

Analisis Perbandingan Prediksi Harga Saham Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan Linear Regression

Brama Hendra Mahendra, Lulu Chaerani dan Marliza Ganefi Gumay

Universitas Gunadarma

Jalan Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok 16424, Jawa Barat

E-mail : bramahendramahendra@gmail.com, lulu@staff.gunadarma.ac.id, marliza@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Sebagai surat berharga yang suatu perusahaan terbitkan Saham menjadi satu investasi yang saat ini berkembang pesat. Memprediksikan harga saham termasuk kegiatan yang tidak umum dimiliki investor. Hal ini dikarenakan banyak alasan mengapa harga saham di Bursa Efek Indonesia bisa naik atau turun. Alasan kenaikan dan penurunan harga adalah demand dan supply saham yang tersedia pada pasar saham dengan kata lain apabila permintaan pasar lebih besar dari ketersediaan saham yang ada di pasar, maka otomatis harga saham tersebut akan naik. Penelitian berikut bertujuan dalam membandingkan guna menentukan mana yang lebih baik dalam memprediksi harga saham dengan metode algoritma *Artificial Neural Network* dan Linear Regression. Metode penelitian kuantitatif diambil dengan menganalisis data yang diambil Bursa Efek Indonesia (BEI). Hasil pengujian mengungkapkan Neural Network menghasilkan prediksi paling akurat dengan nilai RMSE 612.474 +/- 89.402 (mikro:618.916 +/- 0.000) hal berikut bermakna algoritma The *Artificial Neural Network* direkomendasikan untuk memprediksi saham yang lebih kompleks

Kata kunci : Algoritma, *Artificial Neural Network*, Linear Regression, Stock Prediction, Saham, Prediksi Harga

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi semakin cepat memerlukan teknik dalam pengolahan data yang efisien dalam terciptanya informasi yang bermanfaat. Suatu teknologi yang dapat digunakan untuk mewujudkan efisiensi pengolahan data yaitu adalah data mining. Data mining ialah suatu proses yang dapat mencari sebuah pola atau informasi dari banyak data yang diolah dengan menggunakan teknik atau metode tertentu [1]. Dengan hadirnya teknologi, kegiatan berinvestasi menjadi lebih mudah dan kesadaran masyarakat untuk berinvestasi semakin meningkat, dengan smartphone, setiap orang dapat berinvestasi melalui perusahaan efek yang menyediakan aplikasi pembelian produk investasi dari Bursa Efek Indonesia (BEI) [2].

Terdapat beberapa jenis investasi salah satunya saham merupakan surat berharga yang suatu perusahaan keluarkan dengan bentuk Perseroan Terbatas (PT) atau yang umum dinamakan emiten [3]. Pada implementasinya, dengan memiliki saham maka menyatakan bahwa pemilik saham tersebut merupakan juga pemilik sebagian dari perusa-

haan tersebut, dalam berinvestasi diperlukannya pengetahuan dasar dalam ilmu Forecasting (peramalan harga) [4]. Memprediksi harga saham merupakan kegiatan yang sulit untuk dilaksanakan. Hal ini dikarenakan banyak alasan mengapa harga saham di bursa efek Indonesia bisa naik atau turun. Harga naik dan turun karena efek penawaran dan permintaan dari saham yang tersedia di pasar saham. Metode Prediktif yang ada saat ini memiliki banyak kemungkinan baru yang bisa membantu pada penyelesaian masalah terkhusus memprediksikan harga saham, Salah satu metode yang dapat digunakan adalah penerapan *machine learning* untuk prediksi harga saham. Saat ini, ada beberapa metode dan model yang dapat digunakan untuk mengelola data [5]. Untuk menentukan model yang paling efektif untuk mengolah data yang dapat diprediksi, penulis mengevaluasi perbandingan model pembelajaran mesin yang dapat menghasilkan prediksi yang akurat [6].

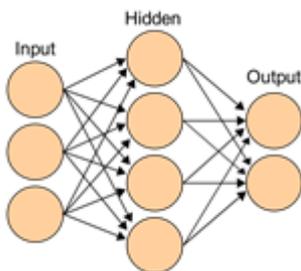
Berbicara mengenai saham, investasi saham menjadi pilihan investasi yang cukup banyak diminati oleh kalangan dewasa, hal ini dikarenakan dalam berinvestasi saham dapat memberikan keuntungan yang cukup besar dan juga cepat bagi

para investornya. Berkaitan dengan itu, terdapat pula beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pola naik atau turunnya harga saham serta ketidakpastian sehingga dapat menyebabkan kerugian bagi para para investornya, diantaranya adalah terdiri dari faktor internal serta faktor eksternal, hal ini dikarenakan sifat harga saham yang fluktuatif [7].

