

***Business Intelligence* Untuk Memantau Perkembangan Harga Pangan Provinsi DKI Jakarta**

Miwan Kurniawan Hidayat¹, Destiana Putri^{2*}

^{1,2} Universitas Bina Sara Informatika
e-mail: ¹miwan@bsi.ac.id, ²destiana.dtp@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
18-03-2024	23-04-2024	05-06-2024

Abstrak - Kebutuhan pokok pangan mencakup berbagai jenis makanan yang esensial bagi kesehatan dan keberlangsungan hidup individu dan populasi. Pangan pokok menjadi dasar dari pola makan yang sehat dan memadai bagi masyarakat, dan akses yang cukup terhadap beragam jenis pangan ini menjadi kunci untuk mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Dengan populasi yang besar, Indonesia membutuhkan kemampuan untuk mandiri dalam sektor industri pangan. Bagaimana penggunaan *Business Intelligence* untuk memantau perubahan harga pangan di provinsi DKI Jakarta sebagai langkah pencegahan terhadap potensi kenaikan harga menjadi permasalahan pada penelitian ini. Tujuan penelitian yaitu menerapkan *Business Intelligence* yang mampu menganalisis data dan menyajikan informasi harga komoditas pangan. Metode penelitian melibatkan analisis kebutuhan, perancangan *data warehouse*, implementasi Online Analytical Processing (OLAP), serta penggambaran data secara visual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Business Intelligence* dimanfaatkan untuk mengawasi fluktuasi harga pangan sebagai langkah pencegahan terhadap potensi kenaikan harga. *Business Intelligence* memiliki kapabilitas untuk menganalisis dan menyajikan informasi tentang harga rata-rata, harga terendah, serta harga tertinggi berdasarkan berbagai dimensi seperti jenis komoditas, lokasi kota, dan periode waktu.

Kata Kunci: *Business Intelligence*, *data warehouse*, OLAP

Abstract - Basic food needs include various types of foods that are essential for the health and survival of individuals and populations. Basic foods are the basis of a healthy and adequate diet for the community, and adequate access to these types of food is key to supporting food security and the welfare of society as a whole. With a large population, Indonesia needs the ability to be self-sufficient in the food industry sector. How to use *Business Intelligence* to monitor changes in food prices in DKI Jakarta province as a preventive measure against potential price increases is a problem in this study. The purpose of the study is to apply *Business Intelligence* that is able to analyze data and present information on food commodity prices. Research methods involve requirements analysis, *data warehouse* design, Online Analytical Processing (OLAP) implementation, and visual depiction of data. The results showed that *Business Intelligence* is used to monitor food price fluctuations as a preventive measure against potential price increases. *Business Intelligence* has the capability to analyze and present information on average prices, lowest prices, and highest prices based on various dimensions such as commodity type, city location, and time period.

Kata Kunci: *Business Intelligence*, *data warehouse*, OLAP

PENDAHULUAN

Kebutuhan pokok pangan mencakup berbagai jenis makanan yang esensial bagi kesehatan dan keberlangsungan hidup individu dan populasi. Hal ini meliputi bahan makanan seperti beras, gandum, jagung, serta protein nabati dan hewani seperti daging, ikan, telur, dan kacang-kacangan. Selain itu, kebutuhan pokok pangan juga mencakup sayuran, buah-buahan, dan lemak sehat yang diperlukan untuk memenuhi asupan gizi yang seimbang dan menjaga kesehatan tubuh. Pangan pokok menjadi dasar dari pola makan yang sehat dan memadai bagi

masyarakat, dan akses yang cukup terhadap beragam jenis pangan ini menjadi kunci untuk mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Dengan populasi yang besar, Indonesia membutuhkan kemampuan untuk mandiri dalam sektor industri pangan (Rosadi, 2023).

