

PERAMALAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE AUTOREGRESSIVE DAN WEB SCRAPPING PADA INDEKS SAHAM LQ45 DENGAN PYTHON

¹⁾Dessy Tri Anggraeni

¹⁾Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma

¹⁾Jl. Margonda Raya No 100 Depok– Jawa Barat - Indonesia

E-mail : dessytri@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Bursa Saham memberikan kemungkinan investor untuk memperoleh keuntungan (*capital gain*) atau mengalami kerugian (*capital loss*) dikarenakan harga saham yang berfluktuasi. Ketidakpastian ini bisa diatasi dengan menerapkan metode peramalan untuk memprediksi harga saham di masa datang. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan adalah Autoregressive. Metode ini memanfaatkan data saham di masa lalu untuk mendapatkan formula prediksi di masa datang. *History* harga saham dilihat secara realtime melalui beberapa laman penyedia data saham. Data harga saham diambil secara otomatis dengan teknik *Web Scrapping*, sehingga menghasilkan nilai peramalan yang lebih cepat, mudah, dan akurat. Tingkat akurasi peramalan diukur dengan metode *Mean Absolute Percent Error*. Data yang diujikan pada penelitian adalah semua data saham pada LQ45. Hasilnya, aplikasi mampu menampilkan prediksi harga saham secara cepat dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 94,62 %. Tingkat akurasi terbesar terdapat pada emiten BKSL dengan nilai persentase 99,92 % dan tingkat akurasi terkecil terdapat pada emiten ASRI dengan nilai persentase 90,13 %. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi pengambilan keputusan dalam berinvestasi saham.

Kata Kunci : *Autoregressive, Peramalan, MAPE, Saham, Web Scrapping.*

ABSTRACT

The Stock Exchange gives investors or traders the possibility to gain a profit (capital gains) or losses (capital loss) due to stock prices fluctuation. This uncertainty can be circumvented by applying forecasting methods to predict future stock prices. One of the method is Autoregressive. This method uses stock data in the past to get a formula to predict future stock prices. The stock price data history can be seen at several stock data provider pages realtime. The data can be retrieved automatically using the Web Scrapping technique, so that the result can be obtained faster, easier, and more accurate.. The accuracy rate is measured using Mean Absolute Percent Error method. The data tested in this study are all stocks incorporated in the LQ45 index. As a result, program is succed to give stock price predictions fast with average of accuracy rate 94,62%. The highest accuracy level is BKSL stock of 99,92% and the smallest one is ASRI stock of 90.13%. The results of this study are expected can be used as a reference for stocks investing.

Keyword: *Autoregressive, Forecasting, MAPE, Stocks, Web Scrapping.*

PENDAHULUAN

Bursa Efek Indonesia dalam laman resminya mendefinisikan saham sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas[1]. Para investor banyak memilih saham sebagai instrumen investasi dikarenakan mampu memberikan tingkat keuntungan yang menarik. Saham dapat diperjualbelikan di bursa saham baik pada pasar primer maupun pasar sekunder. Sunariyah (2005) dalam bukunya “Pengantar Pengetahuan Pasar Modal” mendefinisikan pasar sekunder adalah

perdagangan yang telah melewati masa penawaran pada pasar primer (perdana). Harga saham dipasar sekunder ditentukan oleh penawaran dan permintaan antara pembeli dan penjual[2]. Oleh karena itu, harga saham di pasar sekunder sangat fluktuatif. Hal tersebut dapat dilihat pada harga saham salah satu emiten di Bursa Saham Indonesia yaitu PT Adhi Karya, Tbk. Berdasarkan data pada laman resmi Yahoo Finance, menunjukkan bahwa harga saham ADHI yang selalu berubah (fluktuatif) setiap harinya, dimana pada tanggal 6 April 2020 saham ADHI

bernilai 525, yang melonjak keesokan harinya (7 April 2020) yaitu 660 per lembar saham, menurun lagi pada 8 April 2020 yaitu 630 per lembar saham, dan kembali turun di tanggal 9 April 2020 yaitu 590 per lembar saham. Kondisi tersebut memberikan kesempatan kepada investor untuk memperoleh keuntungan (capital gain), ataupun juga memberikan potensi kerugian (capital loss) yang tidak pasti.

