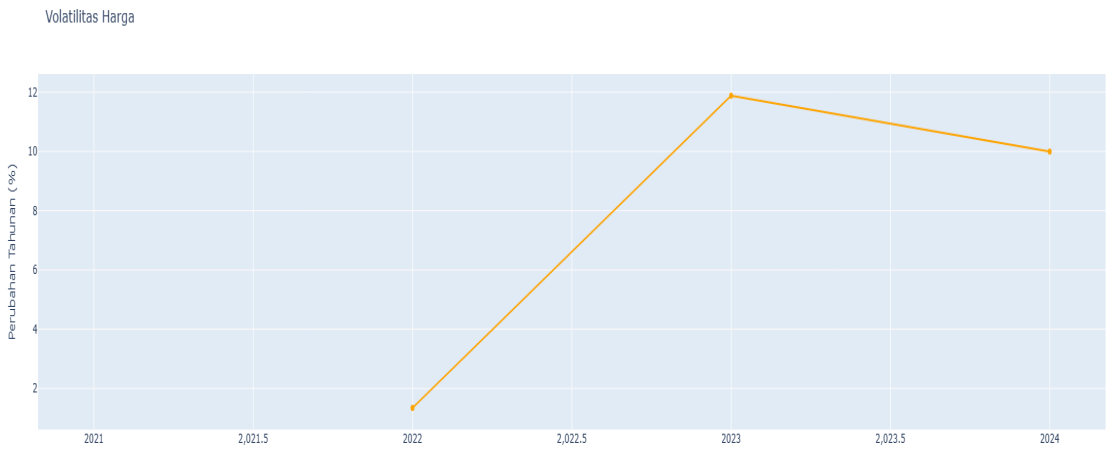
1. Volatilitas Produksi



Grafik volatilitas produksi beras menunjukkan perubahan tahun-ke-tahun dalam output beras nasional. Pada 2022 terjadi peningkatan produksi sebesar 0.6 persen, namun pada 2023 dan 2024 produksi mengalami penurunan berturut-turut. Penurunan produksi ini berhubungan erat dengan faktor eksternal seperti cuaca ekstrem, El Niño, penurunan luas lahan panen, hingga gangguan pada sektor logistik.

Visualisasi ini memperlihatkan bahwa meskipun fluktuasi produksi tidak terlalu besar dalam persentase, efeknya dapat signifikan terhadap harga dan tingkat impor, sebagaimana terlihat dalam grafik-grafik sebelumnya. Oleh karena itu, grafik ini menjadi komponen penting dalam analisis ketahanan pangan karena menyajikan indikasi awal terhadap potensi krisis suplai.

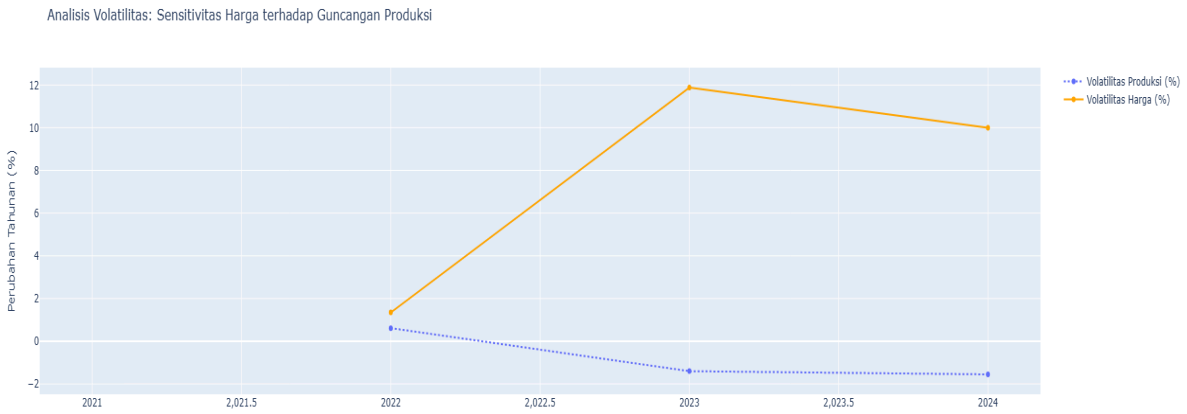
2. Volatilitas Harga



Grafik volatilitas harga menunjukkan seberapa besar perubahan harga beras dari tahun ke tahun. Pada 2022 peningkatan harga relatif rendah (1.3 persen), tetapi pada 2023 harga melonjak drastis, mencapai 11.9 persen, yang kemudian sedikit menurun menjadi 10 persen pada 2024. Lonjakan ini sangat mungkin dipicu oleh dua faktor utama: penurunan produksi dan meningkatnya volume impor yang memberi tekanan pada ketersediaan pasokan dalam negeri.

Volatilitas harga yang tinggi menunjukkan bahwa sistem pangan Indonesia masih rentan terhadap fluktuasi eksternal, seperti harga global, tingkat inflasi domestik, perubahan kebijakan impor, atau distribusi yang tidak stabil. Visualisasi ini penting untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem stabilisasi harga yang lebih kuat, termasuk pemantauan distribusi pangan dan penguatan cadangan pemerintah.

