

TUGAS BESAR PEMODELAN, SIMULASI DAN OPTIMASI
Analisa dan Simulasi Model Pergerakan Harga Saham Binomial Dari Emiten PT
Adaro Energy Indonesia Tbk
Disusun untuk memenuhi tugas besar pemodelan, simulasi dan optimasi



Anggota Tim Analisis:

1. Adrian Putra Pratama Badjideh (1305213041)
2. Giovanindra Rifqi Hakarya (1305213018)
3. Tiewar Rafa Komara (1305210092)

PROGRAM STUDI S1 DATA SAINS
FAKULTAS INFORMATIKA
TELKOM UNIVERSITY
2022

1. Latar Belakang

PT Adaro Energy Indonesia Tbk dengan kode saham ADRO adalah perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara terintegrasi melalui anak perusahaannya. Kegiatan usahanya meliputi pertambangan, tongkang, ship loading, pengerukan, pelayanan pelabuhan, pemasaran dan pembangkit listrik. Perusahaan menghasilkan batubara termal dari lokasi penambangan yang berada di Kalimantan Selatan, Indonesia. Batubara dipasarkan dengan merek Envirocoal. Pada Bursa Efek Indonesia PT Adaro Energy Tbk tercatat dengan nama ADRO pada 16 Juli 2008. PT Adaro Energy Tbk merupakan salah satu penguasa cadangan batu bara terbesar di Indonesia yang didirikan pada 10 September 1960. Pemilik PT Adaro Indonesia pertama adalah Garibaldi Thohir atau dikenal dengan sebutan Boy Thohir. Yang membuat saudara kandung Erick Thohir ini menjadi pemilik perusahaan tambang terkemuka ini karena Boy Thohir mengakuisisi saham terbanyak sebesar 6,18 persen pada tahun 2005 lalu dari investor Australia. Kapitalisasi pasar dari emiten PT Adaro Energy Indonesia Tbk adalah sebesar Rp 103.176.993.000.000 dengan jumlah saham yang beredar saat ini adalah sebanyak 31.985.962.000 lembar saham.

Saham adalah salah satu berbentuk instrumen pasar uang yang paling populer saat ini. Saham yang juga disebut efek atau *stock* menjadi surat berharga yang menyatakan bukti kepemilikan sebuah perusahaan atau badan usaha. Saham juga dapat diartikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau badan usaha sebagai pihak tertentu dalam perusahaan atau perseroan terbatas.

Emiten adalah Pihak yang melakukan Penawaran Umum, yaitu penawaran Efek yang dilakukan oleh Emiten untuk menjual Efek kepada masyarakat berdasarkan tata cara yang diatur dalam peraturan Undang-undang yang berlaku. Emiten dapat berbentuk orang perseorangan, perusahaan, usaha bersama, asosiasi, atau kelompok yang terorganisasi.

Analisis fundamental adalah salah satu metode pengukuran yang digunakan para investor untuk mengetahui keamanan suatu nilai saham. Metode ini dilakukan dengan memeriksa faktor keuangan dan kondisi ekonomi perusahaan terkait. Tujuan utama sebuah analisis fundamental adalah memperoleh pertimbangan harga untuk dibandingkan dengan harga sekuritas saat ini.

Analisis teknikal saham adalah teknis analisis yang digunakan untuk mengamati pola-pola seperti data pasar, harga saham, dan volume transaksi saham berdasarkan historis. Teknikal analisis ini digunakan untuk harga berdasarkan data harga di masa lalu. teknikal analisis akan berperan penting dalam menunjukkan grafik atau chart harga saham, trend yang sedang terjadi, support and resistance, dan waktu yang tepat untuk menjual atau membeli dengan adanya bantuan indikator.

Simulasi Monte Carlo adalah metode komputasi yang digunakan untuk menghitung probabilitas atau rata-rata dari suatu proses yang didasarkan pada teknik pengacakan (random sampling). Metode ini dikenal sebagai "Monte Carlo" karena menggunakan teknik yang mirip dengan cara kerja kasino Monte Carlo di Monaco, dimana kemungkinan kemenangan ditentukan melalui banyak percobaan acak. Dalam simulasi Monte Carlo, teknik pengacakan digunakan untuk menghitung solusi dari masalah-masalah yang sulit atau tidak dapat dipecahkan secara analitis.

