



SKRIPSI

**PENGUNAAN *TEMPORAL* *FUSION*
TRANSFORMER UNTUK PREDIKSI HARGA
MINYAK GORENG DI JAWA TIMUR**

NAUVAL IHSANI AZIS
NPM 21083010121

DOSEN PEMBIMBING
Sugiarto, S.Kom, M.Kom
Dr. Ir. Mohammad Idhom., S.P., S.Kom., M.T

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUNGAN TEMPORAL FUSION TRANSFORMER UNTUK PREDIKSI HARGA MINYAK GORENG DI JAWA TIMUR

Oleh:
NAUVAL IHSANI AZIS
NPM. 21083010121

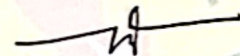
Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi
Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Pada tanggal 12 Januari 2026:

Menyetujui,

Sugianto, S.Kom, M.Kom.
NIP. 19870214 202121 1 001


..... (Pembimbing I)

Dr. Ir. Mohammad Idhom., S.P., S.Kom., M.T.
NIP. 19830310 202121 1 006


..... (Pembimbing II)

Trimono, S.Si., M.Si.
NIP. 19950908 202203 1 002


..... (Ketua Penguji)

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
NIP. 19940802 202203 2 015


..... (Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGUNAN TEMPORAL FUSION TRANSFORMER UNTUK PREDIKSI
HARGA MINYAK GORENG DI JAWA TIMUR**

Oleh:
NAUVAL IHSANI AZIS
NPM. 21083010121

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi



Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Eng. Ir. Dwi Arnan Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean Eng.
NIP. 19801205/200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nauval Ihsani Azis
NPM : 21083010121
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 18 Januari 2026
Yang Membuat Pernyataan,



NAUVAL IHSANI AZIS
NPM. 21083010121

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Nauval Ihsani Azis / 21083010121
Judul Skripsi : Penggunaan *Temporal Fusion Transformer* untuk
Prediksi Harga Minyak Goreng di Jawa Timur
Dosen Pembimbing : 1. Sugiarto, S.Kom, M.Kom
2. Dr. Ir. Mohammad Idhom., S.P., S.Kom., M.T

Minyak goreng merupakan komoditas kebutuhan pokok strategis di Indonesia yang fluktuasi harganya berdampak langsung terhadap daya beli masyarakat, khususnya di Provinsi Jawa Timur. Ketidakpastian harga yang dipengaruhi oleh dinamika waktu dan perubahan harga bahan baku kelapa sawit (CPO) menuntut sistem peramalan yang akurat dan adaptif. Penelitian ini mengembangkan model peramalan jangka pendek harga minyak goreng kemasan dan curah menggunakan *Temporal Fusion Transformer* (TFT), yaitu model *deep learning* yang mampu menangkap hubungan *nonlinier*, ketika perubahan harga tidak selalu berbanding lurus dengan waktu maupun harga CPO. Data harga harian periode April 2022–Mei 2025 diproses sebagai deret waktu *multigroup*, di mana minyak goreng kemasan dan curah diperlakukan sebagai dua grup independen agar karakteristik masing-masing produk dapat dipelajari secara terpisah. Model menerapkan *multi-horizon forecasting* untuk memprediksi harga hingga tujuh hari ke depan secara simultan. Ketidakpastian prediksi direpresentasikan melalui interval kuantil (q10–q90) yang dihasilkan menggunakan *Quantile Loss*. Hasil evaluasi gabungan menunjukkan kinerja yang baik dengan MAE 0,1188, RMSE 0,1422, dan MAPE 0,71%. Pada evaluasi per-grup, minyak goreng kemasan memiliki kesalahan lebih rendah (MAE 0,0429; MAPE 0,83%) dibandingkan minyak goreng curah (MAE 0,1947; MAPE 1,19%), mencerminkan volatilitas harga curah yang lebih tinggi. Hasil peramalan menunjukkan harga median kemasan pada kisaran Rp18,050–Rp18,110 ribu/liter dengan interval lebih lebar, sedangkan harga curah berada pada Rp16,560–Rp16,570 ribu/liter dengan interval lebih sempit. Model ini diimplementasikan dalam GUI berbasis *Streamlit* untuk mendukung analisis dan pengambilan keputusan berbasis data.