Investor biasanya melakukan metode analisis fundamental ataupun teknikal untuk mengetahui di harga berapa dan kapan waktu yang tepat untuk membeli ataupun melepas sahamnya supaya mendapatkan lebih banyak keuntungan daripada kerugian. Penggunaan kedua metode tersebut disesuaikan dengan tujuan investor dalam memperjualbelikan saham. Investor lebih banyak menggunakan analisa teknikal untuk tujuan investasi jangka pendek berdasarkan data historis pasar seperti informasi harga dan volume. Berdasarkan keadaan tersebut, penulis akan melakukan penelitian menggunakan salah satu metode pada analisis teknikal yaitu metode Autoregresif.

Eka Patriya (2019) pada penelitiannya [3] memprediksi harga saham IHSG menggunakan metode Support Vector Machine dan *RMSE* dengan tingkat akurasi 20.281. Sementara itu Ilyas (2018) memprediksi harga saham BNI menggunakan metode Jump Diffusion dan *MAPE* dengan tingkat akurasi 1.761% [4]. Atijah (2017) juga melakukan penelitian serupa dengan metode Double Exponential Smoothing. Akan tetapi obyek yang diteliti hanya terbatas pada saham BCA dengan tingkat akurasi menggunakan *MAPE* sebesar 0.823% [5]. Penelitian [3], [4], dan [5] menggunakan cara manual dalam mengumpulkan data harga saham sehingga waktu prediksi saham cenderung lama. Pada penelitian ini penulis menerapkan teknik *Web Scrapping* untuk pengambilan data agar proses prediksi dapat

dilakukan lebih cepat dan metode Autoregressive untuk memprediksi harga saham. Penulis telah melakukan penelitian serupa dengan metode Simple Moving Average[6]. Pada penelitian tersebut program berjalan baik dan didapatkan rata-rata tingkat akurasi sebesar 97,6 %.

Bahasa pemrograman yang digunakan adalah python. Data diambil dengan teknik *Web Scrapping* dari laman resmi Yahoo Finance.

METODE

Tahapan dalam penelitian ini meliputi penentuan obyek penelitian, pembuatan program peramalan dengan menggunakan metode *autoregressive* dan *web scrapping*, pengujian program, serta analisa hasil peramalan.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Penjelasan lebih rinci mengenai masing-masing tahapan akan dijelaskan dalam sub bab berikutnya.

Penentuan Obyek Penelitian

Obyek yang digunakan pada penelitian ini yaitu indeks saham LQ45. Laman Bursa Efek Indonesia mendefinisikan LQ45 sebagai indeks pasar saham di Bursa Efek Indonesia yang terdiri dari 45 perusahaan yang memiliki likuiditas tinggi, kapitalisasi pasar besar, dan didukung oleh fundamental pasar yang baik[7]. Tabel 1 berikut merupakan daftar kode emiten LQ45 tahun 2019 yang diambil dari buku elektronik "*IDX LQ45 : Index Member Profile*" dan dapat diunduh pada laman Bursa Efek Indonesia[8].

Data *history* harga saham dapat diambil secara *realtime* dari laman Yahoo Finance

dengan alamat URL : <https://finance.yahoo.com/>. Gambar 2 di bawah ini merupakan contoh tampilan data saham ADHI (PT Adhi Karya, Tbk) pada periode 17 April 2019 hingga 17 April 2020.

Tabel 1. Daftar Emiten LQ45

| No | Kode Emiten | No | Kode Emiten |
|----|-------------|----|-------------|
| 1 | ADHI | 24 | INTP |
| 2 | ADRO | 25 | ITMG |
| 3 | AKRA | 26 | JSMR |
| 4 | ANTM | 27 | KLBF |
| 5 | ASII | 28 | LPKR |
| 6 | ASRI | 29 | LPPF |
| 7 | BBCA | 30 | MEDC |
| 8 | BBNI | 31 | MNCN |
| 9 | BBRI | 32 | PGAS |
| 10 | BBTN | 33 | PTBA |
| 11 | BKSL | 34 | PTPP |
| 12 | BMRI | 35 | SCMA |
| 13 | BSDE | 36 | SMGR |
| 14 | CPIN | 37 | SRIL |
| 15 | ELSA | 38 | SSMS |
| 16 | EXCL | 39 | TLKM |
| 17 | GGRM | 40 | TPIA |
| 18 | HMSP | 41 | UNTR |
| 19 | ICBP | 42 | UNVR |
| 20 | INCO | 43 | WIKA |
| 21 | INDF | 44 | WSBP |
| 22 | INDY | 45 | WSKT |
| 23 | INKP | | |