3. Sensitivitas Harga terhadap Guncangan Produksi



Grafik ini memperlihatkan hubungan antara perubahan produksi beras dengan perubahan harga konsumen. Dari grafik tampak bahwa volatilitas harga lebih tinggi dibanding volatilitas produksi. Misalnya pada tahun 2023 terlihat volatilitas produksi bernilai negatif sebesar -1.4 persen, namun harga justru meningkat 11.9 persen.

Fenomena ini menunjukkan bahwa harga beras sangat sensitif terhadap perubahan kecil pada produksi. Bahkan penurunan produksi kecil dapat memicu kenaikan harga yang tajam. Hal ini menjadi indikator penting bagi ketahanan pangan nasional, karena stabilitas harga merupakan indikator kesejahteraan konsumen.

Melalui grafik ini, kamu dapat menjelaskan bagaimana guncangan produksi dapat mempengaruhi pasar. Ini juga menunjukkan pentingnya strategi buffer stock, stabilisasi harga, dan diversifikasi pangan sebagai bagian dari kebijakan ketahanan pangan. Kesimpulannya harga sangat sensitif dengan volatilitas tinggi meskipun perubahan produksi kecil.

2.4 Data Explorasi

Pada tahap eksplorasi, dilakukan visualisasi untuk memahami pola, tren, dan anomali. Output:

Tahun

```
Perhitungan Neraca Pangan per Provinsi (semua komoditas) Selesai.
```

	Provinsi	Produksi_mentah	Produksi_Ton	Komoditas	Tahun	Konsumsi_Total_Ton	Surplus_Defisit	Status_Neraca
31	Banten	20,754.60	20,754.60	Daging Sapi	2023	86,769.28	-66,014.68	Defisit
170	Kalimantan Timur	14554.97	14,554.97	Jagung	2021	2,158,487.76	-2,143,932.79	Defisit
230	Maluku	14691.93	14,691.93	Jagung	2021	192,326.75	-177,634.82	Defisit
49	DKI Jakarta	16381.81	16,381.81	Daging Sapi	2021	99,655.40	-83,273.59	Defisit
288	Papua Barat	26926.93	17,238.62	Beras	2021	96,890.26	-79,651.64	Defisit
419	Sulawesi Utara	112771.9	112,771.90	Jagung	2024	174,613.47	-61,841.57	Defisit
13	Bali	4650.67	4,650.67	Daging Sapi	2021	36,490.87	-31,840.20	Defisit
38	Bengkulu	36934.89	36,934.89	Jagung	2021	98,160.03	-61,225.14	Defisit
387	Sulawesi Tengah	744408.7	476,570.45	Beras	2022	328,904.93	147,665.52	Surplus
183	Kalimantan Utara	30533.59	19,547.60	Beras	2022	61,863.00	-42,315.40	Defisit

```
cek df_ikp_all_years
```

	NO	KODE PROV	PROVINSI	TAHUN	IKP	PERINGKAT	Kelompok IKP	Kerentanan Area
0	1	11	ACEH	2019	66.22	23	5	Tahan
1	2	12	SUMATERA UTARA	2019	69.81	16	5	Tahan
2	3	13	SUMATERA BARAT	2019	75.43	9	6	Sangat Tahan
3	4	14	RIAU	2019	62.37	25	4	Agak Tahan
4	5	15	JAMBI	2019	68.23	19	5	Tahan

```
Columns in raw df_ikp_all_years: Index(['NO', 'KODE PROV', 'PROVINSI', 'TAHUN', 'IKP', 'PERINGKAT',
       'Kelompok IKP', 'Kerentanan Area'],
      dtype='object')
```

