

**IMPLEMENTASI ETL DATA WAREHOUSE DENGAN AIRFLOW
DAN PYTHON PADA SISTEM PEMANTAUAN HARGA
KEMENTERIAN PERDAGANGAN**



TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana

Bagus Wahyu Santoso

12240091

**Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Nusa Mandiri**

Jakarta

2025

PERSEMBAHAN

Maha Suci Engkau, ya Allah. Segala puji bagi-Mu. Aku bersaksi bahwa tiada Tuhan melainkan Engkau. Aku memohon ampun dan bertaubat kepada-Mu.

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, tugas akhir ini kupersembahkan untuk:

Kedua orang tuaku, Bapak Yamato dan Ibu Nurdjanah (rahimahumallah), terima kasih atas segala doa, harapan, dan kasih sayang yang tak pernah henti mengalir.

Semangat dan dorongan yang telah diberikan menjadi cahaya dalam setiap langkahku. Segala pencapaian ini tak lepas dari jasa dan pengorbanan kalian berdua. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan kasih-Nya di alam sana.

Istriku tercinta, Siti Mulyani, terima kasih atas cinta, kesabaran, dan doa yang tak pernah putus. Terima kasih telah menjadi penyemangat utama dalam perjuangan ini, atas pengertianmu yang begitu besar selama masa-masa sulit. Untuk anak-anakku tersayang, Farah Mufidah dan Fadia Hanifah, senyum dan tawa kalian adalah penawar lelah, motivasi terbesar bagi Abi untuk terus berjuang dan menjadi pribadi yang lebih baik. Tanpa kalian, istri dan anak-anakku, aku bukanlah siapa-siapa.

Bapak Sudjono dan Ibu Tanifah, mertuaku, terima kasih atas doa, perhatian, dan dukungan yang begitu tulus selama ini, yang telah banyak membantu kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Tri Febriyanto, adikku, terima kasih atas semangat dan dukungan yang telah diberikan.

Seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, dorongan, dan kepercayaan kepadaku, terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kalian dengan keberkahan yang tiada henti.

Tugas akhir ini adalah wujud dari perjuangan bersama, didoakan dengan harapan tanpa henti. Semoga menjadi awal langkah yang lebih bermakna, dan menjadi bagian dari kisah yang dibangun dengan cinta dan harapan.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Wahyu Santoso

NIM : 12240091

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknologi Informasi

Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul: **“Implementasi ETL Data Warehouse dengan Airflow dan Python pada Sistem Pemantauan Harga Kementerian Perdagangan”** adalah asli (orisinil) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan / dipublikasikan di manapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak mana pun juga. Apabila di kemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari **Universitas Nusa Mandiri** dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 24 Juli 2025
Yang menyatakan,



Bagus Wahyu Santoso

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bagus Wahyu Santoso
NIM : 12240091
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Perguruan Tinggi : Universitas Nusa Mandiri

Dengan ini menyetujui untuk memberikan izin kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri**, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul: **“Implementasi ETL Data Warehouse dengan Airflow dan Python pada Sistem Pemantauan Harga Kementerian Perdagangan”**, beserta perangkat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** ini kepada pihak **Universitas Nusa Mandiri** berhak menyimpan, mengalih-media atau *format*-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Nusa Mandiri, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 24 Juli 2025
Yang menyatakan,



Bagus Wahyu Santoso

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bagus Wahyu Santoso
NIM : 12240091
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenjang : Sarjana (S1)
Judul Tugas Akhir : Implementasi ETL Data Warehouse dengan Airflow dan Python pada Sistem Pemantauan Harga Kementerian Perdagangan

Telah dipertahankan pada periode 2025-1 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Nusa Mandiri.

Jakarta, 13 Agustus 2025

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Dosen Pembimbing : Astriana Mulyani, S.Si., M.Kom.



DEWAN PENGUJI

Penguji I : Dr. Linda Marlinda, MM, M.Kom.



Penguji II : Sita Anggraeni, M.Kom.



UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

PEDOMAN PENGGUNAAN HAK CIPTA

Tugas akhir yang berjudul **“Implementasi ETL Data Warehouse dengan Airflow dan Python pada Sistem Pemantauan Harga Kementerian Perdagangan”** adalah hasil karya tulis asli BAGUS WAHYU SANTOSO dan bukan hasil terbitan sehingga peredaran karya tulis hanya berlaku di lingkungan akademik saja, serta memiliki hak cipta. Oleh karena itu, dilarang keras untuk menggandakan baik sebagian maupun seluruhnya karya tulis ini, tanpa seizin penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat tetapi pengutipan atau peringkasan isi tulisan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan disertai ketentuan pengutipan secara ilmiah dengan menyebutkan sumbernya.

