



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Mini Project Deep Learning GRU vs LSTM dalam Data Emas

Kosmas Rio Legowo	(23/512012/PA/21863)
Bagus Cipta Pratama	(23/516539/PA/22097)
Muhammad Hanif Zuhair	(23/516550/PA/22099)
Muhammad Akmal Fauzan	(23/519741/PA/22303)
Muhammad Irsyad Hannan	(23/519758/PA/22305)





Kontribusi Anggota

Nama	Kontribusi
Kosmas Rio Legowo	LSTM
Bagus Cipta Pratama	LSTM
Muhammad Hanif Zuhair	GRU
Muhammad Akmal Fauzan	LSTM
Muhammad Irsyad Hannan	GRU

Latar Belakang Masalah

- Harga emas merupakan salah satu instrumen penting dalam pasar komoditas global.
- Pergerakan harga emas bersifat volatil, dipengaruhi faktor ekonomi makro dan geopolitik.
- Forecasting harga emas diperlukan untuk pengambilan keputusan investasi, hedging, dan analisis risiko.
- Model tradisional (ARIMA, regresi) kurang efektif pada data time-series non-linear.
- Deep learning (LSTM & GRU) memberikan kemampuan menangkap pola jangka panjang dan dependensi temporal.

Rumusan Masalah dan Tujuan

Bagaimana membangun model deep learning (LSTM dan GRU) untuk memprediksi harga emas harian?

Bagaimana kinerja kedua model dalam hal:

- Akurasi prediksi
- Generalisasi
- Error metrics

Model mana yang lebih efektif untuk forecasting jangka pendek?

- Mengimplementasikan LSTM dan GRU untuk forecasting harga emas.
- Membandingkan performa kedua model secara kuantitatif dan visual.
- Menghasilkan model terbaik untuk forecasting 30 hari ke depan.

Dataset

Sumber : Yahoo Finance (ticker: GC=F)

Periode data : 2005–2024

Jumlah data : 5025 entri

Fitur asli : Open, High, Low, Close, Volume

Fitur yang digunakan untuk model : Close (harga penutupan)

Alasan pemilihan fitur Close : paling stabil, paling umum digunakan untuk forecasting, dan representatif untuk pergerakan harga.

Preprocessing Data:

- Mengisi missing values dengan forward-fill
- Normalisasi menggunakan MinMaxScaler
- Sequence length: 60 hari
- Train–Test split: 80% train — 20% test

Rancangan Model

LSTM

Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm (LSTM)	(None, 60, 50)	10,400
dropout (Dropout)	(None, 60, 50)	0
lstm_1 (LSTM)	(None, 60, 50)	20,200
dropout_1 (Dropout)	(None, 60, 50)	0
lstm_2 (LSTM)	(None, 50)	20,200
dropout_2 (Dropout)	(None, 50)	0
dense (Dense)	(None, 25)	1,275
dense_1 (Dense)	(None, 1)	26

Total params: 52,101 (203.52 KB)

Trainable params: 52,101 (203.52 KB)

Non-trainable params: 0 (0.00 B)

GRU

Layer (type)	Output Shape	Param #
gru (GRU)	(None, 60, 50)	7,950
dropout_3 (Dropout)	(None, 60, 50)	0
gru_1 (GRU)	(None, 60, 50)	15,300
dropout_4 (Dropout)	(None, 60, 50)	0
gru_2 (GRU)	(None, 50)	15,300
dropout_5 (Dropout)	(None, 50)	0
dense_2 (Dense)	(None, 25)	1,275
dense_3 (Dense)	(None, 1)	26

Total params: 39,851 (155.67 KB)

Trainable params: 39,851 (155.67 KB)

