

**PREDIKSI HARGA KOMODITAS DAN PELUANG USAHA
DISTRIBUSI PANGAN DI ACEH MENGGUNAKAN MODEL
*LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)***

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

**ERA SYAFINA
NIM. 210705056**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M / 1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

PREDIKSI HARGA KOMODITAS DAN PELUANG USAHA DISTRIBUSI PANGAN DI ACEH MENGGUNAKAN MODEL LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Teknologi Informasi

Oleh:

ERA SYAFINA

NIM. 210705056

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi**

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Khairan AR, M.Kom

NIP. 198607042014031001


Ima Dwitawati, MBA

NIP. 198210132014032002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Informasi




Malahayati, M.T

NIP. 198301272015032003

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI HARGA KOMODITAS DAN PELUANG USAHA DISTRIBUSI PANGAN DI ACEH MENGGUNAKAN MODEL LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

TUGAS AKHIR

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1)
Dalam Program Studi Teknologi Informasi

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 17 Juni 2025

21 Dzulhijjah 1446

Di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir:

Ketua,

Sekretaris,


Khairan AR, M.Kom

NIP.198607042014031001



Ima Dwitawati, MBA

NIP.198210132014032002

Penguji I,

Penguji II,


Dr. Hendri Ahmadian, M.I.M

NIP.198301042014031002


Raihan Islamadina, M.T

NIP.198901312020122011

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU

NIP.196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Era Syafina

NIM : 210705056

Program Studi : Teknologi Informasi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Tugas Akhir : Prediksi Harga Komoditas Dan Peluang Usaha Distribusi Pangan Di Aceh Menggunakan Model *Long Short-Term Memory* (LSTM)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 17 Juni 2025

Yang Menyatakan,



Era Syafina

ABSTRAK

Nama : Era Syafina
Nim : 210705056
Program Studi : Teknologi Informasi
Judul : Prediksi Harga Komoditas Dan Peluang Usaha Distribusi Pangan Di Aceh Menggunakan Model *Long Short-Term Memory* (Lstm)
Tanggal Sidang : 17 Juni 2025
Jumlah Halaman : 100 halaman
Pembimbing 1 : Khairan AR, M.Kom
Pembimbing 2 : Ima Dwitawati, MBA

Ketidakstabilan harga komoditas pangan merupakan tantangan krusial bagi ketahanan pangan dan perencanaan ekonomi di Provinsi Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi fluktuasi harga tiga komoditas yaitu beras medium, cabai merah keriting, dan bawang merah dengan menggunakan pendekatan *deep learning* berbasis *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan model *hybrid LSTM+Gated Recurrent Unit* (LSTM+GRU). Data yang digunakan berupa harga historis bulanan dari Januari 2021 hingga Desember 2024 yang diperoleh dari Badan Pangan Nasional. Hasil menunjukkan bahwa model LSTM unggul dalam memprediksi harga beras medium yang stabil, sedangkan model LSTM+GRU lebih adaptif dalam menangani komoditas dengan volatilitas tinggi seperti bawang merah dan cabai merah keriting. Pendekatan *early stopping* terbukti efektif dalam menjaga kestabilan pelatihan model dan mencegah *overfitting* terutama pada data yang relatif konstan. Performa model terbaik bergantung pada kombinasi arsitektur dan strategi pelatihan yang disesuaikan dengan dinamika harga tiap komoditas. Hasil prediksi dari model terbaik dapat dimanfaatkan sebagai dasar strategis dalam perencanaan distribusi pangan, identifikasi peluang usaha, serta penyusunan kebijakan berbasis data. Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan *machine learning* khususnya model *deep learning*, memiliki potensi signifikan tidak hanya dalam aspek teknis prediksi, tetapi juga sebagai alat pendukung pengambilan keputusan dalam sektor agribisnis.

Kata kunci: Prediksi Harga, Peluang Usaha, Distribusi Pangan, *Deep Learning*, LSTM, GRU, Ketahanan Pangan, Aceh.

