



ANALISIS PERAMALAN HARGA SAHAM BAJFINANCE DENGAN MENGUNAKAN TIME SERIES MODELING ARIMA

Asmanadi Segara Candikia¹, Nugroho Agung², Surojudin Nurhadi²

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
segaracandikia69@gmail.com

Abstract

Find an accurate method for forecasting stock prices using technical analysis methods. The need for information and knowledge to know accurate methods for carrying out stock price forecasting analysis. Proving that the ARIMA method can be used in predicting Bajfinance stock prices, in this way it can be seen whether previous Bajfinance price values have an influence on forecasting future Bajfinance stock prices. historical data as a reference. Where this method will focus on decreasing priority exponentially on previous observation objects. Based on the results of research analysis of Bajfinance stock price forecasting using ARIMA time series modeling with 1800 training data and 485 testing data processed in Jupyter Notebook using Python and the ARIMA model known value of MSE (Mean Squared Error): 187.74, and value of MAE (Mean Absolute Error): 124.63. Carry out testing with the latest stock price data or with different stocks to carry out further research.

Keywords: *Forecasting, ARIMA, Python, Time Series*

Abstrak

Menemukan metode yang akurat untuk melakukan prediksi dalam harga saham dengan metode analisis teknikal. Perlunya Informasi dan pengetahuan untuk mengetahui metode yang akurat untuk melakukan analisis peramalan harga saham. Membuktikan metode ARIMA dapat dipakai dalam prediksi harga saham bajfinance, dengan demikian dapat diketahui apakah nilai harga bajfinance terdahulu berpengaruh terhadap prediksi harga saham bajfinance masa mendatang. metode forecasting, metode forecasting merupakan metode untuk memperkirakan informasi yang bersifat prediktif dalam menentukan arah di masa depan dengan menggunakan data historis sebagai acuan. Dimana metode ini akan menitik beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian analisis peramalan harga saham bajfinance dengan menggunakan time series modeling ARIMA dengan 1800 data training dan 485 data testing yang diolah didalam Jupyter Notebook menggunakan python

serta model ARIMA diketahui bahwa nilai MSE(Mean Squared Error) : 187.74, dan nilai dari MAE(Mean Absolute Error): 124.63. Melakukan pengujian dengan data harga saham terbaru atau dengan saham yang berbeda untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Kata kunci : *Forecasting, ARIMA, Python, Time Series*

1. Pendahuluan.

Perkembangan teknologi saat ini berkembang semakin pesat terutama teknologi informasi, yang sangat berdampak besar bagi kehidupan manusia. Kebutuhan manusia akan teknologi informasi sangat diperlukan karena membantu dalam memberikan informasi yang cepat dan akurat. Untuk mendukung penyajian pelayanan teknologi informasi tersebut maka diperlukan media atau alat bantu seperti komputer sebagai alat yang dipakai untuk mengolah data menurut prosedur yang telah dirumuskan untuk mempermudah dan mempercepat proses pekerjaan[1].

Seiring perkembangan teknologi informasi saat ini, penggunaan komputer menjadi alternatif yang baik dalam kebutuhan sistem informasi. Akibat dari kemajuan teknologi terutama pada dunia informatika dan semakin banyaknya bermunculan perangkat - perangkat lunak diciptakan guna mengatasi permasalahan informasi. Dalam kehidupan, informasi memegang peranan penting sehingga yang dibutuhkan hendaknya didapat dengan cepat, akurat dan mudah[2]. Disini peneliti ingin melakukan penelitian tentang “analisis peramalan harga saham bajfinance dengan menggunakan time series modeling ARIMA”.

2. Tinjauan Penelitian

Pada bab ini akan dibahas beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan pengujian atau penerapan analisis peramalan harga saham dengan menggunakan time series modeling ARIMA dan metode lainnya sebagai bahan referensi penelitian.

Penelitian pertama adalah penelitian mengenai prediksi dengan metode ARIMA dengan menggunakan data IHSG tahun 2006 menunjukkan bahwa model ini cukup akurat untuk prediksi dengan prosentase kesalahan absolut rata-rata adalah sebesar 4,14%[5]. Penelitian lain untuk memprediksi IHSG periode harian dengan metode analisis ARIMA menunjukkan bahwa harga saham terdahulu berpengaruh dalam memprediksi harga saham sekarang pada IHSG di BEI dengan periode 2 Januari 2013 sampai 30 Desember 2013.