Badan Pangan Nasional menyediakan data harga komoditas pangan dari berbagai daerah di seluruh Indonesia melalui situs resmi Panel Harga Pangan (panelharga.badanpangan.go.id). Melalui portal ini, pengguna dapat mengakses informasi terkini tentang harga bahan pangan seperti beras, gandum, jagung, daging, ikan, sayuran, dan buah-

buah dari berbagai pasar tradisional maupun modern di seluruh nusantara. Panel Harga Pangan menjadi sumber informasi yang sangat penting bagi pelaku usaha, konsumen, dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengawasi dan menganalisis tren harga pangan serta kestabilan pasokan di berbagai wilayah Indonesia. Bagaimana penggunaan *Business Intelligence* untuk memantau perubahan harga pangan di provinsi DKI Jakarta sebagai langkah pencegahan terhadap potensi kenaikan harga menjadi permasalahan pada penelitian ini. Tujuan penelitian yaitu menerapkan *Business Intelligence* yang mampu menganalisis data dan menyajikan informasi harga komoditas pangan.

Business Intelligence adalah istilah yang merangkum basis data, arsitektur, aplikasi, perangkat analisis, serta metodologi yang bertujuan untuk mengakses informasi dengan interaktif, memfasilitasi pengolahan data, sehingga analis dan manajer bisnis dapat melakukan analisis secara efektif (Sharda et al., 2018). *Business Intelligence* berperan sebagai penunjang keputusan strategis dan operasional yang dapat terintegrasi dengan sistem informasi yang lain (Rehman et al., 2022). Manfaat *Business Intelligence* adalah mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan perusahaan, menyediakan visualisasi data yang jelas, memudahkan pertukaran informasi, meningkatkan mutu pengambilan keputusan, mengenali pemborosan, menyediakan analisis secara *real-time*, memberikan respon cepat terhadap pertanyaan bisnis, serta membantu dalam penyusunan laporan secara independen (Joshi & Dubbawar, 2021).

Data warehouse adalah suatu tempat penyimpanan data yang terintegrasi dari berbagai sumber untuk keperluan analisis data dimensional yang spesifik. Secara lebih detail, *data warehouse* dapat dijelaskan sebagai kumpulan data yang disusun berdasarkan subjek tertentu, terpadu, stabil, serta memiliki dimensi waktu yang diperlukan untuk mendukung proses pengambilan keputusan manajemen (Vaisman & Zimányi, 2014). Implementasi *Online Analytical Processing* (OLAP) melibatkan pembentukan kubus (*cube*) OLAP sebagai representasi data dalam model multidimensi, yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan informasi yang diperlukan dalam mendukung pengambilan keputusan. OLAP *cube* merupakan struktur data multidimensi yang memfasilitasi analisis data dengan kecepatan tinggi (Sharda et al., 2018). Visualisasi data adalah praktik menggunakan grafik informasi, visualisasi ilmiah, dan grafik statistik untuk mewakili dan menganalisis data dengan lebih mudah dipahami (Sharda et al., 2018).

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *Business Intelligence* yaitu penelitian komparatif tentang kinerja model dimensional (Iqbal et al., 2020); penelitian data warehouse untuk meningkatkan kinerja penelitian dan pelayanan kepada masyarakat (Filiana et al., 2020); penelitian visualisasi data harga dan pasokan beras (Sugiarto et

al., 2021); penelitian penerapan sistem intelegensia bisnis dan data mining untuk memantau produksi tanaman obat (Hidayat & Fitriana, 2022); penelitian model sistem Intelegensia Bisnis dan data mining untuk layanan maskapai penerbangan (Fitriana et al., 2019); penelitian star-schema model untuk meningkatkan kinerja dosen dalam aktivitas penelitian (Amin et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Business Intelligence bertujuan untuk mengubah data menjadi informasi yang memiliki nilai bagi perusahaan. Gambar 1 menampilkan diagram alir yang mengilustrasikan langkah-langkah dalam perancangan model sistem intelegensia bisnis.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dalam pengembangannya, terdapat serangkaian tahapan yang harus dilalui untuk mencapai efektivitas yang diinginkan. yaitu:

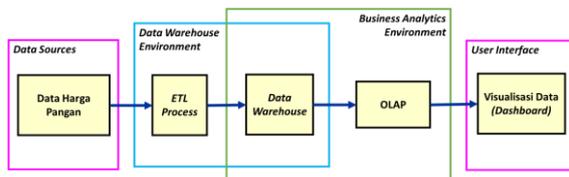
1. Analisis Kebutuhan, melibatkan identifikasi informasi yang diperlukan untuk merancang sistem. Data yang dikumpulkan berupa data harga komoditas pangan pada situs Panel Harga Pangan.
2. Perancangan *Data Warehouse*, fokus menciptakan struktur dasar untuk menyimpan data. Pemodelan *data warehouse* dirancang menerapkan pendekatan model dimensional dengan menggunakan struktur *star schema* yang terdiri dari tabel fakta dan tabel dimensi.
3. Akuisisi Data, mencakup ekstraksi informasi bisnis dari berbagai sumber dan pemuatan data ke *data warehouse*. Proses transformasi data dari sumber menuju tujuan dilaksanakan untuk mengekstraksi dan mengonversi data, yang kemudian dimasukkan ke dalam *data warehouse* menggunakan perangkat lunak ETL (*Extraction, Transformation, Load*).
4. Penerapan OLAP, memanfaatkan interpretasi data untuk memahami peristiwa dan membuat keputusan yang optimal. Membentuk OLAP *cube* melibatkan langkah-langkah seperti identifikasi

dimensi dan fakta, pembuatan hierarki dimensi, pengumpulan data dari sumber, agregasi data, pengelompokan data ke dalam sel-sel kubus, dan memuatnya ke dalam sistem OLAP untuk analisis multidimensi.

5. Pengembangan Sistem *Business Intelligence*, menggabungkan elemen inti berupa *data warehouse*, *business analytics*, dan visualisasi data untuk menyajikan informasi melalui antarmuka pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Business Intelligence adalah suatu kecerdasan bisnis yang dapat menggabungkan sistem basis data, metodologi, *tools* analisis, *platform*, serta arsitektur untuk dilakukan analisis sehingga sebuah data dapat menjadi sebuah informasi yang dapat membantu dalam mendukung pengambil keputusan (Lessy et al., 2023). Penerapan *Business Intelligence* terhadap data perubahan harga pangan di provinsi DKI Jakarta dapat menjadi suatu cara untuk menganalisis data dan menyajikan informasi harga komoditas pangan.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 2. Model Arsitektur *Business Intelligence*

Model arsitektur *business intelligence* yang diilustrasikan dalam Gambar 2 untuk memberikan gambaran yang jelas tentang struktur dan fungsi sistem tersebut. *Business intelligence* yang dirancang terdiri dari empat bagian utama yaitu: *Data Sources*; *Data Warehouse Environment*; *Business Analytics Environment*; dan *User Interface*.

1. Analisis Kebutuhan

Penentuan kebutuhan fungsional sistem sebagai fondasi pembangunan *Business Intelligence* dilakukan melalui pengidentifikasian fitur yang diinginkan oleh pengguna (Setiyani et al., 2020). Kebutuhan fungsional *Business Intelligence* untuk memantau perkembangan harga pangan yaitu:

- Menampilkan grafik informasi tentang perkembangan harga berdasarkan periode waktu.
- Menampilkan grafik informasi tentang harga terendah dan tertinggi berdasarkan lokasi kota.
- Visualisasi dalam bentuk matriks untuk menampilkan data secara rinci.