ABSTRACT

Nama : Era Syafina
Nim : 210705056
Program Studi : Information Technology
Judul : Commodity Price Prediction and Food Distribution Business Opportunities in Aceh Using the Long Short-Term Memory (LSTM) Model
Tanggal Sidang : 17 Juni 2025
Jumlah Halaman : 100 halaman
Pembimbing 1 : Khairan AR, M.Kom
Pembimbing 2 : Ima Dwitawati, MBA

The instability of food commodity prices poses a critical challenge to food security and economic planning in Aceh Province. This study aims to predict price fluctuations of three key commodities—medium rice, curly red chili, and shallots—using deep learning approaches based on Long Short-Term Memory (LSTM) and a hybrid LSTM-Gated Recurrent Unit (LSTM+GRU) model. The data used consist of monthly historical prices from January 2021 to December 2024, obtained from the National Food Agency. The results show that the LSTM model performs best in predicting the relatively stable prices of medium rice, while the LSTM+GRU model demonstrates greater adaptability in handling highly volatile commodities such as shallots and curly red chili. The *early stopping* approach proves effective in maintaining model training stability and preventing overfitting, particularly for datasets with low variability. The best-performing model depends on the combination of architecture and training strategy tailored to the price dynamics of each commodity. The prediction results from the best models can be utilized as a strategic foundation for food distribution planning, identification of business opportunities, and data-driven policy formulation. This study emphasizes that the application of machine learning, especially deep learning models, holds significant potential not only in technical forecasting but also as a decision-support tool in the agribusiness sector.

Keywords: Price Prediction, Business Opportunities, Food Distribution, Deep Learning, LSTM, GRU, Food Security, Aceh.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan cahaya Islam.

Dengan izin dan pertolongan Allah SWT, penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Prediksi Harga Komoditas dan Peluang Usaha Distribusi Pangan di Aceh Menggunakan Model Long Short-Term Memory (LSTM)”**. Penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi, khususnya dalam penerapan metode *machine learning* untuk permasalahan prediksi data deret waktu (*time series*).

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh. Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari berbagai bantuan, dukungan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua terhebat penulis, Ayahanda dan Ibunda yang selalu mendoakan, memberikan semangat, serta kasih sayang yang tiada henti dalam setiap langkah penulis. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh keluarga besar atas nasihat, motivasi, dan dukungan yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Ketiga saudara kandung tercinta, Putri Balqis, Muhammad Hafiz Aulia, dan Muhammad Ragel, yang telah menjadi sumber semangat dan penyemangat tersendiri dalam perjalanan hidup penulis. Kehadiran kalian membawa keceriaan, dukungan moral, dan doa yang senantiasa menguatkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

3. Bapak Khairan AR, M.Kom. selaku Pembimbing I dan Ibu Ima Dwitawati, M.B.A. selaku Pembimbing II, yang dengan sabar dan tulus memberikan arahan, bimbingan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Ilmu dan pengalaman yang Bapak dan Ibu bagikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Penulis juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para dosen pembimbing akademik yang telah mendampingi selama masa studi, yaitu Bapak Dr. Zainal Abidin, S.Ag., M.Pd., Bapak Nazaruddin Ahmad, M.T., dan Ibu Ima Dwitawati, M.B.A., yang telah memberikan bimbingan serta arahan akademik yang sangat berharga selama masa studi pada program studi Teknologi Informasi.
5. Ketua Program Studi, Ibu Malahayati, M.T., Sekretaris Program Studi Bapak Khairan AR, M.Kom., Bapak/Ibu Dosen Pengajar pada Program Studi Teknologi Informasi, serta Staf Program Studi, Ibu Cut Ida Rahmadiana, S.Si. yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dukungan administratif selama penulis menempuh pendidikan.
6. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Bapak Prof. Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU., atas dukungan dan fasilitas akademik yang kondusif selama masa studi penulis.
7. Sahabat-sahabat terbaik penulis: Azlina Permaynuri, Cut Raudhatul Ilmi, Fira Elja Sabidra, Dina Andriana, Putri Fadiah Ardini, Miza Adellia Putri, Khairunnisa Siregar, Muhammad Hanafi, Muhammad Uzir, dan Fillahi Akbar, serta seluruh rekan mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi angkatan 2021, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini.
8. Diri penulis sendiri, yang telah berusaha keras, berkomitmen, dan tidak mudah menyerah meskipun menghadapi berbagai tantangan dan kendala dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, peneliti, serta semua pihak yang berkepentingan, dan dapat menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknologi Informasi. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, keberkahan, dan keridhaan-Nya kepada kita semua. Aamiin ya Rabbal ‘alamin.