Kata kunci : Peramalan harga, Minyak goreng, *Temporal Fusion Transformer*, *Multi-horizon forecasting*, *Time series*

ABSTRACT

Student Name / NPM : Nauval Ihsani Azis / 21083010121
Undergraduate Thesis Title : *Using Temporal Fusion Transformer For Predicting Cooking Oil Prices in East Java*
Advisors : 1. Sugiarto, S.Kom, M.Kom
2. Dr. Ir. Mohammad Idhom., S.P., S.Kom., M.T

Cooking oil is a strategic staple commodity in Indonesia whose price fluctuations directly affect household purchasing power, particularly in East Java Province. Price uncertainty driven by temporal dynamics and changes in crude palm oil (CPO) prices requires an accurate and adaptive forecasting system. This study develops a short-term forecasting model for packaged and bulk cooking oil prices using the Temporal Fusion Transformer (TFT), a deep learning model capable of capturing nonlinear relationships, where price changes do not always vary proportionally with time or CPO prices. Daily price data from April 2022 to May 2025 are processed as multi-group time series, in which packaged and bulk cooking oil are treated as two independent groups to allow the model to learn their distinct price characteristics. The model applies multi-horizon forecasting to simultaneously predict prices up to seven days ahead. Forecast uncertainty is represented through quantile intervals (q10–q90) generated using Quantile Loss. The combined evaluation shows good performance with MAE 0.1188, RMSE 0.1422, and MAPE 0.71%. In the group-wise evaluation, packaged cooking oil achieves lower errors (MAE 0.0429; MAPE 0.83%) compared to bulk cooking oil (MAE 0.1947; MAPE 1.19%), reflecting higher volatility in bulk prices. Forecast results indicate that the median price of packaged cooking oil ranges from IDR 18,050–18,110 per liter with wider uncertainty intervals, while bulk cooking oil ranges from IDR 16,560–16,570 per liter with narrower intervals. The model is implemented in a Streamlit-based graphical user interface (GUI) to support interactive analysis and data-driven decision making.

Keywords: *Price forecasting, Cooking oil, Temporal Fusion Transformer, Multi-horizon forecasting, Time series*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Penggunaan *Temporal Fusion Transformer* untuk Prediksi Harga Minyak Goreng di Jawa Timur”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Mohammad Idhom., S.P., S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materi. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Prof Dr. Novirina Hendrasarie, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya. ST., MT., IPU selaku Koordinator Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Sugiarto, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Pertama, yang telah memberikan petunjuk, nasihat, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Mohammad Idhom, SP, S. Kom., MT selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan petunjuk, nasihat, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Trimono, S.Si., M.Si., selaku dosen wali penulis yang sangat inspiratif, mengayomi, dan sabar dalam membimbing saya di bangku perkuliahan.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, atas segala ilmu dan wawasan yang telah dibagikan kepada penulis sepanjang masa studi.

8. Kedua orang tua beserta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta bantuan baik secara emosional maupun materiil kepada penulis.
 9. Rekan-rekan Sains Data Angkatan 2021, Grup MM, Grup BGS yang selalu memberikan dorongan semangat dan dukungan selama penulis menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
 10. Silvia Arian Herawati yang selalu memberikan dorongan semangat dan dukungan spesial selama penulis menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
 11. Rekan-rekan penulis, Abdul Kece, Farrel Feno, Andry Syva, Daud Rajasa, Edelin Fortuna dan Amanda Aulia yang turut menemani dalam proses penulisan skripsi, baik, melalui diskusi, saling memberi semangat, maupun bantuan teknis, yang telah memberikan kontribusi positif hingga terselesaikannya penelitian ini.
- Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 19 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	7
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.2. Kerangka Teori.....	15
2.2.1. Minyak Goreng	15
2.2.2. Kelapa Sawit	17
2.2.3. Analisis Deret Waktu	18
2.2.4. Pengumpulan Data	19
2.2.5. Pemrosesan Data	19
2.2.6. Pembelajaran Mesin untuk Prediksi Deret Waktu	22
2.2.7. <i>Transformers</i>	23
2.2.8. <i>Temporal Fusion Transformer (TFT)</i>	27

