

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar saham memegang peranan penting dalam perekonomian suatu negara karena berfungsi sebagai penghubung antara investor dan pelaku usaha. Di Indonesia, pasar saham syariah mengalami perkembangan seiring dengan meningkatnya minat terhadap investasi saham yang sesuai dengan prinsip-prinsip syariah yang berlandaskan pada Al-Qur'an dan Sunnah. Berdasarkan prinsip ini, proses investasi saham syariah melarang adanya praktik bunga, kegiatan yang mengandung ketidakpastian berlebihan, dan perjudian serta menekankan penerapan prinsip bagi hasil serta kejelasan dan keabsahan akad [1, 2].

Perkembangan pasar saham syariah di Indonesia dapat dicerminkan melalui Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). ISSI merupakan indeks komposit yang merepresentasikan kinerja saham-saham yang memenuhi kriteria syariah di Bursa Efek Indonesia (BEI), sehingga dapat digunakan sebagai indikator utama untuk menilai dinamika dan perkembangan pasar saham syariah di Indonesia [3]. Pergerakan indeks saham tersebut tidak terlepas dari pengaruh berbagai faktor, terutama faktor makroekonomi yang menggambarkan kondisi ekonomi suatu negara. Sejumlah studi menunjukkan

bahwa indeks saham, khususnya indeks saham syariah, memiliki hubungan yang signifikan dengan beberapa variabel makroekonomi, antara lain pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan sektor industri, nilai tukar riil, tingkat inflasi, dan suku bunga [4, 5].

Untuk menganalisis hubungan antarvariabel tersebut, berbagai pendekatan dapat digunakan, salah satunya melalui metode deret waktu. Pendekatan ini menyusun data berdasarkan urutan waktu dan memanfaatkan informasi historis guna mengidentifikasi pola, dinamika, serta hubungan antarvariabel dalam periode tertentu [6]. Salah satu model yang umum digunakan dalam analisis deret waktu multivariat adalah *Vector Autoregressive (VAR)*. Model *VAR* merupakan pendekatan regresi multivariat yang memodelkan setiap variabel sebagai fungsi dari *lag* variabel itu sendiri maupun *lag* variabel lain dalam suatu sistem hingga orde tertentu [7]. Namun, model *VAR* memiliki keterbatasan dalam menghadapi perubahan struktural karena mengasumsikan parameter yang bersifat konstan sepanjang periode pengamatan. Sehingga, model ini kurang mampu merepresentasikan dinamika hubungan antarvariabel yang berkembang seiring waktu [8, 9].

Mengatasi keterbatasan model *VAR*, *Time-Varying Vector Autoregressive (TV-VAR)* diperkenalkan untuk mengakomodasi perubahan hubungan antarvariabel dari waktu ke waktu. Dalam penelitian ini, *TV-VAR* diestimasi menggunakan pendekatan nonparametrik melalui *kernel smoothing*, yang memungkinkan parameter model berubah secara fleksibel mengikuti dinamika data tanpa memaksakan bentuk parametrik tertentu [10, 11].

Namun demikian, meskipun parameter *TV-VAR* bersifat berubah terhadap waktu, struktur model pada setiap titik waktu tetap linier. Sehingga, masih terdapat kemungkinan bahwa pola nonlinier belum sepenuhnya tertangkap oleh model. Terkait dengan nonlinieritas, salah satu pendekatan yang banyak digunakan saat ini adalah *Neural Networks (NN)*. Model ini memiliki kemampuan untuk memodelkan hubungan nonlinier secara fleksibel melalui jaringan neuron yang saling terhubung, tanpa memerlukan asumsi yang ketat.

Dalam konteks analisis deret waktu, arsitektur *NN* yang umum digunakan adalah *Recurrent Neural Network (RNN)* karena kemampuannya memproses data secara sekuensial dan mempertahankan informasi masa lalu melalui mekanisme *hidden state*, sehingga mampu menangkap ketergantungan temporal dalam data [12]. Namun, *RNN* standar sering menghadapi permasalahan *vanishing* dan *exploding gradient* yang dapat menyebabkan proses pelatihan menjadi tidak stabil. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, dikembangkan *Long Short-Term Memory (LSTM)* yang dilengkapi dengan mekanisme gerbang (*forget gate*, *input gate*, dan *output gate*) guna mengatur aliran informasi secara lebih efektif, sehingga memungkinkan model menangkap ketergantungan jangka panjang dalam data [13, 14].