Banda Aceh, 08 Juli 2025

Penulis,

Era Syafina



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Harga Komoditas.....	12
2.2.1 Pengertian Harga Komoditas	12
2.2.2 Dinamika Harga Komoditas Pangan di Aceh.....	12
2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Harga Komoditas.....	14
2.3 Peran Komoditas Pangan dalam Perekonomian Daerah	15
2.3.1 Komoditas Pangan Utama di Aceh.....	15
2.3.2 Dampak Fluktuasi Harga terhadap Perekonomian Aceh.....	17
2.4 <i>Machine Learning</i> untuk Prediksi Harga	17
2.5 Model <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	19
2.5.1 Pengertian LSTM.....	19
2.5.2 Arsitektur LSTM.....	19
2.5.3 <i>Gated Recurrent Unit (GRU)</i>	23
2.5.4 Keunggulan LSTM dalam Prediksi Harga.....	24
2.5.5 Evaluasi Kinerja Model LSTM.....	26

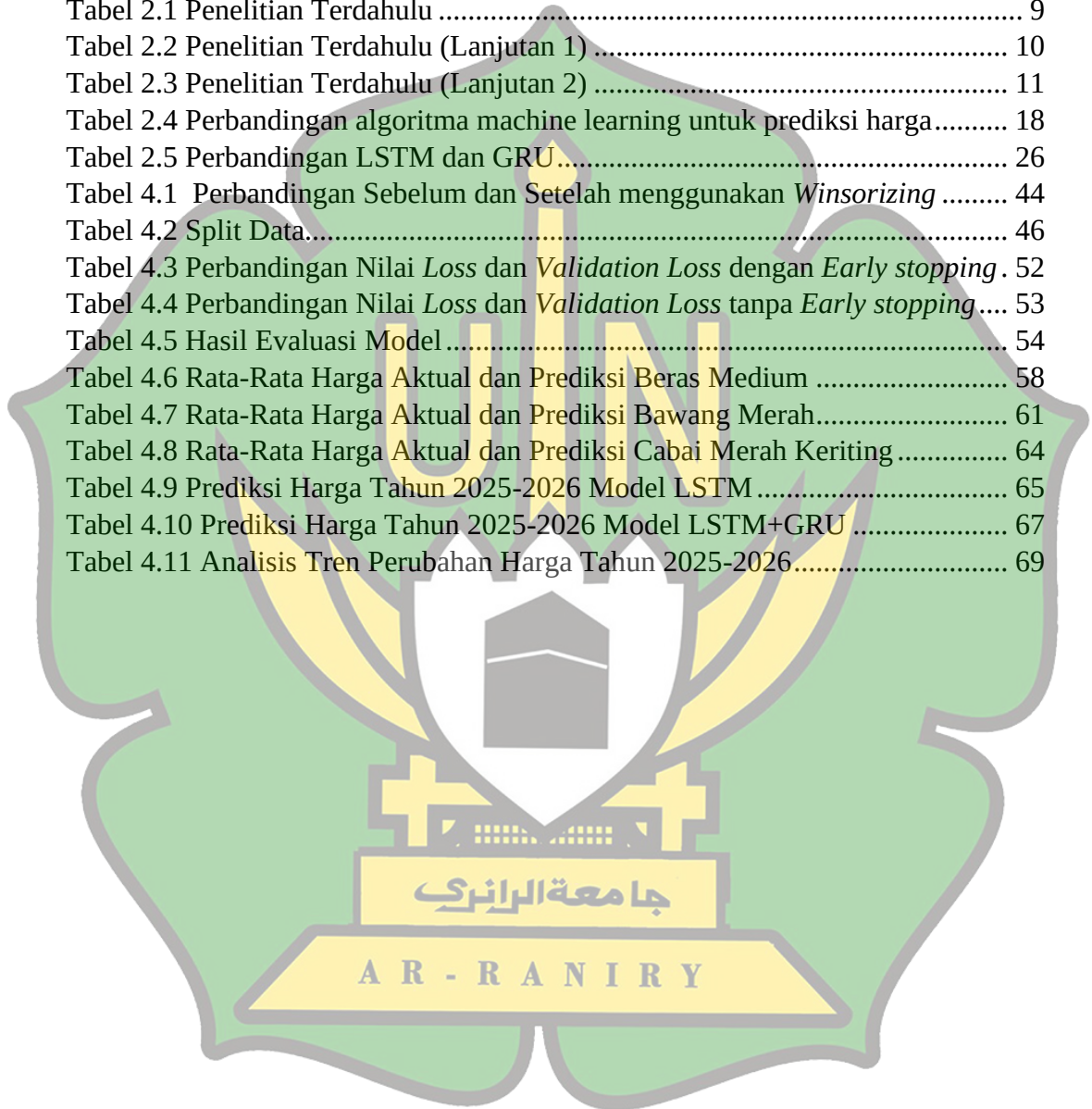
2.6 Kerangka Berfikir	27
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Rancangan Penelitian	29
3.2 Waktu, Lokasi dan Objek Penelitian	29
3.3 Populasi dan Sampel	29
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.4.1 Alat.....	30
3.5 Teknik Pengumpulan Data	30
3.5.1 Sumber Data	30
3.5.2 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.6 Teknik Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Tahapan Persiapan Data	32
4.1.1 Pengumpulan Data.....	32
4.1.2 Data <i>Preprocessing</i>	33
4.2 Hasil.....	47
4.2.1 Hasil Evaluasi Model.....	53
4.2.2 Hasil Prediksi Model	55
4.2.3 Analisis Tren.....	68
4.3 Pembahasan	70
BAB V PENUTUP.....	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fluktuasi Harga Tertinggi tahun 2021-2024	13
Gambar 2.2 Arsitektur LSTM	20
Gambar 2.3 Memori Sel pada LSTM.....	20
Gambar 2.4 Proses Pada LSTM <i>Layer</i>	22
Gambar 2.5 Cara Kerja Algoritma GRU.....	23
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	28
Gambar 3.1 Alur Cara Kerja LSTM	31
Gambar 4.1 Tampilan <i>Website</i> Portal Satu Data Pangan.....	32
Gambar 4.2 Tampilan Dataset yang akan diolah	33
Gambar 4.3 Tampilan Data yang Diunduh	34
Gambar 4.4 Data Harga sebelum diubah	36
Gambar 4.5 Data Harga sesudah diubah.....	36
Gambar 4.6 Melakukan Filtering Provinsi Aceh	37
Gambar 4.7 Melakukan Filtering Waktu (Tahun 2021-2024)	38
Gambar 4.8 Melakukan Filtering Komoditas yang dipilih	39
Gambar 4.9 Tampilan data yang sudah dibersihkan	39
Gambar 4.10 Transformasi Data Bulanan ke Harian	41
Gambar 4.11 Setelah melakukan Konversi Data ke format CSV	41
Gambar 4.12 Sebelum melakukan konversi ke Format <i>Datetime</i>	42