2. Perancangan *Data Warehouse*

Perancangan model data menggunakan model *star schema* dengan mengidentifikasi dimensi dan fakta. Proses identifikasi dimensi dan fakta menghasilkan 3 tabel dimensi dan 1 tabel fakta yang

dijelaskan pada pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Dimensi dan Fakta

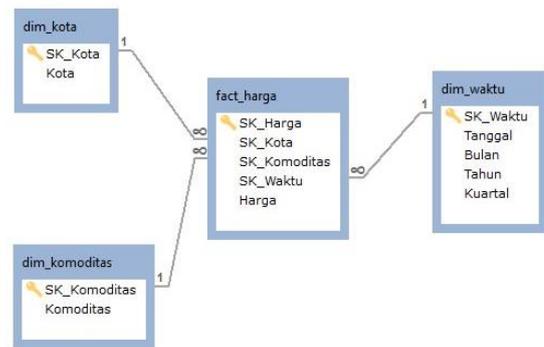
Fakta \ Dimensi	Kota	Komoditas	Waktu
Harga	✓	✓	✓

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Fakta Harga menyimpan informasi tentang harga pangan berdasarkan kota, komoditas, dan waktu. Dimensi pada perancangan model *data warehouse*, yaitu:

- Kota, menyimpan data tentang nama kota/kabupaten.
- Komoditas, menyimpan data tentang nama komoditas pangan.
- Waktu, menyimpan data tentang rentang waktu terdiri dari tanggal, bulan, kuartal, dan tahun.

Gambar 3 menunjukkan model dimensional harga pangan menggunakan model *star schema*.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 3. Model *Star Schema*

Pada model *star schema*, fakta harga terhubung dengan dimensi kota, dimensi komoditas, dan dimensi waktu. Deskripsi tabel fakta dan dimensi dijelaskan pada pada Tabel 2.

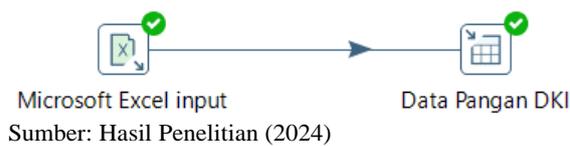
Tabel 2. Deskripsi Tabel Fakta dan Dimensi

Table	Field	Type
dim_kota	SK_Kota	int(11) NOT NULL
	Kota	varchar(200) NULL
dim_komoditas	SK_Komoditas	int(11) NOT NULL
	Komoditas	varchar(100) NULL
dim_waktu	SK_Waktu	int(11) NOT NULL
	Tanggal	date NULL
	Bulan	varchar(2) NULL
	Tahun	varchar(4) NULL
fact_harga	Kuartal	varchar(2) NULL
	SK_Harga	int(11) NOT NULL
	SK_Kota	int(11) NULL
	SK_Komoditas	int(11) NULL
	SK_Waktu	int(11) NULL
	Harga	decimal(22,0) NULL

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

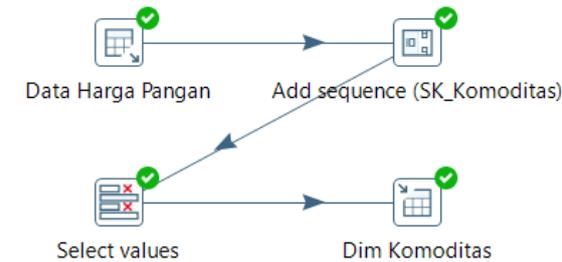
3. Akuisisi Data

Data yang diolah merupakan data harga komoditas pangan provinsi DKI Jakarta rentang waktu antara tanggal 1 Januari 2023 sampai 31 Desember 2023 yang diperoleh dari situs resmi Panel Harga Pangan. Pada saat data akan dimuat ke dalam sistem *data warehouse* akan melalui proses ETL. Tahap ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa data yang akan disimpan di dalam *data warehouse* sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dalam proses ETL, data diekstraksi, diubah, dan dimuat ke dalam *data warehouse* dengan menggunakan perangkat lunak Pentaho Data Integration (Pentaho). Gambar 4 adalah tampilan Pentaho pada saat proses transformasi data sumber dengan format Excel menjadi format MySQL.