| Date | Open | High | Low | Close* | Adj Close** | Volume |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-------------|------------|
| Apr 17, 2020 | 615.00 | 630.00 | 595.00 | 610.00 | 610.00 | 4,263,200 |
| Apr 16, 2020 | 625.00 | 635.00 | 595.00 | 600.00 | 600.00 | 18,779,800 |
| Apr 15, 2020 | 670.00 | 670.00 | 625.00 | 630.00 | 630.00 | 36,865,200 |
| Apr 14, 2020 | 645.00 | 665.00 | 635.00 | 650.00 | 650.00 | 27,384,700 |
| Apr 13, 2020 | 590.00 | 680.00 | 575.00 | 635.00 | 635.00 | 24,294,300 |
| Apr 09, 2020 | 590.00 | 610.00 | 555.00 | 590.00 | 590.00 | 11,960,100 |
| Apr 08, 2020 | 630.00 | 640.00 | 590.00 | 590.00 | 590.00 | 42,114,700 |
| Apr 07, 2020 | 660.00 | 695.00 | 615.00 | 630.00 | 630.00 | 82,456,800 |
| Apr 06, 2020 | 525.00 | 645.00 | 525.00 | 640.00 | 640.00 | 87,880,100 |

Gambar 2. Contoh Screenshoot Data Harga Saham ADHI

Pembuatan Program

Tahapan kedua adalah pembuatan program peramalan harga saham. Sebelum melakukan

pembuatan program, perlu dipahami terlebih dahulu metode-metode yang akan digunakan dalam program ini, antara lain adalah Metode Web Scrapping, Metode Peramalan Autoregressive, dan Metode Perhitungan Tingkat Akurasi Peramalan.

• Metode Web Scrapping

Menurut Josi (2014), *Web scrapping* adalah proses pengambilan data dokumen semi terstruktur dari internet berupa halaman web dalam bahasa *markup* seperti HTML atau XHTML, dan dokumen tersebut diambil datanya untuk dianalisa dan dipergunakan kembali [9].

• Metode Peramalan *Autoregressive*

Metode Peramalan *Autoregressive* adalah salah satu metode dalam peramalan deret waktu. Menurut Atmaja (1997), Deret Waktu/ *Time Series* adalah suatu rangkaian atau seri dari nilai-nilai suatu variabel atau hasil observasi yang dicatat dalam jangka waktu yang berurutan Metode *time series* menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu [10].

Vulandari (2014) dalam tulisannya menyebutkan *Autoregressive* (AR) adalah model rata-rata yang menggambarkan suatu pengamatan pada waktu t dipengaruhi pada nilai-nilai pengamatan sepanjang p periode sebelumnya [11].

Model *autoregressive* orde p secara umum dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$$

dimana,

Y : nilai peramalan

e : nilai error

ϕ : koefisien

p : periode pengamatan
t : waktu saat ini

- **Metode Perhitungan Tingkat Akurasi MAPE**

Suatu peramalan perlu diuji tingkat kesalahan dan akurasinya. Tingkat kesalahan pada penelitian ini dihitung menggunakan metode *Mean Absolute Percent Error* (MAPE).

Mengutip dari Sanders (2016) dalam bukunya *Peramalan Fundamentals*, berikut ini adalah rumus perhitungan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) [12].

$$\frac{1}{n} \sum \frac{|Actual - Forecast|}{|Actual|} * 100$$

dimana,

n : jumlah data/record
Forecast : nilai perkiraan/peramalan
Actual : nilai aktual

Hasil dari metode MAPE berupa tingkat kesalahan dalam persen. Sehingga untuk mengetahui tingkat akurasinya, diperlukan perhitungan melalui rumus berikut ini:

$$Tingkat\ Akurasi = 100\% - MAPE$$

Nilai tingkat akurasi yang besar menunjukkan bahwa nilai peramalan semakin akurat. Sebaliknya, semakin kecil nilai tingkat akurasi, maka semakin kecil pula akurasi nilai peramalan.

Pengujian Program

Pada tahap uji coba, program peramalan harga saham dijalankan untuk mengetahui apakah program bisa berjalan dengan baik dan memberikan hasil sesuai harapan.

