

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data runtun waktu (*time series*) merupakan data dari hasil pengamatan yang terjadi menurut urutan waktu dengan interval waktu tetap untuk suatu peubah. Analisis runtun waktu diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa mendatang yang digunakan dalam pengambilan keputusan sebuah perencanaan tertentu. Selama ini banyak peramalan yang dilakukan secara intuitif menggunakan metode-metode statistika seperti metode *smoothing*, *Box-Jenkins*, ekonometri regresi dan lainnya. Seiring dengan berkembangnya teknologi, peramalan data *time series* telah banyak dikembangkan. Model runtun waktu yang umum digunakan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA).

Metode ARIMA melakukan proses analisa berdasarkan data dalam deret waktu masa lampau atau *history* data. Pada metode ARIMA data yang digunakan harus memenuhi asumsi-asumsi yang terkait di dalamnya seperti normalitas pada residual, homogenitas, independensi dan stasioneritas. Perhitungan metode ini memiliki kekurangan hasil yang konstan jika melakukan proses peramalan dalam jumlah data yang banyak dan terdapat selisih harga yang tajam atau tinggi. Pada kehidupan nyata, terdapat banyak sekali data yang mengalami fluktuasi dimana terdapat nilai ekstrim mengakibatkan analisis dengan menggunakan ARIMA sulit dilakukan, seperti data *time series* nilai tukar rupiah, harga saham, iklim, cuaca dan sebagainya.

Artificial Neural Network atau jaringan saraf tiruan merupakan sistem komputasi yang menirukan cara kerja sel saraf biologis yang ada pada otak manusia. Sama seperti otak manusia, model jaringan saraf tiruan memecahkan suatu masalah dengan melakukan proses pembelajaran terlebih dahulu. Keunggulan dari jaringan saraf tiruan diantaranya yaitu toleransi yang tinggi terhadap data *noisy* dan mampu memformulasikan data non linear (Han *et al*, 2012). Menurut Puspitaningrum (2006: 17) model jaringan saraf tiruan *Multilayer Perceptron* (MLP) dapat diaplikasikan pada bidang kerja peramalan. Metode *backpropagation* merupakan suatu algoritma pembelajaran yang ada pada model jaringan saraf tiruan MLP.

Metode *backpropagation* memiliki beberapa kelemahan dalam penerapannya. Masalah utama yang dihadapi dalam *backpropagation* adalah lamanya iterasi yang harus dilakukan (Siang, 2005). Melakukan optimasi pada metode *backpropagation* dapat mengatasi kelemahan tersebut. Salah satu bentuk optimasi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemilihan bobot dan bias awal yang dalam standar *backpropagation* menggunakan bilangan acak kecil. Terdapat beberapa algoritma untuk optimasi bobot dan bias awal, menurut analisis Masood (2016), dari beberapa macam algoritma optimasi bobot dan bias awal, *nguyen widrow* mampu mereduksi waktu pelatihan paling baik dibanding algoritma lain.

Logika *fuzzy* merupakan modifikasi dari teori himpunan dimana setiap anggota dari himpunan ini memiliki derajat keanggotaan yang nilainya kontinu yaitu 0 sampai 1. Logika *fuzzy* juga digunakan untuk menterjemahkan suatu

besaran yang menggunakan bahasa linguistik dan juga dapat menunjukkan sejauh mana nilai itu benar atau sejauh mana nilai itu salah (Septiawan, R. 2009). Jika dibandingkan dengan logika konvensional, logika *fuzzy* memiliki kelebihan sendiri yaitu kemampuannya dalam proses penalaran secara bahasa dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik yang rumit. Jika digunakan untuk prediksi metode *fuzzy time series* akan menghasilkan nilai error yang sangat kecil (Partal dan Kisi, 2007).