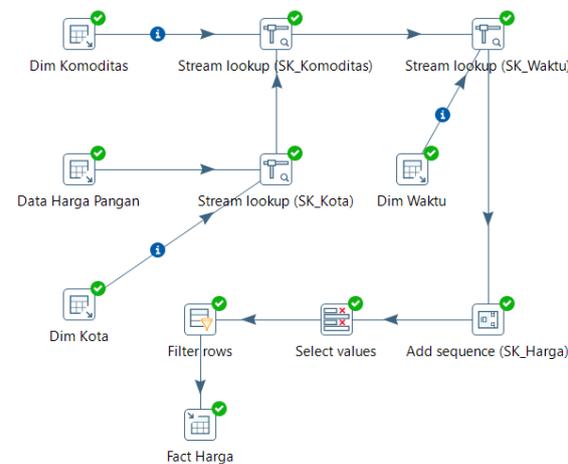
Gambar 4. Transformasi Data Sumber Excel ke MySQL

Gambar 5 adalah tampilan Pentaho pada saat proses transformasi memuat data ke tabel dimensi komoditas.



Gambar 5. Transformasi Dimensi Komoditas

Gambar 6 adalah tampilan Pentaho pada saat proses transformasi memuat data ke tabel fakta harga.



Gambar 6. Transformasi Fakta Harga

Deskripsi tabel data hasil proses ETL dijelaskan pada pada Tabel 3.

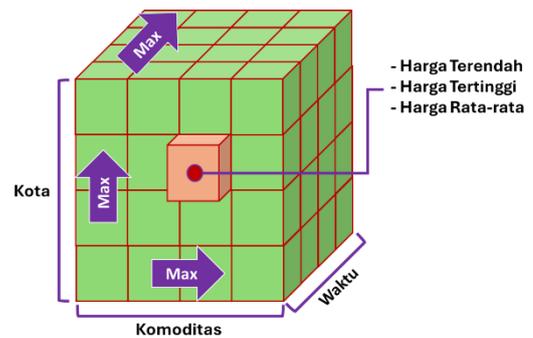
Tabel 3. Deskripsi Tabel Data Hasil ETL

Name	Rows	Data Size	Index Size	Total Size
dim_komoditas	19	16K	0M	16K
dim_kota	6	16K	0M	16K
dim_waktu	365	16K	0M	16K
fact_harga	37962	2.52M	4.55M	7.06M

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

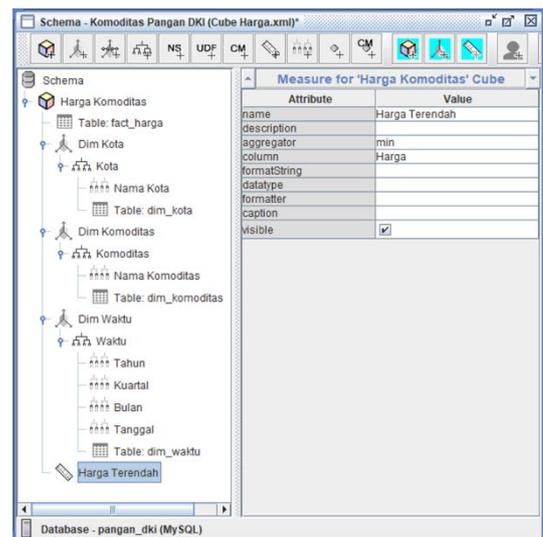
4. Penerapan OLAP

Setelah data tersedia dalam *data warehouse*, langkah berikutnya adalah membentuk OLAP *cube*. Tahapan ini mencakup pengelompokan data sesuai dengan dimensi dan hierarki yang telah ditentukan sebelumnya. Proses ini memungkinkan akses dan analisis data menjadi lebih cepat bagi pengguna akhir. Ilustarsi OLAP *cube* harga komoditas pangan dapat dilihat pada Gambar 7.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 7. OLAP Cube Harga Komoditas Pangan