2. Permasalahan

Diberikan data perkembangan saham dari PT Adaro Energi Indonesia Tbk selama 18 bulan terakhir dari 30 Juni 2021 - 30 Desember 2022. Bagilah data tersebut menjadi 12 bulan terhitung mulai 30 Juni 2021 - 30 Juni 2022 dan menjadi 6 bulan terhitung mulai 1 Juli 2022 - 30 Desember 2022, Lakukan analisa pada data selama 12 bulan kemudian bandingkan hasilnya dengan 6 bulan data aktual. Gunakan simulasi Monte Carlo dengan metode CRR dan pendekatan empiris.

3. Tujuan Analisa dan Simulasi

Untuk mengetahui pergerakan harga saham dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada masa yang akan datang dan mensimulasikan pergerakan harga saham tersebut.

4. Metode Analisa dan Simulasi

Analisa menggunakan metode analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental dengan cara menganalisa laporan keuangan dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021, triwulan IV 2021, triwulan I 2022, dan triwulan II 2022. Indikator yang digunakan dalam menganalisa fundamental dari saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk adalah BVPS(Book Value Per Share) untuk mengetahui apakah harga sahamnya sudah overvalued atau masih undervalued, PBV(Price to Book Value) bandingkan dengan emiten yang bergerak di sektor yang sama untuk mengetahui apakah harga saham sudah overvalued atau masih undervalued dalam sektornya, ROA(Return On Asset) untuk mengetahui kemampuan aset emiten dalam menghasilkan keuntungan atau pendapatan, ROE(Return On Equity) untuk mengetahui kemampuan emiten dalam menghasilkan laba bersih setelah dikurangi pajak, DER(Debt to Equity Ratio) untuk mengetahui kemampuan emiten dalam membayar hutangnya, perkembangan aset dan liabilitas emiten, dan juga cashflow emiten. Analisis teknikal dengan cara menganalisa pergerakan harga saham dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk. Indikator yang akan digunakan dalam analisis teknikal dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk adalah perbandingan pergerakan harga sama ADRO dan harga acuan batu bara dan trendline sebagai alat bantu untuk mendeteksi tren dalam suatu time frame dan menunjukkan level-level support dan resistance. Simulasi menggunakan metode simulasi Monte Carlo.

5. Analisis Fundamental

Dengan menganalisa laporan keuangan dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk maka perhitungan yang dihasilkan adalah:

note: nilai dalam laporan keuangan bernilai ribuan usd

- **BVPS(Book Value Per Share)**

$$\text{Book Value per Share (BVPS)} = \frac{\text{Nilai ekuitas perusahaan}}{\text{Jumlah saham beredar}}$$

BVPS adalah rasio yang menghitung nilai buku sebuah perusahaan untuk setiap lembar saham. BVPS menggunakan formula yaitu modal bersih dibagi total saham beredar. Dalam menentukan nilai buku per saham, investor wajib mengetahui nilai buku (Book Value) lebih dulu, lalu membaginya dengan total saham biasa.

Tabel Perkembangan ekuitas dan harga saham(last price) emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan III 2021- triwulan II 2022.

Periode	Ekuitas	Harga Saham
Triwulan III 2021	Rp 67.452.980.400.000	Rp 1.760/lembar
Triwulan IV 2021	Rp 69.499.285.954.000	Rp 2.250/lembar
Triwulan I 2022	Rp 76.592.758.014.000	Rp 2.690/lembar
Triwulan II 2022	Rp 85.888.383.223.000	Rp 2.860/lembar

➤ **BVPS triwulan III 2021(Juli - September 2021)**

Diketahui Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,323,909

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 67.452.980.400.000. Dengan jumlah saham yang beredar adalah sebanyak 31.985.962.000 lembar saham, hal ini bersumber dari Bursa Efek Indonesia(IDX. Sehingga perhitungan BVPS pada emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah:

$$BVPS = \frac{67.452.980.400.000}{31.985.962.000} = 2.108$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa BVPS pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) lebih besar dari harga sahamnya pada tanggal 30 September 2021 yang bernilai Rp 1.760/lembar, sehingga hal ini menyebabkan saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk dapat dikatakan undervalued.

➤ **BVPS triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021)**

Diketahui Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,458,315

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 69.499.285.954.000. Dengan jumlah saham yang beredar adalah sebanyak 31.985.962.000 lembar saham, hal ini bersumber dari Bursa Efek Indonesia(IDX. Sehingga perhitungan BVPS pada emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

$$BVPS = \frac{69.499.285.954.000}{31.985.962.000} = 2.172$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa BVPS pada periode triwulan IV 2021 (Oktober - Desember 2021) lebih kecil dari harga sahamnya pada tanggal 30 Desember 2021 yang bernilai Rp 2.250/lembar, sehingga hal ini menyebabkan saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk dapat dikatakan overvalued.