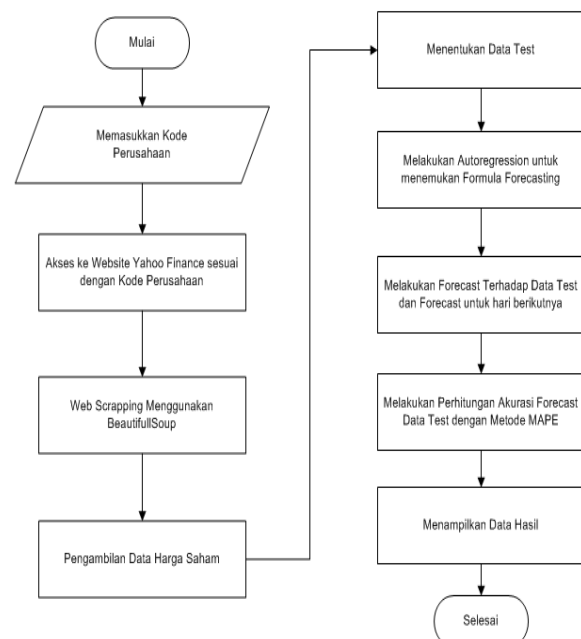
HASIL

Program peramalan merupakan program berbasis *text* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman python dengan beberapa library terkait seperti *Statsmodels* dan *BeautifulSoup*.

Statsmodels digunakan untuk melakukan perhitungan berbagai model statistik termasuk metode *Autoregressive*. Sedangkan untuk melakukan *web scrapper*, membutuhkan *library* khusus *BeautifulSoup*.

Diagram alur dari program dapat dilihat pada Gambar 2.

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam pembuatan program adalah melakukan input kode emiten yang akan dilakukan peramalan harga sahamnya. Kode emiten harus sesuai dengan kode emiten yang ada di Bursa Efek Indonesia. Khusus untuk penelitian ini maka kode emiten yang dimaksud adalah kode emiten dalam Index LQ45.



Gambar 2. Diagram Alir Program Peramalan Harga Saham.

Langkah berikutnya adalah mengambil data saham emiten yang dimaksud dengan mengakses halaman situs <https://finance.yahoo.com>. Selanjutnya akan dilakukan proses *web scrapping* untuk mendapatkan data yang dibutuhkan berupa tanggal dan nilai penutupan harga saham. Proses Web Scrapping dalam program ini

menggunakan library yang tersedia pada Python yaitu BeautifulSoup.

Setelah data didapatkan, maka akan ditentukan data yang akan digunakan sebagai data test dan kemudian dilakukan perhitungan dengan metode *Autoregressive*. untuk mendapatkan formula peramalan dan kemudian melakukan perhitungan untuk meramalkan harga saham di hari berikutnya.

Proses ini dilakukan dengan menggunakan library pada Python yaitu Statsmodels modul AR_models.

Nilai harga saham hasil peramalan akan dihitung tingkat akurasi dengan metode MAPE. Hasil peramalan dan tingkat akurasi rata-rata kemudian akan ditampilkan ke layar komputer.

Pengujian Program

Program diuji dengan menjalankan program peramalan dan digunakan untuk melakukan peramalan seluruh perusahaan yang ada pada indeks saham LQ45 berdasarkan daftar emiten pada tabel 1, dimana dalam pengujian ini program dapat berjalan dengan baik.

Gambar 3 berikut merupakan tampilan ketika program peramalan harga saham dijalankan.