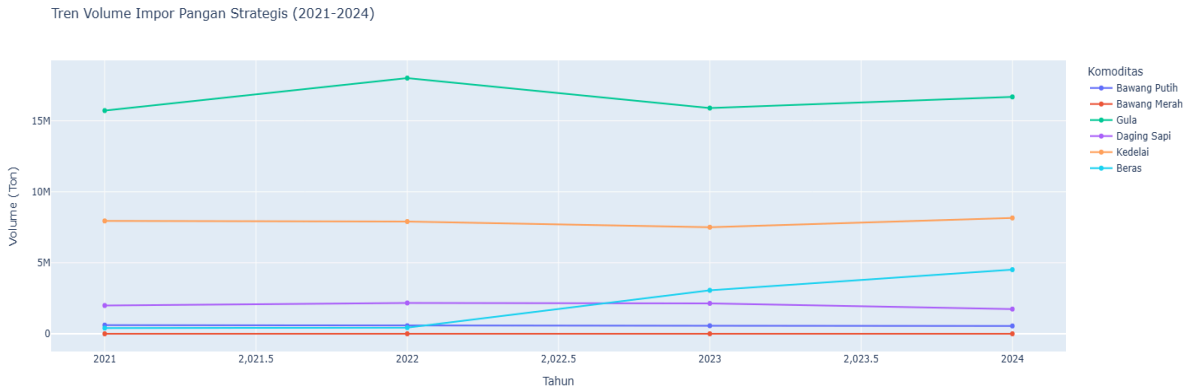
```
cek df_risk
```

	Provinsi	Tahun	Risk_Score_IKP	Kelompok_IKP	Kerentanan_Area
0	Aceh	2021	71.63	5	Tahan
1	Aceh	2022	70.16	5	Tahan
2	Aceh	2023	72.96	5	Tahan
3	Aceh	2024	73.94	5	Tahan
4	Bali	2021	83.82	6	Sangat Tahan

```
provinsi di df_risk: ['Aceh' 'Bali' 'Banten' 'Bengkulu' 'DKI Jakarta'
 'Daerah Istimewa Yogyakarta' 'Gorontalo' 'Jambi' 'Jawa Barat'
 'Jawa Tengah' 'Jawa Timur' 'Kalimantan Barat' 'Kalimantan Selatan'
 'Kalimantan Tengah' 'Kalimantan Timur' 'Kalimantan Utara'
 'Kepulauan Bangka Belitung' 'Kepulauan Riau' 'Lampung' 'Maluku'
 'Maluku Utara' 'Nusa Tenggara Barat' 'Nusa Tenggara Timur' 'Papua'
 'Papua Barat' 'Papua Barat Daya' 'Papua Pegunungan' 'Papua Selatan'
 'Papua Tengah' 'Riau' 'Sulawesi Barat' 'Sulawesi Selatan'
 'Sulawesi Tengah' 'Sulawesi Tenggara' 'Sulawesi Utara' 'Sumatera Barat'
 'Sumatera Selatan' 'Sumatera Utara']
NaNs in Risk_Score_IKP (df_risk): 0
```

a. Tren Impor Komoditas Pangan

Grafik impor multikomoditas (beras, gula, bawang, kedelai, daging sapi) menunjukkan:



Grafik ini menyajikan tren impor berbagai komoditas pangan, seperti bawang putih, bawang merah, gula, daging sapi, kedelai, dan beras. Secara umum terlihat bahwa beberapa komoditas seperti gula dan kedelai memiliki volume impor yang jauh lebih besar dibanding komoditas lain. Hal ini menunjukkan kontribusi besar mereka pada ketergantungan impor pangan nasional.

Pada tahun 2023 dan 2024, volume impor beras terlihat meningkat tajam, beriringan dengan penurunan produksi domestik dan peningkatan konsumsi. Sementara komoditas seperti daging sapi tampak stabil dari tahun ke tahun, menunjukkan adanya ketidakseimbangan kebutuhan yang relatif stabil namun tidak dapat dipenuhi domestik.

Visualisasi multikomoditas ini digunakan untuk melihat pola umum ketergantungan Indonesia terhadap bahan pangan impor. Grafik ini dapat membantu pemerintah dalam menentukan komoditas mana yang membutuhkan intervensi kebijakan produksi domestik.

1. Gula impor terbesar (15–18 juta ton/tahun)
2. Beras impor melonjak pesat sejak 2023
3. Kedelai tetap tinggi
4. Daging sapi stabil

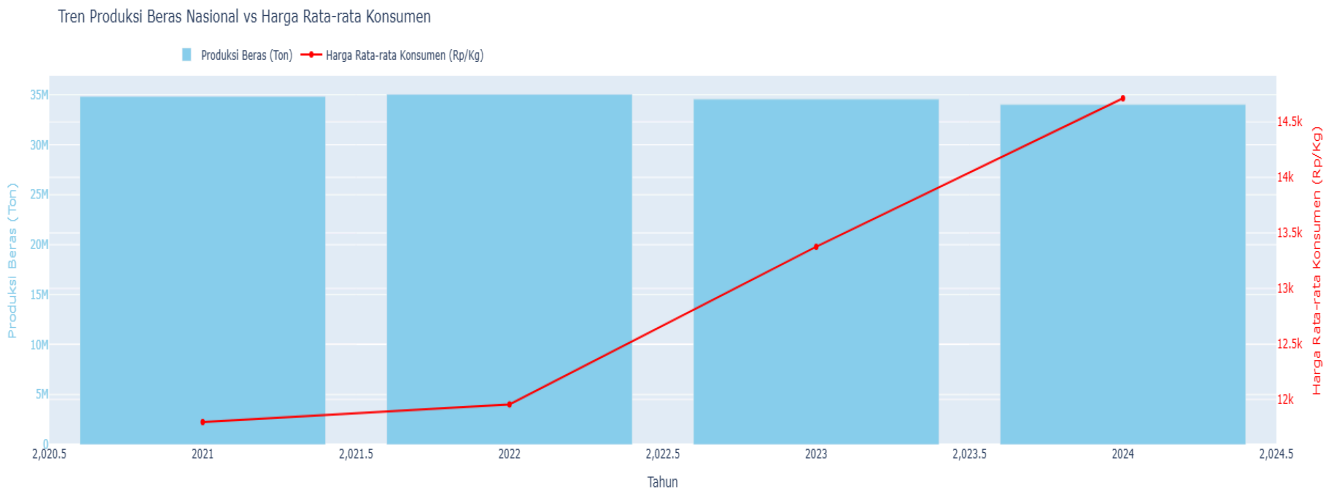
b. Tren Harga dan Produksi Beras

Analisis menemukan bahwa:

1. Produksi stagnan

2. Harga naik signifikan

3. Lonjakan harga terkait peningkatan impor



Grafik ini membandingkan produktivitas jagung dan kedelai per hektare dari tahun 2021 hingga 2024. Produktivitas jagung terlihat jauh lebih tinggi dibandingkan kedelai untuk seluruh rentang waktu. Jagung mencapai lebih dari 50 Kw/Ha pada 2021 dan 2022 sebelum sedikit menurun pada 2023. Sementara kedelai berada di kisaran 13 hingga 17 Kw/Ha.