Seiring dengan berkembangnya pendekatan *Neural Networks* dalam analisis deret waktu, sejumlah penelitian sebelumnya telah mengusulkan model *hybrid* yang mengombinasikan *Neural Networks* dengan model deret waktu konvensional. Pendekatan *hybrid* ini bertujuan untuk mengintegrasikan

kemampuan model statistika dengan fleksibilitas *Neural Networks* dalam memodelkan pola nonlinier yang kompleks. Salah satu contoh adalah penelitian oleh Munkhdalai et al. [15] yang mengintegrasikan model *Vector Autoregressive* (*VAR*) dengan *Gated Recurrent Unit* (*GRU*) untuk memprediksi data keuangan multivariat, di mana *VAR* digunakan untuk menangkap ketergantungan linier antarvariabel, sementara *GRU* mengekstraksi fitur nonlinier serta memori jangka panjang dari data deret waktu.

Pendekatan serupa juga dilakukan oleh de Araujo Morais dkk. [16] melalui pengembangan model *hybrid* yang menggabungkan metode statistik linear *Autoregressive Integrated Moving Average* (*ARIMA*) dengan *Neural Network* nonlinier berbasis *Multilayer Perceptron* (*MLP*), di mana *ARIMA* memodelkan komponen linier, sedangkan jaringan saraf digunakan untuk memodelkan residu guna menangkap pola nonlinier dan musiman yang kompleks. Selain itu, Arif dkk. [6] mengusulkan hibridisasi model *Long Short-Term Memory* (*LSTM*) dengan *Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average* (*ARFIMA*) untuk peramalan inflasi di Indonesia, yang bertujuan mengakomodasi ketergantungan jangka panjang dalam data deret waktu yang cenderung bersifat nonlinier.

Namun demikian, masih terdapat *research gap* terutama pada pengembangan model *hybrid* yang mengintegrasikan *Neural Networks*. Sebagian besar penelitian *hybrid* yang ada hingga saat ini masih didasarkan pada model dengan parameter yang diasumsikan konstan sepanjang waktu.

Sementara itu, pendekatan *hybrid* yang secara eksplisit mengombinasikan *Neural Networks* dengan kerangka *Time-Varying Vector Autoregressive (TV-VAR)* untuk menangkap dinamika hubungan antarvariabel yang berubah seiring waktu masih relatif terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengusulkan pembentukan model hibrida yang mengombinasikan *Time-Varying Vector Autoregressive (TV-VAR)* dengan *Neural Networks (NN)* menggunakan arsitektur *Long Short-Term Memory (LSTM)*. Pendekatan ini didasari oleh kebutuhan untuk memodelkan data ekonomi yang bersifat kompleks, di mana hubungan antarvariabel tidak hanya mengalami perubahan seiring waktu, tetapi juga menghasilkan komponen sisaan yang mengandung pola nonlinier yang belum sepenuhnya dapat ditangkap oleh kerangka *TV-VAR*. Dalam skema pemodelan yang diusulkan, *TV-VAR* digunakan untuk merepresentasikan dinamika hubungan antarvariabel makroekonomi dan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) yang berubah terhadap waktu, sementara *LSTM* dimanfaatkan untuk memodelkan komponen residu yang bersifat nonlinier dan *time-varying*, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kinerja pemodelan dan akurasi prediksi secara keseluruhan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini berupaya untuk menjawab permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan dinamis antara Indeks Saham Syariah Indonesia

(ISSI) dengan faktor-faktor makroekonomi yang meliputi nilai tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat (USD), tingkat suku bunga, dan neraca perdagangan di Indonesia?

2. Bagaimana penerapan model hibrida *Time-Varying Vector Autoregressive* dan *Neural Network* dapat meningkatkan akurasi pemodelan secara keseluruhan dibandingkan dengan model *TV-VAR*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada penggunaan data bulanan dengan periode Januari 2015 hingga Desember 2024. Data yang digunakan mencakup harga penutupan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Adapun variabel makroekonomi yang digunakan meliputi nilai tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat (USD), tingkat suku bunga, dan neraca perdagangan Indonesia.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan dari tesis ini sebagai berikut:

1. Menganalisis hubungan dinamis antara Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) dan faktor-faktor makroekonomi yang meliputi nilai tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat (USD), tingkat suku bunga, serta neraca perdagangan di Indonesia.

2. Mengevaluasi kinerja serta penerapan model hibrida *Time-Varying Vector Autoregressive* dan *Neural Network* dalam meningkatkan akurasi pemodelan secara keseluruhan dibandingkan dengan pendekatan yang hanya menggunakan model *TV-VAR*.

1.5 Sistematika Penulisan

Bagian ini menjelaskan tentang sistematika penulisan tesis. Tesis ini terdiri dari Bab I Pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian serta sistematika penulisan. Kemudian Bab II Tinjauan Pustaka menjelaskan tentang beberapa definisi, teorema, serta notasi yang digunakan dalam penelitian. Bab III Metodologi Penelitian menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini. Bab IV Hasil dan Pembahasan, menyajikan deskriptif data, hasil estimasi parameter TV-VAR, pengujian nonlinieritas residu, pelatihan model NN, serta perbandingan akurasi antara model TV-VAR dan model hybrid yang diusulkan. Bab V Penutup, berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.