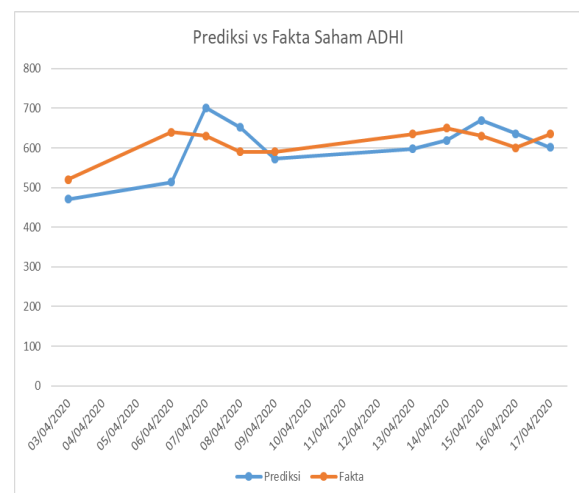
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - python forecast.py
C:\Users\cwibawa\Desktop\AR>python forecast.py
Masukkan Kode Emiten : ADHI_
```

Gambar 3. Tampilan Output Program Peramalan Harga Saham

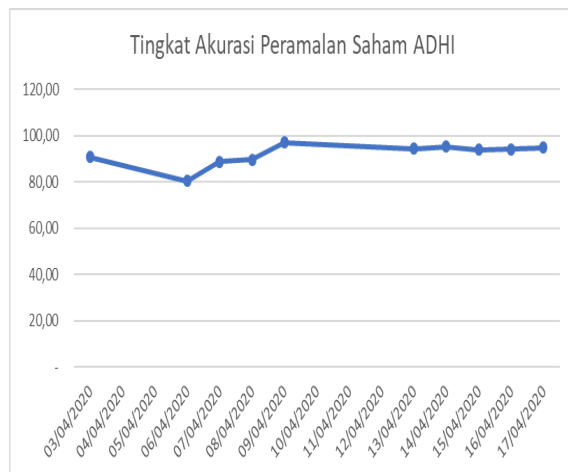
```
Date=Apr 03, 2020, predicted=471.329442, expected=520.000000, error=48.670558
Date=Apr 06, 2020, predicted=514.884203, expected=640.000000, error=125.115797
Date=Apr 07, 2020, predicted=701.278663, expected=630.000000, error=71.278663
Date=Apr 08, 2020, predicted=652.638530, expected=590.000000, error=62.638530
Date=Apr 09, 2020, predicted=572.588938, expected=590.000000, error=17.411062
Date=Apr 13, 2020, predicted=598.104568, expected=635.000000, error=36.895432
Date=Apr 14, 2020, predicted=619.826008, expected=650.000000, error=30.173992
Date=Apr 15, 2020, predicted=669.381728, expected=630.000000, error=39.381728
Date=Apr 16, 2020, predicted=636.898511, expected=600.000000, error=36.898511
Date=Apr 17, 2020, predicted=601.621396, expected=625.000000, error=23.378604
=====
Tomorrow => Forecast=629.535868
MAPE = 91.96
```

Gambar 4. Tampilan Output Program Hasil Peramalan

Pada gambar 3 pengguna diminta memasukkan kode emiten sedangkan di gambar 4 merupakan hasil yang didapatkan. Dalam hasil tersebut ditampilkan data tanggal (*date*), prediksi harga saham di hari tersebut (*predicted*), harga saham sesungguhnya (*expected*), dan selisih (*error*) antara prediksi dan harga sesungguhnya. Prediksi harga saham esok hari untuk saham ADHI seperti terlihat pada gambar 3 adalah 629.53 dengan tingkat akurasi sebesar 91.96 %.



Gambar 5. Prediksi vs Fakta Saham ADHI



Gambar 6. Tingkat Akurasi Peramalan Saham ADHI

Gambar 5 dan 6 di atas merupakan gambaran dalam bentuk grafik antara prediksi dan fakta yang terjadi untuk emiten ADHI dalam 10 hari terakhir (3 April 2020 – 17 April 2020). Pada gambar 5 terlihat bahwa nilai prediksi dan harga asli (fakta) pada emiten ADHI tidak jauh berbeda atau cukup akurat. Hal ini diperjelas pula pada gambar 6 dimana nilai akurasi selama 10 hari terakhir cenderung stabil di angka 90 -92 %.

Contoh hasil pengujian lain terhadap beberapa emiten dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Uji Program pada Beberapa Emiten

| Kode Saham | Prediksi | Fakta | Akurasi Rata-Rata |
|------------|----------|-------|-------------------|
| ADHI | 629 | 615 | 91,89 % |
| ADRO | 1.021 | 985 | 95,78 % |
| AKRA | 1.841 | 1827 | 95,23 % |
| ANTM | 514 | 500 | 93,47 % |
| ASII | 3.846 | 3720 | 94,13 % |