Gambar 4.13 Sesudah melakukan konversi ke Format <i>Datetime</i>	42
Gambar 4.14 Tampilan <i>missing value</i> pada setiap kolom.....	43
Gambar 4.15 Informasi Struktur Data.....	43
Gambar 4.16 Hasil normalisasi data menggunakan metode <i>MinMaxScaler</i>	45
Gambar 4.17 Layers Model LSTM menggunakan <i>Early stopping</i>	47
Gambar 4.18 Layers Model LSTM+GRU menggunakan <i>Early stopping</i>	48
Gambar 4.19 Layers Model LSTM tanpa <i>Early stopping</i>	50
Gambar 4.20 Layers Model LSTM+GRU tanpa <i>Early stopping</i>	51
Gambar 4.21 Prediksi Beras Medium (LSTM - <i>Early stopping</i>).....	56
Gambar 4.22 Prediksi Beras Medium (LSTM).....	56
Gambar 4.23 Prediksi Beras Medium (LSTM+GRU - <i>Early stopping</i>)	57
Gambar 4.24 Prediksi Beras Medium (LSTM+GRU).....	57
Gambar 4.25 Prediksi Bawang Merah (LSTM - <i>Early stopping</i>).....	59
Gambar 4.26 Prediksi Bawang Merah (LSTM).....	59
Gambar 4.27 Prediksi Bawang Merah (LSTM+GRU - <i>Early stopping</i>)	60
Gambar 4.28 Prediksi Bawang Merah (LSTM+GRU)	60
Gambar 4.29 Prediksi Cabai Merah Keriting (LSTM - <i>Early stopping</i>)	62
Gambar 4.30 Prediksi Cabai Merah Keriting (LSTM)	62
Gambar 4.31 Prediksi Cabai Merah Keriting (LSTM+GRU - <i>Early stopping</i>)....	63
Gambar 4.32 Prediksi Cabai Merah Keriting (LSTM+GRU).....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Komoditas dengan Fluktuasi Harga Tertinggi dan Konsumsi per Kapita di Aceh (2023–2024).....	2
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan 1)	10
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu (Lanjutan 2)	11
Tabel 2.4 Perbandingan algoritma machine learning untuk prediksi harga.....	18
Tabel 2.5 Perbandingan LSTM dan GRU.....	26
Tabel 4.1 Perbandingan Sebelum dan Setelah menggunakan <i>Winsorizing</i>	44
Tabel 4.2 Split Data.....	46
Tabel 4.3 Perbandingan Nilai <i>Loss</i> dan <i>Validation Loss</i> dengan <i>Early stopping</i> .	52
Tabel 4.4 Perbandingan Nilai <i>Loss</i> dan <i>Validation Loss</i> tanpa <i>Early stopping</i>	53
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Model	54
Tabel 4.6 Rata-Rata Harga Aktual dan Prediksi Beras Medium	58
Tabel 4.7 Rata-Rata Harga Aktual dan Prediksi Bawang Merah.....	61
Tabel 4.8 Rata-Rata Harga Aktual dan Prediksi Cabai Merah Keriting	64
Tabel 4.9 Prediksi Harga Tahun 2025-2026 Model LSTM	65
Tabel 4.10 Prediksi Harga Tahun 2025-2026 Model LSTM+GRU	67
Tabel 4.11 Analisis Tren Perubahan Harga Tahun 2025-2026.....	69