Perbedaan produktivitas ini menunjukkan adanya potensi agronomis dan teknologi yang lebih optimistis pada jagung dibanding kedelai. Namun demikian, kedelai tetap merupakan komoditas penting dalam pangan nasional, terutama sebagai sumber protein nabati. Hasil visualisasi ini dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam menentukan intervensi peningkatan produktivitas kedelai untuk mengurangi impor yang besar pada komoditas ini.

c. Analisis Spasial Ketahanan Pangan Provinsi

```
Masukkan angka untuk memilih tahun (1=2021, 2=2022, 3=2023, 4=2024): 4
Tahun yang dipilih: 2024

cek peta
Head of df_map:
        Provinsi  Tahun  Produksi_Beras_Ton  Konsumsi_Total_Ton  \
3           Aceh   2024        1,062,710.41          716,846.94
7           Bali   2024          406,830.04          923,488.06
11         Banten  2024          992,709.14        1,715,089.22
15       Bengkulu  2024          174,677.64          323,166.60
19  DKI Jakarta    2024            1,476.65        1,555,034.55

    Harga_Avg_Konsumen  Risk_Score_IKP  Kelompok_IKP Kerentanan_Area  \
3            13,726.97           73.94          5.00           Tahan
7            14,201.26           88.23          6.00    Sangat Tahan
11           13,693.29           79.25          6.00    Sangat Tahan
15           14,176.74           73.39          5.00           Tahan
19           14,650.81           85.13          6.00    Sangat Tahan

    Surplus_Defisit_Ton  External_Dependency_Ratio  Produksi_DagingSapi_Ton  \
3            345,863.47                       0.00                11,006.35
7           -516,658.02                       0.56                 4,882.25
11          -722,380.08                       0.42                19,259.70
15          -148,488.96                       0.46                 1,762.84
19        -1,553,557.91                       1.00                14,925.17

    Produksi_Jagung_Ton
3             52,249.40
7             39,055.43
11            12,677.14
15            62,876.83
19                 0.00
Ada kosong di 'Surplus_Defisit_Ton'? : 0
Ada kosong di 'Risk_Score_IKP'? (df_map, after fillna): 0
```

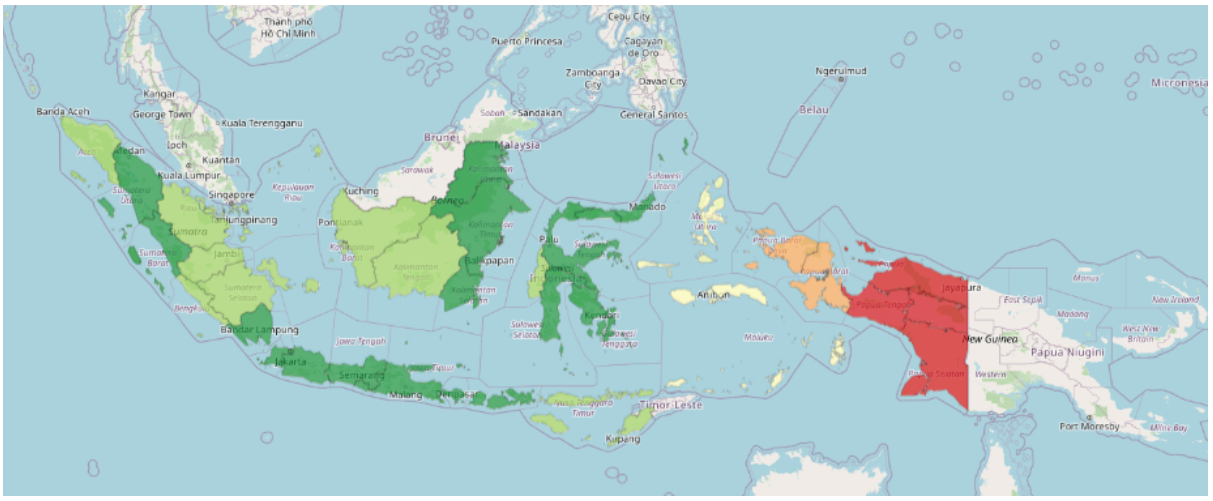
```
Provinsi di df_map: ['Aceh', 'Bali', 'Banten', 'Bengkulu', 'DKI Jakarta', '

Semua Provinsi di GeoJSON: ['Aceh', 'Bali', 'Banten', 'Bengkulu', 'DKI Jaka

Provinsi di df_map tidak ada GeoJSON: []
Provinsi di GeoJSON tidak ada di df_map: []

Cek IKP per provinsi, karena ada pemekaran wilayah tahun 2022
  Jawa Barat: 82.97
  Sumatera Utara: 77.49
  Kalimantan Barat: 73.94
  Papua: 40.21
  Papua Tengah: 40.21
  Papua Pegunungan: 40.21
  Papua Selatan: 40.21
  Papua Barat Daya: 51.36
```

- Data provinsi dieksplorasi secara geografis menggunakan peta geojson.