Kode saham merupakan kode emiten yang dimaksud. Prediksi merupakan nilai peramalan yang dihasilkan. Sedangkan fakta adalah nilai saham yang sebenarnya. Pada tabel ini nilai peramalan dan tingkat akurasi untuk tanggal 18 April 2020 dihitung dan didapatkan pada

tanggal 17 April 2020. Sedangkan nilai fakta (harga saham aktual) didapatkan pada tanggal 18 April 2020.

Analisa Keakuratan Hasil Peramalan

Hasil keakuratan peramalan pada penelitian ini dihitung dengan metode *Mean Absolute Percent Error (MAPE)*, dimana perhitungan ini sudah dilakukan pula oleh program peramalan. Nilai rata-rata tingkat akurasi peramalan untuk seluruh saham pada indeks LQ45 dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Tingkat Akurasi Rata-rata Peramalan Menggunakan Metode MAPE

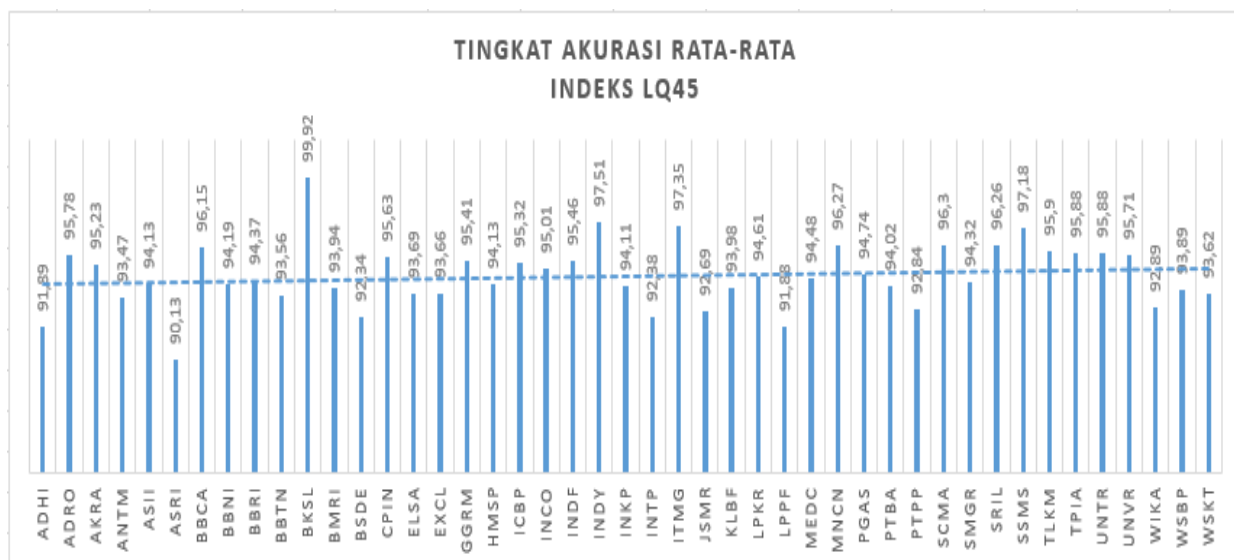
| No | Kode Emiten | Tingkat Akurasi Rata-rata (dalam %) |
|----|-------------|-------------------------------------|
| 1 | ADHI | 91,89 |
| 2 | ADRO | 95,78 |
| 3 | AKRA | 95,23 |
| 4 | ANTM | 93,47 |
| 5 | ASII | 94,13 |
| 6 | ASRI | 90,13 |
| 7 | BBCA | 96,15 |
| 8 | BBNI | 94,19 |
| 9 | BBRI | 94,37 |
| 10 | BBTN | 93,56 |
| 11 | BKSL | 99,92 |
| 12 | BMRI | 93,94 |
| 13 | BSDE | 92,34 |
| 14 | CPIN | 95,63 |
| 15 | ELSA | 93,69 |
| 16 | EXCL | 93,66 |
| 17 | GGRM | 95,41 |
| 18 | HMSP | 94,13 |
| 19 | ICBP | 95,32 |
| 20 | INCO | 95,01 |
| 21 | INDF | 95,46 |
| 22 | INDY | 97,51 |
| 23 | INKP | 94,11 |
| 24 | INTP | 92,38 |
| 25 | ITMG | 97,35 |
| 26 | JSMR | 92,69 |
| 27 | KLBF | 93,98 |

| | | |
|----|------|-------|
| 28 | LPKR | 94,61 |
| 29 | LPPF | 91,88 |
| 30 | MEDC | 94,48 |
| 31 | MNCN | 96,27 |
| 32 | PGAS | 94,74 |
| 33 | PTBA | 94,02 |
| 34 | PTPP | 92,84 |
| 35 | SCMA | 96,30 |
| 36 | SMGR | 94,32 |
| 37 | SRIL | 96,26 |
| 38 | SSMS | 97,18 |
| 39 | TLKM | 95,90 |

| | | |
|-----------|------|--------------|
| 40 | TPIA | 95,88 |
| 41 | UNTR | 95,88 |
| 42 | UNVR | 95,71 |
| 43 | WIKA | 92,89 |
| 44 | WSBP | 93,89 |
| 45 | WSKT | 93,62 |
| Rata-rata | | 94,62 |

Catatan :

Data diambil pada tanggal 17 April 2020



Gambar 7. Tingkat Akurasi Rata-rata Peramalan Menggunakan Metode MAPE

Tabel 3 dan gambar 7 menunjukkan bahwa tingkat akurasi rata-rata terbesar adalah peramalan emiten BKSL dengan persentase 99,92%. Sedangkan tingkat akurasi rata-rata terkecil adalah emiten ASRI dengan persentase 90,13%. Tingkat akurasi rata-rata untuk keseluruhan peramalan adalah sebesar 94,62%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji program pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa peramalan harga saham menggunakan metode *autoregressive* dan *web scrapping* pada bahasa pemrograman python berhasil berjalan dengan baik. Teknik Web Scrapping yang digunakan

