

Penerapan Metode Analisa Timbangan Data dan Deret In Dalam Memprediksi Harga Saham Menggunakan *Moving Average Convergence Divergence* (MACD)

Jesslyn Fabrianne¹, Christine Natalia², Stephanus Ivan Goenawan³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Jakarta
Cisauk, Tangerang

¹jesslyn.201804530061@student.atmajaya.ac.id

²christine.natalia@atmajaya.ac.id

³steph.goenawan@atmajaya.ac.id

Abstrak - Kesadaran masyarakat mengenai saham semakin meningkat setiap tahunnya. Hal ini perlu diimbangi dengan kemajuan ilmu untuk membantu para investor untuk mengambil keputusan secara lebih terukur dan sistematis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan Analisa Timbangan Data (ATD) dan Deret In dalam memprediksi harga saham dengan menggunakan nilai *Moving Average Convergence Divergence* (MACD). ATD dan Deret In merupakan metode baru untuk mengolah *big data* dalam memprediksi harga pada waktu tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah harga saham subsektor telekomunikasi yang dengan sampel harga saham EXCL (PT XL Axiata Tbk.). Metode pengukuran nilai *error* yang digunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil dari penelitian ini adalah metode ATD dan Deret In mampu memprediksi harga saham subsektor telekomunikasi lebih baik dibandingkan metode yang sudah ada dengan rata-rata *error* 2,058% dan *error* terkecil sebesar 0,099%. Sementara, metode yang sudah ada memiliki rata-rata *error* 11,25 % dan *error* terkecil sebesar 9,331%.

Kata kunci : *Analisa Timbangan Data, Deret In, Harga Saham*

Abstract - *Public awareness about stocks is increasing every year. This needs to be balanced with scientific advances to help investors make decisions in a more measured and systematic way. The purpose of this study is to apply Data Scales Analysis (ATD) and In Series in predicting stock prices using the Moving Average Convergence Divergence (MACD) value. ATD and In Series are new methods for processing big data in predicting prices at a certain time. The population in this study is the stock price of the telecommunications sub-sector with a sample of EXCL stock price (PT XL Axiata Tbk.). The error value measurement method used is Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results of this study are ATD and In Series methods are able to predict stock prices of the telecommunications subsector better than the existing methods with an average error of 2.058% and the smallest error of 0.099%. Meanwhile, the existing method has an average error of 11.25% and the smallest error is 9.331%.*

Kata kunci : *Data Scales Analysis, In Series, Stock Prices*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang disertai dengan perkembangan teknologi menyebabkan banyak perubahan *trend* dalam

kehidupan masyarakat. Salah satu perubahan *trend* dan minat masyarakat adalah terkait dengan pasar modal. Pasar modal merupakan pertukaran saham dan keterikatan pasar dimana terdapat sekuritas berupa instrumen yang sepadan dan dapat dinegosiasikan untuk melambangkan nilai ekonomi yang akan dipertukarkan [15].

Pasar modal sangat berperan terhadap kemajuan perekonomian suatu negara sebab dapat menjadi indikator kemajuan ekonomi suatu negara [10]. Selain itu, pasar modal dapat memberikan keuntungan bagi individu dari keuntungan investasi yang dipilihnya. [9]. Oleh sebab itu, pasar modal perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut sehingga keberadaannya dapat membawa keuntungan bagi individu maupun kemajuan ekonomi negara.

Berdasarkan data dari PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI), sampai bulan Agustus tahun 2021 jumlah investor di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 57,20% atau penambahan 2.219.772 investor dibandingkan pada 2020 [12]. Pertumbuhan yang besar ini menandakan bahwa masyarakat Indonesia sudah mulai sadar dengan adanya pasar modal. Peningkatan jumlah investor juga harus diimbangi dengan kemajuan ilmu pengelolaan data berkaitan pasar modal tersebut. Hal ini disebabkan karena investasi dapat menghasilkan keuntungan. Namun, tanpa adanya pengetahuan yang cukup dan perhitungan yang tepat dapat mengakibatkan kerugian.

Pasar modal meliputi saham, obligasi, *warrant*, *right*, reksa dana, dan instrumen derivatif seperti *option*, *futures*, dan lainnya yang memiliki kesamaan yaitu berupa instrumen jangka panjang (lebih dari satu tahun) [8]. Saham merupakan tanda bukti penyetaraan dari kepemilikan modal atau dana seseorang maupun badan usaha pada perusahaan yang dapat menjadi investasi baik dalam jangka panjang maupun pendek [14].