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan pokok yang esensial bagi setiap individu untuk mendukung aktivitas harian dan mempertahankan keberlangsungan hidup. Sebagai hak dasar setiap warga negara, penyediaan pangan yang memadai menjadi isu multidimensional yang melibatkan berbagai pihak dengan latar belakang sosial dan budaya yang beragam. Dalam permasalahan ini, distribusi pangan menjadi salah satu sektor penting dalam perekonomian terutama di Indonesia, di mana ketahanan pangan merupakan isu strategis yang harus diperhatikan oleh pemerintah dan masyarakat (Fahmi *et al.*, 2019).

Provinsi Aceh dikenal sebagai salah satu daerah dengan potensi pertanian yang besar karena memiliki lahan yang luas dan subur. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa Aceh masih menghadapi persoalan serius dalam hal distribusi dan aksesibilitas pangan. Meskipun beberapa wilayah tercatat mengalami surplus produksi pangan, distribusi hasil pertanian belum merata sehingga tidak seluruh masyarakat lokal dapat mengakses bahan pangan dengan baik. Akibatnya, ketahanan pangan di tingkat daerah belum sepenuhnya tercapai. Kondisi ini juga dipengaruhi dengan masih tingginya angka kemiskinan di beberapa wilayah, terutama di kawasan perdesaan (Bulkiah, 2025).