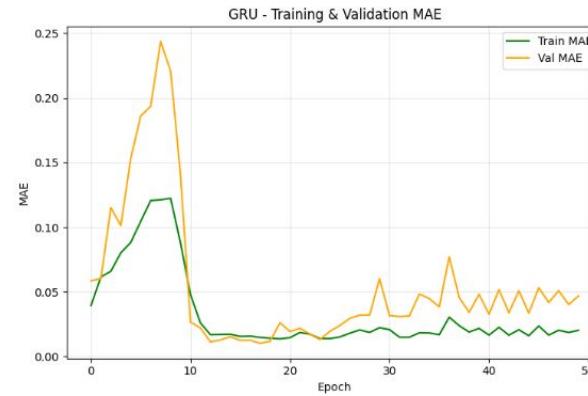
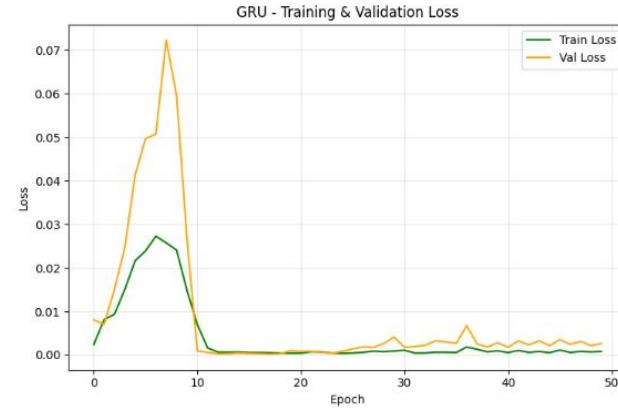
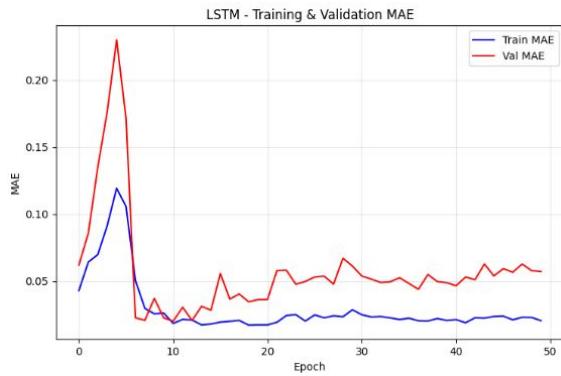
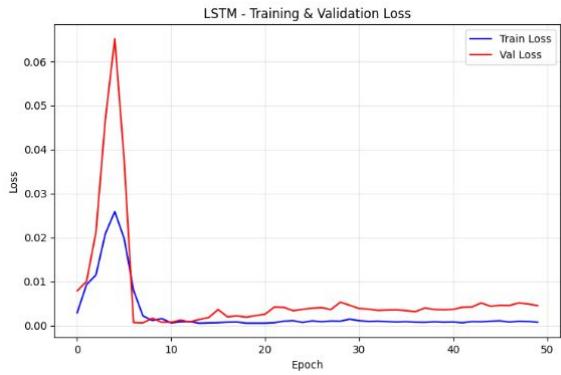
Non-trainable params: 0 (0.00 B)