Saat ini, perkembangan teknologi menjadi salah satu kebutuhan dalam hidup manusia terutama di kota-kota besar. Menurut liputan dari Detik, tercatat bahwa pengguna internet di Indonesia meningkat drastis sebanyak 15,5% atau bertambah 27 juta orang pada Januari 2021 dibandingkan dengan periode

yang sama di tahun 2020 [6]. Hal ini menandakan bahwa 73,7% masyarakat Indonesia menggunakan internet dalam kehidupan sehari-harinya dan bahkan akan semakin meningkat kedepannya. Dengan demikian, emiten telekomunikasi menjadi salah satu pilihan saham yang menarik untuk dipertimbangkan.

Analisa Timbangan Data yang merupakan metode analisis baru untuk menjadi alat pengambilan keputusan. Metode Analisa Timbangan Data (ATD) ini memiliki dasar pemikiran berupa timbangan yang mempunyai kecenderungan akan lebih berat ke sisi kiri atau sisi kanan dalam pengambilan keputusannya. Analisa Timbangan Data menggunakan prinsip rerata orde tinggi untuk menentukan kecenderungan (*tren*) dari sekumpulan data sehingga cocok untuk digunakan dalam menganalisa data yang banyak. Kemampuan metode Analisa Timbangan Data untuk mengolah berbagai jenis data yang berjumlah banyak ini menyebabkan metode ini dapat menjadi salah satu teknik pengambilan keputusan untuk bidang finansial atau ekonomi seperti saham, forex, pasar uang, komoditi, obligasi, dan lainnya [4].

Dalam memprediksi harga, dapat menggunakan Interpolasi dan Ekstrapolasi Newton. Metode tersebut untuk mengolah data sehingga mendapatkan rumus tertentu untuk memprediksi nilai diantara (intrapolasi) maupun nilai selanjutnya (ekstrapolasi) dari data-data histori yang digunakan. Deret IN (Ivan Newton) merupakan pengembangan dari Interpolasi dan Ekstrapolasi Newton yang melakukan penjumlahan secara bertahap sehingga tidak efisien karena membutuhkan penjumlahan berulang secara berurutan yang panjang. Deret IN melakukan penyederhanaan perhitungan sehingga dapat memberikan fungsi yang sama, namun dengan lebih mudah dan cepat [5]

ATD dan Deret In masih tergolong metode yang baru dikembangkan sehingga belum diuji khususnya dalam kemampuan untuk memprediksi harga saham sehingga perlu dilakukan penelitian secara lebih mendalam. Hal ini seiring dengan tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penerapan metode ATD dan Deret In dalam memprediksi harga saham dengan bantuan MACD jika dibandingkan dengan metode yang sudah ada.

MACD menggabungkan analisa jangka pendek dan jangka panjang menggunakan prinsip dari *exponential moving average* [8]. Metode ini menggabungkan prinsip *oscillator* dan *moving average* sehingga mampu memberikan informasi kondisi data yang pada akhirnya berakhir pada penentuan titik jual dan titik beli saham. MACD mampu memberikan keuntungan (*profit*) yang cukup tinggi pada saham di Indonesia maupun luar negeri [2], [11].

Salah satu prinsip dalam analisa teknikal yaitu *history repeats itself* menjadi landasan untuk melakukan peramalan harga saham sebab faktor psikologis pelaku pasar yang konstan dan cenderung akan terulang kembali [1]. Metode *prediksi* yang berdasarkan rata-rata dari periode sebelumnya adalah *Simple Moving Average* (SMA), sedangkan yang menggunakan bobot untuk setiap data historis (terbaru akan memiliki bobot terbesar) adalah *Weighted Moving Average* (WMA). Kedua metode ini memiliki kemiripan dengan MACD karena sama-sama berdasarkan prinsip pergerakan nilai rata-rata.

