

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Prediksi harga saham merupakan tantangan besar bagi para pelaku pasar saham dan juga bagi peneliti karena data yang fluktuatif, kompleks dan *chaos*. Hal itu dianggap penting dan menjadi perhatian besar karena bermanfaat untuk pengambilan keputusan sehingga membantu para pelaku pasar saham [1]. Gejolak harga saham juga dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal mulai dari faktor politik, ekonomi, pasar, teknologi, dan perilaku para pelaku pasar saham. Akibatnya, tidak hanya dapat membawa kerugian ekonomi bagi pihak terkait, tetapi juga pada konstruksi ekonomi perusahaan dan negara [2]. Untuk mengatasinya, penting dengan menerapkan teknis pendekatan prediksi sehingga mempermudah dan mempercepat hasil yang didapatkan. Pendekatan prediksi yang belakangan ini banyak digunakan salah satunya adalah model *deep learning* (DL) [3, 4]. DL dipilih karena melibatkan penggunaan jaringan saraf dengan banyak lapisan unit pemrosesan sehingga mampu menganalisis data yang kompleks yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Alasan lainnya, DL mampu melatih model yang digunakan dengan data yang dimasukkan sehingga ketika dilakukan *testing* mampu mengurangi atau bahkan menghilangkan error yang tentu akan berdampak pada akurasi yang lebih baik lagi [5, 6]. Hal ini juga dibuktikan banyaknya penelitian terkait prediksi harga saham dengan berbagai model seperti *Multilayer Perception* (MLP), *Convolutional Neural Network* (CNN), *Recurrent Neural Networks* (RNN), *Long Short-Term Memory* (LSTM), *Gated Recurrent Unit* (GRU) dan *Temporal Convolutional Network* (TCN) [7-12].

Terdapat penelitian prediksi harga saham dengan menggunakan ke-4 model DL yaitu MLP, RNN, LSTM, dan CNN yang hasilnya CNN mendapatkan nilai dengan tingkat akurasi yang paling baik diantara ke-3 model lainnya [7]. Pada tahun yang sama, terdapat peneliti lain mengusulkan prediksi harga saham dengan menggabungkan model LSTM dan GRU yang menghasilkan tingkat akurasi yang paling tinggi dibandingkan dengan penelitian yang pernah ada pada saat itu [8]. Selanjutnya, peneliti lain mengusulkan prediksi harga saham dengan menggunakan ke-4 model DL yang berbeda pula yaitu ARIMA, LSTM, CNN, dan TCN yang hasilnya TCN unggul dari segi akurasi [9]. Tidak berhenti disitu saja, perkembangan prediksi harga saham juga dilakukan dengan membandingkan RNN dan LSTM yang hasilnya LSTM unggul dibanding RNN [10]. Namun, model LSTM memiliki keterbatasan hanya menggunakan ketergantungan pada data *forward* dan tidak secara efisien

mempertimbangkan ketergantungan pada data *backward* untuk memperoleh informasi yang berguna [11].

Untuk menutupi keterbatasan tersebut, pada tahun 2021 terdapat penelitian yang menggunakan model *hybrid* dengan menggabungkan 2 model *deep learning* yaitu TCN dan LSTM dikombinasikan juga dengan filter *Savitzky-Golay* (SG) yang diuji pada *realistic network traffic*. TCN memiliki konvolusi kausal yang mampu menangkap data *history* secara efektif dan panjang serta juga berkinerja baik dalam pemodelan urutan. Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi yang baik [12]. Pada tahun yang sama, terdapat penelitian yang menggunakan model gabungan LSTM-TCN untuk memprediksi *cellular network traffic* yang juga menghasilkan tingkat akurasi yang baik [13]. Penggunaan model yang sama ini juga dilakukan oleh peneliti lain pada prediksi oksigen terlarut dalam *aquaculture*. Penelitian ini menunjukkan hasil tingkat akurasi yang baik pula [14].