Menurut Popoola *et al* (2004) banyak sistem logika *fuzzy* yang berfokus pada analisis runtun waktu mentah atau *return time series*. Meskipun pendekatan *fuzzy* dapat menghasilkan analisis dan prediksi yang masuk akal, namun pendekatan ini tidak optimal, karena rangkaian tersebut bersifat *noisy*. Keakuratan analisis pada data yang tidak diolah, dirusak oleh komponen acaknya. Sehingga, diperlukan suatu analisis kuat yang mampu memberikan prediksi yang dinamis pada data *time series* yang tidak stabil. Salah satu alat preposisi tersebut adalah transformasi *wavelet*, yang telah terbukti dapat mengidentifikasi dinamika deterministik pada proses keuangan. *Wavelet* adalah fungsi matematika yang “memotong” data ke dalam komponen frekuensi yang berbeda dan mempelajari setiap komponen dengan resolusi yang sesuai dengan skalanya.

Nilai tukar atau kurs adalah harga mata uang suatu negara relatif terhadap mata uang negara lainnya. Titik keseimbangan nilai tukar ditentukan oleh sisi penawaran dan permintaan dari kedua mata uang tersebut karena nilai tukar ini mencakup dua mata uang. Dolar AS (Kurs:\$; Kode:USD; disingkat US\$) merupakan mata uang resmi Amerika Serikat. Dolar AS juga digunakan secara

luas di dunia internasional sebagai kurs cadangan devisa di luar AS. Nilai tukar rupiah dengan dolar AS sangat berperan dalam bidang perekonomian terutama menyangkut barang yang dibeli menggunakan mata uang dolar. Menurut Wibowo (2005) hal-hal yang mempengaruhi nilai tukar mata uang suatu negara diantaranya selisih Pendapatan Bruto Daerah (PDB), inflasi, tingkat suku bunga dan nilai tukar rupiah sebelumnya.

Semua lapisan masyarakat ikut merasakan perubahan nilai tukar rupiah, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada bulan Agustus tahun 1997, nilai tukar dolar AS terhadap rupiah masih sekitar 3.000. Tahun 1998 terjadi krisis yang merupakan bom waktu dari ketidakmampuan Indonesia membayar hutang ke luar negeri. Menjelang presiden Soeharto lengser nilai tukar rupiah terpuruk hingga Rp. 16.850. Pergantian dari presiden Susilo Bambang Yudhoyono ke presiden Joko Widodo nilai tukar dolar AS berada pada kisaran Rp.12.000. Rupiah semakin melemah hingga September 2015 yaitu mencapai 14.800. Pelemahan kurs mulai reda, namun setelah memasuki kekuasaan Joko Widodo kembali melemah lagi dan mencapai 15.000. Naik turunnya nilai tukar rupiah menyebabkan pentingnya ada analisis yang diharapkan dapat membantu dalam meramalkan nilai tukar rupiah di masa mendatang.

Tujuan dilakukannya prediksi kurs mata uang adalah untuk mengetahui kira-kira besar nilai tukar mata uang di waktu yang akan datang yang bersifat harian. Setelah data hasil prediksi diperoleh, pihak-pihak yang berkepentingan dapat mengambil langkah-langkah strategis yang sekiranya perlu dilakukan agar tidak mengalami kerugian yang cukup besar. Misal pada perusahaan

multinasional, dapat ditentukan keputusan pembiayaan jangka pendek, keputusan investasi jangka pendek, keputusan penganggaran modal, keputusan pembiayaan jangka panjang dan penilaian laba yang semua keputusan tersebut dipengaruhi oleh perubahan nilai tukar mata uang.

Penelitian mengenai *backpropagation* sebelumnya telah dibahas oleh Kurniawan (2018), pada penelitian ini dilakukan implementasi metode *backpropagation* dengan inisialisasi bobot nguyen widrow untuk meramalkan harga saham. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan jaringan saraf tiruan dengan jumlah data set yang banyak membutuhkan perhitungan yang kompleks, sehingga jaringan saraf tiruan dengan arsitektur jaringan yang sederhana kurang efektif dan dapat terjebak pada titik lokal minimum. Hasil peramalan untuk harga *close* saham BBKA.JK memiliki nilai MAPE 0,85% dan untuk harga *close* saham AALI.JK memiliki nilai MAPE sebesar 1,84%. Lesinki et al (2016) juga melakukan penelitian dengan judul *Application of an Artificial Neural Network to Predict Graduation Success at the United States Military Academy*. Penelitian ini memprediksi kelulusan mahasiswa menggunakan *multi-layer feedforward neural network* dengan metode pembelajaran *backpropagation*. Data yang digunakan berjumlah 5100 sampel, 70% digunakan pelatihan jaringan, 15% untuk menguji jaringan dan 15% untuk validasi. Dengan 9 input berupa variabel kategorik dan numerik digunakan untuk mengklasifikasi mahasiswa menjadi 3 tingkatan yaitu lulus, lulus namun terlambat dan tidak lulus. Jumlah neuron pada layar tersembunyi yang optimal adalah 50, dengan *momentum value*