Peramalan harga saham merupakan kegiatan yang cukup sulit untuk dilaksanakan. Hal ini dikarenakan banyak penyebab naik atau turunnya harga sebuah saham yang ada di Bursa Efek Indonesia. Penyebab naik turunnya harga adalah pengaruh dari demand dan supply saham yang tersedia pada pasar saham. Artinya, apabila permintaan pasar lebih besar dari ketersediaan saham yang ada di pasar, maka otomatis harga saham tersebut akan naik [7]. Pada saat ini, perkembangan dan penerapan teknologi yang semakin canggih memiliki peran penting dalam melakukan kegiatan sehari-hari di berbagai bidang. Kemampuan komputasi yang semakin baik, murah dan data yang jumlahnya semakin hari berlimpah. Seiring dengan perkembangan tersebut, berkembang juga metode-metode prediktif. Metode Prediktif yang ada saat ini membuat banyak kemungkinan baru yang dapat membantu dalam penyelesaian masalah [5].

Artificial Neural Network (ANN)

Umumnya disebut Jaringan Syarat Tiruan (JST) yang mencoba meniru jaringan syaraf manusia yang desainnya berasal dari Jaringan neural artifisial yang terinspirasi dari struktur otak manusia [8]. Jaringan syaraf dapat melakukan tugas yang sangat kompleks, seperti mengklasifikasikan dan memahami pola, *Artificial Neural Network* dapat memperkirakan berbagai model statistic, dan dapat secara fleksibel menggambarkan model linier maupun non linier. *Artificial Neural Network* dapat digunakan untuk masalah yang sama dengan masalah statistika multivariate, seperti regresi berganda, analisis diskriminan, dan analisis kluster [9].



Gambar 1: Arsitektur Jaringan ANN

Pada Gambar 1 arsitektur jaringan *Artificial Neural Network* terdapat total 3 layer, yaitu input layer, hidden layer, dan output layer. Input layer berfungsi untuk memasukkan nilai yang akan dilatih. Nilai input layer akan dihitung meng-

gunakan bobot yang ada dan dikirimkan ke hidden layer. Hidden layer dikirimkan lagi ke output layer menggunakan cara yang sama, yaitu dengan menghitung bobot yang ada. Output layer berisi nilai dari target yang akan dijadikan acuan selama pengujian model (testing). Hasil pelatihan ini akan menghasilkan model *Artificial Neural Network* yang sudah terlatih baik, dimana nilai bobotnya akan menentukan hasil prediksi dari tahap pengujian [10].

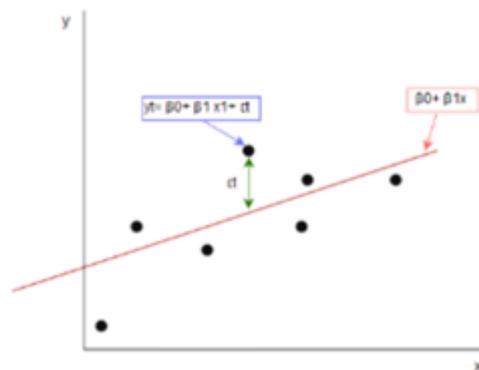
Pemodelan Jaringan pada *Artificial Neural Network* terdapat 3 macam yaitu *Single Layer*, *Multi Layer* dan *Recurrent Network*. Pada penelitian ini akan menggunakan Multi Layer yang dapat menampung input dan ouput dari jaringan pada satu atau dua hidden layer. Pada *Artificial Neural Network* terdapat 2 metode yaitu *Single Layer Perceptron* (SLP) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP) [11]. Pada penelitian ini metode yang digunakan menggunakan metode *Multi Layer Perceptron* yaitu sebuah *perceptron* dengan dua atau lebih trainable weight layer atau contoh dari *Artificial Neural Network* yang biasanya digunakan untuk memberikan solusi untuk masalah yang berbeda, misalnya untuk pengenalan pola dan interpolasi [12].

Linear Regression

Linear regression merupakan model untuk memprediksi nilai numerik berdasarkan data historis dalam kurun waktu tertentu. Terdapat dua jenis *Linear Regression* yaitu *Linear Regression* satu variable dan *Linear Regression multivariable*. Pada *Linear Regression* satu variable hanya dicari korelasi antara variable x dengan variable bebas y, pada *Linear Regression* multivariable untuk mencari hubungan antara banyak variable [13].

Rumus *Linear Regression* adalah

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \varepsilon_t \tag{1}$$



Gambar 2: Contoh tampilan dari algoritma *Linear Regression*

Dimana y_t adalah variable yang akan dilakukan forecast, β_0 adalah prediksi nilai y saat $x=0$, $\beta_1 x_1$ adalah prediksi nilai y saat terjadi perubahan pada

nilai χ , dan ε_t adalah simpangan yang ada [14], lihat Gambar 2. Menurut Singh [15] beberapa alasan digunakan *Linear Regression* dalam membuat prediksi adalah

1. Regresi dilakukan dalam data set yang target keluarannya diketahui.
2. Algoritma regresi menggunakan mengestimasi nilai target sebagai fungsi dari predictor dalam membangun model training.