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh tahun 2024, jumlah penduduk miskin di Provinsi Aceh secara keseluruhan tercatat sebesar 14,23 persen pada semester I dan menurun menjadi 12,64 persen pada semester II. Jika dirinci berdasarkan wilayah, tingkat kemiskinan di daerah perdesaan jauh lebih tinggi dibandingkan perkotaan, yakni sebesar 16,75 persen pada semester I dan turun menjadi 14,99 persen pada semester II. Sementara itu, di wilayah perkotaan tercatat sebesar 9,60 persen pada semester I dan menurun menjadi 8,37 persen pada semester II. Fakta ini menunjukkan adanya disparitas kesejahteraan antara masyarakat perkotaan dan perdesaan. Disparitas ini tidak hanya menggambarkan ketimpangan ekonomi, tetapi juga menandakan bahwa distribusi pangan dan

pembangunan infrastruktur belum menjangkau seluruh wilayah secara adil dan merata (BPS, 2025).

Ketidakstabilan harga komoditas pangan menjadi tantangan utama dalam menjaga ketahanan pangan. Berikut adalah data fluktuasi harga 10 bahan pokok di Provinsi Aceh yang disusun berdasarkan tingkat fluktuasi harga selama tahun 2023 hingga 2024:

Tabel 1.1 Komoditas dengan Fluktuasi Harga Tertinggi dan Konsumsi per Kapita di Aceh (2023–2024)

No.	Komoditas	Rentang Harga (Rp/kg)	Fluktuasi (%)	Konsumsi Rata-Rata (kg/kapita/tahun)	Tren Harga
1	Cabai Merah Keriting	16,415 - 133,470	28%	0.018 (0.35 ons/minggu)	Naik drastis setiap tahun
2	Bawang Putih	11,996 - 301,818	25%	0.192 (3.7 ons/minggu)	Ekstrem 2023, turun 2024
3	Bawang Merah	12,930 - 135,935	15%	0.286 (5.5 ons/minggu)	Naik stabil tiap tahun
4	Cabai Rawit Merah	13,390 - 122,009	12%	0.021 (0.41 ons/minggu)	Fluktuatif bulanan
5	Beras Medium	10,736 - 37,981	10%	81.12 (1.56 kg/minggu)	Naik bertahap
6	Daging Sapi	141,742 - 153,750	7.6%	0.468 (0.009 kg/minggu)	Stabil tinggi
7	Minyak Goreng Curah	11,603 - 34,695/L	5.4%	12.74 (0.245 L/minggu)	Naik 2022, turun 2023
8	Tepung Terigu	10,142 - 11,023	5%	-	Naik perlahan
9	Ikan Tongkol	12,846 - 13,675	2.9%	18.67 (0.359 kg/minggu)	Stabil
10	Telur Ayam Ras	10,285 - 28,900	2%	114.0 (2.193 kg/minggu)	Naik periodik

Sumber: Data diolah

Berdasarkan Tabel 1.1 data harga dan konsumsi 10 komoditas pangan utama di Aceh selama periode 2021-2024, teridentifikasi pola fluktuasi yang bervariasi dengan dampak berbeda terhadap ketahanan pangan. Cabai merah keriting

mencatat fluktuasi tertinggi (28%) dengan kisaran harga Rp16.415-Rp133.470/kg, diikuti oleh bawang putih (25%, Rp11.996-Rp301.818/kg) dan bawang merah (15%, Rp12.930-Rp135.935/kg). Komoditas pokok seperti beras medium menunjukkan kenaikan bertahap 10% (Rp10.736-Rp37.981/kg) dengan tingkat konsumsi tertinggi (81,12 kg/kapita/tahun), sementara daging sapi relatif stabil (7,6% fluktuasi). Komoditas seperti minyak goreng curah (5,4%), tepung terigu (5%), ikan tongkol (2,9%), dan telur ayam ras (2%) menunjukkan volatilitas lebih rendah namun tetap penting dalam keranjang konsumsi masyarakat (Badan Pangan Nasional, 2025; BPS, 2024).