Dalam melakukan peramalan tentunya tidak dapat memberikan hasil yang sempurna dan seratus persen sama dengan data asli. Perbedaan antara hasil peramalan dengan data asli disebut juga sebagai kesalahan (*error*). Tingkat kesalahan ini dapat menjadi indikator untuk menentukan metode yang terbaik untuk melakukan peramalan nilai tersebut. Salah satu indikator kesalahan yang banyak digunakan dalam peramalan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE menunjukkan persentase *error* dari metode yang digunakan sehingga pada akhirnya dapat memperlihatkan metode terbaik untuk melakukan peramalan pada objek tersebut [14].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berfokus untuk menerapkan metode ATD dan Deret In dalam memprediksi harga saham. Nilai yang diprediksikan dalam bentuk MACD untuk meminimalisir pergerakan harga yang terlalu ekstrim. Populasi dalam penelitian ini adalah saham bidang infrastruktur khususnya emiten telekomunikasi. Sampel penelitian ini adalah harga saham emiten EXCL (PT XL Axiata Tbk.) yang masuk dalam indikator LQ 45 dan 10 besar sektor infrastruktur menurut BEI karena tingkat likuiditas dan kapitalisasi yang tinggi. Dengan demikian harga saham perusahaan tersebut cenderung stabil atau tidak mudah bergerak drastis secara tiba-tiba.

Harga saham yang diprediksi adalah 24 November 2020. Metode prediksi saham yang digunakan pertama adalah ATD dan Deret In yang terdiri dari statis periode 10-19 dan gabungan. Metode gabungan yang digunakan mulai dari kombinasi periode ATD terbaik peringkat 1 hingga peringkat 3. Periode ATD yang digabung didapatkan dari merata-ratakan hasil prediksi yang memiliki *error* positif dengan yang memiliki nilai *error* negatif. Hasil rata-rata dengan *error* kemudian diurutkan sehingga didapatkan kombinasi periode ATD *error* positif dan *error* negatif yang menghasilkan nilai *error* terkecil sebagai kombinasi terbaik.

Metode MACD yang digunakan adalah (12, 26, 9) sehingga hal yang pertama dilakukan adalah menghitung nilai *Exponential Moving Average* (EMA). Perhitungan EMA yang dilakukan adalah EMA 12 dan 26. Rumus untuk mencari nilai EMA adalah sebagai berikut:

$$EMA_n = \left(\frac{2}{1+n} \times (C - P) \right) + P$$

EMA_n : Nilai EMA saham n periode sebelumnya

C : *Closing Price* periode tertentu

P : Nilai EMA periode sebelumnya

K : *Smoothing Constant*

N : Periode EMA yang digunakan

Kemudian, dari nilai EMA yang digunakan akan dilakukan prediksi. Metode prediksi saham SMA dan WMA mewakili metode yang sudah banyak digunakan dalam memprediksi nilai terutama harga saham. Kedua metode ini menjadi pembanding dengan metode ATD dan Deret In. Metode SMA dan WMA yang digunakan memiliki periode 22 dan 31. Periode 22 mewakili jumlah data yang diperlukan untuk menggunakan ATD 10 (periode ATD terendah yang digunakan dalam penelitian ini). Periode 31 mewakili jumlah data yang diperlukan untuk menggunakan ATD 19 (periode ATD tertinggi yang digunakan dalam penelitian ini). Hasil prediksi

nilai EMA 12 dan 26 tersebut, kemudian dilakukan perhitungan MACD. Rumus untuk menghitung MACD adalah sebagai berikut [11]:

$$MACD = EMA_1 - EMA_2$$

MACD : *Moving Average Convergence Divergence*

EMA₁ : Nilai EMA periode yang lebih pendek (12)

EMA₂ : Nilai EMA periode yang lebih panjang (26)

Nilai MACD dari hasil prediksi yang didapatkan tersebut kemudian dilakukan transformasi dari rumus MACD sehingga didapatkan harga *closing* prediksi sebagai berikut:

$$C = \frac{MACD - P_1(1 - K_1) + P_2(1 - K_2)}{(K_1 - K_2)}$$

MACD : *Moving Average Convergence Divergence forecast*

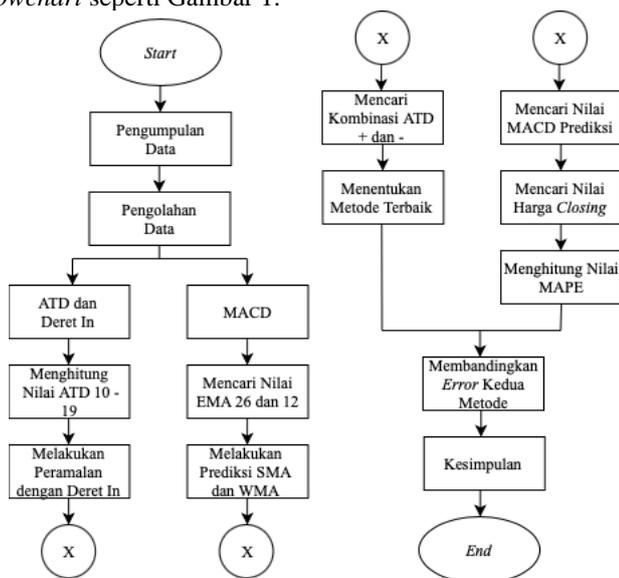
C : *Closing Price* periode tertentu

P : Nilai EMA *forecast* periode sebelumnya

K : *Smoothing Constant*

N : Periode EMA yang digunakan

Perbandingan *closing price* dari prediksi dengan ATD dan Deret In dibandingkan MACD dilakukan berdasarkan nilai MAPE [13]. Metode terbaik ditandai dengan menghasilkan nilai rata-rata *error* paling kecil dari semua metode yang digunakan. Seluruh alur penelitian dapat tergambar dalam *flowchart* seperti Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data harga *closing* saham yang telah didapatkan, kemudian dilakukan perhitungan dengan ATD periode 10-19 dan ekstrapolasi 12. Metode untuk mencari harga saham dari nilai ATD hasil prediksi disebut juga JICFLY 3 yang didapatkan dari mentransformasikan rumus JICFLY.

$$Ro_1 = \frac{D_{(t+1)} + \sum D_t}{t_1}$$

$$Ro_2 = \frac{D_{(t+1)} + \sum D_t + \sum D_t^2}{t_2}$$

$$1K2_{(t+1)} = Ro_1 - Ro_2$$

$$1K2_{(t+1)} = \frac{D_{(t+1)} + \sum D_t}{t_1} - \frac{D_{(t+1)} + \sum D_t + \sum D_t^2}{t_2}$$

$$1K2_{(t+1)} = \frac{(D_{(t+1)} + \sum D_t) t_2 - (D_{(t+1)} + \sum D_t + \sum D_t^2) t_1}{t_1 \cdot t_2}$$

$$1K2_{(t+1)}$$

$$= \frac{D_{(t+1)} \cdot t_2 + \sum D_t \cdot t_2 - D_{(t+1)} \cdot t_1 - \sum D_t \cdot t_1 - \sum D_t^2 \cdot t_1}{t_1 \cdot t_2}$$

$$1K2_{(t+1)} \cdot t_1 \cdot t_2 = D_{(t+1)} \cdot t_2 + \sum D_t \cdot t_2 - D_{(t+1)} \cdot t_1 - \sum D_t \cdot t_1 - \sum D_t^2 \cdot t_1$$

$$1K2_{(t+1)} \cdot t_1 \cdot t_2 - \sum D_t \cdot t_2 + \sum D_t \cdot t_1 + \sum D_t^2 \cdot t_1 = D_{(t+1)} \cdot t_2 - D_{(t+1)} \cdot t_1$$

$$D_{(t+1)} \cdot (t_2 - t_1) = 1K2_{(t+1)} \cdot t_1 \cdot t_2 - \sum D_t \cdot t_2 + \sum D_t \cdot t_1 + \sum D_t^2 \cdot t_1$$

$$D_{(t+1)} = \text{Data harga saham } t + 1$$

$$1K2_{(t+1)} = \text{Nilai ATD deret in}$$

$$t_1 = \text{periode ATD}$$

$$t_2 = \frac{t_1(t_1+1)}{2}$$

Dihasilkan rekapitulasi periode ATD dengan *error* positif seperti pada Tabel 1. dan *error* negatif seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil ATD *Error* Positif

Tanggal	Data	JICFLY 3	Error	MAPE	Periode ATD
2020-11-24	2300	2220,556	79,444	3,454%	19
		2252,353	47,647	2,072%	18
		2282,500	17,500	0,761%	17
		2265,333	34,667	1,507%	16

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil ATD *Error* Negatif

Tanggal	Data	JICFLY 3	Error	MAPE	Periode ATD
2020-11-24	2300	2382,857	-82,857	3,602%	15
		2370	-70	3,043%	14
		2355	-55	2,391%	13
		2372,727	-72,727	3,162%	12
		2487	-187	8,130%	11

Kemudian dilakukan pencarian kombinasi periode ATD *error* positif dan negatif yang menghasilkan *error* terkecil untuk menjadi pasangan dalam perhitungan ATD gabungan. Terdapat 4 *error* positif dan 5 *error* negatif sehingga menghasilkan 24 kombinasi dengan *error* gabungan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kombinasi ATD *Error* Positif dan Negatif