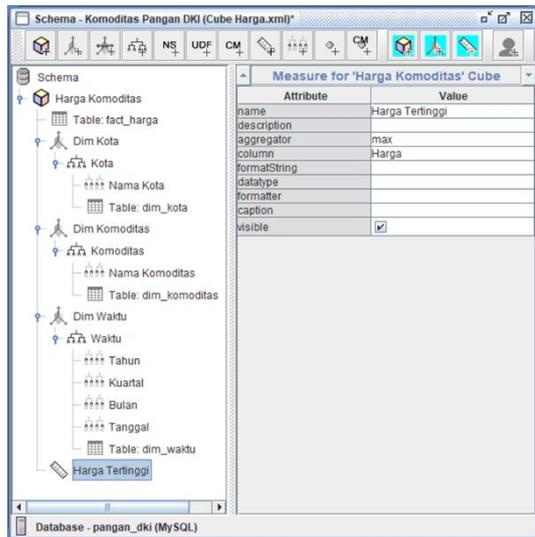


Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 8. Penerapan OLAP Cube Harga Terendah

Pada gambar 8 merupakan penerapan OLAP *cube* untuk harga komoditas pangan terendah.

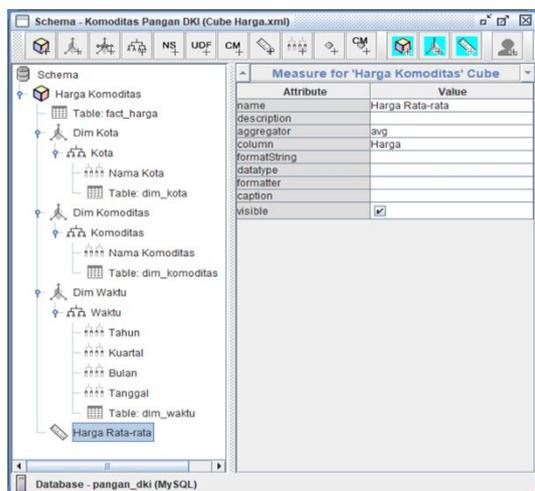
penerapan OLAP *cube* menggunakan Pentaho Workbench.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 9. Penerapan OLAP *Cube* Harga Tertinggi

Pada gambar 9 penerapan OLAP *cube* menggunakan Pentaho Workbench yang menunjukkan data olah OLAP *cube* untuk harga komoditas pangan tertinggi.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 10. Penerapan OLAP *Cube* Harga Rata-rata

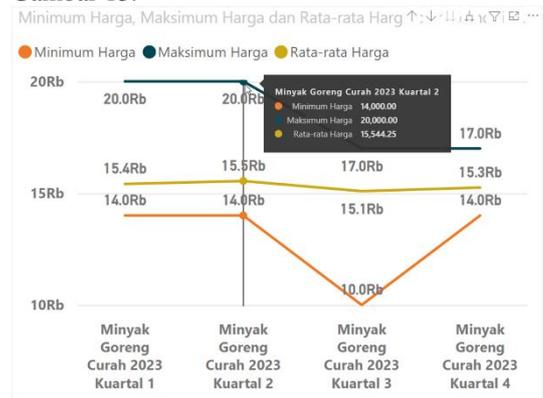
Penerapan OLAP *cube* menggunakan Pentaho Workbench pada gambar 10 merupakan penerapan OLAP *cube* pada harga rata-rata.

5. Pengembangan Sistem *Business Intelligence*

Tahapan ini mengintegrasikan elemen utama yang terdiri dari *data warehouse* dan visualisasi data untuk menyampaikan informasi melalui antarmuka pengguna yang ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel. Dengan menggunakan visualisasi data dalam bentuk grafik dan tabel, pengguna dapat meningkatkan pemahaman tentang data,

mempercepat pengambilan keputusan, dan menciptakan nilai tambah yang signifikan bagi organisasi. *Business Intelligence* yang memiliki kebutuhan fungsional untuk memantau perkembangan harga pangan dikembangkan menggunakan Power BI, yaitu:

- a. Informasi harga berdasarkan periode waktu yang disajikan dalam bentuk diagram garis dengan menampilkan informasi harga terendah, harga tertinggi, dan harga rata-rata. Visualisasi data ditampilkan pada Gambar 11, Gambar 12, dan Gambar 13.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 11. Grafik Harga Setiap Kuartal