Untuk keperluan perizinan pada pemilik dapat menghubungi informasi yang tertera di bawah ini:

Nama	: BAGUS WAHYU SANTOSO
Alamat	: Jl. Kamp. Bahari Gg 1/69 RT 001/005 Kel. Tanjung Priok, Kec. Tanjung Priok, Jakarta Utara
No.Telp	: 0857-1915-8287
E-mail	: bagus.ws@gmail.com

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Tugas akhir ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana dengan judul, **“IMPLEMENTASI ETL DATA WAREHOUSE DENGAN AIRFLOW DAN PYTHON PADA SISTEM PEMANTAUAN HARGA KEMENTERIAN PERDAGANGAN”**.

Tujuan penulisan tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana di Universitas Nusa Mandiri. Adapun bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian (eksperimen), observasi, serta beberapa sumber literatur yang mendukung. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak, penulisan tugas akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Nusa Mandiri.
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Mandiri.
3. Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri.
4. Ketua Program Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri.
5. Ibu Astriana Mulyani, S.Si, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Informatika Universitas Nusa Mandiri yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa studi.
7. Seluruh staf, karyawan, dan dosen di lingkungan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri atas bantuan dan dukungan yang diberikan.
8. Bapak Nurimansyah, S.Kom., MBA, selaku Kepala Pusat Data dan Sistem Informasi, Kementerian Perdagangan.
9. Bapak Wahyu Budiyanto, S.T., selaku Ketua Tim Manajemen Data Dalam Negeri.
10. Ibu Wahyu Dyah Novitasari, S.Si., M.Si., selaku Ketua Tim Manajemen Data Luar Negeri.

11. Ashari, Irvan, Dhoni, Mas Reza, Mas Ferdy, Mas Muhtadi, Yeska, Mba Fenny, Mba Yekti, Indah, Anggun, *Captain* Ricky, Mas Nur, Annisa, Putri, Hadip, serta seluruh pegawai Pusat Data dan Sistem Informasi, Kementerian Perdagangan.
12. Orang tua, mertua, adik, istri dan anak-anak tercinta yang telah memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.
13. Seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan serta doa yang tulus kepada penulis.
14. Mas Royyan, Mas Bayu, Mas Khavid, serta sahabat dan rekan-rekan mahasiswa kelas 12.8C.01.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Jakarta, 24 Juli 2025

Penulis



Bagus Wahyu Santoso

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

ABSTRAK

Bagus Wahyu Santoso (12240091), Implementasi ETL Data Warehouse dengan Airflow dan Python pada Sistem Pemantauan Harga Kementerian Perdagangan

Sistem pemantauan harga barang kebutuhan pokok yang digunakan oleh Kementerian Perdagangan menghasilkan data dalam jumlah besar dan kompleks, sehingga menyulitkan proses analisis jika langsung diakses dari *database production*. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tingginya beban sistem saat *dashboard* visualisasi seperti *Apache Superset* melakukan *query* langsung ke *database* operasional, terutama pada jam sibuk *input* data. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini bertujuan untuk membangun arsitektur data *warehouse* yang terintegrasi dengan *workflow* ETL (*Extract, Transform, Load*) secara otomatis menggunakan *Apache Airflow* dan *Python*. Penelitian menggunakan metode *Design Thinking* untuk memahami kebutuhan pengguna, merancang solusi ETL, dan menguji efektivitas sistem yang dikembangkan. Proses ETL dijadwalkan berjalan otomatis setiap hari, mengambil data dari *database production*, mentransformasikannya, dan memuatnya ke dalam data *warehouse PostgreSQL* dengan skema *star*. Data yang telah terstruktur tersebut digunakan sebagai sumber utama bagi *dashboard Superset*. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan signifikan dalam performa sistem: waktu respon *dashboard* menjadi kurang dari 2 detik, serta skor *System Usability Scale* (SUS) meningkat menjadi 78, yang masuk dalam kategori *Acceptable*. Hal ini membuktikan bahwa penerapan ETL dan data *warehouse* berhasil meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna dalam mengakses data.

Kata Kunci: *Apache Airflow, Data Warehouse, ETL, Harga*

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

ABSTRACT

Bagus Wahyu Santoso (12240091), *ETL Data Warehouse Implementation Using Airflow and Python for the Price Monitoring System of the Ministry of Trade*

The price monitoring system for essential goods used by the Ministry of Trade generates large and complex datasets, making analysis difficult when accessed directly from the production database. The main issue lies in the high system load when visualization dashboards such as Apache Superset execute queries directly on the operational database, especially during peak input hours. To address this problem, this study aims to build a data warehouse architecture integrated with an automated ETL (Extract, Transform, Load) workflow using Apache Airflow and Python. The research adopts the Design Thinking method to understand user needs, design the ETL solution, and evaluate the effectiveness of the implemented system. The ETL process is scheduled to run automatically every day, extracting data from the production database, transforming it, and loading it into a PostgreSQL-based data warehouse using a star schema. The structured data then serves as the primary source for the Superset dashboard. The testing results show a significant improvement in system performance: the dashboard response time decreased to under 2 seconds, and the System Usability Scale (SUS) score increased to 78, which falls under the Acceptable category. These findings demonstrate that implementing ETL and a data warehouse successfully improves system efficiency and enhances user experience in accessing data.

