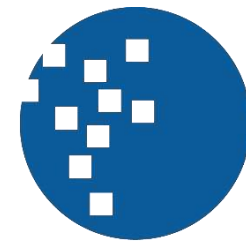


**PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE DALAM
ANALISIS DATA TRANSAKSI HARIAN RITEL UNTUK
PENYUSUNAN INSIGHT DAN REKOMENDASI STRATEGIS**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

LAPORAN FAST TRACK CAREER ACCELERATION

Andrew Jaya Susilo

00000066358

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

**PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE DALAM
ANALISIS DATA TRANSAKSI HARIAN RITEL UNTUK
PENYUSUNAN INSIGHT DAN REKOMENDASI STRATEGIS**



LAPORAN FAST TRACK CAREER ACCELERATION

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Komputer

Andrew Jaya Susilo

00000066358

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Andrew Jaya Susilo

Nomor Induk Mahasiswa **00000066358**

Program Studi : Sistem Informasi

Skripsi dengan judul:

PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE DALAM ANALISIS DATA
TRANSAKSI HARIAN RITEL UNTUK PENYUSUNAN INSIGHT DAN
REKOMENDASI STRATEGIS

Merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 15 September 2025

ASS



Andrew Jaya Susilo

HALAMAN PERNYATAAN PENGGUNAAN BANTUAN KECERDASAN ARTIFISIAL (AI)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Andrew Jaya Susilo
 NIM : 00000066358
 Program Studi : Sistem Informasi
 Judul Laporan : PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE
 DALAM ANALISIS DATA TRANSAKSI HARIAN RITEL UNTUK
 PENYUSUNAN INSIGHT DAN REKOMENDASI STRATEGIS

Dengan ini saya menyatakan secara jujur menggunakan bantuan Kecerdasan Artifisial (AI) dalam pengerjaan Tugas/Laporan/Project/Tugas Akhir*(pilih salah satu) sebagai berikut (beri tanda centang yang sesuai):

- ☒ Menggunakan AI sebagaimana diizinkan untuk membantu dalam menghasilkan ide-ide utama saja
- ☐ Menggunakan AI sebagaimana diizinkan untuk membantu menghasilkan teks pertama saja
- ☐ Menggunakan AI untuk menyempurnakan sintaksis dan tata bahasa untuk pengumpulan tugas
- ☐ Karena tidak diizinkan: Tidak menggunakan bantuan AI dengan cara apa pun dalam pembuatan tugas

Saya juga menyatakan bahwa:

- (1) Menyerahkan secara lengkap dan jujur penggunaan perangkat AI yang diperlukan dalam tugas melalui Formulir Penggunaan Perangkat Kecerdasan Artifisial (AI)
- (2) Mengakui telah menggunakan bantuan AI dalam tugas saya baik dalam bentuk kata, paraphrase, penyertaan ide atau fakta penting yang disarankan oleh AI dan saya telah menyantumkan dalam sitasi serta referensi
- (3) Terlepas dari pernyataan di atas, tugas ini sepenuhnya merupakan karya saya sendiri

Tangerang, 11 Desember 2025


 Andrew Jaya Susilo

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andrew Jaya Susilo

NIM 00000066358

Program Studi : Sistem Informasi

Jenjang : S1

Judul Karya Ilmiah : PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE DALAM ANALISIS DATA TRANSAKSI HARIAN RITEL UNTUK PENYUSUNAN INSIGHT DAN REKOMENDASI STRATEGIS

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia* (pilih salah satu):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 15 September 2025



Andrew Jaya Susilo

* Centang salah satu tanpa menghapus opsi yang tidak dipilih

** Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penerapan Business Intelligence dalam Analisis Data Transaksi Harian Ritel untuk Penyusunan Insight dan Rekomendasi Strategis” dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak akan terselesaikan tanpa dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

Mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Andrey Andoko, M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ibu Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara.
4. Prof. Friska Natalia, S.Kom., M.T. selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga terselesainya tugas akhir ini.
5. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Semua pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan kontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, khususnya dalam pengembangan dan pemanfaatan Business Intelligence untuk mendukung pengambilan keputusan pada sektor ritel. Penulis

juga berharap penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analitik data, permodelan machine learning, maupun pengembangan sistem rekomendasi berbasis NLG

Tangerang, 15 September 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'AJS' with a star-like flourish at the end.

Andrew Jaya Susilo

PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE DALAM ANALISIS DATA TRANSAKSI HARIAN RITEL UNTUK PENYUSUNAN INSIGHT DAN REKOMENDASI STRATEGIS

Andrew Jaya Susilo

ABSTRAK

Pertumbuhan industri ritel di Indonesia yang semakin kompetitif menuntut perusahaan untuk memanfaatkan data transaksi harian sebagai dasar pengambilan keputusan yang cepat dan akurat. Namun, praktik analisis yang masih mengandalkan proses manual menyebabkan fenomena Data Rich, Information Poor (DRIP), di mana data yang melimpah tidak menghasilkan insight strategis yang memadai. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi Dashboard Dilemma, yaitu kondisi ketika dashboard Business Intelligence (BI) hanya menampilkan visualisasi deskriptif tanpa memberikan rekomendasi preskriptif yang dapat langsung digunakan oleh manajemen.

Penelitian ini menerapkan pendekatan Business Intelligence berbasis metodologi CRISP-DM dengan alur kerja hybrid. Analisis backend dilakukan menggunakan Python untuk menjalankan K-Means Clustering dalam mengelompokkan 13 toko ritel berdasarkan metrik performa, serta Uji ANOVA dan Chi-Square untuk memvalidasi signifikansi klaster. Model ARIMA digunakan untuk memproyeksikan tren penjualan dua bulan ke depan. Hasil analisis kemudian diintegrasikan ke Power BI sebagai platform deployment, yang mencakup pemodelan data, pembuatan metrik DAX, serta pengembangan Natural Language Generation (NLG) dinamis untuk menyusun insight otomatis berdasarkan konteks data aktual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model clustering dengan $K=4$ memiliki skor Silhouette tertinggi (0.480), dengan perbedaan kinerja antar klaster yang signifikan berdasarkan Uji ANOVA. Hasil forecasting ARIMA memberikan prediksi penjualan yang konsisten dengan tren historis dan berfungsi sebagai dasar analitik prediktif. Implementasi engine NLG berbasis DAX berhasil mengubah data dan hasil model menjadi paragraf insight dan rekomendasi strategis yang berbeda untuk setiap klaster, menjadikan dashboard tidak hanya informatif tetapi juga preskriptif. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa integrasi BI, analitik statistik, dan NLG mampu meningkatkan kualitas keputusan manajemen ritel secara signifikan.

Kata kunci: Business Intelligence, Clustering, NLG, Power BI, Retail Analytics

IMPLEMENTATION OF BUSINESS INTELLIGENCE FOR ANALYZING RETAIL DAILY TRANSACTION DATA TO REFINE INSIGHTS AND STRATEGIC RECOMMENDATIONS

Andrew Jaya Susilo

ABSTRACT (English)

The rapid growth of the retail industry in Indonesia demands companies to leverage daily transaction data to support fast and accurate decision-making. However, many retailers still rely on manual analysis processes, resulting in the Data Rich, Information Poor (DRIP) phenomenon, where abundant data does not translate into meaningful strategic insight. This research addresses the Dashboard Dilemma, a condition in which Business Intelligence (BI) dashboards present descriptive visualizations but fail to deliver prescriptive recommendations that managers can act upon immediately.

This study applies a Business Intelligence approach using the CRISP-DM methodology with a hybrid analytical workflow. The backend analysis was performed using Python to execute K-Means Clustering for segmenting 13 active retail stores based on performance metrics, along with ANOVA and Chi-Square tests to validate cluster significance. The ARIMA model was used to forecast sales trends for the next two months. The results were then deployed in Power BI, involving data modeling, KPI construction using DAX measures, and the development of a dynamic Natural Language Generation (NLG) engine to automatically generate insights based on real-time contextual data.

The findings indicate that a four-cluster model ($K=4$) achieved the highest Silhouette score (0.480), with statistically significant differences across clusters validated through ANOVA testing. The ARIMA forecasting results produced sales predictions aligned with historical patterns, supporting predictive analytics. The NLG engine built with DAX successfully transformed data and model outputs into contextualized insight and strategic recommendations for each cluster, enabling the dashboard to function as both descriptive and prescriptive. Therefore, this research demonstrates that integrating BI, statistical analysis, and NLG significantly enhances the quality and speed of decision-making in the retail sector.

Keywords: *Business Intelligence, Clustering, NLG, Power BI, Retail Analytics*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERNYATAAN PENGGUNAAN BANTUAN KECERDASAN ARTIFISIAL (AI)	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT (English)</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Penelitian	6
1.4.2 Manfaat Penelitian	6
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Teori tentang Topik Skripsi	13
2.2.1 Business Intelligence (BI)	13
2.2.2 Data Transaksi Harian Ritel	15
2.2.3 Metrik Kinerja Kunci	16
2.3 Teori tentang Framework/Algoritma yang digunakan	17
2.3.1 CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)	17
2.3.2 K-Means Clustering	20
2.3.3 Uji Validasi Statistik	21
2.3.4 ARIMA	22
2.4 Teori tentang Tools	23