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 12. Grafik Harga Setiap Bulan

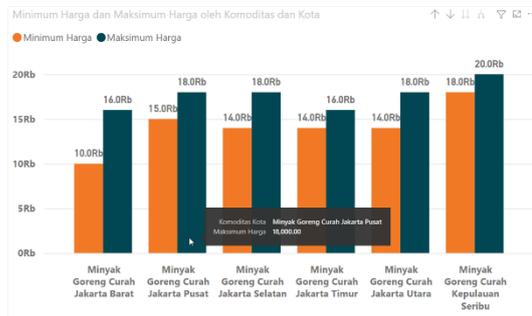


Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 13. Grafik Harga Setiap Hari

- b. Informasi harga berdasarkan lokasi kota yang disajikan dalam bentuk diagram kolom dengan

menampilkan informasi harga terendah dan harga tertinggi. Visualisasi data ditampilkan pada Gambar 14.



Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 14. Grafik Harga Setiap Kota

- c. Matriks data yang disajikan dalam bentuk tabel dengan menampilkan informasi harga komoditas pangan secara rinci disertai fungsi *drill up* dan *drill down*. Visualisasi data ditampilkan pada Gambar 15.

Tahun	2023					
	Kuartal 1	Februari	Maret	Kuartal 2	Mei	Juni
Bawang Merah	43,061.45	47,293.41	42,295.08	42,550.00	47,626.34	44,268.57
Bawang Putih Bonggol	30,212.29	31,101.80	34,174.86	35,622.22	37,408.60	38,211.43
Beras Medium	10,613.97	10,781.44	10,789.62	10,916.67	10,911.34	10,754.29
Beras Premium	12,593.30	12,574.85	12,808.74	12,916.67	12,806.45	12,665.71
Cabai Merah Keriting	50,798.88	51,874.25	48,551.91	44,361.11	38,134.41	36,388.57
Cabai Rawit Merah	66,301.68	68,185.63	78,316.94	53,233.33	44,284.95	45,845.71
Daging Ayam Ras	36,602.48	36,718.56	36,792.35	37,709.50	37,962.37	39,028.57
Daging Sapi Murni	139,530.20	140,071.43	140,460.53	143,380.95	142,322.58	141,541.10
Garam Halus Beryodium	37,846.67	36,455.09	36,743.17	36,245.71	36,279.57	36,382.86
Gula Konsumsi	14,251.40	14,149.70	14,368.85	14,450.00	14,497.31	14,408.57
Ikan Bandeng	42,652.78	41,946.11	41,442.62	39,974.14	40,188.17	40,097.14
Ikan Kembung	36,636.36	35,610.78	36,737.70	36,474.29	36,903.23	36,674.29
Ikan Tongkol	37,846.67	36,455.09	36,743.17	36,245.71	36,279.57	36,382.86
Kedelai Biji Kering (Impor)	12,983.19	12,845.36	12,666.67	12,666.67	12,123.08	11,901.71
Minyak Goreng Curah	15,016.81	15,585.71	15,555.56	15,635.76	15,600.00	15,390.41
Minyak Goreng Kemasan Sederhana	16,913.41	18,233.53	17,989.01	17,765.36	17,672.04	17,588.57
Telur Ayam Ras	28,525.14	27,143.71	28,095.63	27,783.33	30,220.43	30,677.14
Terung Terigu (Curah)	10,720.67	10,892.22	11,076.50	10,837.50	10,632.26	9,958.90
Terung Terigu Kemasan (non-curah)				13,606.62	13,618.28	12,777.14

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Gambar 15. Visualisasi Matriks

KESIMPULAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa *Business Intelligence* dimanfaatkan untuk mengawasi fluktuasi harga pangan di DKI Jakarta sebagai langkah pencegahan terhadap potensi kenaikan harga. *Business Intelligence* memiliki kapabilitas untuk menganalisis dan menyajikan informasi tentang harga rata-rata, harga terendah, serta harga tertinggi berdasarkan berbagai dimensi seperti jenis komoditas, lokasi kota, dan periode waktu. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk mendalami analisis *Business Intelligence* dengan fokus pada faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi fluktuasi harga pangan, seperti kondisi cuaca, perubahan kebijakan pemerintah, dan faktor-faktor pasar global. Peningkatan dalam integrasi data dari berbagai sumber dan pengembangan model prediktif dapat menjadi area penelitian yang menarik untuk memperkuat kemampuan *Business Intelligence*

dalam memberikan informasi proaktif untuk mengantisipasi perubahan harga lebih efektif.

REFERENSI

- Amin, M. M., Sutrisman, A., & Dwitayanti, Y. (2021). Development of Star-Schema Model for Lecturer Performance in Research Activities. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(9), 74–80. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120909>
- Filiana, A., Prabawati, A. G., Rini, M. N. A., Virginia, G., & Susanto, B. (2020). Perancangan Data Warehouse Perguruan Tinggi untuk Kinerja Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(2), 174–183. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i2.2557>
- Fitriana, R., Saragih, J., & Aseanita, M. A. (2019). Model Sistem Intelegensia Bisnis Untuk Perbaikan Pelayanan E-Service Pada PT. X. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 112–120. <https://doi.org/10.25105/jti.v9i2.4925>
- Hidayat, M. K., & Fitriana, R. (2022). Penerapan Sistem Intelijensia Bisnis Dan K-Means Clustering Untuk Memantau Produksi Tanaman Obat. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 32(2), 204–219.
- Iqbal, M. Z., Mustafa, G., Sarwar, N., Wajid, S. H., Nasir, J., & Siddque, S. (2020). A Review of Star Schema and Snowflakes Schema. *Communications in Computer and Information Science*, 1198, 129–140. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5232-8_12
- Joshi, M., & Dubbawar, A. (2021). Review on Business Intelligence, Its Tools and Techniques, and Advantages and Disadvantages. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 10(12), 386–391.
- Lessy, D. F., Pramesti, L. A., Erlangga, R., Zain, M. R. A. F., & Hasan, F. N. (2023). Implementasi Business Intelligence Untuk Menganalisis Data Destinasi Wisata di Indonesia Menggunakan Platform Tableau. *Proceeding of TEKNOKA National Seminar - 7*, 7(2502–8782), 71–75. <https://journal.uhamka.ac.id/teknoka/article/view/11140>
- Rehman, M. U., Ullah, R., Allowatia, H., Hasan, T. N., Perween, S., Ain, Q. U., & Ammad, M. (2022). Elaborating the Role of Business Intelligence (BI) in Healthcare Management. *JISIB (Journal of Intelligence Studies in Business)*, 12(2), 26–35.

- Rosadi, A. H. Y. (2023). KEBIJAKAN KEMANDIRIAN INDUSTRI PANGAN DALAM MEMPERKUAT EKONOMI NASIONAL. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(1), 22–23.
- Setiyani, L., Rostiani, Y., & Ratnasari, T. (2020). Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem Informasi Persediaan Barang Perusahaan General Trading (Studi Kasus : PT. Amco Multitech). *Owner*, 4(1), 288. <https://doi.org/10.33395/owner.v4i1.205>
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2018). *BUSINESS INTELLIGENCE, ANALYTICS, AND DATA SCIENCE: A Managerial Perspective*. Pearson Education Limited.
- Sugiarto, D., Mardianto, I., Najih, M., Adrian, D., & Pratama, D. A. (2021). Perancangan Dashboard Untuk Visualisasi Harga Dan Pasokan Beras Di Pasar Induk Beras Cipinang. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 31(1), 12–19.
- Vaisman, A., & Zimányi, E. (2014). Data warehouse systems: Design and implementation. In *Data Warehouse Systems: Design and Implementation*. Springer Berlin Heidelberg.