Penggunaan berbagai perhitungan statistika digunakan untuk mengetes model regresi dalam menghitung perbedaan nilai hasil prediksi dengan nilai yang diharapkan.

Penelitian sebelumnya menerangkan tentang analisis dan perbandingan algoritma data mining dalam memprediksi harga saham GGRM, membandingkan 5 algoritma forecasting yakni, Neural Network (NN), *Linear Regression*, *Support Vector Machine* (SVM), *Gaussian Process*, dan *Polynomial Regression*. Penelitian berikut mencoba dalam mempergunakan metode analisis guna membantu memprediksikan saham. Terdapat dua jenis metode analisis dalam memprediksi harga saham yaitu fundamental analysis serta technical analysis. Penelitian berikut dimaksudkan guna menganalisis performa terbaik dengan menggunakan Metode algoritma *artificial neural network* dan *linear regression*. Penggunaan algoritma ini, dapat menangani pergerakan data saham yang berubah-ubah [16]. Dengan maksud guna memberi manfaat kepada pemegang serta perusahaan saham dalam penentuannya untuk memprediksikan saham mempergunakan metode yang efektif dan efisien.

Metode Penelitian

Pendekatan yang dipergunakan yakni metode kuantitatif dalam penentuan efektivitas antara 2 model algoritma ataupun yang dijadikan variabel pula yakni *Artificial Neural Network* dan *Linear Regression*, tahapan penelitian dilaksanakan dengan 4 tahapan yakni

1. Data Collection (pengumpulan data) yang diambil dari Yahoo Finance dengan data berupa Date, Open, High, Low, Close, Adj Close dan Volume,
2. Pemrosesan data dilakukan agar data mentah yang dimiliki dapat digunakan saat melakukan pemodelan Algoritma *Machine Learning* terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu pembentukan objek dataframe, Technical Analysis, penambahan fitur tanggal, dan pemisahan data. Pada pemisahan data, data akan dipisahkan menjadi 2 yaitu training data dan testing data,
3. Pemodelan akan dimasukkan ke model algoritma *Artificial Neural Network* dan *Linear*

Regression. Hasil dari pengetesan model akan dilakukan pengecekan *Mean Squared Error* (MSE). Untuk melihat model mana memiliki performa dan

4. Evaluasi akan menentukan juga apakah model dapat diterima atau tidak, bila model tidak memiliki performa kurang bagus, maka cara yang dapat dilakukan adalah mengganti model dengan yang lebih tepat [17].

Objek Penelitian

Pada penelitian ini, data saham diperoleh dari *Yahoo Finance*. Pengambilan data dari *Yahoo Finance* dilakukan dengan bantuan *Yahoo Finance API* [18]. Data saham yang diambil dibatasi dengan rentang waktu 5 tahun dari tanggal 1 Januari 2018 hingga 31 Desember 2022. Data tersebut akan diolah dan menghasilkan training data dan testing data. Persentase training data yang digunakan 75% dan testing data yang digunakan 25%. Jumlah presentase tersebut, dipilih berdasarkan beberapa kali percobaan dan juga dari penelitian yang sebelumnya dengan mayoritas 75% training data dan 25% testing data.

Tahapan Pemrosesan Data

Pada tahap penambahan informasi tanggal, informasi seperti hari, minggu, dan bulan ditambahkan ke dalam DataFrame menggunakan pustaka *fastai* dengan memanggil fungsi `add_datepart()`. Fungsi ini akan menambahkan kolom-kolom baru ke dalam DataFrame seperti Year, Month, Week, Day, dan sebagainya, yang dapat digunakan sebagai fitur dalam model prediksi. Dengan menambahkan informasi tanggal ini, pengguna dapat memperoleh wawasan yang lebih rinci tentang pola pergerakan harga saham dan mengidentifikasi tren jangka panjang yang dapat mempengaruhi harga saham.

Pada tahap siklus tahunan, informasi siklus tahunan (`cyclic datepart`) ditambahkan ke dalam DataFrame dengan memanggil fungsi `add_cyclic_datepart()` dari pustaka *fastai*. Fungsi ini akan menambahkan dua kolom baru ke dalam DataFrame, yaitu kolom `Cycle_sin` dan `Cycle_cos`, yang merepresentasikan siklus tahunan dengan menggunakan nilai sinus dan kosinus. Informasi siklus tahunan ini dapat memberikan pengguna wawasan yang lebih baik tentang pola pergerakan harga saham pada tiap periode tahunan, dan dapat digunakan sebagai fitur tambahan dalam model prediksi.