MAPE	Periode ATD +	Periode ATD -	MAPE	Periode ATD +	Periode ATD -
0,07%	19	15	1,05%	16	15
0,15%	19	12	1,14%	17	14
0,16%	18	13	1,20%	17	12

0,21%	19	14	1,42%	17	15
0,44%	16	13	2,34%	19	11
0,49%	18	14	3,03%	18	11
0,53%	19	13	3,31%	16	11
0,55%	18	12	3,68%	17	11
0,77%	18	15	5,72%	19	10
0,77%	16	14	6,42%	18	10
0,82%	17	13	6,70%	16	10

Berdasarkan Tabel 3, diketahui kombinasi dengan *error* terkecil adalah periode 19 - 15. Untuk peringkat 2 adalah 19-12 dan peringkat 3 adalah 18-13. Nilai JICFLY dari periode gabungan tersebut kemudian dirata-rata sehingga menjadi nilai JICFLY yang baru sehingga diketahui MAPE-nya. Pada Tabel 4 merupakan nilai JICFLY gabungan prediksi tanggal 24 November 2020 emiten EXCL dengan harga saham 2500.

Tabel 4. Rekapitulasi ATD Gabungan

Kombinasi Periode	ATD +	ATD -	JICFLY 3	Error	MAPE
19 - 15	2585	2490	2537,5	37,5	1,50%
19 - 12	2585	2405,45	2495,22	-4,77	0,19%
18 - 13	2594,11	2410,83	2502,47	2,475	0,10%

Berdasarkan Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 dapat diketahui tingkat *error* setiap jenis perhitungan ATD yang digunakan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi MAPE Seluruh Jenis ATD yang Digunakan

Metode	MAPE	Metode	MAPE
ATD 10	3,067%	ATD 17	2,300%
ATD 11	0,960%	ATD 18	3,765%
ATD 12	3,782%	ATD 19	3,400%
ATD 13	3,567%	Gabungan 1	1,500%
ATD 14	0,938%	Gabungan 2	0,191%
ATD 15	0,400%	Gabungan 3	0,099%
ATD 16	2,784%		
Rata - Rata MAPE			
2,058%			

Metode pembandingan yang digunakan adalah *Simple Moving Average* (SMA) dan *Weighted Moving Average* (WMA) dengan periode 22 serta 31. Rekapitulasi tingkat *error* dari metode tersebut seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi MAPE dari SMA dan WMA yang Digunakan

Metode	MAPE	Metode	MAPE
WMA 22	9,331%	SMA 22	12,209%
WMA 31	10,917%	SMA 31	12,548%
Rata - Rata MAPE			
10,124%			

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa rata-rata MAPE dari seluruh jenis metode ATD yang digunakan adalah 2,058% dengan metode yang menghasilkan *error* terkecil sebesar 0,099% yaitu gabungan 3 (periode 18 - 13). Sementara berdasarkan Tabel 6, diketahui rata-rata MAPE dari SMA dan

WMA yang digunakan adalah 10,124% dengan metode yang menghasilkan *error* terkecil sebesar 9,331% yaitu WMA 22.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa perhitungan dengan menggunakan metode ATD statis dan deret In menghasilkan tingkat *error* yang lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode SMA dan WMA. Hal ini berarti hasil prediksi harga saham dengan ATD statis dan Deret In mampu menghasilkan nilai yang menyerupai dengan harga aslinya. Metode ATD statis yang digunakan dalam penelitian ini memiliki periode antara 10 hingga 19. Metode Deret In yang digunakan adalah 12 periode sehingga menandakan untuk memprediksi harga saham diperlukan antara 22 hingga 31 data. Oleh sebab itu, sesuai penelitian ini maka ATD statis dan Deret In dapat meramalkan untuk periode jangka bulanan.