Dilanjutkan pada tahun 2022 terdapat penelitian prediksi harga saham dengan membandingkan 4 model yaitu TCN standar, *Attention Temporal Convolutional Network* (ATCN), *Hierarchical Attention Temporal Convolutional Network* (HATCN), dan *Temporal Attention Convolutional Network* (TCAN) pada harga saham Apple Inc (AAPL), Heineken (HEIA), dan PostNL (PNL). Hasil yang didapatkan yaitu tingkat akurasi TCAN mengungguli ke-3 model lain [15]. Model TCN dan LSTM sama-sama sesuai untuk memproses data dengan struktur temporal atau sekuensial, seperti data deret waktu. Adapun manfaat jika menggabungkan TCN dan LSTM yaitu TCN dan LSTM mampu saling melengkapi dimana TCN memberikan kinerja yang baik pada tugas yang melibatkan hubungan spasial dalam data dan LSTM mampu memberikan kinerja yang baik pada tugas yang melibatkan ketergantungan temporal dalam data. Tidak hanya itu, penggabungan TCN dan LSTM mampu menggabungkan aspek data yang berbeda dan mampu menangkap jenis pola yang berbeda sehingga dapat membangun model yang mencakup kelebihan kedua model yang lebih efisien dan lebih cepat yang tentu akan menghasilkan peningkatan akurasi yang didapat [11, 15, 16]. Hal ini tentu menjadi peluang untuk meningkatkan keakurasian prediksi harga saham. Sehingga diperlukan penelitian yang melakukan kombinasi model TCN dan LSTM pada prediksi harga saham.

Dari permasalahan dan kajian literatur yang dilakukan maka diusulkan sebuah model menggunakan gabungan TCN dan LSTM. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan mengambil judul “**Prediksi Harga Saham Menggunakan Long Short-Terms Memory dan Temporal Convolutional Network**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian tesis ini adalah keterbatasan masing-masing model DL dalam menghadapi karakteristik data yang fluktuatif, kompleks dan *chaos* sehingga mempengaruhi tingkat akurasi yang dihasilkan.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah memprediksi harga saham dengan membandingkan model TCN-LSTM, LSTM-TCN, TCAN-LSTM, dan LSTM-TCAN dilihat dari tingkat keakuratan.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model dapat membantu memberikan hasil prediksi yang lebih akurat kepada para pelaku pasar saham.
2. Model yang diusulkan dapat menjadi pertimbangan untuk menambah sarana ilmu pengetahuan yang dapat digunakan sebagai referensi tambahan dalam model prediksi harga saham
3. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan gambaran prediksi harga saham yang akan dihasilkan dengan penggabungan TCN dan LSTM.

## 1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Dataset* yang digunakan sama seperti *dataset* yang digunakan dalam penelitian Janssen (2022) yang dapat diakses secara umum pada *link* <https://finance.yahoo.com/>, dengan membuang celah hari yang disebabkan oleh akhir pekan dan hari libur. Rentang waktu yang digunakan dari tanggal 1 Januari 2000 hingga 02 Oktober 2021 mencakup saham Apple Inc (AAPL), Heineken (HEIA), dan PostNL (PNL). *Dataset* ini digunakan agar penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Janssen sebelumnya. Pengambilan *dataset* ini sebelumnya telah dipertimbangkan oleh peneliti Janssen dimana dataset ini telah dipertimbangkan dari segi sektor, ukuran kapitalisasi pasar, tingkat internasional, dan tingkat keberhasilan sehingga pengujian ini menjadi ideal untuk menguji kemampuan arsitektur model.

2. *Dataset* mempertimbangkan jam perdagangan reguler. Atribut *adj close* sebagai seri harga penutupan yang harus diprediksi
3. Pemodelan menggunakan bantuan *library* Bi et al., (2021), oleh Xu et al., (2021), Li et al., (2022), dan Janssen (2022).
4. Perbandingan akan dilakukan dengan model *deep learning* yaitu TCN-LSTM, LSTM-TCN, TCAN-LSTM, dan LSTM-TCAN.

## 1.6 Metodologi Penelitian

### 1. Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan referensi yang berhubungan dengan cara kerja TCN, LSTM, dan TCAN dalam proses prediksi pada beberapa penelitian sebelumnya, dan pengumpulan data saham untuk digunakan dalam penelitian.

### 2. Analisis Masalah

Pada tahapan ini dilakukan proses untuk mengidentifikasi data yang dibutuhkan, masalah dan tantangan yang harus diselesaikan dan menjelaskan solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan masalah dan tantangan yang ada.

### 3. Perancangan Model

Pada tahapan ini dilakukan perancangan model dimulai dari mengumpulkan *dataset* saham, menerapkan normalisasi dalam *preprocessing* data dan menerapkan TCN, LSTM, dan TCAN untuk memprediksi harga saham.

### 4. Pengujian

Pengujian dilakukan pada model TCN-LSTM, LSTM-TCN, TCAN-LSTM, dan LSTM-TCAN untuk melihat model mana yang memberikan tingkat keakuratan terbaik. Perbandingan ini dilihat dari perhitungan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE)

### 5. Menarik kesimpulan dari hasil pengujian