berhasil membuat proses prediksi saham menjadi jauh lebih cepat dan data yang diolah pun mendekati *realtime*. Metode *Autoregressive* yang digunakan menghasilkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 94,62%. Tingkat akurasi terbesar terdapat pada emiten BKSL dengan nilai persentase 99,92% dan tingkat akurasi terkecil terdapat pada emiten ASRI dengan nilai persentase 90,13%.

Penulis berharap akan ada penelitian serupa menggunakan metode peramalan lain untuk mengetahui metode mana yang paling efektif digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *IDX, "Saham", www.idx.com*, 2018. [Online].
Tersedia: <https://www.idx.co.id/produk/saham/>.
[Diakses: 17 April 2020]
- [2] Sunariyah, *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal*, edisi ke-5. Yogyakarta: AMP YKPN, 2005.
- [3] Partiya, Eka, "Implementasi Support Vector Machine Pada Prediksi Harga Saham Gabungan (IHSG)", *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa* Volume 25 No 1, 2020
- [4] Ilyas, Isti Agustia, Puspita, Entiti, Rachmatin, Dewi, "Prediksi Harga Saham Menggunakan Model Jump Disfussion", *Jurnal EurekaMatika*, Vol 6, No 1, 2018.
- [5] Atijah, Nabihah Hanun, Djunaidy, Arif, Mahananto, Faizal, "Pembuatan Aplikasi Prediksi Harga Saham Berbasis Web Menggunakan Metode Holt's: Studi Kasus Di PT Bank Central Asia Tbk", *Jurnal Teknik ITS* Vol 6 No 2, 2017.
- [6] Anggraeni, D. T., "Peramalan Harga Saham Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Web Scrapping", *Jurnal Ilmiah Matrik*, Vol 21 No 3, hlm. 234-241, Desember 2019.
- [7] *IDX, "Indeks", www.idx.com*, 2018. [Online].
Tersedia: <https://www.idx.co.id/produk/indeks/>.
[Diakses: 17 April 2020]
- [8] Indonesia Stocx Exchange. *IDX LQ45 : Index Member Profile*. Jakarta : Statistical Publication Unit, Research and Development Division, Indonesia Stock Exchange, 2019.
- [9] Josi, A., Andretti Abdillah, L., Suryayusra, "Penerapan Teknik Web Scraping Pada Mesin Pencari Artikel Ilmiah", *arXiv e-prints* arXiv:1410.5777
- [10] Atmaja, L. S., *Memahami Statistika Bisnis*, Yogyakarta: Andi, 1997.
- [11] Vuldari, Retno Tri, Andarasni Parwitasari, Tika, "Perbandingan Model AR(1), ARMA(1,1), dan ARIMA(1,1,1) Pada Prediksi Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo Pada Pos Pemantauan Jurug". *MUST : Journal of Mathematics Education, Science and Technology* Vol. 3, No. 1, hlm 46 – 56, 2018.
- [12] Sanders, Nada, *Peramalan Fundamentals*, New York: Business Expert Press, 2016.