PERBANDINGAN METODE GRU DAN TCN UNTUK PREDIKSI HARGA KOMODITAS PANGAN DI KALIMANTAN BARAT

LUTHFIYYAH ZAHWA MAITARI
H1101221008

SKRIPSI

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PERBANDINGAN METODE GRU DAN TCN UNTUK PREDIKSI HARGA KOMODITAS PANGAN DI KALIMANTAN BARAT

LUTHFIYYAH ZAHWA MAITARI
H1101221008

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Perbandingan Metode GRU dan TCN untuk Prediksi Harga Komoditas Pangan di Kalimantan Barat
Nama Mahasiswa	: Luthfiyyah Zahwa Maitari
NIM	: H1101221008
Jurusan/Program Studi	: Sistem Informasi/Sistem Informasi
Tanggal Lulus	: 21 April 2026
SK Pembimbing	: No. 1406/DST/UN22.8/PK.03.08/2026/13 April 2026
SK Penguji	: No. 1540/DST/UN22.8/PK.03.08/2026/20 April 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Nurul Mutiah, S.T., M.T.	Ilhamsyah, S.Si., M.Cs.
NIP. 198711182015042002	NIP. 198405102012121001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Syahru Rahmayuda, S.Kom., M.Kom.	Ibnur Rusi, S.Kom., M.M.
NIP. 198306172025211055	NIP. 198907282019031008

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Nurul Mutiah, S.T., M.T.	Ilhamsyah, S.Si., M.Cs.
NIP. 198711182015042002	NIP. 198405102012121001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Luthfiyyah Zahwa Maitari
NIM	: H1101221008
Program Studi/ Jurusan	: Sistem Informasi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 21 April 2026



Luthfiyyah Zahwa Maitari
NIM. H1101221008

PERBANDINGAN METODE GRU DAN TCN UNTUK PREDIKSI HARGA KOMODITAS PANGAN DI KALIMANTAN BARAT

Abstrak

Fluktuasi harga komoditas pangan yang dinamis dan cenderung tidak stabil menuntut adanya prediksi yang akurat guna mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan dalam pengendalian harga di tingkat daerah. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode *deep learning*, yaitu *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *Temporal Convolutional Network* (TCN) dalam memprediksi harga komoditas pangan, khususnya bawang merah di Provinsi Kalimantan Barat. Data harga komoditas yang digunakan mencakup periode 3 Juli 2017 hingga 31 Desember 2025. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan, eksplorasi dan prapemrosesan data, pembagian data latih dan data uji dalam tiga skenario (70%:30%, 80%:20%, dan 90%:10%), serta pelatihan, visualisasi dan pengujian kedua model. Evaluasi model dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) pada skala data ternormalisasi, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada skala aktual, serta waktu pelatihan. Hasil pengujian dengan skenario terbaik (80%:20%) menunjukkan bahwa GRU memperoleh MAE sebesar 0,0097, MAPE sebesar 1,13%, dan RMSE sebesar 0,0146 dengan rata-rata waktu pelatihan 6,09 detik per *epoch*, sedangkan TCN memperoleh MAE sebesar 0,0141, MAPE sebesar 1,62%, dan RMSE sebesar 0,0203 dengan rata-rata waktu pelatihan 0,88 detik per *epoch*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa GRU memiliki tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah sehingga dinilai lebih akurat dibandingkan TCN, meskipun TCN memiliki waktu pelatihan yang relatif lebih cepat. Dengan demikian, metode GRU direkomendasikan sebagai pendekatan yang lebih optimal untuk prediksi harga komoditas pangan di Kalimantan Barat berbasis data deret waktu. Di sisi lain, TCN dapat menjadi alternatif yang relevan apabila efisiensi waktu komputasi menjadi pertimbangan utama.

Kata kunci: Prediksi Harga Komoditas Pangan, GRU, TCN, *Deep Learning*, Deret Waktu

COMPARISON OF GRU AND TCN METHODS FOR PREDICTING FOOD COMMODITY PRICES IN WEST KALIMANTAN

Abstract

The dynamic and unstable fluctuations in food commodity prices require accurate predictions to support planning and decision-making in regional price control. This study aims to compare two deep learning methods, namely Gated Recurrent Unit (GRU) and Temporal Convolutional Network (TCN), in predicting food commodity prices, especially shallots in West Kalimantan Province. The data covers the period from July 3, 2017, to December 31, 2025. Research stages include data collection, exploration, preprocessing, training-test data splitting across three scenarios (70%:30%, 80%:20%, and 90%:10%), as well as training, visualization and testing of both models. Model evaluation used Mean Absolute Error (MAE) and Root Mean Squared Error (RMSE) on the normalized scale, Mean Absolute Percentage Error (MAPE) on the actual scale, and training time. The evaluation results with the best scenario (80%:20%) show that GRU obtained an MAE of 0.0097, a MAPE of 1.13%, and an RMSE of 0.0146 with an average training time of 6.09 seconds per epoch, while TCN obtained an MAE of 0.0141, a MAPE of 1.62%, and an RMSE of 0.0203 with an average training time of 0.88 seconds per epoch. These results indicate that GRU has a lower prediction error rate and is therefore considered more accurate than TCN, although TCN has a relatively faster training time. Thus, the GRU method is recommended as the more optimal approach for predicting food commodity prices in West Kalimantan based on time series data. On the other hand, TCN can be a relevant alternative if computational time efficiency is a primary consideration.

Keywords: *Food Commodity Price Prediction, GRU, TCN, Deep Learning, Time Series*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Perbandingan Metode GRU dan TCN untuk Prediksi Harga Komoditas Pangan di Kalimantan Barat" dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S-1) pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, kedua adik lelaki penulis, dan keluarga tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan semangat terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan, dukungan moral maupun material, serta kepercayaan yang selalu diberikan kepada penulis dalam setiap langkah.
2. Ibu Nurul Mutiah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti mulai dari mahasiswa baru hingga proses penelitian dan penulisan skripsi ini selesai.
3. Bapak Ilhamsyah, S.Si., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran membimbing penulis dalam berdiskusi terkait kode, analisis hasil, penyusunan laporan penelitian ini, serta keluh kesah penulis lainnya.
4. Bapak Syahru Rahmayuda, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan demi penyempurnaan skripsi ini.
5. Bapak Ibnur Rusi, S.Kom., M.M., selaku Dosen Penguji II yang juga telah memberikan evaluasi, saran, serta masukan guna penyempurnaan skripsi ini.
6. Bapak Doni Saiful Bahri, S.P., M.M.A., selaku Kepala Bidang Distribusi dan Cadangan Pangan dan Kak Meyke yang selalu penulis hubungi, serta karyawan/ pihak lainnya di Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Barat, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, bimbingan, serta kesediaannya dalam memberikan waktu, informasi, dan data selama proses penelitian ini.

7. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta bantuan administratif selama masa perkuliahan.
8. Adinda Latifah yang selalu mendengarkan keluh kesah dan menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Ayo *explore* tempat baru lagi!
9. Teman-teman perkuliahan penulis, Adinda, Erdika, Naila, Nashya, Puan, dan Shafa, yang telah menemani dan memberikan dukungan sejak awal perkuliahan hingga akhirnya sampai di titik ini dengan cerita yang tak terlupakan.
10. Teman-teman dekat penulis semasa sekolah, Anggie, K3 dan HOT, terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita dan mendengar keluh kesah penulis.
11. Teman-teman seperjuangan Sistem Informasi Angkatan 2022 atas semangat, dukungan serta berbagi pengalaman selama proses penyusunan skripsi.
12. Seluruh member *dreamies*, terkhusus Mark Lee, atas hiburannya secara tidak langsung. Skripsi ini selesai, begitu pula satu bab sebagai OT7 juga tertutup.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian skripsi ini.
14. Apresiasi sebesar-besarnya penulis berikan kepada Luthfiyyah Zahwa Maitari, yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai sampai sejauh ini. Terima kasih karena tetap bertahan dan terus melangkah, meskipun sering kali merasa putus asa. Perjalanan ini menjadi bukti dari keberanian untuk belajar hal baru, melangkah sendiri, dan terus berkembang di setiap prosesnya. *God thank you for being me independent woman, I know there are more great ones but I'm proud of this achievement.*

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak yang membutuhkannya.

Pontianak, 21 April 2026

Luthfiyyah Zahwa Maitari
NIM. H1101221008

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN ..... **i**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR *LISTING CODE* ..... **xiii**
DAFTAR PERSAMAAN ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**

BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB II LANDASAN TEORI **7**
2.1 Dasar Teori 7
2.1.1 Prediksi 7
2.1.2 Pangan 7
2.1.3 Jenis-jenis Pangan 8
2.1.4 Bawang Merah 9
2.1.5 Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Barat 10
2.1.6 Data Deret Waktu (*Time Series*) 11
2.1.7 *Deep learning* 12
2.1.8 *Gated Recurrent Unit* (GRU) 12
2.1.9 *Temporal Convolutional Network* (TCN) 15
2.1.10 Prapemrosesan Data 18
2.1.11 Metrik Evaluasi 21
2.1.12 *Python* 24
2.1.13 Google Colaboratory 24
2.2 Kajian Penelitian 25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN **27**
3.1 Bahan Penelitian 27
3.2 Alat Penelitian 27
3.3 Data Penelitian 28
3.3.1 Objek Penelitian 28
3.3.2 Populasi dan Sampel 28
3.3.3 Jenis dan Sumber Data 29
3.3.4 Metode Pengumpulan Data 29

3.4 Metodologi Penelitian 29
3.4.1 Lingkungan (*Environment*) 31
3.4.2 Riset Sistem Informasi (*IS Research*) 31
3.4.3 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*) 37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 38
4.1 Pengumpulan Data 38
4.2 Eksplorasi Data 39
4.2.1 Standarisasi Kolom 39
4.2.2 Penggabungan Dataset 42
4.2.3 Seleksi Variabel 44
4.2.4 Visualisasi 45
4.3 Prapemrosesan Data 46
4.3.1 Pembersihan Data 46
4.3.2 Uji Stationeritas 52
4.3.3 Normalisasi 54
4.3.4 *Sliding Window* (Pembuatan *Sequence*) 56
4.4 Pemodelan dengan *Gated Recurrent Unit* (GRU) 57
4.4.1 *Install* dan *Import Packages* 57
4.4.2 *Load Dataset* 60
4.4.3 Pemodelan dan Visualisasi GRU 62
4.4.4 Evaluasi Model GRU 89
4.5 Pemodelan dengan *Temporal Convolutional Network* (TCN) 91
4.5.1 *Install* dan *Import Packages* 91
4.5.2 *Load Dataset* 92
4.5.3 Pemodelan dan Visualisasi TCN 92
4.5.4 Evaluasi Model TCN 116
4.6 Perbandingan Hasil Performa Model GRU dan TCN 118
4.7 Prediksi Harga di Bulan Berikutnya 125
4.7.1 Prediksi Harga ke Depan dengan GRU 126
4.7.2 Prediksi Harga ke Depan dengan TCN 132
BAB V PENUTUP 138
5.1 Kesimpulan 138
5.2 Saran 139
DAFTAR PUSTAKA 141
LAMPIRAN 146

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Skala Nilai MAPE 23
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu 25
Tabel 4. 1 *Load Dataset* Normalisasi 61
Tabel 4. 2 Parameter Model GRU 63
Tabel 4. 3 Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi Skenario Pertama 74
Tabel 4. 4 Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi Skenario Kedua 81
Tabel 4. 5 Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi Skenario Ketiga 87
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Model GRU Keseluruhan 89
Tabel 4. 7 Parameter Model TCN 93
Tabel 4. 8 Perbandingan TCN Data Aktual dan Prediksi Skenario Pertama 103
Tabel 4. 9 Perbandingan TCN Data Aktual dan Prediksi Skenario Kedua 109
Tabel 4. 10 Perbandingan TCN Data Aktual dan Prediksi Skenario Ketiga 115
Tabel 4. 11 Hasil Evaluasi Model TCN Keseluruhan 117
Tabel 4. 12 Perbandingan Hasil Performa Model GRU dan TCN 118
Tabel 4. 13 Perbandingan Harga Aktual dan *Forecasting* 127

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Arsitektur GRU 13
Gambar 2. 2 Arsitektur TCN..... 16
Gambar 2. 3 Ilustrasi *Sliding Window* 21
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Penelitian 30
Gambar 3. 2 *Flowchart* Metode Penelitian..... 32
Gambar 4. 1 Dataset PIHPS Sebelum Standarisasi..... 40
Gambar 4. 2 Dataset PIHPS Sesudah Standarisasi 41
Gambar 4. 3 Dataset DisketPangan Sebelum Standarisasi 41
Gambar 4. 4 Dataset DisketPangan Sesudah Standarisasi..... 42
Gambar 4. 5 Dataset Periode Awal..... 43
Gambar 4. 6 Dataset Periode Akhir 44
Gambar 4. 7 Hasil Seleksi Variabel Bawang Merah..... 45
Gambar 4. 8 Visualisasi Harga Bawang Merah Sebelum Prapemrosesan..... 45
Gambar 4. 9 Sebelum Penanganan *Missing Date* 48
Gambar 4. 10 Setelah Penanganan *Missing Date* 48
Gambar 4. 11 Sebelum Pembersihan Nilai Tidak Valid..... 49
Gambar 4. 12 Sesudah Pembersihan Nilai Tidak Valid..... 50
Gambar 4. 13 Visualisasi Harga Bawang Merah Setelah Interpolasi 51
Gambar 4. 14 Hasil Uji Stationeritas 53
Gambar 4. 15 Hasil Normalisasi..... 55
Gambar 4. 16 Hasil Pembuatan *Sequence*..... 57
Gambar 4. 17 Informasi Struktur Dataset Setelah Normalisasi 61
Gambar 4. 18 Hasil *Training* & *Validation Loss* GRU Skenario Pertama 69
Gambar 4. 19 Grafik *Training* & *Validation Loss* GRU Skenario Pertama 70
Gambar 4. 20 Visualisasi Hasil Prediksi GRU Skenario Pertama..... 73
Gambar 4. 21 Hasil *Training* & *Validation Loss* GRU Skenario Kedua..... 78
Gambar 4. 22 Grafik *Training* & *Validation Loss* GRU Skenario Kedua..... 80
Gambar 4. 23 Visualisasi Hasil Prediksi GRU Skenario Kedua..... 80
Gambar 4. 24 Hasil *Training* & *Validation Loss* GRU Skenario Ketiga..... 84
Gambar 4. 25 Grafik *Training* & *Validation Loss* GRU Skenario Ketiga..... 86
Gambar 4. 26 Visualisasi Hasil Prediksi GRU Skenario Ketiga 86
Gambar 4. 27 Hasil *Training* & *Validation Loss* TCN Skenario Pertama..... 98
Gambar 4. 28 Grafik *Training* & *Validation Loss* TCN Skenario Pertama..... 100
Gambar 4. 29 Visualisasi Hasil Prediksi TCN Skenario Pertama 102
Gambar 4. 30 Hasil *Training* & *Validation Loss* TCN Skenario Kedua 106
Gambar 4. 31 Grafik *Training* & *Validation Loss* TCN Skenario Kedua 107
Gambar 4. 32 Visualisasi Hasil Prediksi GRU Skenario Kedua..... 108
Gambar 4. 33 Hasil *Training* & *Validation Loss* TCN Skenario Ketiga 111

Gambar 4. 34 Grafik *Training* & *Validation Loss* TCN Skenario Ketiga 113
Gambar 4. 35 Visualisasi Hasil Prediksi TCN Skenario Ketiga 114
Gambar 4. 36 Visualisasi Gabungan Model GRU dan TCN Tiap Skenario..... 124
Gambar 4. 37 Prediksi GRU Harga Bawang Merah 1 Bulan ke Depan 126
Gambar 4. 38 Prediksi GRU Harga Bawang Merah 3 Bulan ke Depan 129
Gambar 4. 39 Prediksi GRU Harga Bawang Merah 6 Bulan ke Depan 130
Gambar 4. 40 Prediksi GRU Harga Bawang Merah 1 Tahun ke Depan..... 131
Gambar 4. 41 Prediksi TCN Harga Bawang Merah 1 Bulan ke Depan..... 133
Gambar 4. 42 Prediksi TCN Harga Bawang Merah 3 Bulan ke Depan..... 134
Gambar 4. 43 Prediksi TCN Harga Bawang Merah 6 Bulan ke Depan..... 135
Gambar 4. 44 Prediksi TCN Harga Bawang Merah 1 Tahun ke Depan 136

DAFTAR *LISTING CODE*

Halaman

Listing Code 4. 1 Akses dan Pemuatan Dataset 39
Listing Code 4. 2 Standarisasi Kolom & Tanggal Dataset 40
Listing Code 4. 3 Penggabungan Dataset 42
Listing Code 4. 4 Seleksi Variabel Bawang Merah 44
Listing Code 4. 5 Penanganan *Missing Date* 47
Listing Code 4. 6 Pembersihan Nilai Tidak Valid 49
Listing Code 4. 7 Interpolasi Linear 51
Listing Code 4. 8 Uji Stationeritas 53
Listing Code 4. 9 Normalisasi dengan *MinMax Scaler* 54
Listing Code 4. 10 Pembuatan *Sequence* 56
Listing Code 4. 11 *Install* dan *Import Packages* GRU 58
Listing Code 4. 12 *Load Dataset* Normalisasi 60
Listing Code 4. 13 Pembagian Data 70% *Training* dan 30% *Testing* 64
Listing Code 4. 14 Arsitektur Model GRU 64
Listing Code 4. 15 Proses Pelatihan Model GRU 67
Listing Code 4. 16 Proses Prediksi GRU 71
Listing Code 4. 17 Visualisasi Hasil Prediksi GRU 72
Listing Code 4. 18 Evaluasi Model GRU 75
Listing Code 4. 19 Pembagian Data 80% *Training* dan 20% *Testing* 77
Listing Code 4. 20 Pembagian Data 90% *Training* dan 10% *Testing* 83
Listing Code 4. 21 Install dan *Import Packages* TCN 91
Listing Code 4. 22 Arsitektur Model TCN 94
Listing Code 4. 23 Proses Pelatihan Model TCN 97
Listing Code 4. 24 Proses Prediksi TCN 100
Listing Code 4. 25 Visualisasi Hasil Prediksi TCN 101
Listing Code 4. 26 Evaluasi Model TCN 104

DAFTAR PERSAMAAN

Halaman

Persamaan 2. 1 Perhitungan *Reset Gate* 13
Persamaan 2. 2 Perhitungan *Update Gate* 14
Persamaan 2. 3 Perhitungan *Candidate Hidden State* 14
Persamaan 2. 4 Perhitungan *Hidden State* Akhir 15
Persamaan 2. 5 Perhitungan *Dilated Causal Convolution* 17
Persamaan 2. 6 Perhitungan *Zero Padding* 17
Persamaan 2. 7 Perhitungan *Residual Block* 17
Persamaan 2. 8 Perhitungan Interpolasi Linear 18
Persamaan 2. 9 Koefisien b_0 Interpolasi Linear 19
Persamaan 2. 10 Koefisien b_1 Interpolasi Linear 19
Persamaan 2. 11 *Augmented Dickey–Fuller* (ADF) *Test* 19
Persamaan 2. 12 Normalisasi Min-Max 20
Persamaan 2. 13 *Mean Absolute Error* 22
Persamaan 2. 14 *Mean Absolute Percentage Error* 22
Persamaan 2. 15 *Root Mean Square Error* 23

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A Data Mentah..... 147
Lampiran B Dataset Gabungan 149
Lampiran C Dataset Setelah *Preprocessing*..... 150
Lampiran D Dataset Bawang Merah Normalisasi 151
Lampiran E Dokumentasi Penelitian 152

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan dan keterjangkauan pangan menjadi faktor penting dalam menjaga kesejahteraan masyarakat di suatu negara. Pada tahun 2024, pengeluaran masyarakat Indonesia untuk kebutuhan pangan masih mencapai 50,10% dari total pengeluaran rumah tangga (Kementerian Pertanian, 2025), menandakan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap harga bahan pangan pokok Stabilitas harga pangan menjadi aspek krusial dalam mewujudkan ketahanan pangan. Namun, kestabilan harga pangan di Indonesia masih menjadi tantangan yang cukup besar, terutama di tingkat daerah. Harga komoditas pangan sering kali berfluktuasi akibat faktor cuaca, distribusi pasokan, musim panen, hingga kebijakan impor dan subsidi pemerintah yang pada akhirnya berdampak pada tingkat inflasi nasional. Fluktuasi harga tersebut turut melemahkan daya beli masyarakat (Oktaviani et al., 2025).

Di Provinsi Kalimantan Barat, harga komoditas pangan menunjukkan dinamika yang signifikan. Data BPS pada laporan Perkembangan Indeks Harga Konsumen Provinsi Kalimantan Barat September 2025 menunjukkan tingkat inflasi terbesar *year-on-year* Kalimantan Barat berasal dari kelompok makanan, minuman, dan tembakau dengan andil 1,29% dari total inflasi 1,94%. Bawang merah menjadi komoditas penyumbang inflasi tertinggi dengan kontribusi 0,16%, menunjukkan volatilitas harga yang sering mengalami lonjakan di wilayah ini. Bawang merah merupakan salah satu komoditas pangan bernilai ekonomi tinggi dan dibutuhkan hampir seluruh rumah tangga di Indonesia dalam konsumsi bumbu masakan sehari-hari (Simatupang & Pangaribuan, 2022).

Fenomena tersebut menjadikan harga bawang merah memiliki dampak terhadap stabilitas harga pangan dan menunjukkan bahwa pergerakan harga pangan di tingkat daerah masih memerlukan perhatian serius dari pemerintah daerah. Dalam hal ini, Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Barat berperan penting dalam melakukan pemantauan, pengendalian, dan evaluasi harga

komoditas pangan di beberapa pasar tradisional. Akan tetapi, pemantauan yang dilakukan hanya menampilkan data harga yang telah terjadi tanpa kemampuan proyeksi ke depan, sehingga kebijakan yang diambil sering kali terlambat dalam merespons lonjakan harga. Oleh karena itu, diperlukan prediksi yang andal dalam mengestimasi fluktuasi harga komoditas pangan.

Pemanfaatan *deep learning* menjadi solusi potensial karena kemampuannya dalam mempelajari pola non-linear dan kompleks pada data deret waktu (*time series*) yang sulit diidentifikasi oleh metode statistik tradisional (Saptadi et al., 2025). Salah satu metode *deep learning* yang banyak digunakan dalam analisis data deret waktu adalah *Gated Recurrent Unit* (GRU), yang dirancang untuk mengatasi masalah *vanishing gradient* dan mampu menangkap ketergantungan jangka panjang dalam data deret waktu, menjadikannya cocok untuk memodelkan pola pergerakan harga komoditas yang bersifat temporal (Syifa & Saputro, 2023). Hal ini dibuktikan oleh beberapa penelitian, seperti prediksi harga komoditas pangan di kota Bandung (Oni et al., 2023) dan prediksi harga *cryptocurrency* (Yunizar et al., 2023). Namun, GRU memiliki keterbatasan dalam efisiensi komputasi karena pemrosesannya yang bersifat sekuensial (Kottapalli et al., 2025). Sebagai alternatif, *Temporal Convolutional Network* (TCN) hadir menggunakan *causal* dan *dilated convolution* yang memungkinkan model mempelajari dependensi waktu jangka panjang secara pararel dengan stabilitas pelatihan yang baik (Marscelina et al., 2025). Meskipun kedua metode ini telah digunakan dalam berbagai penelitian, studi yang secara khusus membandingkan GRU dan TCN untuk prediksi harga komoditas pangan di Kalimantan Barat sejauh ini belum ditemukan.

Melalui perbandingan kedua metode tersebut, penelitian ini yang berjudul "Perbandingan Metode GRU dan TCN untuk Prediksi Harga Komoditas Pangan di Kalimantan Barat" bertujuan untuk mengetahui metode mana yang memiliki performa terbaik dalam memprediksi harga komoditas pangan berdasarkan akurasi prediksi dan efisiensi komputasi selama pelatihan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah khususnya Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Barat dalam memahami pola pergerakan harga dan menyusun strategi yang lebih adaptif terhadap dinamika harga pangan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan merujuk isu-isu yang dipaparkan dalam latar belakang, berikut beberapa pokok permasalahan yang menjadi landasan pelaksanaan penelitian ini:

1. Bagaimana cara memperkirakan harga komoditas pangan di Kalimantan Barat pada periode mendatang berdasarkan data historis?
2. Bagaimana cara mengukur dan menilai performa metode yang digunakan dalam memprediksi harga komoditas pangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki sejumlah tujuan untuk mencapai beberapa sasaran utama, di antaranya meliputi:

1. Membangun model prediksi harga komoditas pangan di Kalimantan Barat menggunakan metode *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *Temporal Convolutional Network* (TCN).
2. Mengevaluasi dan membandingkan performa kedua model dengan memanfaatkan metrik evaluasi seperti *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE) guna menilai seberapa akurat hasil prediksi yang dihasilkan.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, pembahasan dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data deret waktu harian harga salah satu komoditas pangan utama, yakni bawang merah di Kalimantan Barat.
2. Sumber data berasal dari Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Barat serta dari *website* Pusat Informasi Harga Pangan Strategis/PIHPS Nasional (https://www.bi.go.id/hargapangan).
3. Rentang waktu data dalam penelitian ini mencakup periode 3 Juli 2017 sampai 31 Desember 2025.