Penelitian kedua adalah dengan menggunakan data dari Shanghai Composite Index, Model ARIMA digunakan untuk menganalisis Shanghai Composite Index pada Oktober 2016 dan memprediksi perubahan Shanghai Composite Index pada bulan November dan Desember 2016. perkiraan harga penutupan tiga bulanan terakhir Shanghai Stock Index yang telah terjadi, dan membandingkannya dengan nilai sebenarnya, yang menguji akurasi dan kelayakan model dalam perkiraan Indeks Saham Shanghai jangka pendek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam dua bulan terakhir tahun 2016 Indeks Komposit Shanghai akan mengalami kenaikan kecil[6].

Penelitian ketiga adalah penelitian pada saham-saham sektor perbankan LQ45 dilakukan oleh Pramono et.al (2013) dengan menggunakan metode MACD (Moving Average Convergence Divergence), RSI (Relative Strength Index), SO (Stochastic Oscillator) dan strategi buy and hold, menguji tingkat perbedaan penggunaan analisis teknikal dengan metode moving average convergence-divergence (MACD) dan relative strength index (RSI) sebagai alat pengambilan keputusan investasi saham. Hasil yang didapatkan adalah strategi menggunakan metode buy and hold tepat untuk dijalankan agar

mendapat keuntungan di pasar saham pada sektor perbankan. Pengamatan lain dilakukan oleh Mohamed Masry (2017), menyimpulkan bahwa dengan menggunakan metode teknik analisis Simple Moving Average didapatkan hasil bahwa strategi ini dapat digunakan untuk mendapat keuntungan di pasar saham Mesir[7].

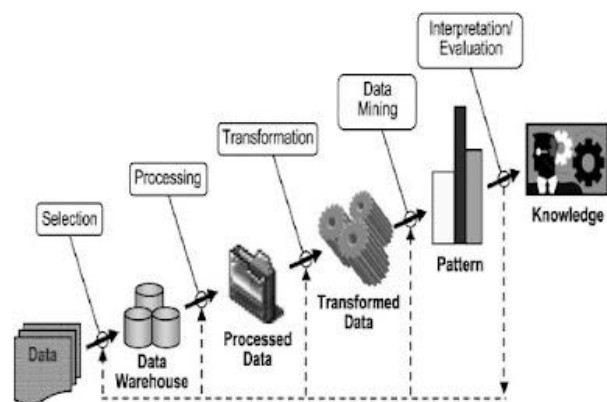
2.1. Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan yang ada ada *database*. *Data mining* adalah suatu proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstrasi dan mengidentifikasi sebuah informasi yang terkait dari berbagai *database*.

Data Mining adalah suatu proses penemuan korelasi, pola dan trend baru yang bermakna dengan menyaring sejumlah besar data yang disimpan dalam repositori, menggunakan teknologi pengenalan pola serta statistik dan teknik matematika. Data Mining merupakan proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.

2.1.1. Tahapan Data Mining Dan Fungsi Data Mining

Tahapan yang dilakukan pada saat proses data mining diawali dari seleksi data dari data sumber ke data target, tahap *pre-processing* untuk memperbaiki kualitas data, transformasi, data mining serta tahap interpretasi dan evaluasi yang menghasilkan *output* berupa pengetahuan baru yang diharapkan memberikan kontribusi yang lebih baik. Secara detail dijelaskan sebagai berikut[11]:



Gambar Tahapan Data Mining

2.2. ARIMA

Autoregressive Integrated Moving Average atau biasa dikenal sebagai ARIMA adalah sebuah model yang umumnya digunakan pada bidang statistik khususnya pada time series data analisis. ARIMA merupakan sebuah model yang di generalisasi oleh Autoregressive Moving Average (ARMA) dimana didapatkan dari metode Box Jenkins yang digunakan untuk melakukan prediksi menggunakan data time-series dengan data lampau hingga data sekarang. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) didasarkan pada Model ARMA.

Bentuk umum dari model ARIMA adalah sebagai berikut:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + k + \phi_p X_{t-p} + e_t$$

dimana :

- X_t = nilai variabel pada waktu ke t
- ϕ_i = koefisien autoregressive, $i = 1, 2, 3, \dots, p$
- e_t = nilai galat pada waktu ke- t

3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *forecasting*, metode *forecasting* merupakan metode untuk memperkirakan informasi yang bersifat prediktif dalam menentukan arah di masa depan dengan menggunakan data historis sebagai acuan. Dimana metode ini akan menitik beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan sebelumnya.