Keywords: *Apache Airflow, Data Warehouse, ETL, Price*

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. W. Prasetya and I. N. H. Kurniawan, "Implementasi ETL (Extract, Transform, Load) pada Data warehouse Penjualan Menggunakan Tools Pentaho," *TIERS Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.38043/tiers.v2i1.2844.
- [2] S. Wahono and H. Ali, "Peranan Data Warehouse, Software Dan Brainware Terhadap Pengambilan Keputusan (Literature Review Executive Support Sistem for Business)," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 225–239, 2021, doi: 10.31933/jemsi.v3i2.781.
- [3] D. Andriansyah, "Implementasi Extract-Transform-Load (ETL) Data Warehouse Laporan Harian Pool," *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 45–49, 2022, doi: 10.51998/jti.v8i2.486.
- [4] E. E. Wahyudi *et al.*, "Akuisisi Data Prediksi Curah Hujan Secara Periodik Menggunakan Apache Airflow," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–12, 2022, doi: 10.20895/inista.v4i2.574.
- [5] A. F. N. Masruriyah, C. E. Sukmawati, and B. A. Dermawan, *Memahami Data Mining dengan Python: Implementasi Praktis*. Eureka Media Aksara, 2024.
- [6] Murtiwiayati, H. Agathon, and L. Safitri, "Implementasi Data Warehouse dan Business Intelligence Menggunakan Pentaho dan Metabase untuk Membuat Dashboard Visualisasi Kinerja Penjualan E-Commerce Wish," *J. Penelit. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. Volume. 2, 2024, doi: 10.54066/jptis.v2i4.2783.
- [7] M. Dr. Budi Raharjo, S.Kom., M.Kom., *Data warehousing*, vol. 39, no. 3. Yayasan Prima Agus Teknik, 2024. doi: 10.1016/S0169-023X(01)00040-4.
- [8] A. D. Putra, N. Y. Setiawan, and S. A. Wicaksono, "Pengembangan Business Intelligence Dashboard Untuk Monitoring Key Performance Indicator Perusahaan Di WWMusik Malang," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–9, 2025.
- [9] "Apache Superset Documentation." Accessed: May 11, 2025. [Online]. Available: <https://superset.apache.org/docs/intro>
- [10] D. A. B. Prasetyo and Y. A. Susetyo, "Implementasi Information Schema Database Pada PostgreSQL untuk Pembuatan Tabel Informasi dengan Menggunakan Python Di PT XYZ," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 3, pp. 1961–1972, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i3.2221.
- [11] M. R. Ath-Thaariq, A. Hamzah, and S. Raharjo, "Analisis Perbandingan Aspek Keamanan Basis Data Menggunakan Schema dan Tanpa Schema Pada Postgreesql," *JNANALOKA*, vol. 5, 2023, doi: 10.36802/jnanaloka.2024.v5-no2-51-61.
- [12] S. Soedewi, "Penerapan Metode Design Thinking Pada Perancangan Website Umkm Kirihiuci," *Vis. J. Online Desain Komun. Vis.*, vol. 10, no. 02, p. 17, 2022, doi: 10.34010/visualita.v10i02.5378.
- [13] M. T. Dr.Tenia Wahyuningrum, S.Kom., *Mengukur Usability Perangkat Lunak*, no. 1596. Deepublish, 2021.
- [14] A. Pratama, A. Faroqi, and E. P. Mandyartha, "Analisis Tingkat Usability Pada Aplikasi Frostid Menggunakan System Usability Scale (SUS)," *J. Ilm. Edutic Pendidik. dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 31–38, 2021, doi: 10.21107/edutic.v8i1.12195.

- [15] E. Triandini, M. S. Rijal, and M. P. Ambara, "Implementasi Star Schema Dalam Pembangunan Data Warehouse Penjualan Produk Tour," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 12, no. 1, p. 23, 2021, doi: 10.22303/csrid.12.1.2020.23-33.
- [16] D. R. Saputra, W. Purnomo, and N. Y. Setiawan, "Sistem Propagasi Anotasi pada Metadata Lineage untuk Manajemen Data Warehouse," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 7, pp. 1741–1746, 2022, doi: 10.25126/jtiik.2022976833.
- [17] K. Perdagangan, "Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 46 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Perdagangan tahun 2020-2024," *Permendag Nomor 46 Tahun 2020*, no. 3, 2020.
- [18] "Kementerian Perdagangan Republik Indonesia." Accessed: May 10, 2025. [Online]. Available: <https://www.kemendag.go.id/tentang/struktur-organisasi>
- [19] A. Y. Pangestu, R. Safe'i, A. Darmawan, and H. Kaskoyo, "Evaluasi Usability pada Web GIS Pemantauan Kesehatan Hutan Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS)," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 1, pp. 19–26, 2020, doi: 10.30812/matrik.v20i1.709.



UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI