

# ANALISIS KOMPARATIF MODEL *HYBRID* ARIMA-GARCH DAN LSTM PADA PERAMALAN HARGA HARIAN TIGA KOMODITAS PANGAN DI KOTA DEPOK

SITI ARBAYNAH



PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026



## @Hak cipta milik IPB University

### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Komparatif Model *Hybrid* ARIMA-GARCH dan LSTM pada Peramalan Harga Harian Tiga Komoditas Pangan di Kota Depok” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan ChatGPT dan ClaudeAI untuk penyusunan kerangka penulisan, penyempurnaan redaksi, parafrase kalimat, penyusunan notasi dan persamaan matematis, serta penjelasan konsep-konsep yang berkaitan dengan metode *hybrid* ARIMA-GARCH dan *Long Short Term Memory* (LSTM). Setelah menggunakan alat/layanan tersebut penulis meninjau, memverifikasi, dan menyunting seluruh konten sesuai dengan literatur ilmiah yang relevan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Siti Arbaynah  
G1401221047



## ABSTRAK

SITI ARBAYNAH. Analisis Komparatif Model *Hybrid* ARIMA-GARCH dan LSTM pada Peramalan Harga Harian Tiga Komoditas Pangan di Kota Depok. Dibimbing oleh AGUS MOHAMAD SOLEH dan AULIA RIZKI FIRDAWANTI.

Harga komoditas pangan harian memiliki karakteristik perubahan yang kompleks sehingga memerlukan metode peramalan yang mampu mempertahankan akurasi pada berbagai horizon peramalan. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja model *hybrid* ARIMA-GARCH dan *Long Short Term Memory* (LSTM) dalam meramalkan harga harian beras premium, bawang merah, dan daging ayam broiler di Kota Depok serta mengevaluasi konsistensi performanya melalui skema *expanding window cross-validation*. Data yang digunakan merupakan data harga harian periode 2 Januari 2023 hingga 31 Desember 2025. Ordo ARIMA dan GARCH ditentukan berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* terkecil, sedangkan *hyperparameter* LSTM diperoleh melalui *tuning* bertahap. Evaluasi dilakukan pada empat horizon peramalan yaitu 1 hari, 7 hari, 30 hari, dan 90 hari menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah dibandingkan *hybrid* ARIMA-GARCH pada sebagian besar komoditas dan horizon peramalan. *Hybrid* ARIMA-GARCH hanya memberikan hasil yang lebih akurat pada horizon 1 hari untuk komoditas daging ayam broiler sedangkan LSTM menunjukkan performa yang lebih konsisten pada horizon menengah hingga panjang terutama pada komoditas dengan perubahan harga yang tinggi seperti bawang merah. Temuan ini menunjukkan bahwa LSTM lebih sesuai digunakan untuk peramalan harga komoditas pangan harian, khususnya untuk mendukung peramalan jangka menengah dan jangka panjang.

Kata kunci: ARIMA-GARCH, harga komoditas pangan, LSTM, peramalan



## ABSTRACT

SITI ARBAYNAH. A Comparative Analysis of Hybrid ARIMA-GARCH and LSTM Models for Daily Price Forecasting of Three Food Commodities in Depok City. Supervised by AGUS MOHAMAD SOLEH and AULIA RIZKI FIRDAWANTI.

Daily food commodity prices exhibit complex price dynamics, requiring forecasting methods capable of maintaining accuracy across different forecasting horizons. This study aimed to compare the performance of the hybrid ARIMA-GARCH and Long Short Term Memory (LSTM) models in forecasting the daily prices of premium rice, shallots, and broiler chicken in Depok City and to evaluate their performance consistency using an *expanding window cross-validation* scheme. The dataset consisted of daily price observations from 2 January 2023 to 31 December 2025. The ARIMA and GARCH orders were selected based on the minimum *Akaike Information Criterion*, while the LSTM hyperparameters were determined through a staged tuning procedure. Model performance was evaluated at four forecasting horizons (1, 7, 30, and 90 days) using the *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). The results showed that the LSTM model achieved lower MAPE values than the hybrid ARIMA-GARCH model for most commodities and forecasting horizons. The hybrid ARIMA-GARCH model outperformed LSTM only for one day ahead forecasting of broiler chicken prices, whereas LSTM demonstrated more consistent performance over medium and long-term horizons, particularly for shallots, which exhibited greater price fluctuations. These findings suggest that LSTM is more suitable for forecasting daily food commodity prices, especially for medium and long-term forecasting applications.

**Keywords:** food commodity prices, forecasting, hybrid ARIMA-GARCH, Long Short Term Memory (LSTM)



## @Hak cipta milik IPB University

### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# **ANALISIS KOMPARATIF MODEL *HYBRID* ARIMA-GARCH DAN LSTM PADA PERAMALAN HARGA HARIAN TIGA KOMODITAS PANGAN DI KOTA DEPOK**

**SITI ARBAYNAH**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Statistika dan Sains Data

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University  
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
La Ode Abdul Rahman, S.Si., M.Si.





## @Hak cipta milik IPB University

### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Analisis Komparatif Model *Hybrid* ARIMA-GARCH dan LSTM  
pada Peramalan Harga Harian Tiga Komoditas Pangan di Kota  
Depok

Nama : Siti Arbaynah  
NIM : G1401221047

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Agus Mohamad Soleh, S.Si., M.T.