Strategi Training

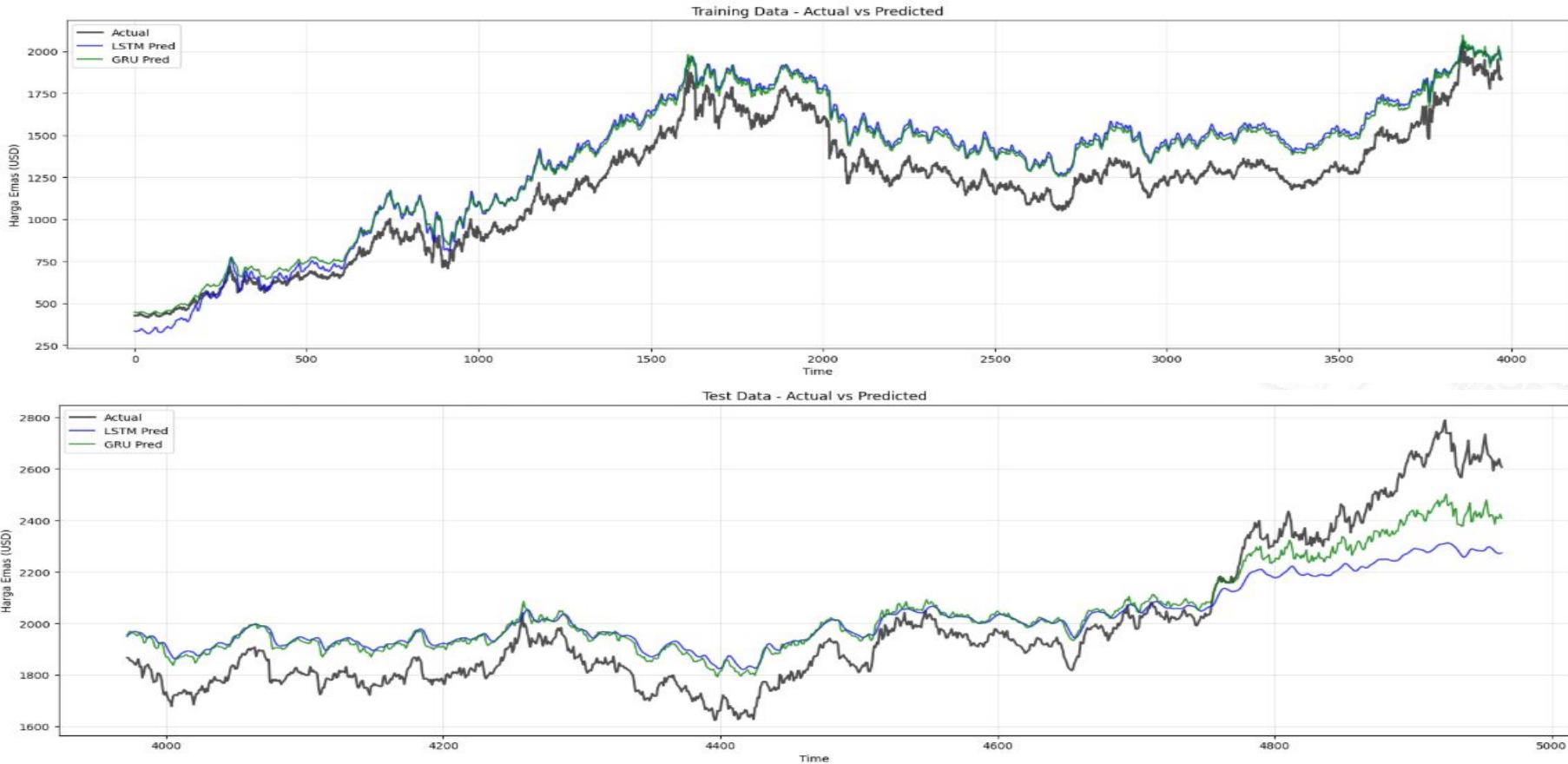
- Model dilatih dengan data terurut (tanpa shuffle) untuk menjaga relasi waktu.
- Dropout (0.2) digunakan untuk mencegah overfitting.
- Validasi dilakukan pada data test.
- Plot training history dievaluasi untuk memantau overfitting.

- Epoch: 50
- Batch size: 32
- Optimizer: Adam ($\text{lr}= 0.001$)
- Loss: MSE
- Metrics: MAE