Pada tahap pemisahan data, dibuat terlebih dahulu daftar interval hari prediksi dari beberapa hari kedepan, dalam hal ini dibagi 3 yaitu 10 hari, 20 hari dan 30 hari ke depan dengan landasan penelitian terdahulu [19]. Ketika daftar hari prediksi telah dibuat, lakukan pemisahan data dengan menentukan persentase jumlah training data dan testing data. pada tahap awal training data

yang digunakan yaitu 75% dan untuk testing data yaitu 25%.

Berkenaan dengan data saham yang digunakan yaitu 20 saham perusahaan, landasan penentuan 20 saham berdasar dari penelitian terdahulu [20]. Data yang akan diambil berupa Date, Open, High, Low, Close, Adj Close dan Volume. Data saham dari 20 perusahaan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1: Kode saham dan nama Perusahaan

No	Kode Saham	Nama Perusahaan
1	AAPL	Apple Inc.
2	ADBE	Adobe Inc.
3	AMD	Advanced Micro Devices, Inc.
4	AMZN	Amazon.com, Inc.
5	AVGO	Broadcom Inc.
6	BABA	Alibaba Group Holding Limited
7	GOOG	Alphabet Inc.
8	IBM	International Business Machines Corporation
9	INTC	Intel Corporation
10	MA	Mastercard Incorporated
11	META	Meta Platforms, Inc.
12	MRVL	Marvell Technology, Inc.
13	MSFT	Microsoft Corporation
14	NFLX	Netflix, Inc.
15	NVDA	NVIDIA Corporation
16	ORCL	Oracle Corporation
17	PYPL	PayPal Holdings, Inc.
18	QCOM	QUALCOMM Incorporated
19	TSLA	Tesla, Inc.
20	TWTR	Twitter, Inc.

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan rangkaian proses penelitian, hasil daripada data collection, pemroses data serta pengujian data pada *artificial neural network*, dan algoritma *linear regression*, dijabarkan dengan mendetail yakni:

Data Collection

Hasil dari proses data collection yang diambil terdiri dari Date, Open, High, Low, Close, Adj Close, dan Volume. Terdapat 20 data saham yang akan digunakan. Data tersebut diambil berdasarkan rentang waktu 5 tahun yaitu dari tanggal 1 Januari 2018 hingga 31 Desember 2022. Sebagai contoh terdapat 3 saham yaitu Amazon.com, Inc (AMZN), Apple Inc (AAPL) dan Microsoft Corporation (MSFT) dari 20 sample data saham yang digunakan, pada Gambar 3 dalam 5 hari dalam seminggu.

Pemrosesan Data

Hasil dari pemrosesan data Gambar 3 yang diperoleh berdasar objek dataframe dan Technical Analysis. Data yang diperoleh dari Data Collection perlu diturunkan sehingga mendapatkan Indikator Teknis. Hasil dari sample yang diperoleh dengan Technical Analysis pada Gambar 4, contoh sample saham yang digunakan menggunakan saham Microsoft Corporation.

Sedangkan untuk testing data dimulai dari tanggal 1 Oktober 2021 sampai 30 Desember 2022, pada Gambar 5, contoh sample saham yang digunakan menggunakan saham Microsoft Corporation (MSFT)

Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
2018-01-02 00:00:00	58.599998474121094	59.5	58.5255012512207	59.45050048828125	59.45050048828125	53890000
2018-01-03 00:00:00	59.415000915527344	60.27450180053711	59.415000915527344	60.209999084472656	60.209999084472656	62176000
2018-01-04 00:00:00	60.25	60.79349899291992	60.233001708984375	60.47949981689453	60.47949981689453	60442000
2018-01-05 00:00:00	60.8754997253418	61.457000732421875	60.5	61.457000732421875	61.457000732421875	70894000
2018-01-08 00:00:00	61.7999923706055	62.65399932861328	61.60150146484375	62.34349822998047	62.34349822998047	85590000

Gambar 3: Hasil Data Collection AMZN, AAPL dan MSFT

Data harga saham setelah diolah:

Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
2018-01-02	42.540001	43.075001	42.314999	43.064999	40.888069	102223600
2018-01-03	43.132500	43.637501	42.990002	43.057499	40.888947	118071600
2018-01-04	43.134998	43.367500	43.020000	43.257500	41.078827	89738400
2018-01-05	43.360001	43.842499	43.262501	43.750000	41.538433	94640000
2018-01-08	43.587502	43.902500	43.482498	43.587502	41.384151	82271200

Date	volume_adl	volume_obv	volume_cmf	volume_fi	...
2018-01-02	9.953294e+07	102223600	0.973679	0.000000e+00	...
2018-01-03	6.077616e+06	-15848000	0.027589	-8.855010e+05	...
2018-01-04	3.900298e+07	73890400	0.125802	1.804963e+06	...
2018-01-05	1.034563e+08	168530400	0.255654	8.205715e+06	...
2018-01-08	6.232180e+07	86259200	0.127985	5.123621e+06	...

Date	momentum_ppo	momentum_ppo_signal	momentum_ppo_hist
2018-01-02	0.000000	0.000000	0.000000
2018-01-03	-0.001389	-0.000278	-0.001111
2018-01-04	0.034575	0.006693	0.027882
2018-01-05	0.153380	0.036030	0.117350
2018-01-08	0.214519	0.071728	0.142791

Date	momentum_pvo	momentum_pvo_signal	momentum_pvo_hist
2018-01-02	0.000000	0.000000	0.000000
2018-01-03	1.222687	0.244537	0.978149
2018-01-04	-0.019422	0.191745	-0.211168
2018-01-05	-0.623424	0.028712	-0.652135
2018-01-08	-2.008267	-0.394684	-1.693583

Date	momentum_kama	others_dr	others_dlr	others_cr
2018-01-02	43.064999	-56.097740	0.000000	0.000000
2018-01-03	43.061494	-0.017415	-0.017416	-0.017415
2018-01-04	43.152205	0.464497	0.463421	0.447001
2018-01-05	43.441039	1.138532	1.132099	1.590622
2018-01-08	43.507366	-0.371425	-0.372117	1.213289

Gambar 4: Hasil Technical Analysis MSFT

Date	Open	High	Low	Adj Close	Volume
2021-10-01	141.899994	142.919998	139.110001	141.404282	94639600
2021-10-04	141.759995	142.210007	138.270004	137.924942	98322000
2021-10-05	139.490005	142.240005	139.360001	139.877716	80861100
2021-10-06	139.470001	142.149994	138.369995	140.759949	83221100
2021-10-07	143.059998	144.220001	142.720001	142.038666	61732700

Date	volume_adl	volume_obv	volume_cmf	volume_fi	volume_em
2021-10-01	4.074376e+09	2892577600	-0.111833	-5.343315e+07	-7.306830
2021-10-04	4.010475e+09	2794255600	-0.158648	-9.510123e+07	-3.105590
2021-10-05	4.036082e+09	2875116700	-0.176856	-5.875870e+07	1.994526
2021-10-06	4.113499e+09	2958337800	-0.122283	-3.978364e+07	-2.452781
2021-10-07	4.090682e+09	3020070500	-0.101839	-2.272387e+07	7.799772

Date	momentum_ppo	momentum_ppo_signal	momentum_ppo_hist
2021-10-01	...	-1.179988	-0.690407
2021-10-04	...	-1.402331	-0.832792
2021-10-05	...	-1.452962	-0.956826
2021-10-06	...	-1.427197	-1.050900
2021-10-07	...	-1.319205	-1.104561

Date	momentum_pvo	momentum_pvo_signal	momentum_pvo_hist
2021-10-01	2.551785	2.794628	-0.242843
2021-10-04	3.519911	2.939685	0.580226
2021-10-05	2.627858	2.877319	-0.249462
2021-10-06	2.115031	2.724861	-0.609831
2021-10-07	-0.353271	2.109235	-2.462506

Date	momentum_kama	others_dr	others_dlr	others_cr
2021-10-01	145.602970	0.812717	0.809432	231.243466
2021-10-04	145.398733	-2.460564	-2.491342	223.093008
2021-10-05	145.308693	1.415841	1.405912	227.667491
2021-10-06	145.161693	0.630713	0.628733	229.734133
2021-10-07	145.089479	0.908446	0.904344	232.729590

Gambar 5: Hasil Testing data



Gambar 6: Hasil Grafik *Artificial Neural Network*

Pengujian Pada Algoritma *Artificial Neural Network*

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN). Tahapan yang dilakukan yaitu dengan melatih model Algoritma *Artificial Neural Network* dengan harga pasar yang berbeda berdasarkan mata uang dollar (\$) untuk melihat apakah algoritma ini memiliki kecenderungan performa terhadap harga tertentu. Data yang dijadikan inputan adalah harga saham close yang telah melalui tahapan pemrosesan data dan technical analysis. Untuk contoh sample saham yang digunakan menggunakan saham Microsoft Corporation (MSFT).

Pada Gambar 6 terdapat tiga grafik *Artificial Neural Network* dimana dari 3 grafik tersebut mengeluarkan hasil berdasarkan interval 10 hari, 20 hari

dan 30 hari kedepan dengan asumsi untuk tanggal pada hari sabtu dan minggu tidak masuk dalam grafik prediksi harga saham.