2.2.9.	Evaluasi Kinerja Model	36
2.2.10.	<i>Streamlit</i>	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		43
3.1.	Variabel Penelitian dan Sumber Data.....	43
3.2.	Langkah Analisis	45
3.2.1.	Pengumpulan Data.....	46
3.2.2.	Pra-Pemrosesan Data.....	47
3.2.3.	Eksplorasi Data Analisis.....	49
3.2.4.	Pembuatan <i>Time Series Dataset</i>	52
3.2.5.	Pemodelan <i>Temporal Fusion Transformer</i>	55
3.2.6.	Uji Validasi dan Hasil Evaluasi Model Prediksi	57
3.2.7.	Proses Peramalan.....	58
3.2.8.	Hasil Peramalan.....	59
3.2.9.	Implementasi GUI	60
3.3.	Desain Sistem	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		67
4.1.	Pengumpulan Data.....	67
4.2.	Pra-Pemrosesan Data.....	68
4.2.1.	Cek <i>missing value</i>	69
4.2.2.	Deteksi dan Penanganan <i>Outlier</i> (IQR).....	71
4.2.3.	Penyesuaian Skala dan Format Data Numerik	73
4.2.4.	Penambahan Fitur Waktu dan Transformasi Data <i>Long Format</i> ..	75
4.3.	<i>Exploratory Data Analysis</i> (EDA)	77
4.3.1.	Statistik Deskriptif.....	78
4.3.2.	Visualisasi <i>Plot Time Series</i>	81
4.3.3.	Visualisasi Korelasi Antar Variabel	82
4.3.4.	Analisis Tren dan Volatilitas Harga	85
4.4.	Pembuatan <i>Time Series Dataset</i>	87
4.5.	Pemodelan <i>Temporal Fusion Transformer</i>	99
4.6.	Uji Validasi dan Hasil Evaluasi Model Prediksi.	106
4.6.1.	Uji validasi gabungan lintas grup (Kemasan + Curah)	108

4.6.2.	Uji validasi setiap grup (Kemasan dan Curah)	115
4.7.	Proses Peramalan	126
4.8.	Hasil Peramalan.	130
4.9.	Tampilan Antarmuka (GUI).....	132
4.9.1.	Persiapan dan Menjalankan Aplikasi	133
4.9.2.	Antarmuka Utama dan Alur Kerja Awal	133
4.9.3.	Tab Ringkasan Data	136
4.9.4.	Tab Analisis Historis.....	138
4.9.5.	Tab Prediksi	139
4.9.6.	Tab Evaluasi Model	141
4.9.7.	Tab Analitik Lanjutans.....	145
BAB V	PENUTUP	149
5.1.	Kesimpulan	149
5.2.	Saran Pengembangan	152
DAFTAR PUSTAKA		153
LAMPIRAN.....		157

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur model peramalan berbasis <i>Transformer</i>	25
Gambar 2.2 Arsitektur model <i>Temporal Fusion Transformer</i>	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	46
Gambar 3.2 Diagram Alir Pemodelan.....	55
Gambar 3.3 Diagram Alir GUI <i>Streamlit</i>	61
Gambar 3.4 Tab Ringkasan Data.....	62
Gambar 3.5 Tab Analisis Historis	63
Gambar 3.6 Tab Prediksi.....	64
Gambar 3.7 Tab Evaluasi Model.....	65
Gambar 3.8 Tab Analitik Lanjutan.....	66
Gambar 4.1 Plot Deret Waktu Minyak Goreng.....	81
Gambar 4.2 Plot Deret Waktu Kelapa Sawit.....	82
Gambar 4.3 Korelasi <i>Heatmap Pearson</i>	84
Gambar 4.4 Tren Volatilitas Harga Minyak Goreng dan Sawit.....	86
Gambar 4.5 Visualisasi Cutoff Data Harga Minyak dan Kelapa Sawit	92
Gambar 4.6 Visualisasi <i>Cutoff</i> Data Harga Minyak dan Kelapa Sawit.....	98
Gambar 4.7 Visualisasi Validasi Gabungan – Aktual vs Prediksi	112
Gambar 4.8 Validasi Grup Curah Dengan Interval Ketidakpastian	124
Gambar 4.9 Validasi Grup Kemasan Dengan Interval Ketidakpastian	125
Gambar 4.10 Tampilan Sambutan <i>Website</i> SIPRIMA	134
Gambar 4.11 Tampilan Input Data CSV SIPRIMA.....	134
Gambar 4.12 Tampilan Petunjuk Penggunaan <i>Website</i> SIPRIMA	135
Gambar 4.13 Tampilan Petunjuk Struktur Data Untuk SIPRIMA.....	135
Gambar 4.14 Tampilan Tab Ringkasan Data	136
Gambar 4.15 Tampilan Contoh Data Pada Tab Ringkasan Data	137
Gambar 4.16 Tampilan Ringkasan Statistik Data Pada Tab Ringkasan Data...	137
Gambar 4.17 Tampilan Pada Tab Analisis Data Historis.....	138
Gambar 4.18 Tampilan Pada Tab Prediksi.....	139
Gambar 4.19 Tampilan Kuantil Prediksi Pada Tab Prediksi.....	140