3.1 Sumber Data

Sumber data untuk penelitian ini adalah data eksternal yaitu data historis harga saham BAJFINANCE yang didapatkan dari website *kaggle.com* data tersedia di <https://www.kaggle.com/datasets/satnam007/bajajco mbined>.

3.2 Jenis Data

Prosedur sistematis yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan metode penelitian kuantitatif. Pelaksanaan metode penelitian kuantitatif fokus pada penggunaan angka, tabel, grafik dan diagram untuk menampilkan hasil data yang diperoleh dan akan digunakan untuk bahan penganalisisan data terhadap metode *forecasting* atau prediksi harga saham BAJFINANCE.

3.3 Penentuan Atribut

Pada penelitian ini peneliti menentukan atribut yang ingin dipakai sebagai bahan acuan untuk memprediksi harga saham BAJFINANCE yaitu : *VWAP* (*volume-weighted average price*), *VWAP* adalah tolok ukur perdagangan yang digunakan oleh *trader* untuk menentukan harga rata-rata aset yang diperdagangkan sepanjang harinya. nilai *VWAP* ditentukan berdasarkan volume dan harga

perdagangan. Oleh karena itu, *VWAP* penting untuk memberikan wawasan kepada *trader* tentang tren harga pasar dalam rentang waktu tertentu. *VWAP* indikator akan menghitung satu baris grafik *intraday* (harian). Satu baris tersebut menandakan rentang waktu 1 menit, 15 menit, dan seterusnya yang digunakan pada grafik *real-time*.

4. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metodologi *forecasting* yang menggunakan dataset yang telah disiapkan menghasilkan kesimpulan berupa prediksi yang diperoleh dari memproses dataset tersebut. Dataset yang ada di telah melewati proses pengolahan data sehingga menghasilkan prediksi yang sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti. Proses dataset tersebut meliputi *cleaning*, *processing*, hingga visualisasi data. Hingga pada akhirnya peneliti dapat memperoleh hasil berupa tingkat akurasi dari prediksi yang harapkan.

Gambar Dataset

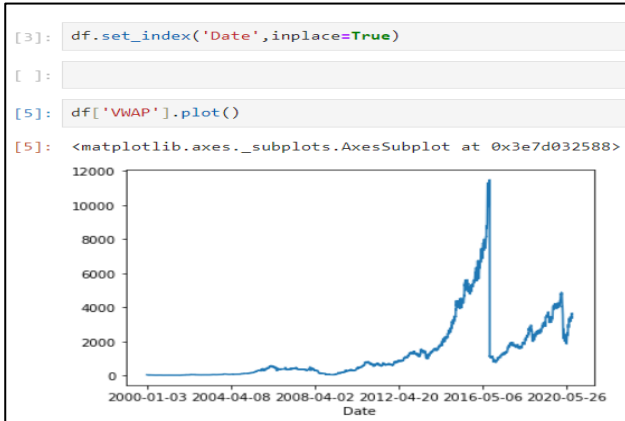
Selanjutnya dilakukan pemanggilan pemanggilan fungsi *head()* untuk melihat dan memeriksa *feature* apa saja yang terdapat didalam dataset, seperti yang terlihat didalam dataset terdapat beberapa *feature* seperti *Date*, *Symbol*, *Series*, *Prev Close*, *Open*, *High*, *Low*, *Last*, *Close*, *VWAP*, *Volume*, *Turnover*, *Trade*, *Deliverable Volume*, *%Deliverable*.

```
[1]: df.set_index('Date', inplace=True)
[2]: df.head(15)
```

