

**Elieser Pasaribu - 1103223209**  
**Perbandingan Hasil Model RNN, LSTM dan GRU**

## 1. Pendahuluan

Dataset yang digunakan adalah IMDB, yang merupakan dataset review film dengan label biner (positif/negatif). Jumlah kata maksimum yang digunakan (num\_words) adalah antara 30.000 hingga 50.000 dan panjang input teks (maxlen) antara 300 hingga 500 token. Model dibangun dalam dua framework: PyTorch dan TensorFlow.

Model yang dibandingkan:

- RNN (Recurrent Neural Network)
- LSTM (Long Short-Term Memory)
- GRU (Gated Recurrent Unit)

## 2. Arsitektur Model

Model RNN cenderung lebih sederhana dan cepat namun kurang akurat. LSTM dan GRU lebih dalam dan kompleks, menangani long-term dependencies lebih baik. PyTorch

- Model LSTM dan GRU terdiri dari 2 layer dengan 128 hidden units.
- Optimizer: Adam, Loss: Binary Crossentropy

TensorFlow

- Model LSTM dan GRU terdiri dari 2-3 layer dengan 128-256 units dan dropout.
- Callbacks: EarlyStopping

## 3. Hasil Evaluasi

Brikut perbandinagan Hasil Model RNN, LSTM dan GRU

Model	Framework	Akurasi	Presisi	Recall	F1 Score	AUC
RNN	PyTorch	0.83	0.84	0.82	0.83	0.88
LSTM	PyTorch	0.87	0.88	0.86	0.87	0.91
GRU	PyTorch	0.88	0.89	0.87	0.88	0.92
RNN	TensorFlow	0.82	0.83	0.80	0.81	0.87
LSTM	TensorFlow	0.88	0.88	0.88	0.88	0.93
GRU	TensorFlow	0.89	0.90	0.89	0.89	0.94

#### **4. Analisis dan Visualisasi**

##### Akurasi dan Loss

- GRU sedikit lebih unggul dibanding LSTM dan jauh lebih baik dari RNN.
- PyTorch dan TensorFlow memberikan hasil yang serupa, namun TensorFlow lebih fleksibel dalam tuning hyperparameter dan callbacks.

##### ROC dan Confusion Matrix

- Kurva ROC model GRU dan LSTM lebih mendekati pojok kiri atas, menunjukkan performa klasifikasi yang baik.
- Confusion Matrix menunjukkan model GRU memiliki lebih sedikit False Positive dan False Negative dibanding lainnya.

##### Kesimpulan

- GRU adalah model dengan performa terbaik, diikuti oleh LSTM.
- RNN paling sederhana namun kurang optimal untuk dataset IMDB.
- TensorFlow memberikan hasil sedikit lebih baik dari PyTorch dalam hal stabilitas dan fleksibilitas.
- Disarankan menggunakan GRU jika sumber daya terbatas karena lebih ringan dari LSTM tapi performa mendekati atau bahkan lebih baik.