4. Metode yang digunakan yaitu *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *Temporal Convolutional Network* (TCN).
5. Evaluasi performa dilakukan menggunakan metrik *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE) dalam memprediksi harga komoditas pangan.
6. Menggunakan *tool* Google Colaboratory dan bahasa pemrograman *Python* beserta *library* yang terkait.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini dapat memberikan berbagai kontribusi, di antaranya:

1. Bagi Peneliti

   Memperoleh kesempatan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dalam penerapan *deep learning*, khususnya *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *Temporal Convolutional Network* (TCN), dalam konteks prediksi data deret waktu (*time series*). Melalui perbandingan kedua metode ini, peneliti dapat memperluas pemahaman mengenai karakteristik kinerja masing-masing metode dalam memprediksi harga komoditas pangan yang bersifat fluktuatif, serta memperoleh pengalaman langsung dalam proses pengolahan, analisis, dan interpretasi data berbasis kecerdasan buatan.

2. Bagi Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Barat

   Temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi serta pertimbangan oleh Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Kalimantan Barat dalam merumuskan strategi pengendalian harga pangan dan perencanaan kegiatan seperti bazar atau pasar murah untuk menjaga stabilitas harga di tingkat konsumen (masyarakat). Selain itu, model prediksi yang dihasilkan dapat membantu dinas dalam memperkirakan potensi fluktuasi harga, sehingga intervensi pasar dapat dilakukan secara lebih tepat waktu. Kedepannya, model ini juga berpotensi dikembangkan menjadi sistem pendukung keputusan berbasis data yang dapat digunakan untuk pemantauan prediksi harga secara berkelanjutan.

3. Bagi Bidang Ilmu Sistem Informasi

   Kontribusi penelitian ini terhadap bidang ilmu sistem informasi adalah sebagai referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkait penerapan *deep learning* untuk prediksi data berbasis data deret waktu (*time series*) menggunakan metode *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *Temporal Convolutional Network* (TCN).

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan dalam laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab utama yang disusun secara sistematis mengikuti panduan format penulisan laporan tugas akhir Sistem Informasi. Setiap bab dilengkapi dengan sub bab yang saling terkait, menjelaskan isi bab secara lebih rinci sehingga mempermudah pemahaman terhadap penelitian yang dilakukan. Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir Sistem Informasi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian mengenai pentingnya prediksi harga pangan, khususnya harga bawang merah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta penjelasan mengenai sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori rujukan yang relevan untuk mendukung penelitian dan dijadikan sebagai referensi dalam penelitian ini, meliputi konsep prediksi, data *time series*, pangan, bawang merah, tempat studi kasus, teknik prapemrosesan data seperti pembersihan data, normalisasi dan *sliding window*, uji stationeritas serta metode yang digunakan yaitu *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *Temporal Convolutional Network* (TCN). Selain itu, bab ini juga membahas penelitian terdahulu yang terkait serta metrik evaluasi yang digunakan seperti MAE, MAPE, dan RMSE.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan kerangka metode penelitian yang digunakan dan tahapan penelitian yang dilakukan dalam bentuk *flowchart* untuk memudahkan pemahaman alur penelitian. Metodologi yang digunakan berupa kerangka kerja penelitian *IS Research Framework* oleh Alan Hevner, yang secara luas diakui dan banyak diaplikasikan dalam penelitian di bidang Sistem Informasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari penelitian secara menyeluruh, mulai dari tahap awal pengumpulan data, pengolahan data hingga output akhir yang dihasilkan oleh model prediksi. Pada bab ini dijelaskan secara sistematis proses pengolahan data yang diperoleh dari Dinas Ketahanan Pangan dan *website* PIHPS Nasional, eksplorasi data, prapemrosesan data, dan implementasi masing-masing model, mulai dari pembagian data latih dan uji, proses pelatihan, visualisasi grafik perbandingan data aktual dan prediksi, serta hasil evaluasi menggunakan metrik MAE, MAPE dan RMSE. Pada bab ini juga dilakukan analisis terhadap performa masing-masing model serta pembahasan terkait hasil prediksi beberapa waktu ke depan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya serta saran untuk penelitian selanjutnya guna pengembangan model prediksi yang lebih optimal di masa mendatang, maupun penelitian yang relevan dengan topik penelitian ini.