---

Pembimbing 2:

Aulia Rizki Firdawanti, S.Stat., M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.  
NIP 197804112005011002

---

Tanggal Ujian:  
31 Juli 2026

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan Juli 2026 ini ialah peramalan data deret waktu, dengan judul “Analisis Komparatif Model *Hybrid* ARIMA-GARCH dan LSTM pada Peramalan Harga Harian Tiga Komoditas Pangan di Kota Depok”.

Karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Agus Mohamad Soleh, S.Si., M.T. dan Ibu Aulia Rizki Firdawanti, S.Stat., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik, saran, dan motivasi sejak tahap penyusunan proposal hingga penyelesaian karya ilmiah ini.
2. Bapak La Ode Abdul Rahman, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang turut memberikan saran dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan karya ilmiah ini.
3. Ibu Erni Kurniasih, S.Si., M.E., selaku mentor selama pelaksanaan praktik lapang di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Depok yang telah mengoordinasikan serta memberikan arahan, masukan, dan dukungan selama proses pengumpulan data.
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Statistika dan Sains Data IPB University yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta pelayanan selama penulis menempuh pendidikan.
5. Ayahanda Muhammad Fauzan (Alm.) dan Ibunda Nadhifatul Fikriyah, serta kedua adik penulis yaitu Robiyatul Adawwiyah dan Muhammad Zeen, beserta seluruh keluarga besar Bani Muzammil. Penulis ucapkan terima kasih atas segala doa, kasih sayang, dukungan, semangat, dan pengorbanan yang tiada henti diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan karya ilmiah ini.
6. Ria Yunita, Arantxa Aulia, Hesty, Adinda Shabrina, Sandra Berliana P., Deswita Nur Alpharofi, Yuliyanti Nurdzanah, Cindy Indriyani, Adinda Pratiwi yang senantiasa menjadi teman berdiskusi, bertukar pikiran, serta selalu membersamai, memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
7. Nahla Fifi A., Siti Rohmah, Raditya Febri P., Septiana Isna, Luthfia L. Nugraheni, serta seluruh keluarga FKMB yang telah menjadi tempat berbagi cerita, saling menguatkan, dan memberikan semangat kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman Marinestic Statistika 59 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

*Siti Arbaynah*



## DAFTAR ISI

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                                         | ix |
| DAFTAR GAMBAR                                                        | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                      | ix |
| PENDAHULUAN                                                          | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                                   | 1  |
| 1.2 Tujuan                                                           | 2  |
| TINJAUAN PUSTAKA                                                     | 3  |
| 2.1 Model Deret Waktu                                                | 3  |
| 2.2 <i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>          | 4  |
| 2.3 <i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i> | 4  |
| 2.4 <i>Hybrid ARIMA-GARCH</i>                                        | 5  |
| 2.5 <i>Recurrent Neural Network (RNN)</i>                            | 6  |
| 2.6 <i>Long Short Term Memory (LSTM)</i>                             | 7  |
| III METODE                                                           | 9  |
| 3.1 Data                                                             | 9  |
| 3.2 Prosedur Analisis                                                | 9  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                              | 15 |
| 4.1 Eksplorasi Data                                                  | 15 |
| 4.2 Pemodelan <i>Hybrid ARIMA-GARCH</i>                              | 16 |
| 4.3 Pemodelan LSTM                                                   | 20 |
| 4.4 Perbandingan <i>Hybrid ARIMA-GARCH</i> dan LSTM                  | 22 |
| V SIMPULAN                                                           | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                       | 26 |
| LAMPIRAN                                                             | 28 |
| RIWAYAT HIDUP                                                        | 30 |



## DAFTAR TABEL

|   |                                                                 |    |
|---|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Klasifikasi nilai MAPE                                          | 13 |
| 2 | Ringkasan model ARIMA terbaik                                   | 17 |
| 3 | Ringkasan uji LM                                                | 18 |
| 4 | Ringkasan hasil pemilihan model GARCH untuk sisaan              | 18 |
| 5 | Hasil uji diagnostik model <i>hybrid</i> ARIMA-GARCH            | 19 |
| 6 | <i>Hyperparameter</i> terbaik model LSTM untuk setiap komoditas | 21 |
| 7 | Nilai rata-rata MAPE (%) hasil peramalan model                  | 22 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                                                                                          |    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Arsitektur dasar RNN (Wei <i>et al.</i> 2021)                                                                            | 6  |
| 2 | Arsitektur LSTM (Wei <i>et al.</i> 2021)                                                                                 | 7  |
| 3 | Skema <i>time series cross validation</i> pada <i>hyperparameter tuning</i>                                              | 11 |
| 4 | Pola pergerakan harga (a) beras premium, (b) bawang merah, (c) daging ayam broiler                                       | 15 |
| 5 | Volatilitas harga komoditas (a) beras premium, (b) bawang merah, (c) daging ayam broiler                                 | 16 |
| 6 | <i>Plot lag</i> ACF pada data level (a) daging ayam broiler, (b) beras premium, (c) bawang merah                         | 17 |
| 7 | Nilai rata-rata MAPE model <i>Hybrid</i> ARIMA-GARCH hasil evaluasi <i>expanding window</i> pada empat horizon peramalan | 20 |
| 8 | Nilai rata-rata MAPE model LSTM hasil evaluasi <i>expanding window</i> pada empat horizon peramalan                      | 22 |
| 9 | Boxplot sebaran MAPE (a) daging ayam broiler, (b) beras premium, (c) bawang merah                                        | 24 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                       |    |
|---|-------------------------------------------------------|----|
| 1 | Histogram sisaan baku model <i>Hybrid</i> ARIMA-GARCH | 29 |
|---|-------------------------------------------------------|----|

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.