Date	Symbol	Series	Prev Close	Open	High	Low	Last	Close	VWAP	Volume	Turnover	Trades	Deliverable Volume	%Deliverable
2000-01-03	BAJAJFINANCE	EQ	46.95	49.45	50.75	46.50	50.75	50.75	50.05	7600	3.803800e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-04	BAJAJFINANCE	EQ	50.75	53.20	53.20	47.90	48.00	48.10	48.56	5000	2.428000e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-05	BAJAJFINANCE	EQ	48.10	46.55	47.40	44.60	44.60	44.60	45.47	3500	1.591450e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-06	BAJAJFINANCE	EQ	44.60	43.50	46.00	42.10	46.00	45.25	44.43	6200	2.754750e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-07	BAJAJFINANCE	EQ	45.25	48.00	48.00	42.00	42.90	42.90	44.44	3500	1.555500e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-10	BAJAJFINANCE	EQ	42.90	42.05	44.90	41.00	43.00	42.90	42.47	4700	1.996100e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-11	BAJAJFINANCE	EQ	42.90	42.00	42.00	39.50	40.25	40.10	40.25	5500	2.213900e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-12	BAJAJFINANCE	EQ	40.10	40.00	40.00	39.00	39.00	39.00	39.80	1000	3.980000e+09	NaN	NaN	NaN
2000-01-13	BAJAJFINANCE	EQ	39.00	40.00	41.00	38.50	39.50	39.50	39.37	1000	3.937000e+09	NaN	NaN	NaN
2000-01-14	BAJAJFINANCE	EQ	39.50	39.00	40.50	39.00	39.90	39.90	39.72	1700	6.752000e+09	NaN	NaN	NaN
2000-01-17	BAJAJFINANCE	EQ	39.90	39.05	41.00	38.40	39.20	39.20	39.84	3100	1.234950e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-18	BAJAJFINANCE	EQ	39.20	39.50	40.00	38.05	38.30	38.30	39.20	3000	1.176100e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-19	BAJAJFINANCE	EQ	38.30	40.90	41.40	39.25	41.40	41.40	40.57	4500	1.825000e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-20	BAJAJFINANCE	EQ	41.40	42.00	44.50	42.00	43.00	43.00	43.68	6400	2.795500e+10	NaN	NaN	NaN
2000-01-21	BAJAJFINANCE	EQ	43.00	46.40	46.40	42.00	42.95	42.95	42.63	3100	1.321500e+10	NaN	NaN	NaN

Gambar Menampilkan dan check dataset dalam jupyter notebook.

Pada data preparation peneliti menggunakan salah satu fungsi pada library pandas yaitu `set_index()` untuk menjadikan kolom tanggal sebagai index kemudian mengambil kolom *VWAP* (*Volume Weighted Average Price*) sebagai acuan prediksi dengan memasukan ke dalam fungsi `plot()` untuk menampilkan pergerakan historis *VWAP* dari tahun 2000 sampai dengan 2020.



Gambar Grafik pergerakan *VWAP* (*Volume Weighted Average Price*)

Proses berikutnya adalah penambahan feature baru yang dimana dilakukan rolling concept dan moving average concept berdasarkan Data dari kolom High, Low, Volume, Turnover, Trades lalu ditentukan standar deviasinya berdasarkan rata-rata data setiap kolom, serta dilakukan pengecekan dengan bantuan fungsi `columns`, terlihat disini kolom baru berupa 'Highrolling_mean_3', 'Highrolling_mean_7', 'Lowrolling_mean_3', 'Lowrolling_mean_7', 'Volumerolling_mean_3', 'Volumerolling_mean_7', 'Turnoverrolling_mean_3', 'Turnoverrolling_mean_7', 'Tradesrolling_mean_3', 'Tradesrolling_mean_7', 'Highrolling_std_3', 'Highrolling_std_7', 'Lowrolling_std_3', 'Lowrolling_std_7', 'Volumerolling_std_3', 'Volumerolling_std_7', 'Turnoverrolling_std_3', 'Turnoverrolling_std_7', 'Tradesrolling_std_3', 'Tradesrolling_std_7' telah ditambahkan ke dalam dataset untuk membantu melakukan prediksi *VWAP* (*Volume Weighted Average Price*).

```
[15]: lag_features=['High','Low','Volume','Turnover','Trades']
      window1=3
      window2=7

[16]: for feature in lag_features:
      data[feature+'rolling_mean_3']=data[feature].rolling(window=window1).mean()
      data[feature+'rolling_mean_7']=data[feature].rolling(window=window2).mean()

[17]: for feature in lag_features:
      data[feature+'rolling_std_3']=data[feature].rolling(window=window1).std()
      data[feature+'rolling_std_7']=data[feature].rolling(window=window2).std()

[19]: data.columns

[19]: Index(['Symbol', 'Series', 'Prev Close', 'Open', 'High', 'Low', 'Last',
         'Close', 'VWAP', 'Volume', 'Turnover', 'Trades', 'Deliverable Volume',
         'MDeliverable', 'Highrolling_mean_3', 'Highrolling_mean_7',
         'Lowrolling_mean_3', 'Lowrolling_mean_7', 'Volumerolling_mean_3',
         'Volumerolling_mean_7', 'Turnoverrolling_mean_3',
         'Turnoverrolling_mean_7', 'Tradesrolling_mean_3',
         'Tradesrolling_mean_7', 'Highrolling_std_3', 'Highrolling_std_7',
         'Lowrolling_std_3', 'Lowrolling_std_7', 'Volumerolling_std_3',
         'Volumerolling_std_7', 'Turnoverrolling_std_3',
         'Turnoverrolling_std_7', 'Tradesrolling_std_3',
         'Tradesrolling_std_7'],
        dtype='object')
```