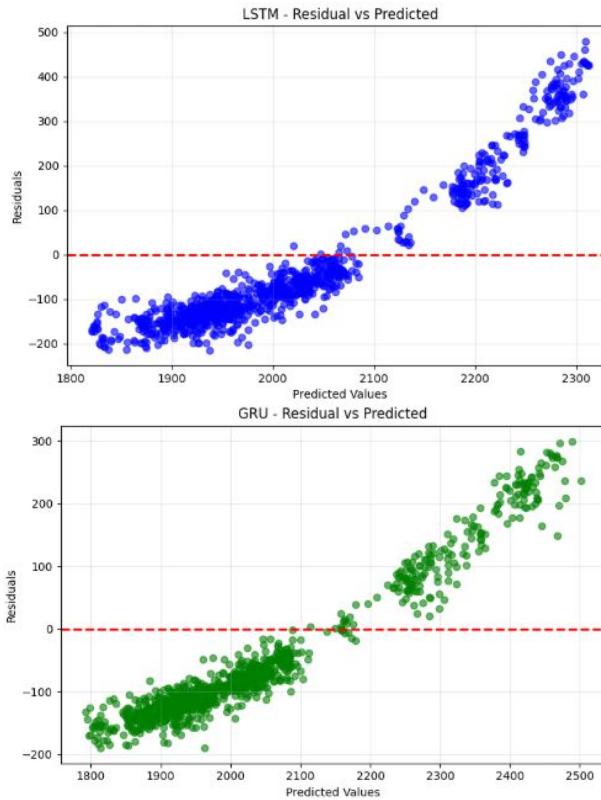
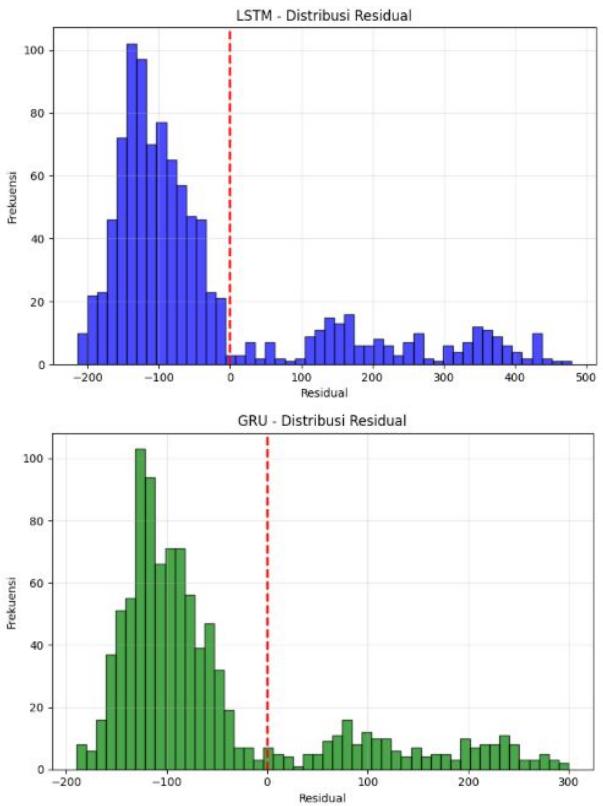
Hasil Eksperimen