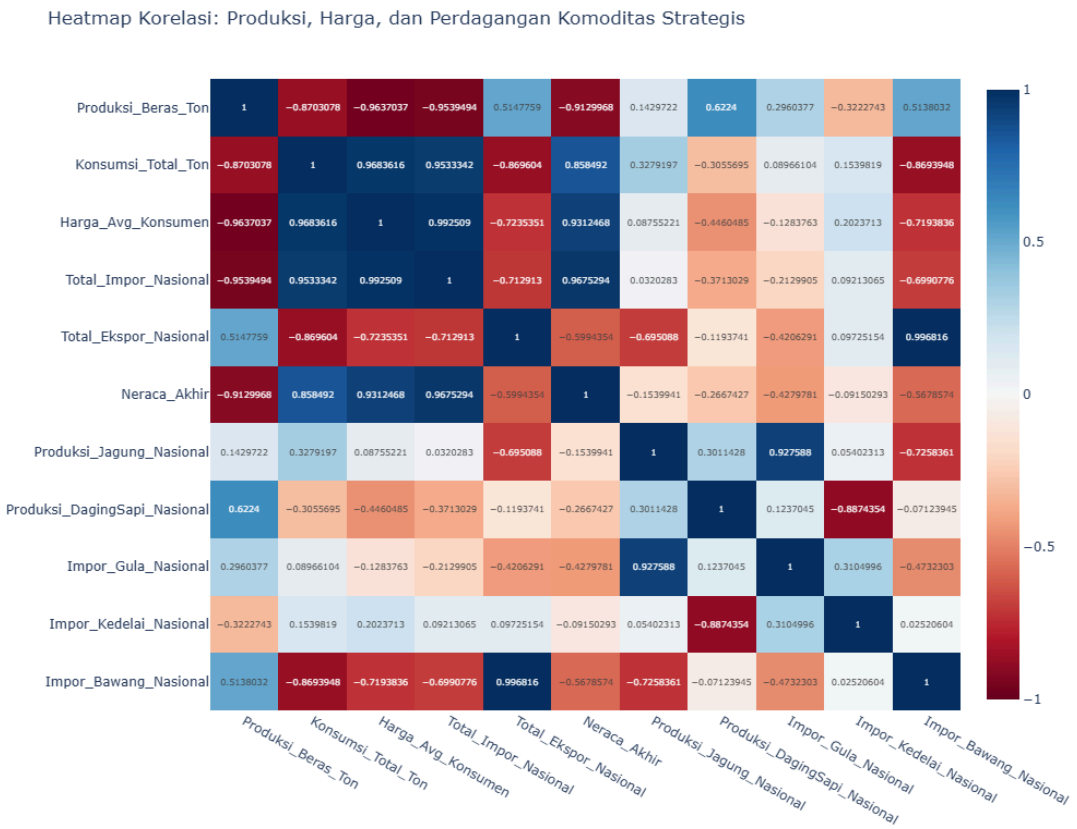


Peta heatmap ini memperlihatkan kondisi ketahanan pangan tiap provinsi di Indonesia berdasarkan indikator yang telah kamu hitung, seperti ketersediaan pangan, harga, tingkat konsumsi, dan keseimbangan produksi. Provinsi-provinsi di Pulau Jawa, Sumatra, dan Sulawesi menunjukkan tingkat ketahanan pangan yang relatif tinggi, ditandai dengan warna hijau gelap. Hal ini masuk akal karena provinsi-provinsi tersebut memiliki produksi pangan yang besar serta infrastruktur distribusi yang relatif baik.

Di sisi lain, wilayah Papua dan Papua Barat terlihat berwarna merah hingga oranye, menandakan tingkat kerentanan pangan yang tinggi. Kondisi ini biasanya dipengaruhi oleh akses transportasi yang terbatas, harga pangan yang tinggi, dan ketergantungan besar pada pasokan dari luar wilayah. Peta ini menjadi salah satu visualisasi paling penting dalam laporan karena memberikan pandangan spasial mengenai ketimpangan ketahanan pangan di Indonesia, dengan temuan:

1. Jawa, Sumatra, Sulawesi relatif kuat
2. Papua dan Papua Barat memiliki kerentanan tinggi
3. NTB dan NTT bervariasi

d. Heatmap Korelasi Antara Variabel



Heatmap korelasi ini menggambarkan hubungan antar variabel strategis seperti produksi, konsumsi, harga, impor, ekspor, serta neraca pangan nasional untuk komoditas utama di Indonesia. Nilai korelasi berkisar antara -1 sampai 1, di mana nilai mendekati 1 menunjukkan hubungan positif kuat, sedangkan mendekati -1 menunjukkan hubungan negatif kuat. Warna merah menandakan korelasi positif tinggi, sementara warna biru menunjukkan korelasi negatif. Warna yang semakin gelap menandakan semakin kuatnya hubungan antar variabel.