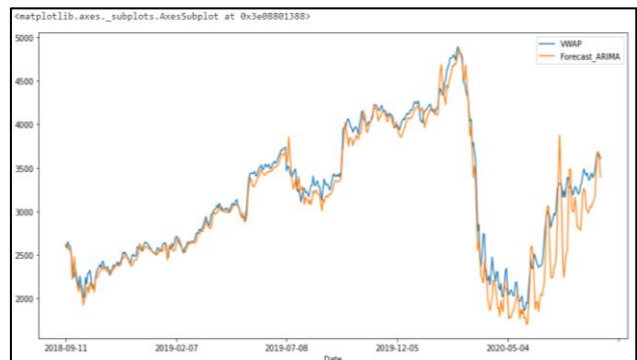
Gambar Menambahkan Feature atau kolom baru.

Pada gambar berikut menunjukkan dari total data 2285 dibagi menjadi data training dan data testing untuk melakukan *forecasting* atau prediksi pada harga saham BAJFINANCE, dimana pada penelitian ini membagi data training dan data testing menjadi 1800 dan 485 atau dalam bentuk persentasi yaitu 78,78% dan 21,22%. Lalu melakukan pengecekan untuk melihat tampilan dari data training dan data testing.

Date	Symbol	Series	Prev Close	Open	High
2011-06-09	BAJFINANCE	EQ	635.60	639.80	647.00
2011-06-10	BAJFINANCE	EQ	631.10	641.85	648.25
2011-06-13	BAJFINANCE	EQ	622.20	616.00	627.85
2011-06-14	BAJFINANCE	EQ	624.95	625.00	628.95
2011-06-15	BAJFINANCE	EQ	622.10	612.00	623.00

Gambar Pembagian data training dan data testing

Pada gambar berikut memperlihatkan visualisasi grafik perbandingan hasil permalan(*forecasting*) dari proses memasukan data ke dalam model ARIMA yang telah didapatkan yaitu ARIMA(0,0,0)(0,0,0)[0] dan data *testing* hasil ini cukup akurat tetapi mengalami error cukup jauh pada prediksi jangka panjang.



Gambar Implementasi model ARIMA kedalam dataset

Pada gambar diatas memperlihatkan visualisasi grafik perbandingan hasil permalan(*forecasting*) dari proses memasukan data ke dalam model ARIMA yang telah didapatkan yaitu ARIMA(0,0,0)(0,0,0)[0] dan data *testing* hasil ini cukup akurat tetapi mengalami error cukup jauh pada prediksi jangka panjang.

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui nilai benar dari hasil *forecasting* atau prediksi yang dibandingkan dengan data testing. Disini peneliti melakukan pengujian akurasi menggunakan *MSE(Mean Squared Error)* dan *MAE(Mean Absolute Error)*, berikut hasil pengujian akurasi dengan dua metode tersebut.

```
[38]: from sklearn.metrics import mean_absolute_error, mean_squared_error
[40]: np.sqrt(mean_squared_error(test_data['VWAP'],test_data['Forecast_ARIMA']))
[40]: 187.74981304003023
```

Gambar Pengecekan akurasi dengan *MSE(Mean Squared Error)*.