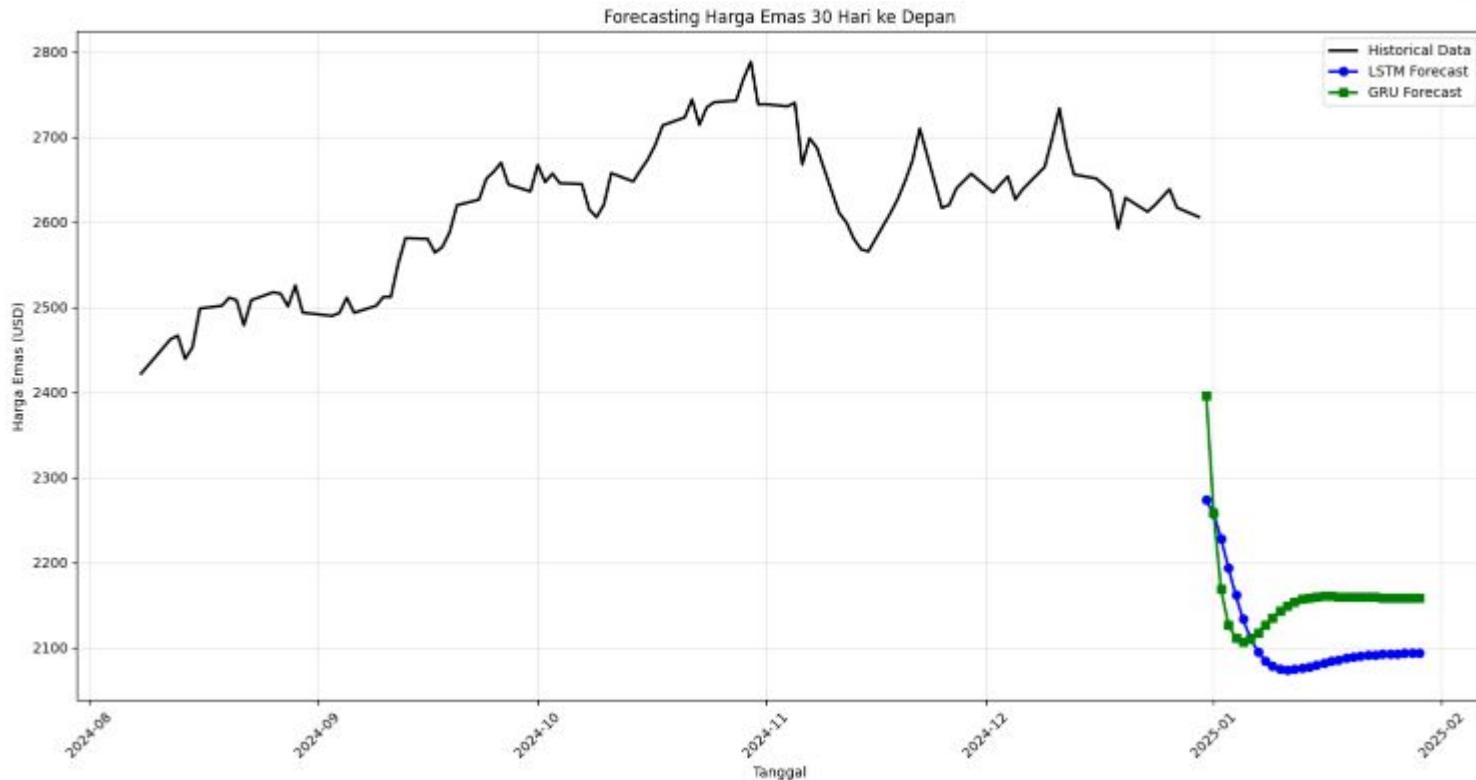
Hasil Eksperimen



Hasil Eksperimen



Hasil Eksperimen



Evaluasi Kuantitatif Model

	Model	MSE	MAE	RMSE	R2	Score	MAPE
0	LSTM Train	34330.3286	172.1795	185.2845	0.7428	14.5415	
1	LSTM Test	25596.5690	135.4960	159.9893	0.6605	6.7012	
2	GRU Train	28538.4576	159.1858	168.9333	0.7862	13.4870	
3	GRU Test	14860.0827	111.4214	121.9019	0.8029	5.6719	

Kesimpulan

Kesimpulan utama:

1. **GRU lebih akurat** dibanding LSTM berdasarkan RMSE, MAE, MAPE, dan R^2 .
2. **GRU lebih efisien** (jumlah parameter lebih sedikit, training lebih cepat).
3. LSTM masih mampu menangkap pola jangka panjang tetapi **kurang stabil** di dataset ini.
4. Secara keseluruhan, **GRU** adalah model yang lebih baik untuk memprediksi harga emas di dataset ini.



Link Code

Link google colab:

<https://colab.research.google.com/drive/1aHVXPnNF3MOLzsJlee2OOCBzu6Z9f1qi?usp=sharing>





Daftar Pustaka

W. M. P. Dhuhita, M. F. A. Farid, A. Yaqin, H. Haryoko and A. A. Huda, "Gold Price Prediction Based On Yahoo Finance Data Using Lstm Algorithm," 2023 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Informations System (ICIMCIS), Jakarta Selatan, Indonesia, 2023, pp. 420–425, doi: 10.1109/ICIMCIS60089.2023.10349035. keywords: {Gold;Fluctuations;Multimedia systems;Finance;Predictive models;Prediction algorithms;Informatics;gold price;error;lstm;prediction;grid search},



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Terima Kasih

MATUR SUWUN