Secara umum, heatmap ini memperlihatkan bahwa Produksi Beras, Konsumsi Nasional, dan Harga Konsumen memiliki hubungan yang sangat erat satu sama lain. Korelasi negatif yang sangat kuat antara Produksi Beras dan Harga Konsumen (sekitar -0.96) menunjukkan bahwa ketika produksi meningkat, harga cenderung turun. Hal ini sesuai dengan prinsip dasar ekonomi penawaran dan permintaan. Di sisi lain, konsumsi total memiliki korelasi positif yang sangat tinggi dengan harga dan impor, yang mengindikasikan bahwa tingginya konsumsi masyarakat mendorong kebutuhan impor dan berdampak pada peningkatan harga konsumen.

Hubungan antara Total Impor Nasional dan Harga Konsumen menunjukkan korelasi positif kuat (sekitar 0.99), yang berarti ketika impor meningkat, harga juga cenderung meningkat. Ini bisa disebabkan oleh dua faktor utama: pertama, impor dilakukan sebagai

respons terhadap penurunan produksi domestik, dan kedua, ketergantungan terhadap impor membuat harga dalam negeri lebih sensitif terhadap fluktuasi pasar internasional. Sebaliknya, korelasi negatif kuat antara Produksi Beras dan Total Impor menunjukkan bahwa ketika produksi menurun, impor harus ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan domestik.

Variabel seperti Total Ekspor Nasional tampak memiliki hubungan negatif terhadap konsumsi tetapi hubungan positif terhadap produksi, mengindikasikan bahwa ekspor dilakukan ketika surplus terjadi. Namun, karena volume ekspor beras Indonesia relatif kecil dibandingkan impor, hal ini tidak terlalu mendominasi pola korelasi umum. Korelasi pada komoditas lain seperti gula, kedelai, dan bawang juga menunjukkan ketergantungan cukup tinggi terhadap impor, seperti tercermin pada korelasi positif dengan variabel perdagangan internasional dan korelasi negatif terhadap produksi domestik.

Secara keseluruhan, heatmap ini memberikan gambaran kuat bahwa ketahanan pangan Indonesia sangat dipengaruhi oleh produksi domestik, terutama untuk komoditas beras. Ketika produksi beras menurun, impor dan harga akan meningkat secara signifikan, dan neraca perdagangan pangan menjadi negatif. Pola korelasi ini juga memperkuat bukti bahwa Indonesia masih memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap impor beberapa komoditas strategis, khususnya kedelai, gula, dan bawang putih. Dengan demikian, heatmap ini menjadi dasar analitis yang sangat penting untuk kebijakan peningkatan produktivitas, efisiensi produksi nasional, dan diversifikasi sumber pangan untuk mengurangi volatilitas harga serta ketergantungan impor.

2.5 Data Publishing

Tahap ini memastikan seluruh hasil analisis dapat dipublikasikan, direplikasi, dan diverifikasi oleh pihak lain.

a. Publikasi Raw Data

Seluruh data mentah sebelum diproses disimpan dalam folder data pada repository.

b. Publikasi Hasil Wrangling

Dua file utama yang dipublikasikan:

1) 17_Hasil_Wrangling_Nasional.csv

File ini berisi hasil integrasi dan pembersihan data pada level nasional. Dataset ini merupakan hasil penggabungan beberapa sumber utama, yaitu data produksi beras nasional, data konsumsi, jumlah penduduk, harga rata-rata konsumen, data ekspor dan impor beras, serta beberapa indikator tambahan yang digunakan untuk menghitung volatilitas dan surplus-defisit pangan. Semua proses transformasi yang dilakukan dalam notebook Google Collab dituangkan dalam file ini agar dapat menjadi sumber analisis lanjutan.

Secara struktur, file ini mengandung beberapa kolom penting seperti tahun, produksi nasional, konsumsi total nasional, kebutuhan beras (hasil konsumsi × penduduk), harga rata-rata konsumen, nilai ekspor, nilai impor, serta surplus atau defisit berdasarkan selisih produksi dengan kebutuhan total. Dataset nasional ini penting karena menjadi dasar perhitungan indikator ketahanan pangan di tingkat makro yang kemudian divisualisasikan dalam grafik tren dari tahun 2020 sampai 2024.

File ini juga menyajikan data yang sudah melalui tahapan pembersihan, seperti normalisasi format angka agar konsisten, penghapusan simbol monetisasi, serta verifikasi satuan data. Untuk data produksi misalnya, kamu melakukan konversi dari GKG ke beras dengan koefisien 0.64. Hal ini membuat angka yang disajikan telah berada pada satuan konsumsi beras siap pakai, sehingga dapat dibandingkan dengan kebutuhan nasional dengan lebih akurat.