Pada Tabel 2 menunjukkan hasil prediksi harga saham berdasarkan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) dengan interval 10, 20, dan 30 hari untuk masing-masing saham. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa nilai prediksi harga saham pada interval 10, 20, dan 30 hari untuk masing-masing saham memiliki perbedaan yang signifikan. Dalam analisis ini, terlihat bahwa interval waktu yang lebih lama (30 hari) cenderung memberikan nilai prediksi yang lebih tinggi dibandingkan interval waktu yang lebih pendek (10 hari). Namun, perlu diperhatikan bahwa peningkatan nilai prediksi tidak selalu menunjukkan keuntungan yang besar, karena nilai tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti kondisi pasar sa-

ham secara keseluruhan. Secara keseluruhan, analisis tabel *Artificial Neural Network* menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Artificial Neural Network dapat memberikan prediksi harga saham yang akurat dan sensitif terhadap interval waktu.

Pengujian Pada Algoritma Linear Regression

Data yang dijadikan inputan adalah harga saham close yang telah melalui tahapan pemrosesan data dan technical analysis. Untuk contoh sample saham yang digunakan menggunakan saham Microsoft Corporation (MSFT).

Pada Gambar 7 terdapat tiga grafik *Linear Regression* dimana dari 3 tabel tersebut tanpa mengeluarkan hasil per 10 hari, 20 hari dan 30 hari dengan asumsi untuk tanggal pada hari sabtu dan minggu tidak masuk dalam grafik prediksi harga saham.

Tabel 2: Hasil Pengujian *Artificial Neural Network*

Stock	MSE		
	10 days	20 days	30 days
AMZN	243.25	476.58	633.63
AAPL	77.66	247.48	392.1
TSLA	667.26	1906.78	4346.63
NFLX	1164.38	4255.63	10410
GOOG	723.82	1776.54	1455.98
META	1421.03	4848.83	9181.76
TWTR	137.83	180.26	307.02
BABA	307.26	1725.87	3501.08
NVDA	574.96	1255.69	1670.97
MSFT	614.86	2091.44	2178.56
INTC	92.83	172.72	153.3
ADBE	4894.01	11074.1	17447.5
PYPL	221.18	956.67	1608.79
MA	1007.54	2409.34	3855.91
AMD	51.42	135.43	283.19
IBM	37.98	95.85	108.16
QCOM	55.15	170.03	359.27
ORCL	15.78	23.49	37.95
AVGO	355.18	1561.31	1395.96
MRVL	41.22	101.6	120.17



Gambar 7: Hasil Grafik *Linear Regression*

Pada Tabel 3. menunjukkan hasil prediksi harga saham berdasarkan algoritma *Linear Regression* dengan interval 10, 20, dan 30 hari untuk masing-masing saham. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa nilai prediksi harga saham pada interval 10, 20, dan 30 hari untuk masing-masing saham juga memiliki perbedaan yang signifikan. Dalam analisis ini, terlihat bahwa penggunaan algoritma *Linear Regression* dengan interval waktu yang lebih lama (30 hari) cenderung memberikan nilai prediksi yang lebih tinggi dibandingkan interval waktu yang lebih pendek (10 hari). Namun, seperti yang telah disebutkan sebelumnya, peningkatan nilai prediksi tidak selalu menunjukkan keuntungan yang besar, karena nilai tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti kondisi pasar saham secara keseluruhan. Secara keseluruhan, analisis tabel *Linear Regression* menunjukkan bahwa penggunaan algoritma *Linear Regression* juga dapat memberikan prediksi harga saham yang akurat dan sensitif terhadap interval waktu.

Tabel 3: Hasil Pengujian *Linear Regression*

Stock	MSE		
	10 days	20 days	30 days
AMZN	242.25	527.68	919.32
AAPL	380.21	1227.2	1118.92
TSLA	2712.56	5114.65	4575.27
NFLX	2492.3	5509.16	7118.8
GOOG	655.22	1846.27	1347.5
META	5971.2	13540.6	20994.8
TWTR	344.29	476.16	566.24
BABA	1272.34	2904.92	2968.6
NVDA	712.92	1918.16	2236.85
MSFT	738.13	2542.44	2254.32
INTC	157.63	298.42	225.99
ADBE	11724.4	49253.9	75612.7
PYPL	1423.55	3158.02	3190.32
MA	1122.06	4159.06	6397.63
AMD	364.46	392.89	552.67
IBM	262	437.02	100.81
QCOM	69.36	148.56	250.52
ORCL	45.46	50.7	49.24
AVGO	794.12	4515.25	2753.77
MRVL	312.39	388.35	590.45

Analisis Perbandingan Prediksi Harga Saham

Berdasarkan hasil pengujian pada kedua algoritma, Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) untuk interval waktu 10, 20, dan 30 hari. *Mean Squared Error* digunakan sebagai metrik untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi pada kedua algoritma. Semakin rendah nilai *Mean Squared Error*, semakin baik performa algoritma dalam memprediksi harga saham. Berikut adalah hasil ringkasan pengujian *Artificial Neural Network* dan *Linear Regression* pada Tabel 4 dan 5.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada algoritma *Artificial Neural Network* dan *Linear Regression*, diperoleh hasil ringkasan pengujian dengan nilai *Mean Squared Error* pada interval waktu 10, 20, dan 30 hari seperti yang terlihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4: Hasil Ringkasan Pengujian *Artificial Neural Network*