0.8, dan *learning rate* 0.1. Akurasi yang didapatkan dengan menggunakan arsitektur model tersebut melebihi 95%.

Andrian dan Wayahdi (2014) juga pernah melakukan penelitian tentang *backpropagation* dengan judul Analisis Algoritma Inisialisasi Nguyen-Widrow Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode *Backpropagation Neural Network*, dari hasil penelitian diketahui bahwa pada proses *training* JST, semakin kecil nilai target error maka nilai iterasinya akan semakin besar dan keakurasiannya juga semakin tinggi, pada kasus prediksi curah hujan di Kota Medan dengan metode *backpropagation neural network*, proses training dengan inisialisasi bobot *nguyen-widrow* tidak lebih baik dari bobot random, dan tingkat keakurasian terbesar pada proses pengujian prediksi curah hujan di Kota Medan dengan metode *backpropagation neural network* adalah 43.1 %, dengan target *error* 0.007.

Papoola *et al* (2004) pernah membahas mengenai *fuzzy-wavelet* pada penelitiannya yang berjudul *A Fuzzy-Wavelet Method for Analyzing Non-Stationary Time Series*, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *fuzzy wavelet* bekerja lebih baik daripada pemodelan *fuzzy* murni pada studi kasus nilai tukar mata uang dolar dengan nilai MSE 30% jauh lebih kecil dari metode peramalan lainnya. Penelitian lainnya dilakukan oleh Putri (2018) dengan menggunakan data jumlah penumpang DAMRI, didapatkan nilai MAPE sebesar 0.157. Penelitian ini menggunakan transformasi *Maximum Overlap Discret Wavelet Transformation* (MODWT) untuk mentransformasi data lalu selanjutnya dilakukan pemodelan dengan pendekatan *fuzzy time series*.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan tersebut, maka akan dilakukan perbandingan dari dua metode yaitu *Backpropagation Neural Network* dan *Fuzzy Wavelet*. Untuk mendapatkan hasil pemodelan prediksi terbaik maka akan digunakan nilai MAPE. Studi kasus yang digunakan adalah prediksi nilai kurs dolar AS terhadap rupiah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan peramalan nilai tukar dolar AS terhadap rupiah menggunakan metode *backpropagation neural network* dan metode *fuzzy wavelet*?
2. Bagaimana pemodelan terbaik peramalan nilai tukar dolar AS terhadap rupiah?
3. Bagaimana hasil prediksi dari metode terbaik untuk peramalan nilai tukar dolar AS terhadap rupiah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan masalah diatas adalah sebagai berikut:

1. Memodelkan data nilai tukar dolar AS terhadap rupiah menggunakan metode *backpropagation naural network* dan metode *fuzzy wavelet*.
2. Menentukan hasil model terbaik nilai tukar dolar AS terhadap rupiah.

3. Menggunakan metode terbaik untuk meramalkan nilai tukar dolar AS terhadap rupiah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu statistika dan teknologi informasi dan komputer, serta dapat menambah referensi dan landasan bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat praktis

Diharapkan dapat memberikan informasi untuk bahan pertimbangan dalam melakukan kegiatan jual beli di pasar valuta asing bagi masyarakat.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada data uji dan pelatihan berupa data kurs tengah dolar AS terhadap rupiah yang didapatkan dari *website* resmi Bank Indonesia. Implementasi dan analisis menggunakan *Software* Matlab dan R. Metode yang digunakan adalah *Backpropagation Neural Network* dengan inisiasi bobot *Nguyen Widrow* dan *Fuzzy Wavelet*. Pemilihan model terbaik menggunakan indikator nilai MAPE.