Tingkat *error* untuk semua jenis ATD yang digunakan lebih kecil dibandingkan metode SMA dan WMA. Bahkan, jenis ATD yang menghasilkan tingkat *error* terbesar sebesar 3,782% yaitu ATD 12 lebih kecil hampir 3 kali lipat jika dibandingkan dengan metode SMA dan WMA dengan tingkat *error* terkecil sebesar WMA 22 yaitu 9,331%. Oleh sebab itu, semua metode ATD statis dapat digunakan untuk memprediksi harga saham sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing. Dengan demikian, untuk memprediksi harga saham khususnya subsektor telekomunikasi lebih optimal menggunakan metode ATD khususnya gabungan periode 18 dan 13 karena menghasilkan tingkat kesalahan yang jauh lebih kecil dibandingkan metode yang sudah ada yaitu SMA dan WMA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada setiap pihak yang mendukung jalannya penelitian ini. Ucapan terima kasih kami berikan kepada Bapak Feliks Prasepta Sejahtera dari Teknik Industri UNIKA Atma Jaya yang telah mendukung jalannya penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada E. Yosephan Christanto dan Lucas Lucky yang telah bersama-sama menjalankan penelitian ini sehingga akhirnya dapat terselesaikan sesuai dengan rencana.

Terakhir, kami juga mengucapkan terima kasih untuk segenap keluarga besar Teknik Industri UNIKA Atma Jaya yang telah memberikan dukungan selama penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Anggraeni, D. T, *Forecasting* Harga Saham Menggunakan Metode *Simple Moving Average* dan *Web Scrapping*. Jurnal Ilmiah Matrik. Depok, 2019, vol. 21, No. 3, pp. 234-241.
- [2] Bhukkavesa, K. and Sakunasingha, B, *Effectiveness of Investment Strategies Based on MACD Indicators : Evidence from the Stock Exchange of Thailand*, Journal of Global Business Review. Thailand, 2018, vol. 20, No. 1, pp. 1-12.
- [3] Gasperz, V, *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 2008.
- [4] Goenawan, S. I., Natalia, C., Sejahtera, F. P., dan K., A. A., *Analisa Timbangan Data Dampak Positif dan Negatif Dompot Digital*, Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan (RITEKTRA). Bandung, 2021, pp. A2-1 - A2.8.
- [5] Goenawan, S.I., *Comparison Simulation Analysis of the Gradual Summation of a Function with Recognition of Direct Exponential via In Series*, International Journal of Applied Sciences and Smart Technologies. Tangerang, 2019, vol. 2 (1), pp. 59-66.

- [6] Haryanto, A. T. (2021). Pengguna Internet Indonesia Tembus 202,6 Juta. Detikinet. [Online]. Available: <https://inet.detik.com/cyberlife/d-5407210/pengguna-internet-indonesia-tembus-2026-juta>.
- [7] Hung, N. H. *Various Moving Average Convergence Divergence Trading Strategies : A Comparison*, Investment Management and Financial Innovations. Vietnam, 2016, 1vol. 13, No. 2, pp. 363-369.
- [8] Mar'ati, F. S., *Mengenal Pasar Modal (Instrumen Pokok dan Proses Go Public*, Jurnal Among Makarti. Salatiga, 2010, vol. 3, No. 5, pp. 79 - 88.
- [9] Mardi, *Pasar Modal Syariah*, Jurnal Edunomic. Cirebon, 2015, vol. 2, No. 1, pp. 137-148.
- [10] Muklis, F., *Perkembangan dan Tantangan Pasar Modal di Indonesia*, Jurnal Lembaga Keuangan dan Perbankan. Riau, 2016, vol. 1, No.1, pp. 65-75.
- [11] Prabhata, A., *Efektifitas Penggunaan MACD Pada Perdagangan Saham Di Bursa Efek Indonesia : Sebuah Simulasi*, Jurnal Wahana. Yogyakarta, 2009, vol. 12, No. 2, pp. 159-170.
- [12] PT Kustodian Sentral Efek Indonesia. (2021). Statistik Pasar Modal Indonesia. [Online]. Available: https://www.ksei.co.id/files/Statistik_Publik_Agustus_2021.pdf.
- [13] Widodo, D. and Hansun, S., *Implementasi Single Moving Average dan Exponential Moving Average dalam Menentukan Tren Harga Saham Perusahaan*, Ultimatics. Tangerang, 2015, Vol. 7, No. 2, pp. 113-124.
- [14] Yulia. *Analisis Pengaruh Rasio Likuidasi Terhadap Return Saham (Studi Pada Perusahaan Indeks LQ 45 yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia)*, Jurnal Khatulistiwa Informatika. Pontianak, 2016, vol. 14, No. 2, pp. 192-204.
- [15] Zhang, X., *The Political Economy of Capital Market Reforms in Southeast Asia*, New York : Palgrave Macmillan, 2011.