MSE		
10 days	20 days	30 days
1403.94	2081.67	4118.45

Tabel 5: Hasil Ringkasan Pengujian *Linear Regression*

MSE		
10 days	20 days	30 days
5924.48	7936.86	10215.76

Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa algoritma *Artificial Neural Network* memberikan nilai *Mean Squared Error* yang lebih rendah dibandingkan dengan algoritma *Linear Regression* pada semua interval waktu yang diuji. Nilai *Mean Squared Error* yang lebih rendah menunjukkan bahwa prediksi harga saham yang diberikan oleh algoritma *Artificial Neural Network* lebih akurat dibandingkan dengan algoritma *Linear Regression*.

Dalam memilih algoritma yang tepat untuk memprediksi harga saham, perlu dipertimbangkan karakteristik data yang digunakan dan kebutuhan dari penggunaannya. Pada kasus ini, penggunaan *Artificial Neural Network* lebih disarankan untuk memprediksi harga saham, karena mampu memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat digunakan untuk memprediksi saham-saham yang lebih kompleks.

Penutup

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai prediksi harga saham dengan menggunakan *Artificial Neural Network* dan *Linear Regression*, bisa diambil simpulan bahwasanya kedua algoritma tersebut berpotensi untuk memberikan prediksi yang akurat. Namun, perbedaan akurasi antara kedua algoritma tersebut signifikan.

Pada pengujian algoritma *Artificial Neural Network* didapatkan hasil *Mean Squared Error* pada interval 10, 20, dan 30 hari pada 1403.94, 2081.67, dan 4118.45, sedangkan pada pengujian algoritma *Linear Regression* didapatkan hasil *Mean Squared Error* diperoleh pada rentang interval waktu yang sama yaitu 5924.48, 7936.86, dan 10215.76. ditambahkan lagi dengan dinyatakan hasil yang didapatkan

oleh penulis adalah Neural Network menghasilkan prediksi paling akurat dengan nilai RMSE 612.474 +/- 89.402 (mikro:618.916 +/- 0.000). Nilai ini paling kecil diantara 4 algoritma lainnya sehingga Neural Network dapat membantu dalam memprediksi harga saham GGRM. Alhasil dari temuan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma *Artificial Neural Network* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi daripada algoritma *Linear Regression* dalam memprediksi harga saham Selain itu, analisis interval waktu selama pengujian menggunakan algoritme *Artificial Neural Network* menunjukkan bahwa nilai prediksi untuk saham tertentu sangat sensitif terhadap interval waktu, sedangkan nilai prediksi untuk saham lain umumnya konsisten. Akibatnya, interval waktu yang tepat untuk setiap stok harus diubah untuk memberikan prediksi yang lebih akurat.

Namun, penting untuk diketahui bahwa kedua algoritme memiliki kelebihan dan kekurangan. Regresi linier sesuai untuk skenario sederhana dengan sedikit variabel masukan, sedangkan jaringan syaraf tiruan lebih sesuai untuk skenario yang lebih kompleks dengan banyak variabel masukan.

Dalam memilih algoritma yang tepat untuk memprediksi harga saham, penting untuk mempertimbangkan atribut data dan tujuan penggunaannya. Dalam hal ini, penggunaan *Artificial Neural Network* lebih menguntungkan dalam memprediksi harga saham, karena dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat digunakan untuk memprediksi saham yang lebih kompleks.