Penelitian ini secara khusus memfokuskan pada beras medium, cabai merah keriting, dan bawang merah karena ketiganya memiliki peran strategis dalam konsumsi rumah tangga sekaligus mencerminkan karakteristik harga yang berbeda namun relevan dengan isu ketahanan pangan. Beras medium dipilih karena merupakan kebutuhan pokok utama dengan tingkat konsumsi tertinggi di Aceh, sehingga fluktuasi harganya memiliki dampak luas terhadap stabilitas ekonomi masyarakat (Juliansyah, 2024). Cabai merah keriting dipilih karena menunjukkan volatilitas harga yang paling ekstrem, yang sering menjadi penyumbang utama inflasi bahan pangan dan menimbulkan kekhawatiran bagi konsumen (Hidayati *et al.*, 2022). Sementara itu, bawang merah, meskipun fluktuasinya tidak setinggi cabai atau bawang putih, menunjukkan tren kenaikan harga yang konsisten setiap tahun, menjadikannya penting untuk dianalisis dalam konteks perubahan harga jangka panjang (Alizza *et al.*, 2019).

Pemilihan ketiga komoditas ini juga diperkuat oleh data Surry (2024) yang menunjukkan bahwa beras medium, cabai merah, dan bawang merah menjadi sumber utama tekanan inflasi di Provinsi Aceh. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh, inflasi tahunan pada Juni 2024 tercatat 3,09 persen, sedikit menurun dari bulan sebelumnya namun masih lebih tinggi dari rata-rata nasional 2,51 persen. Inflasi di Aceh banyak dipengaruhi oleh kelompok pangan strategis, khususnya ketiga komoditas tersebut, yang memberikan kontribusi inflasi masing-masing sebesar 0,74 persen, 0,70 persen, dan 0,45 persen. Fluktuasi harga komoditas ini dipengaruhi oleh faktor musiman, ketergantungan pasokan, dan keterbatasan distribusi sehingga menimbulkan tekanan harga yang cukup tinggi.

Adanya disparitas inflasi antarwilayah, seperti inflasi tertinggi di Kabupaten Aceh Tengah (4,78 persen) dan terendah di Kota Banda Aceh (2,07 persen), juga mencerminkan ketidakmerataan distribusi harga dan akses pasar. Dengan demikian, analisis mendalam terhadap ketiga komoditas ini sangat penting untuk mendukung kebijakan pengendalian harga dan memperkuat ketahanan ekonomi serta pangan di Provinsi Aceh secara berkelanjutan (Surry, 2024).

Fluktuasi harga tidak hanya berdampak pada daya beli konsumen, tetapi juga memengaruhi keberlangsungan usaha distribusi. Perubahan harga yang tiba-tiba dapat menyebabkan kerugian bagi distributor dan pedagang serta mengganggu efisiensi rantai pasokan. Di Aceh misalnya, kenaikan harga bawang merah atau penurunan harga ikan berdampak langsung pada pendapatan pelaku usaha. Oleh karena itu, kemampuan untuk memprediksi harga secara akurat sangat penting untuk membantu pelaku usaha distribusi pangan dalam membuat perencanaan yang lebih baik (Rahmawati, 2022).

Fenomena ini menunjukkan perlunya intervensi strategis, yaitu langkah-langkah kebijakan yang terarah dan berbasis data untuk meningkatkan ketahanan pangan dan stabilitas harga. Intervensi ini dapat berupa penguatan infrastruktur logistik, penetapan harga acuan yang lebih adaptif, pengendalian distribusi antarwilayah, serta pemanfaatan teknologi prediksi harga guna mengantisipasi fluktuasi pasar. Dengan demikian, pengelolaan distribusi pangan dapat dilakukan secara lebih efisien, sekaligus mengurangi kerentanan masyarakat terhadap gejolak harga yang ekstrem. Terlebih lagi, volatilitas harga yang tinggi seperti yang terjadi pada komoditas cabai merah keriting dan bawang merah yang menjadi hambatan signifikan dalam upaya stabilisasi harga di tingkat daerah (Marina *et al.*, 2024).