2.4.1	Natural Language Generation (NLG)	23
2.4.2	Power BI	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	25
3.2	Metode Penelitian	26
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.4	Variabel Penelitian	29
3.5	Teknik Analisis Data.....	31
3.5.1	Analisis Statistik	32
3.5.2	Analisis Proyeksi Penjualan	32
3.5.3	Implementasi BI: Persiapan Data dan Metrik (Power BI)	33
3.5.4	Implementasi BI: Engine Rekomendasi Strategis	37
BAB IV		39
4.1	Business Understanding.....	39
4.2	Data Understanding.....	39
4.3	Data Preparation	40
4.4	Modeling.....	47
4.5	Evaluation	55
4.5.1	Validasi Klaster Optimal (<i>Elbow Method</i> dan <i>Silhouette Score</i>)....	55
4.5.2	Uji Signifikansi Kinerja (ANOVA).....	55
4.5.3	<i>Evaluation</i> Statistik Diagnosis Perilaku (Uji Chi-Square)	56
4.6	Deployment	57
Struktur Pemodelan Data		58
4.6.1	Interpretasi Scatter Plot Matriks Kinerja.....	59
4.6.2	Analisis Tren Penjualan dan Proyeksi	60
4.6.3	Analisis Kontribusi Bulanan.....	64
4.6.4	Implementasi Engine Penyusunan Rekomendasi Strategis (NLG) Dinamis	65
BAB V.....		71
SIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1	Simpulan	71
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		75

FORMULIR KONSULTASI SKRIPSI – FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA.....	77
FORMULIR PENGGUNAAN PERANGKAT KECERDASAN ARTIFISIAL (AI)	79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Ringkasan Transaksi Harian Toko Ritel	2
Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3. 1 Rata-rata Transaksi Harian per Cabang Toko Ritel (Periode Juni – September 2025)	25
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian.....	29
Tabel 3. 3 Metrik Kinerja	33
Tabel 3. 4 Metrik Proyeksi dan Tren.....	34
Tabel 3. 5 Metrik Pendukung	35
Tabel 4. 1 Output Engine NLG.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Indonesia retail market Forecast by IMARC Group	1
Gambar 1. 2 Compound Annual Growth Rate by Technavio	2
Gambar 2. 1 Flowchart Diagram CRISP-DM	17
Gambar 3. 1 Flowchart Diagram CRISP-DM	26
Gambar 3. 2 Sintaks DAX Tabel Gabungan	33
Gambar 4. 1 Inisialisasi Pola Pertumbuhan Volume transaksi bulanan.....	39
Gambar 4. 2 Ekspansi dan tanggal launching cabang Jaringan Ritel Minimarket	40
Gambar 4. 3 Kategori cabang Jaringan Ritel Minimarket.....	41
Gambar 4. 4 Bobot Probabilitas Transaksi Kategori Cabang.....	41
Gambar 4. 5 Inisialisasi Kategori Kolom.....	42
Gambar 4. 6 Inisialisasi Variabel terhadap data dummy.....	42
Gambar 4. 7 Implementasi Fungsi Utilitas Tanggal	43
Gambar 4. 8 Implementasi Fungsi Simulasi Tanggal Transaksi.....	43
Gambar 4. 9 Pembentukan Dataset.....	44
Gambar 4. 10 Implementasi Agregasi Data Klaster.....	45
Gambar 4. 11 Normalisasi Data.....	45
Gambar 4. 12 Agregasi Metrik Kinerja.....	45
Gambar 4. 13 Normalisasi Skala.....	45
Gambar 4. 14 Metode Elbow.....	46
Gambar 4. 15 Visualisasi Metode Elbow	46
Gambar 4. 16 Silhouette Score	47
Gambar 4. 17 Hasil Silhouette Score	47
Gambar 4. 18 Hasil ID Klaster Toko	47
Gambar 4. 19 Model ARIMA.....	48
Gambar 4. 20 Konfigurasi Model ARIMA	48
Gambar 4. 21 Pelatihan Model	49
Gambar 4. 22 Plotting data Aktual dan Prediksi.....	49
Gambar 4. 23 Visualisasi Forecasting Total net Sales (2 Bulan yang akan datang)	49
.....	49
Gambar 4. 24 Uji Anova	50
Gambar 4. 25 Hasil Uji Anova	51
Gambar 4. 26 Persiapan Data Uji Chi-Square.....	51
Gambar 4. 27 Inisialisasi variabel Uji Chi-Square.....	51
Gambar 4. 28 Uji Chi-Square	52
Gambar 4. 29 Hasil Uji Chi-Square	52
Gambar 4. 30 Skema Hubungan Antar Tabel.....	54
Gambar 4. 31 Visualisasi Clustering Berdasarkan Net Price dan Open Qty.....	55
Gambar 4. 32 Ringkasan Kinerja dan Tren Penjualan	55
Gambar 4. 33 Implementasi Tooltip NLG pada Dashboard.....	56
Gambar 4. 34 Validasi Klaster.....	56
Gambar 4. 35 Forecasting Total Net Sales.....	57

Gambar 4. 36 Tren Aktual vs Prediksi.....	58
Gambar 4. 37 Tren Pertumbuhan.....	58
Gambar 4. 38 Ringkasan Tabel Labeling Kategorikal Cluster.....	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Turnitin Similarity Report.....	75
Lampiran B Form Konsultasi Bimbingan.....	77
Lampiran C Formulir Penggunaan Perangkat Kecerdasan Artifisial	79
Lampiran D MBKM 04.....	81