Gambar 4.20	Tampilan Pada Tab Evaluasi Model	141
Gambar 4.21	Tampilan Ringkasan Harian Per-Group Tab Evaluasi Model	142
Gambar 4.22	Tampilan Metrik Performa (Gabungan) Tab Evaluasi Model	143
Gambar 4.23	Tampilan Visualisasi Performa Pada Tab Evaluasi Model	144
Gambar 4.24	Tampilan Awal Pada Tab Analitik Lanjutan	145
Gambar 4.25	Tampilan Analisis Tren dan Volatilitas Tab Analitik Lanjutan...	146
Gambar 4.26	Tampilan Analisis Pola Musiman Pada Tab Analitik Lanjutan...	147

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 3.1 Informasi Data.....	44
Tabel 3.2 Variabel Penelitian	44
Tabel 3.3 Informasi Data dan Deskripsi.....	49
Tabel 3.4 Informasi Penyesuaian Data.....	50
Tabel 3.5 Parameter Arsitektur Model TFT	57
Tabel 4.1 Data Harga Minyak Goreng dan Kelapa Sawit	68
Tabel 4.2 Hasil Pengecekan Nilai Hilang	70
Tabel 4.3 Hasil Pengecekan Nilai Hilang	71
Tabel 4.5 Data Deret Waktu Minyak Goreng dalam Format <i>Long</i>	77
Tabel 4.6 Tabel Deskripsi Info	79
Tabel 4.7 Tabel Statistik Deskripsi	80
Tabel 4.8 Ringkasan <i>Konfigurasi TimeSeriesDataSet</i>	89
Tabel 4.9 Struktur <i>Window</i> Data Pelatihan	93
Tabel 4.10 Struktur <i>Decoder</i> dan Variabel Numerik Kontinu	94
Tabel 4.11 Variabel Kontinu dan Kategorikal pada <i>Decoder</i>	95
Tabel 4.12 Variabel Kontinu dan Kategorikal pada <i>Decoder</i>	97
Tabel 4.13 Tabel Arsitektur Model TFT	102
Tabel 4.14 Tabel Ringkasan Parameter Model	104
Tabel 4.15 Tabel Ringkasan Metrik Pelatihan Model TFT.....	105
Tabel 4.16 Tabel Ringkasan Parameter Model	113
Tabel 4.17 Tabel Ringkasan Harian Aktual vs Prediksi Kuantil (Rata-rata Lintas Grup)	113
Tabel 4.19 Ringkasan Harian Prediksi Pada Grup Curah	119
Tabel 4.20 Ringkasan Harian Prediksi Pada Grup Kemasan	120
Tabel 4.21 Ringkasan Harian Metrik & <i>Quantile Loss</i> Pada Grup Curah	121
Tabel 4.22 Ringkasan Harian Metrik Selisih & <i>Quantile Loss</i> Pada Grup Kemasan	122
Tabel 4.23 Tabel Ringkasan Parameter Model	130

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Letter of Accpetance</i> (LOA)	157
Lampiran 2 <i>Dataset</i>	158
Lampiran 3 Kode GUI.....	159

DAFTAR NOTASI

a, y_A dan b, y_B	:	dua titik data yang diketahui.
i	:	titik di antara a dan b , ingin. mengestimasi nilai Y_i .
$\alpha \in [0, 1]$	:	Menyatakan posisi relatif titik interpolasi antara y_B dan y_A .
$\alpha = 0$	:	Maka $Y_i = y_B$.
$\alpha = 1$	:	Maka $Y_i = y_A$.
Y_i	:	Nilai hasil estimasi atau interpolasi pada titik (indeks) ke- i , Ini adalah nilai yang hilang.
$Q3$	:	Nilai pada persentil ke-25. Artinya, 25% data berada di bawah $Q1$.
$Q1$	:	Nilai pada persentil ke-75. Artinya, 75% data berada di bawah $Q3$
ELU	:	Menunjukkan bahwa bobot dapat dibagi (<i>shared</i>) antar lapisan sesuai struktur TFT.
a	:	Masukan utama ke GRN
$w_{1,\omega} w_{2,\omega} w_{3,\omega} =_t$	:	matriks bobot
$LayerNorm$	:	Menstabilkan distribusi aktivasi melalui normalisasi lapisan.
ω	:	Indeks untuk berbagi bobot (<i>weight sharing</i>) antar komponen TFT
$GLU\omega$	:	<i>Gated Linear Unit</i> – berfungsi sebagai pengatur aliran informasi secara selektif
$b_{1,\omega}, b_{2,\omega},$	:	Vektor bias pada masing-masing transformasi
η_1	:	Lapisan antara yang digunakan untuk GLU
η_2	:	Lapisan antara hasil aktivasi fungsi ELU
γ	:	Masukan ke GLU