Daftar Pustaka

- [1] Febriandika Dian Nurcahyo, Rizal Fadilah dan Betha Nurina Sari, “Analisis Komparasi Algoritma dalam Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)”, *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. (11), pp. 307–314, 2022.
- [2] Rian Febrian Umbara, Aniq Atiqi Rohmawati and Agri Pratomo, “Prediksi Pergerakan Harga Saham Dengan Metode Random Forest Menggunakan Trend Deterministic Data Preparation (Studi Kasus Saham Perusahaan Pt Astra International Tbk, Pt Garuda Indonesia Tbk, Dan Pt Indosat Tbk)”, *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, no. (1), pp. 2355–9365, 2019.
- [3] Elvin Nur Furqon, Burhanuddin Dirgantoro dan Casi Setianingsih, “Prediksi Harga Saham menggunakan Convolutional Neural Network dan Long Short-Term Memory dengan Metode Sliding Window”, *Skripsi, S1 Teknik Komputer, Universitas Telkom, Bandung*, 2021.
- [4] Reza Maulana dan Devy Kumalasari, “Analisis dan Perbandingan Algoritma Data Mining Dalam Prediksi Harga Saham GGRM”, *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, vol. 3, no. (1), pp. 22–28, 2019.
- [5] Sebastian Cahyo Ardhi Iswara, Burhanuddin Dirgantoro dan Casi Setianingsih, “Analisis Perbandingan Algoritma LSTM dan Arima dalam melakukan Prediksi Harga Saham”, *Skripsi, Universitas Telkom, S1 Teknik Komputer, Bandung*, 2021.
- [6] Fitri Rohmawati, Ghofar Rohman dan Siti Mujilahwati, “Sistem Prediksi Jumlah Pengunjung Wisata Wego Kec.Sugio Kab. Lamongan menggunakan Metode Fuzzy Time Series”, *Jouticla Jurnal Teknik Informatika*, vol. 2, no. (2), pp. 67–74, doi: <https://doi.org/10.30736/jti.v2i2.66>, 2017.
- [7] Muhammad Farhan Mahfuzh dan Risky Via Yuliantari, “Analisis Penerapan Artificial Neural Network Algoritma Propagasi Balik untuk Meramalkan Harga Saham pada Bursa Efek Indonesia”, *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 6, no. (1), 2022.
- [8] Tata Sutabri, “Konsep Sistem Informasi”, *Jakarta: Penerbit Andi*, 2012.
- [9] M. Ilham Darmawidjadja, Intan Nurma, M. Fadly Rahman dan Dion Alamsah, “Klasifikasi Untuk Diagnosa Diabetes Menggunakan Metode Bayesian Regularization Neural Network (RBNN)”, *Jurnal Informatika*, vol. 11, no. (1), doi: <http://dx.doi.org/10.26555/jifo.v11i1.a5452>, 2017.
- [10] Nassyfa Alfirda Riani, Rachmadita Andreswari dan Rokhman Fauzi, “Implementasi Algoritma Artificial Neural Network pada Proses Seleksi Pilih Pemintaan”, *Journal of Science and Social Research*, vol. 4, no. (3), pp. 241–247, doi: <https://doi.org/10.54314/jssr.v4i3.651>, 2021.
- [11] Laksamana Rajendra Haidar Azani Fajri, “Artificial Neural Network”, *Tulisan di S1-Sistem Informasi, Universitas STEKOM*, 2022. diakses daring pada <https://sistem-informasi-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/Artificial-Neural-Network/b1c26e9347ef547ff06845ca38cc443aedc4fa86>, (diakses Feb. 01, 2023).
- [12] Maria Mediatrix Sebatubun dan Muhammad Agung Nugroho, “Ekstraksi Fitur Circularity untuk Pengenalan Varietas Kopi Arabika”, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 4, no. (4), pp. 283–289, doi: <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.201744505>, 2017.
- [13] Cosmas Haryawan dan Maria Mediatrix Sebatubun, “Implementasi Multilayer Perceptron untuk Prediksi Kegagalan Studi Mahasiswa”, *JUTI Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. 18, no. 2, pp. 125 – 134, doi: <http://dx.doi.org/10.12962/j24068535.v18i2.a990>, 2020.

- [14] Agus Qomaruddin Munir and Edi Winarko, "Classification Model Disease Risk Areas Endemicity Dengue Fever Outbreak based Prediction of Patients, Death, IR and CFR using Forecasting Techbiques", *International Journal of Computer Applications*, vol. 114, no. (2), pp. 20–25, 2015.
- [15] Nanhay Singh, Ram Shringar and R. K. Chauhan, "Data mining with Regression Technique", *Journal of Information Systems and Communication*, vol. 3, no. (1), pp. 199–202, 2012.
- [16] Shahrudin Jakpar, Michael Tinggi, Akmal Hisham Tak and Chong Wen Yi, "Fundamental Analysis VS Technical analysis: The Comparison of Two Analysis in Malaysia Stock Market", *UNIMAS Review of Accounting and Finance*, vol. 1, no. (1), pp. 38–61, 2018.
- [17] P. B. Liem, "Metode Penelitian Kualitatif: Tahap Pengumpulan Data", Jakarta: Salemba Humanika, 2018.
- [18] P. Goyal, "Yahoo Finance: Definition, History, and Functions", 2019. diakses daring pada <https://financesonline.com/yahoo-finance-definition-history-functions/>. (diakses Feb. 01, 2023).
- [19] Seyed Ahmad Akrami, Ahmed El-Shafie, Mahdi Naseri and Celso A. G. Santos, "Rainfall data analyzing using moving average (MA) model and wavelet multi-resolution intelligent model for noise evaluation to improve the forecasting accuracy", *Neural Comput Applic* 25, pp. 1853–1861, doi: <https://doi.org/10.1007/s00521-014-1675-0>, 2014.
- [20] Try Wahyuni, "Analisis Perbandingan Keakuratan Capital Asset Pricing Model (CAPM) dan Arbitrage Pricing Theory (APT) dalam Memprediksi Return Saham (Studi Kasus: Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2015-2018)", Universitas Teknologi Yogyakarta, 2019.