Pada gambar diatas memperlihatkan pengujian pengukuran Mean Squared Error didapatkan hasil 187.74981304003023. Hasil ini cukup baik dimana selisih dari prediksi dengan data testing yang bernilai ribuan setelah dilakukan perhitungan dengan *MSE(Mean Squared Error)* mendapatkan selisih rata-rata 187.74.

```
[41]: mean_absolute_error(test_data['VWAP'],test_data['Forecast_ARIMA'])
[41]: 124.63531557933726
[ ]:
```

Gambar Pengecekan akurasi dengan *MAE(Mean Absolute Error)*

Pada gambar diatas memperlihatkan hasil dari *MAE(Mean Absolute Error)* dimana diketahui tingkat *Error* pada prediksi harga saham BAJFINANCE menggunakan model ARIMA dalam pengujian ini 124.63531557933726. Hasil ini cukup baik dimana selisih dari prediksi dengan data testing yang bernilai ribuan setelah dilakukan perhitungan dengan *MAE(Mean Absolute Error)* mendapatkan selisih kesalahan rata-rata 124.63.

5. Kesimpulan Dan Saran

Hasil pembahasan yang telah diuraikan oleh peneliti tentang analisis peramalan harga saham bajfinance dengan menggunakan time series modeling ARIMA, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan berdasarkan hasil yang telah dilakukan oleh peneliti dengan memilih dataset riwayat harga saham BAJFINANCE dan melakukan proses *cleaning* data, *preparation* data, dan pemilihan model ARIMA menghasilkan data prediksi yang cukup memuaskan dan dapat dilakukan kepada analisis *technical* untuk melakukan perdagangan investasi saham.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan peneliti pada analisis peramalan harga saham bajfinance dengan menggunakan time series modeling ARIMA maka peneliti memberikan saran

melakukan pengujian dengan data harga saham terbaru atau dengan saham yang berbeda untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Ucapan Terima Kasih

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada peneliti sehingga skripsi dengan judul “Analisis Peramalan Harga Saham Bajfinance Dengan Menggunakan Time Series Modeling Arima” dapat peneliti selesaikan sesuai dengan rencana karena dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai besarnya. Oleh karena itu peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Hamzah Muhammad Mardi Putra, S.K.M, M.M., D.B.A. sebagai Rektor Universitas Pelita Bangsa
2. Ibu Putri Anggun Sari, S.Pt., M.Si. sebagai Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
3. Bapak Wahyu Hadikristanto, S.Kom., M.Kom. sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
4. Bapak Agung Nugroho, S.Kom., M.Kom. sebagai Dosen Pembimbing I
5. Bapak Nurhadi Surojudin, S.Kom.,M.Kom, sebagai Dosen Pembimbing II
6. Kedua orang tua dari peneliti dan keluarga yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan penelitian skripsi ini.
7. Serta seluruh rekan sejawat Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa.

Referensi

- [1] C. A. Cholikh, “PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI KOMUNIKASI / ICT DALAM BERBAGAI BIDANG,” vol. 2, no. 2, p. 6, 2021.
- [2] P. E. S. dan L. S. Sudjiman, “ANALISIS SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BERBASIS KOMPUTER DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN,” *J. TeIka*, vol. 8, pp. 55–67, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.unai.edu/index.php/teika/article/view/2327>
- [3] R. Susanti and A. R. Adji, “ANALISIS PERAMALAN IHSG DENGAN TIME SERIES MODELING ARIMA.”
- [4] H. Wiguna, Y. Nugraha, F. R. R, A. Andika, and J. I. Kanggrawan, “Kebijakan Berbasis Data: Analisis dan Prediksi Penyebaran COVID-19 di Jakarta dengan Metode

- Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA),” vol. 03, no. 02, pp. 74–83, 2020.
- [5] A. Sadeq, “ANALISIS PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN DENGAN METODE ARIMA (Studi pada IHSG di Bursa Efek Jakarta).”
- [6] C. Li, B. Yang, and M. Li, “Forecasting analysis of Shanghai stock Index based on ARIMA model,” *MATEC Web Conf.*, vol. 100, pp. 1–6, 2017, doi: 10.1051/mateconf/201710002029.
- [7] S. Suryanto, “Analisis Teknikal Dengan Menggunakan Moving Average Convergence-Divergence Dan Relative Strength Index Pada Saham Perbankan,” *J. Ilmu Keuang. dan Perbank.*, vol. 11, no. 1, pp. 51–65, 2021, doi: 10.34010/jika.v11i1.5896.
- [8] A. A. Adebisi, A. O. Adewumi, and C. K. Ayo, “Stock price prediction using the ARIMA model,” *Proc. - UKSim-AMSS 16th Int. Conf. Comput. Model. Simulation, UKSim 2014*, pp. 106–112, 2014, doi: 10.1109/UKSim.2014.67.
- [9] J. Purnama and A. Juliana, “Analisa Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan Menggunakan Metode Arima,” *Cakrawala Manag. Bus. J.*, vol. 2, no. 2, p. 454, 2020, doi: 10.30862/cm-bj.v2i2.51.
- [10] D. Ramdhan, G. Dwilestari, R. D. Dana, A. Ajiz, and K. Kaslani, “Clustering Data Persediaan Barang Dengan Menggunakan Metode K-Means,” *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–9, 2022, doi: 10.54367/means.v7i1.1826.
- [11] E. T. Naldy and A. Andri, “Penerapan Data Mining Untuk Analisis Daftar Pembelian Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Toko Bangunan MDN,” *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 89–101, 2021, doi: 10.47747/jurnalnik.v2i2.525.
- [12] A. D. Milniadi and N. O. Adiwijaya, “Analisis Perbandingan Model Arima Dan Lstm Dalam Peramalan Harga Penutupan Saham (Studi Kasus : 6 Kriteria Kategori Saham Menurut Peter Lynch),” *SIBATIK J. J. Ilm. Bid. Sos. Ekon. Budaya, Teknol. dan Pendidik.*, vol. 2, no. 6, pp. 1683–1692, 2023, doi: 10.54443/sibatik.v2i6.798.
- [13] F. Riestiansyah, D. Damayanti, M. Reswara, and R. Susetyoko, “Perbandingan metode ARIMA dan ARIMAX dalam Memprediksi Jumlah Wisatawan Nusantara di Pulau Bali,” *J. Infomedia*, vol. 7, no. 2, p. 58, 2022, doi: 10.30811/jim.v7i2.3336.
- [14] S. Rahman and M. Z. Arnes Sembiring, Dodi Siregar, Husnul Khair, I Gusti Prahmana, Ratih Puspadini, *Python: Dasar Dan Pemrograman*. 2023.
- [15] N. A. Susanti, M. Walid, and H. Hoiriyah, “Klasifikasi Data Tweet Ujaran Kebencian Di Media Sosial Menggunakan Naive Bayes Classifier,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 538–543, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5174.
- [16] M. Syarovy, A. P. Nugroho, and L. Sutiarto, “Pemanfaatan Model Neural Network Dalam Generasi Baru Pertanian Presisi Di Perkebunan Kelapa Sawit,” *War. Pus. Penelit. Kelapa Sawit*, vol. 28, no. 1, pp. 39–54, 2023, doi: 10.22302/iopri.war.warta.v28i1.97.
- [17] M. N. Zhafar, K. Usman, and F. Akhyar, “Penerapan Metode Clustering Dengan Algoritma K-Means Untuk Analisa Persebaran Varian Covid-19 (Studi Kasus Kelurahan Antapani Kidul),” *e-Proceeding Eng.*, vol. 10, no. 5, pp. 4257–4264, 2023.
- [18] S. C. Dewi, H. Bunyamin, and S. Budi, “Penerapan Data Science pada Analisis Data Acara TV dan Film pada Aplikasi Layanan Streaming,” *J. Strateg.*, vol. 4, no. 1, pp. 125–133, 2022.
- [19] N. Manullang, R. W. Sembiring, I. Gunawan, I. Parlina, and I. Irawan, “Implementasi Teknik Data Mining untuk Prediksi Peminatan Jurusan Siswa Menggunakan Algoritma C4.5,” *J. Ilmu Komput. dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–5, 2021, doi: 10.35960/ikomti.v2i2.700.
- [20] D. Y. Descania, “Prediksi Pertumbuhan Penduduk Di Kecamatan Barebeg Kabupaten Ciamis Menggunakan Metode Artificial Neural Network,” *J. Inform. dan Teknol. Pendidik.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–43, 2022, doi: 10.25008/jitp.v2i2.28.
- [21] A. A. Suryanto, “Penerapan Metode Mean Absolute Error (Mea) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi,” *Saintekbu*, vol. 11, no. 1, pp. 78–83, 2019, doi: 10.32764/saintekbu.v11i1.298.