Selain itu, file nasional ini dijadikan landasan untuk beberapa visualisasi utama, seperti Tren Produksi Beras Nasional, Analisis Volatilitas Harga vs Produksi, Tren Ekspor dan Impor, dan Neraca Perdagangan Beras. Dengan kata lain, file ini merupakan rangkuman data paling penting dari seluruh proses wrangling, menggabungkan 19 dataset menjadi satu kesatuan yang dapat dianalisis.

2) 17_Hasil_Wrangling_Provinsi.csv

File ini berisi hasil integrasi data pada level provinsi. Berbeda dengan file nasional yang berfokus pada agregasi negara, file ini menyajikan data rinci per provinsi dari berbagai sumber seperti BPS, PIHPS, dan Bapanas. Data per provinsi ini mencakup produksi beras, jumlah penduduk, konsumsi per kapita, harga rata-rata, indeks kerentanan pangan, serta indikator lain yang digunakan untuk analisis spasial menggunakan peta GeoJSON.

Struktur data ini memungkinkan analisis ketahanan pangan spasial, seperti menentukan provinsi dengan tingkat kerentanan tinggi dan provinsi yang mengalami surplus bahan pangan. File ini menjadi dasar pembuatan peta heatmap yang menunjukkan perbedaan ketahanan pangan antar wilayah. Setiap entri telah melalui proses normalisasi nama provinsi agar konsisten dan dapat digabungkan antar-dataset yang berbeda sumbernya.

File ini juga merupakan sumber data untuk visualisasi geografis, seperti Peta Heatmap Kerentanan Pangan. Dalam peta tersebut, provinsi dengan ketahanan pangan tinggi diberi warna hijau tua, sedangkan provinsi yang berada dalam kondisi rawan diberi warna oranye hingga merah. Sehingga, file provinsi berperan penting dalam memberikan gambaran spasial dan mendalam mengenai kondisi pangan di Indonesia.

Format data telah dipastikan bersih dari duplikasi dan missing values. Kamu menggunakan teknik imputasi pada beberapa variabel, terutama harga dan jumlah konsumsi, agar nilai yang kosong dapat diisi berdasarkan rerata provinsi atau interpolasi data tahunan sebelumnya. Keduanya memuat hasil integrasi penuh dan menjadi dasar seluruh grafik serta analisis.

c. Publikasi Dokumentasi Pipeline

Pipeline mencakup:

1. Tahap pengumpulan data
2. Data cleaning
3. Integrasi
4. Transformasi
5. Pembuatan visualisasi
6. Export CSV

Semua pipeline tersedia dalam notebook berikut:

Github Project : https://github.com/WhyPtyo/17_Wahyu-Prasetyono_Maris-Al-Sabina-Azzuhra

Notebook yang dipublikasikan:

1. 17_code.ipynb
2. Folder dataset dan file penting
3. Seluruh output dan visualisasi
4. Flowchart (.drawio)
5. Pipeline (.drawio)
6. README.md
7. File Laporan Kelompok 17
8. File Presentasi Kelompok 17

d. Publikasi Visualisasi

Seluruh grafik yang muncul pada laporan ini juga telah diterbitkan pada repositori GitHub dalam format PNG, termasuk:

1. Tren Produksi & Harga
2. Tren Impor–Ekspor
3. Volatilitas
4. Heatmap Geojson
5. Produktivitas Jagung vs Kedelai

BAB III

KENDALA DAN RENCANA TINDAK LANJUT (RTL)

3.1 Kendala Proses

Kendala selama pelaksanaan proses data wrangling, ditemukan beberapa kendala teknis yang signifikan yang mempengaruhi efisiensi pengerjaan :

1. Inkonsistensi Granularitas : Informasi data harga tersedia setiap hari, sementara informasi data produksi hanya ada setiap tahun. Hal ini memerlukan proses agregasi (rata-rata tahunan) yang mungkin menghilangkan nuansa fluktuasi musiman
2. Perubahan Administratif : Pembentukan provinsi baru di Papua antara tahun 2022 dan 2023 membuat data dari sebelum tahun tersebut tidak mencakup informasi untuk provinsi yang baru dibentuk, sehingga menyulitkan analisis data dari waktu ke waktu untuk wilayah yang baru.

3.2 Rencana Tindak Lanjut

Rencana tindak lanjutan dari studi ini bertujuan untuk meningkatkan analisis serta penyajian data agar hasil penggabungan bisa digunakan dengan sebaik-baiknya. Tahap awal yang akan dilakukan adalah mengevaluasi hubungan antara rata-rata harga beras setiap bulan dan jumlah impor untuk memahami sejauh mana impor membantu menstabilkan harga di pasar lokal. Selanjutnya, akan dibuat sebuah dashboard pemantauan interaktif menggunakan Streamlit atau PowerBI yang menunjukkan peta distribusi produksi, nilai ketahanan pangan, tren harga, dan indikator surplus serta defisit pangan.