Prediksi harga komoditas menjadi langkah penting dalam mengatasi tantangan volatilitas harga dan mendukung usaha distribusi pangan. Dengan prediksi yang akurat, pelaku usaha dapat menentukan waktu terbaik untuk membeli atau menjual komoditas, mengoptimalkan stok, dan meminimalkan risiko kerugian. Misalnya, prediksi harga cabai merah keriting yang fluktuatif dapat membantu distributor memanfaatkan peluang saat harga rendah dan menghindari kerugian saat harga tinggi (Adi & Sudianto, 2022).

Data harga komoditas yang diperoleh melalui Sistem Informasi Harga Pangan Strategis (SIHPS) menunjukkan potensi besar untuk analisis prediksi. Sistem ini menyediakan data harga pangan pokok strategis di tingkat produsen dan konsumen, mencakup grafik tren perkembangan harga mingguan dan bulanan. Data ini sangat relevan untuk mendukung penelitian tentang prediksi harga komoditas pangan di Aceh .

Penelitian ini menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM), salah satu model *machine learning* yang efektif untuk analisis data deret waktu. LSTM memiliki kemampuan menangkap pola perubahan harga jangka pendek dan jangka panjang, sehingga memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode lain. Beberapa metode yang populer digunakan untuk memprediksi data deret waktu antara lain *Exponential Smoothing*, *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), *Support Vector Machine* (SVM), *Multilayer Perceptron* (MLP), *Recurrent Neural Network* (RNN), dan *Long Short-Term Memory* (LSTM). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa LSTM mampu meningkatkan akurasi prediksi harga komoditas dan memberikan manfaat nyata bagi pelaku usaha distribusi dan pengambil kebijakan (Cahyani *et al.*, 2023).

Berdasarkan parameter tersebut, masalah penelitian dirumuskan sebagai upaya menemukan model dengan struktur dan jumlah parameter yang mampu menghasilkan prediksi harga yang akurat, efisien, serta mampu mendukung perencanaan distribusi pangan yang lebih efektif demi menjaga stabilitas harga dan ketahanan pangan di Aceh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memprediksi harga komoditas pangan di Aceh, yaitu beras medium, bawang merah, dan cabai merah keriting, menggunakan model LSTM dan model *hybrid* dengan pendekatan *early stopping* maupun tanpa *early stopping*?
2. Bagaimana perbandingan akurasi dan performa model LSTM dan model *hybrid* dengan pendekatan *early stopping* maupun tanpa *early stopping*?

3. Bagaimana hasil prediksi harga yang diperoleh dari model terbaik dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi peluang usaha distribusi pangan, serta memberikan dasar strategis bagi pelaku usaha dalam menghadapi risiko fluktuasi harga dan merancang kebijakan berbasis data?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu:

1. Memprediksi harga komoditas pangan utama di Provinsi Aceh yaitu beras medium, bawang merah, dan cabai merah keriting, menggunakan model LSTM dan model *hybrid* dengan pendekatan *early stopping* maupun tanpa *early stopping*.
2. Menganalisis dan membandingkan performa serta akurasi dari model LSTM dan model *hybrid* dengan pendekatan *early stopping* maupun tanpa *early stopping*.
3. Mengidentifikasi dan merekomendasikan peluang usaha distribusi pangan berdasarkan hasil prediksi harga dari model terbaik yang mempertimbangkan keakuratan prediksi, tren harga ke depan, serta risiko fluktuasi pasar guna mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data.

1.4 Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data rata-rata harga pangan bulanan tingkat konsumen di Provinsi Aceh dari Portal Satu Data Pangan Badan Pangan Nasional dengan rentang waktu 1 Januari 2021 hingga 31 Desember 2024.
2. Fokus penelitian hanya pada tiga komoditas pangan utama di Aceh, yaitu beras premium, cabai merah keriting, dan bawang merah.
3. Prediksi harga hanya berdasarkan data historis harga komoditas tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti perubahan kebijakan, kondisi cuaca, atau bencana alam.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi akademisi dalam mengembangkan penelitian di bidang prediksi harga komoditas dan analisis peluang usaha distribusi pangan berbasis *machine learning*. Selain itu, hasil penelitian ini juga bermanfaat bagi masyarakat dengan mendukung kestabilan harga pangan melalui pengelolaan distribusi yang lebih baik serta membuka peluang usaha baru di sektor pangan.

