



**PENERAPAN OLAP DAN HOLT-WINTERS UNTUK
MENGIDENTIFIKASI POLA DAN MEMPREDIKSI TREN
DONASI FILANTROPI DIGITAL PADA NU ONLINE**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
—◦ TERAKREDITASI UNGGUL ◦—
MUHAMMAD SILMI KAFFAH
41822120019

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PENERAPAN OLAP DAN HOLT-WINTERS UNTUK
MENGIDENTIFIKASI POLA DAN MEMPREDIKSI TREN
DONASI FILANTROPI DIGITAL PADA NU ONLINE**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

MUHAMMAD SILMI KAFFAH
41822120019
UNIVERSITAS MERCU BUANA
—◦TERAKREDITASI UNGGUL◦—

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Silmi Kaffah

NIM : 41822120019

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Penerapan OLAP dan Holt-Winters untuk Mengidentifikasi Pola dan Memprediksi Tren Donasi Filantropi Digital pada NU Online” adalah hasil karya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukuman dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 17 Juli 2026


10000
METERAI
TEMPEL
B8E70AOX103956101

Muhammad Silmi Kaffah

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
(SIMILARITY CHECK STATEMENT)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
The undersigned hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Muhammad Silmi Kaffah
NIM /Student ID Number : 41822120019
Program Studi /Study Program : Sistem Informasi

Dengan Judul Tugas Akhir

The title:

**“PENERAPAN OLAP DAN HOLT-WINTERS UNTUK MENGIDENTIFIKASI POLA
DAN MEMPREDIKSI TREN DONASI FILANTROPI DIGITAL PADA NU ONLINE”**

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

17 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

with a percentage value of:

8%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Mercu Buana. *declared to meet standards in accordance with applicable
regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

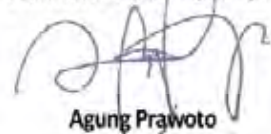
File hasil cek similarity turnitin:

Turnitin similarity report file


https://drive.google.com/file/d/1u2J4tYAg8NFT2rJKQqhRCs/p_A5g75d/view?usp=drive_link



Jakarta, 17 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Silmi Kaffah

Nim : 41822120019

Program studi : Sistem Informasi

Judul Laporan Skripsi : Penerapan OLAP dan Holt-Winters untuk Mengidentifikasi Pola dan Memprediksi Tren Donasi Filantropi Digital pada NU Online

Untuk dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disetujui di Jakarta, 17 Juli 2026

UNIVERSITAS
Pembimbing
MERCUBUANA
—◦ TERAKREDITASI ◦—


Dwi Wulandari Sari, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0321068202

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Silmi Kaffah
Nim : 41822120019
Program studi : Sistem Informasi
Judul Laporan Skripsi : Penerapan OLAP dan Holt-Winters untuk Mengidentifikasi Pola dan Memprediksi Tren Donasi Filantropi Digital pada NU Online

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:
Pembimbing,



Dwi Wulandari Sari, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0321068202

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

—◦ TERAKREDITASI UNGGUL ◦—
Jakarta, 25 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.

NIDN: 0320037002

Ketua Program Studi Sistem Informasi



Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom.

NIDN: 0424108104

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya laporan Tugas Akhir ini dapat disusun. Laporan ini disusun sebagai bagian dari proses penyelesaian Tugas Akhir pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom., selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi.
4. Dwi Wulandari Sari, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua serta seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis hingga laporan ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memerlukan penyempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari dosen pembimbing, dosen penguji, serta pihak terkait sangat diharapkan agar penelitian ini dapat disusun dengan lebih baik.

Jakarta, 17 Juli 2026



Muhammad Silmi Kaffah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Silmi Kaffah
NIM : 41822120019
Fakultas/Program Studi : Sistem Informasi
Judul Tugas Akhir : Penerapan OLAP dan Holt-Winters untuk
Mengidentifikasi Pola dan Memprediksi Tren
Donasi Filantropi Digital pada NU Online

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Juli 2026

Yang menyatakan,



METERAI TEMPEL
10000
Rp. 10.000
IF852AOX103956106

Muhammad Silmi Kaffah

PENERAPAN OLAP DAN HOLT-WINTERS UNTUK MENGIDENTIFIKASI POLA DAN MEMPREDIKSI TREN DONASI FILANTROPI DIGITAL PADA NU ONLINE

MUHAMMAD SILMI KAFFAH

ABSTRAK

Perkembangan filantropi digital pada NU Online menghasilkan data transaksi donasi yang terus bertambah dan berpotensi dimanfaatkan untuk analisis berbasis data. Penelitian ini bertujuan menerapkan Online Analytical Processing (OLAP) untuk mengidentifikasi pola donasi multidimensi dan metode Holt-Winters multiplicative untuk memprediksi tren donasi bulanan. Variabel atau dimensi analisis yang digunakan meliputi waktu, kampanye, organisasi, lokasi, metode pembayaran, dan donatur, sedangkan metrik utama yang dianalisis adalah jumlah transaksi, jumlah donatur, dan total nominal donasi. Data penelitian diperoleh secara sekunder dari data warehouse ClickHouse Filantropi NU Online periode Mei 2022 hingga Februari 2026, mencakup 203.503 transaksi donasi berhasil, 61.405 donatur, dan total nominal donasi sebesar Rp12.044.201.764. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif terapan dengan tahapan pemahaman data, persiapan data, penerapan operasi OLAP, pemodelan Holt-Winters, evaluasi prediksi menggunakan Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), serta penyajian hasil melalui dashboard Business Intelligence. Hasil OLAP menunjukkan bahwa donasi pada periode Ramadhan meningkat sekitar 3,0 hingga 3,5 kali dibandingkan rata-rata bulan non-Ramadhan. Kategori Zakat memberikan kontribusi nominal terbesar sebesar 44,9%, sedangkan donatur berulang menyumbang 78,1% dari total nominal donasi. Pemodelan Holt-Winters menghasilkan parameter α 0,0361, β 0,0006, dan γ 0,0814. Evaluasi prediksi menghasilkan MAD sebesar Rp85.779.512 dan MAPE sebesar 29,39%, sehingga model termasuk kategori cukup akurat sebagai alat bantu perencanaan. Seasonal index tertinggi terdapat pada bulan Maret sebesar 3,1019 yang mengindikasikan pengaruh musiman Ramadhan. Dengan demikian, kombinasi OLAP, Holt-Winters, dan dashboard dapat membantu pengelola NU Online memahami pola donasi, memperkirakan tren, dan mendukung pengambilan keputusan filantropi digital berbasis data secara lebih terukur dan sistematis di masa mendatang.

Kata Kunci: Data Warehouse, OLAP, Holt-Winters, Filantropi Digital, Prediksi Donasi

**THE IMPLEMENTATION OF OLAP AND HOLT-WINTERS
METHODS FOR IDENTIFYING PATTERNS AND
FORECASTING DIGITAL PHILANTHROPIC DONATION
TRENDS ON NU ONLINE**

MUHAMMAD SILMI KAFFAH

ABSTRACT

The development of digital philanthropy on NU Online has generated a growing amount of donation transaction data that can be utilized for data-driven analysis. This study aims to apply Online Analytical Processing (OLAP) to identify multidimensional donation patterns and the multiplicative Holt-Winters method to forecast monthly donation trends. The analytical dimensions include time, campaign, organization, location, payment method, and donor; while the main metrics include number of transactions, number of donors, and total donation amount. The data were obtained as secondary data from the ClickHouse data warehouse of NU Online Philanthropy for the period from May 2022 to February 2026, consisting of 203,503 successful donation transactions, 61,405 donors, and a total donation amount of IDR 12,044,201,764. This research uses an applied quantitative approach through data understanding, data preparation, OLAP operation implementation, Holt-Winters modeling, forecast evaluation using Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE), and result presentation through a Business Intelligence dashboard. The OLAP results show that donations during Ramadhan increased by approximately 3.0 to 3.5 times compared to the average non-Ramadhan month. The Zakat category contributed the largest donation amount at 44.9%, while recurring donors contributed 78.1% of the total donation amount. The Holt-Winters model produced alpha 0.0361, beta 0.0006, and gamma 0.0814. Forecast evaluation resulted in MAD of IDR 85,779,512 and MAPE of 29.39%, indicating that the model is reasonably accurate as a planning support tool. The highest seasonal index occurred in March at 3.1019, indicating the seasonal influence of Ramadhan. Therefore, the combination of OLAP, Holt-Winters, and dashboard visualization can help NU Online managers understand donation patterns, forecast trends, and support data-driven digital philanthropy decision-making more systematically.

Keywords: *Data Warehouse, OLAP, Holt-Winters, Digital Philanthropy, Donation Forecasting*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN UJI TURNITIN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Teori Utama.....	9
2.1.1 Data Warehouse.....	9
2.1.2 Online Analytical Processing (OLAP).....	10
2.1.3 Holt-Winters.....	11
2.2 Teori Pendukung.....	12
2.2.1 Star Schema.....	12
2.2.2 ClickHouse.....	13
2.2.3 Filantropi Digital Islam.....	14
2.2.4 Dashboard Business Intelligence.....	15
2.2.5 Evaluasi Prediksi.....	16
2.2.6 Pengujian Black Box.....	17
2.2.7 CRISP-DM.....	18

2.3 Penelitian Terdahulu.....	19
2.4 Gap Penelitian.....	34
2.5 Kerangka Pemikiran.....	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Pendekatan Penelitian.....	37
3.2 Tahapan Penelitian.....	39
3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....	45
3.4 Instrumen Penelitian.....	46
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	48
3.6 Teknik Analisis Data.....	49
3.7 Timeline Penelitian.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Business Understanding.....	52
4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Analisis.....	53
4.1.2 Pemetaan Kebutuhan Analisis terhadap Metode.....	54
4.2 Data Understanding.....	55
4.2.1 Sumber Data Penelitian.....	56
4.2.2 Struktur Data yang Dianalisis.....	57
4.2.3 Cakupan Dataset Penelitian.....	59
4.2.4 Pemeriksaan Awal Data.....	61
4.2.5 Hasil Tahap Data Understanding.....	62
4.3 Data Preparation.....	63
4.3.1 Seleksi Data Transaksi Berhasil.....	64
4.3.2 Penentuan Dimensi dan Metrik Analisis.....	64
4.3.3 Persiapan Dataset untuk OLAP.....	65
4.3.4 Persiapan Dataset Deret Waktu Bulanan.....	66
4.3.5 Validasi Hasil Persiapan Data.....	67
4.3.6 Hasil Tahap Data Preparation.....	68
4.4 Penerapan OLAP.....	68
4.4.1 Drill-Down Donasi Berdasarkan Waktu.....	70
4.4.2 Slice Donasi Berdasarkan Periode Ramadhan.....	72
4.4.3 Slice Donasi Berdasarkan Kategori Kampanye.....	73
4.4.4 Roll-Up Donasi Berdasarkan Lokasi.....	74
4.4.5 Dice Donasi Berdasarkan Kombinasi Dimensi.....	75

4.4.6 Pivot Donasi Berdasarkan Bulan dan Kategori Kampanye.....	77
4.4.7 Analisis Metode Pembayaran.....	78
4.4.8 Analisis Donatur Berulang dan Donatur Satu Kali.....	80
4.4.9 Ringkasan Hasil OLAP.....	81
4.5 Penerapan Holt-Winters Multiplicative.....	82
4.5.1 Input Data Prediksi.....	83
4.5.2 Pemeriksaan Pola Data Deret Waktu.....	84
4.5.3 Penentuan Model Holt-Winters.....	85
4.5.4 Parameter Model Holt-Winters.....	87
4.5.5 Seasonal Index.....	88
4.5.6 Hasil Pemodelan dan Prediksi Donasi.....	90
4.6 Evaluation.....	92
4.6.1 Evaluasi Hasil OLAP.....	92
4.6.2 Evaluasi Hasil Prediksi.....	94
4.6.3 Hasil Tahap Evaluation.....	99
4.7 Deployment.....	99
4.7.1 Use Case Dashboard Analitik.....	100
4.7.2 Implementasi Penyajian Hasil OLAP dan Prediksi.....	103
4.7.3 Black Box Testing Dashboard.....	106
4.7.4 Hasil Tahap Deployment.....	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	108
5.1 Kesimpulan.....	108
5.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA.....	111
LAMPIRAN.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian dan Literatur Terdahulu.....	19
Tabel 4.1 Pemetaan Kebutuhan Analisis terhadap Metode.....	54
Tabel 4.2 Struktur Data yang Dianalisis.....	58
Tabel 4.3 Ringkasan Dataset Penelitian.....	60
Tabel 4.4 Pemeriksaan Awal Dataset.....	61
Tabel 4.5 Dimensi dan Metrik Analisis.....	65
Tabel 4.6 Struktur Dataset Deret Waktu Bulanan.....	66
Tabel 4.7 Validasi Persiapan Data.....	67
Tabel 4.8 Operasi OLAP yang Diterapkan dalam Penelitian.....	69
Tabel 4.9 Ringkasan Donasi Berdasarkan Tahun.....	70
Tabel 4.10 Perbandingan Donasi Ramadhan dan Non-Ramadhan.....	72
Tabel 4.11 Donasi Berdasarkan Kategori Kampanye.....	73
Tabel 4.12 Distribusi Donasi Berdasarkan Lokasi Teridentifikasi.....	75
Tabel 4.13 Hasil Dice Berdasarkan Kombinasi Dimensi.....	76
Tabel 4.14 Ringkasan Hasil Pivot Donasi Tahun 2025.....	77
Tabel 4.15 Donasi Berdasarkan Metode Pembayaran.....	79
Tabel 4.16 Perbandingan Donatur Berulang dan Donatur Satu Kali.....	80
Tabel 4.17 Ringkasan Wawasan Hasil OLAP.....	81
Tabel 4.18 Struktur Input Data Holt-Winters.....	84
Tabel 4.19 Parameter Model Holt-Winters Multiplicative.....	87
Tabel 4.20 Seasonal Index Donasi Bulanan.....	89
Tabel 4.21 Hasil Prediksi Donasi Maret–Agustus 2026.....	90
Tabel 4.22 Evaluasi Kesesuaian Hasil OLAP.....	92
Tabel 4.23 Tahapan Evaluasi Prediksi.....	94
Tabel 4.24 Struktur Data Evaluasi Prediksi.....	95
Tabel 4.25 Data Aktual dan Fitted Value Periode Evaluasi.....	96
Tabel 4.26 Hasil Evaluasi Prediksi Holt-Winters.....	97
Tabel 4.27 Deskripsi Use Case Dashboard Analitik.....	101
Tabel 4.28 Penyajian Hasil OLAP pada Dashboard.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus Holt-Winters multiplicative.....	11
Gambar 2.2 Rumus MAD.....	16
Gambar 2.3 Rumus MAPE.....	17
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	40
Gambar 3.2 Timeline Penelitian.....	50
Gambar 4.1 Arsitektur Sumber Data Penelitian.....	56
Gambar 4.2 Struktur Star Schema Data Warehouse Filantropi NU Online.....	58
Gambar 4.3 Query Pemeriksaan Ringkasan Dataset.....	60
Gambar 4.4 Hasil Pemeriksaan Ringkasan Dataset.....	61
Gambar 4.5 Grafik Drill-Down Donasi Tahunan dan Bulanan.....	72
Gambar 4.6 Grafik Donasi Berdasarkan Kategori Kampanye.....	74
Gambar 4.7 Heatmap Donasi Berdasarkan Bulan dan Kategori Kampanye.....	78
Gambar 4.8 Grafik Donasi Berdasarkan Metode Pembayaran.....	80
Gambar 4.9 Persiapan Input Data Holt-Winters.....	84
Gambar 4.10 Grafik Total Donasi Bulanan.....	85
Gambar 4.11 Implementasi Holt-Winters Multiplicative.....	86
Gambar 4.12 Implementasi Holt-Winters Multiplicative.....	87
Gambar 4.13 Pengambilan Seasonal Index.....	88
Gambar 4.14 Pembentukan Fitted Value dan Forecast.....	90
Gambar 4.15 Grafik Aktual, Fitted Value, dan Forecast.....	91
Gambar 4.16 Perhitungan MAD dan MAPE.....	97
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Aktual dan Fitted Value.....	98
Gambar 4.18 Use Case Dashboard Analitik.....	101
Gambar 4.19 Tampilan Dashboard Hasil Analisis OLAP.....	104
Gambar 4.20 Tampilan Dashboard Prediksi dan Evaluasi Donasi.....	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Query SQL Analisis OLAP.....	114
Lampiran 2 Surat Permohonan Observasi.....	120
Lampiran 3 Surat Persetujuan Perizinan Penggunaan Data Penelitian.....	121
Lampiran 4 Kartu Asistensi.....	122
Lampiran 5 Surat Keterangan BNSP.....	123
Lampiran 6 Hasil Cek Turnitin.....	124
Lampiran 7 Curriculum Vitae.....	125