Sehingga informasi dapat diakses dan dimengerti dengan lebih cepat oleh para pemangku kepentingan. Selain itu, juga akan dilakukan prediksi kebutuhan beras nasional untuk tahun 2025 menggunakan data konsumsi deret waktu (2021–2024), sehingga hasil perkiraan ini dapat mendukung perencanaan strategi pangan, termasuk kebijakan impor, pengaturan distribusi, dan penguatan cadangan pangan nasional.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses integrasi, pengolahan, dan analisis data produksi, konsumsi, harga pangan, ekspor, dan impor tahun 2021–2024, dapat disimpulkan bahwa stabilitas pangan di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan struktural. Ketidakselarasan data menyebabkan informasi mengenai pangan tidak terhubung satu sama lain, sehingga pemerintah kesulitan dalam mendapatkan gambaran menyeluruh untuk pengambilan keputusan strategis. Integrasi data yang dilakukan dalam studi ini menunjukkan bahwa perubahan harga pangan, terutama beras, sangat dipengaruhi oleh kondisi produksi domestik dan jumlah impor. Selain itu, analisis eksploratif memperlihatkan adanya ketimpangan ketahanan pangan antar wilayah. Provinsi-provinsi di Jawa dan Bali umumnya memiliki skor IKP (Indeks Ketahanan Pangan) lebih tinggi dibanding wilayah Indonesia Timur. Data yang digabungkan menunjukkan bahwa beberapa provinsi memiliki potensi produksi yang besar, tetapi masih menghadapi tantangan dalam distribusi atau ketergantungan pada impor beberapa komoditas. Proses pengolahan data juga mengungkap sejumlah hambatan teknis, dalam rincian data seperti, data harga harian dibandingkan dengan data produksi tahunan serta perubahan administratif seperti, pemekaran wilayah Papua yang menyebabkan adanya ketidaksamaan cakupan data dari tahun ke tahun. Meskipun ada tantangan tersebut, pengolahan data berhasil menghasilkan lima dataset bersih yang siap untuk analisis lebih lanjut. Dataset tersebut menyediakan landasan penting untuk mengevaluasi tren, menciptakan visualisasi, serta melaksanakan analisis korelasi dan proyeksi kebutuhan pangan. Dengan cara ini, integrasi data dari berbagai aspek ini bukan hanya sekedar aktivitas teknis, tetapi juga merupakan langkah strategis dalam memperkuat sistem informasi pangan di tingkat nasional.

4.2 Saran

Pentingnya memperkuat integrasi data antar instansi agar semua informasi mengenai produksi, konsumsi, harga, ekspor, dan impor pangan dapat dikelola secara sinergis dan waktu nyata. Standarisasi format data juga perlu dilakukan untuk menghindari perbedaan granularitas serta mempermudah proses pengolahan dan analisis. Pengembangan dasbor informasi pangan nasional menjadi langkah penting untuk menyediakan visualisasi yang mudah dipahami sehingga mendukung proses pemantauan dan pengambilan keputusan. Penggunaan metode prediksi berdasarkan data historis sangat dianjurkan untuk memperkirakan kebutuhan pangan di masa depan serta menentukan kebijakan terkait impor dan distribusi dengan lebih tepat. Oleh karena itu, perlu dilakukan terus-menerus peningkatan literasi dan kapasitas dalam pengelolaan data untuk pemerintah dan peneliti agar pemanfaatan data dapat memberikan dampak yang maksimal dalam penyusunan kebijakan pangan nasional.

REFERENSI

Berat Bersih Ekspor Bulanan Hasil Pertanian Menurut Komoditas , 2022. (n.d.).

Berat Bersih Ekspor Bulanan Hasil Pertanian Menurut Komoditas , 2023. (n.d.).

Berat Bersih Ekspor Bulanan Hasil Pertanian Menurut Komoditas , 2024. (n.d.).

Dinamika Harga Beras Di Indonesia Tahun 2023. (2025). *26*(1), 1–12.

Imports of Rice by Major Countries of Origin, 2017-2024. (n.d.).

Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi, 2021. (n.d.).

Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi, 2022. (n.d.).

Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi, 2023. (n.d.).

Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi, 2024. (n.d.).

Produksi Tanaman Pangan Nasional, 2020. (n.d.).

Rata-rata Konsumsi per Jenis Pangan Penduduk Indonesia Provinsi Update Tahun 2024. (n.d.).

Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2024. (n.d.).

Statistik, B. P. (2025). *Analisis komoditas ekspor 2020-2024*. *15*.

Tabel Harga Berdasarkan Daerah Harga Produsen. (n.d.).

Tabel Harga Berdasarkan Daerah Pasar Tradisonal. (n.d.).

Tabel ketahanan dan kerentanan pangan 2024. (n.d.).

Tabel ketahanan dan kerentanan pangan tahun 2021. (n.d.).

Tabel ketahanan dan kerentanan pangan tahun 2022. (n.d.).

Tabel ketahanan dan kerentanan pangan tahun 2023. (n.d.).

Volume of Imports by Major Countries of Origin (Net weight_thousand tons), 2017-2024. (n.d.).

LAMPIRAN

KONTRIBUSI ANGGOTA

NAMA	KONTRIBUSI
Wahyu Prasetyono	- Membuat code (explorasi, visualisasi data, dan publishing) - Menyusun laporan - Membuat ppt
Maris Al Sabina Azzuhra	- Membuat code (teknik pengambilan data integrasi data, cleaning) - Menyusun laporan - Membuat ppt