$\sigma(.)$	:	Fungsi aktivasi <i>sigmoid</i> , menghasilkan nilai antara 0 dan 1 sebagai “gerbang”
$W_{4,\omega}, W_{5,\omega}$	:	Matriks bobot pada masing-masing cabang GLU
$b_{4,\omega}, b_{5,\omega}$	:	Vektor bias pada masing-masing cabang GLU
$\odot$	:	Perkalian elemen-per-elemen.
ζ	:	Vektor hasil dari jaringan seleksi variabel statis
GRN_{cs}	:	<i>Gated Residual Network</i> yang dikhususkan untuk menghasilkan vektor konteks seleksi variabel temporal
c_s	:	Vektor konteks untuk seleksi variabel temporal
c_c dan c_h	:	Vektor konteks untuk pemrosesan lokal
c_e	:	Vektor konteks untuk memperkaya fitur temporal dengan informasi statis
Q, K, V	:	Matriks input standar: <i>Queries</i> , <i>Keys</i> , <i>Values</i> .
d_{model}	:	Dimensi representasi dari model.
d_{attn}	:	Dimensi untuk <i>Queries</i> dan <i>Keys</i> di dalam mekanisme atensi.
d_v	:	Dimensi untuk <i>Values</i> .
m_H	:	Jumlah total <i>heads</i> atensi.
h	:	Indeks untuk <i>head</i> atensi individual.
$W^{(h)}_Q, W^{(h)}_K$	:	Matriks bobot proyeksi untuk <i>Queries</i> dan <i>Keys</i> yang spesifik untuk setiap <i>head</i> (h).
W_V	:	Matriks bobot proyeksi untuk <i>Values</i> yang dibagikan (<i>shared</i>) untuk semua <i>heads</i> .
W_H	:	Matriks bobot untuk pemetaan linear akhir setelah penggabungan <i>heads</i> .
$A(,)$	:	Fungsi normalisasi atensi, contohnya <i>Scaled Dot-Product Attention</i> .

$\tilde{A}(Q, K)$	:	Matriks atensi gabungan yang dihasilkan dari rata-rata semua <i>heads</i> atensi.
$\tilde{H}$	:	Output dari lapisan <i>Interpretable Multi-Head Attention</i> sebelum transformasi linear akhir.
y_i	:	Nilai aktual dari data pada titik ke- i
$\hat{y}_i$	:	Nilai prediksi dari model pada titik ke- i
$ y_i - \hat{y}_i $	:	Nilai selisih absolut antara nilai aktual dan prediksi
y_1	:	Nilai aktual pada data ke-1
$\hat{y}_1$	:	Nilai prediksi pada data ke-1
n	:	Jumlah data
$(y_1 - \hat{y}_1)^2$	:	Kuadrat dari selisih antara nilai aktual dan prediksi
y_i	:	Nilai aktual
$\hat{y}_i$	:	Nilai prediksi
$x \ 100\%$	:	Konversi hasil ke presentase
$\hat{y}_i(q, t, \tau)$	:	Nilai prediksi
f_q	:	Model peramalan (misalnya, <i>Temporal Fusion Transformer</i>) yang dilatih untuk memprediksi kuantil q .
τ	:	Horizon peramalan, yaitu berapa langkah waktu ke depan prediksi ditujukan.
$y_{i, t-k:t}$	:	Data historis dari variabel target (misalnya harga) dari k langkah waktu di masa lalu hingga waktu saat ini t
$Z_{i, t-k:t}$	:	Fitur eksternal yang nilainya hanya diketahui di masa lalu (<i>past-observed covariates</i>). Ini adalah variabel yang nilainya tidak dapat diketahui di masa depan.

$X_{t-k:t+\tau}$

Fitur eksternal yang nilainya diketahui di masa depan

S_i

Fitur statis, yaitu atribut yang tidak berubah seiring waktu untuk deret waktu ke- i , seperti ID grup