➤ **BVPS triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022)**

Diketahui Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,909,736

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 76.592.758.014.000. Dengan jumlah saham yang beredar adalah sebanyak 31.985.962.000 lembar saham, hal ini bersumber dari Bursa Efek Indonesia (IDX). Sehingga perhitungan BVPS pada emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022) adalah:

$$BVPS = \frac{76.592.758.014.000}{31.985.962.000} = 2.394$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa BVPS pada periode triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022) lebih kecil dari harga sahamnya pada tanggal 31 Maret 2022 yang bernilai Rp 2.690/lembar, sehingga hal ini menyebabkan saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk dapat dikatakan overvalued.

➤ **BVPS triwulan II 2022 (April - Juni 2022)**

Diketahui Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan II 2022 (April - Juni 2022) adalah:

TOTAL EKUITAS 5,506,613

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 85.888.383.223.000. Dengan jumlah saham yang beredar adalah sebanyak 31.985.962.000 lembar saham, hal ini bersumber dari Bursa Efek Indonesia (IDX). Sehingga perhitungan BVPS pada emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan II 2022 (April - Juni 2022) adalah:

$$BVPS = \frac{85.888.383.223.000}{31.985.962.000} = 2.685$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa BVPS pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) lebih kecil dari harga sahamnya pada tanggal 30 Desember 2021 yang bernilai Rp 2.860/lembar, sehingga hal ini menyebabkan saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk dapat dikatakan overvalued.

Tabel BVPS periode triwulan III 2021 - triwulan II 2022

Periode	BVPS
Triwulan III 2021	2.108
Triwulan IV 2021	2.172
Triwulan I 2022	2.394
Triwulan II 2022	2.685

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa BVPS dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk mengalami pertumbuhan dari periode triwulan III 2021 hingga triwulan II 2022, hal ini dipengaruhi oleh ekuitas perusahaan yang juga terus meningkat.

- **PBV(Price to Book Value)**

$$PBV = \frac{\text{Harga Saham}}{\text{Nilai Buku Saham}}$$

Note: Nilai Buku Saham = BVPS(Book Value Per Share)

Price to book value (PBV) adalah rasio yang digunakan untuk membandingkan harga saham terhadap nilai buku perusahaan. Rasio price to book value yang lebih kecil dari 1 dapat mengindikasikan saham perusahaan adalah murah karena masih lebih rendah dari nilai buku.

- **PBV triwulan III 2021(Juli - September 2021)**

Diketahui harga saham(last price) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada tanggal 30 September 2021 adalah Rp 1.760/lembar. Sehingga perhitungan PBV pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah:

$$PBV = \frac{1.760}{2.108} = 0.8$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa PBV pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) lebih kecil dari satu, sehingga dapat dinyatakan bahwa saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk bernilai undervalued.

➤ **BVPS triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021)**

Diketahui harga saham(last price) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada tanggal 30 Desember 2021 yang bernilai Rp 2.250/lembar. Sehingga perhitungan PBV pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

$$PBV = \frac{2.250}{2172} = 1.0$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa PBV pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah satu. Dapat dinyatakan bahwa saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk bernilai tidak undervalued ataupun overvalued, sehingga jika saham dilikuidasi dapat menarik 100% dari total investasi yang dilakukan.

➤ **PBV triwulan I 2022(Januari - Maret 2022)**

Diketahui harga saham(last price) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada tanggal 31 Maret 2022 yang bernilai Rp 2.690/lembar. Sehingga perhitungan PBV pada periode triwulan I 2022(Januari - Maret 2022) adalah:

$$PBV = \frac{2.690}{2.394} = 1.1$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa PBV pada periode triwulan I 2022(Januari - Maret 2022) lebih dari satu. Dapat dinyatakan bahwa saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk bernilai overvalued, sehingga akan dilakukan perbandingan PBV dengan emiten pada sektor yang sama.

Tabel perbandingan PBV beberapa emiten pada sektor batu bara

ADRO	PTBA	INDY
1.1	1.4	0.7

Berdasarkan tabel perbandingan diatas dapat dilihat bahwa PBV ADRO lebih kecil dari PBV PTBA dan lebih besar dari PBV INDY.

➤ **PBV triwulan II 2022(April - Juni 2022)**

Diketahui harga saham(last price) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada tanggal 30 Desember 2021 yang bernilai Rp 2.860/lembar. Sehingga perhitungan PBV pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah:

$$PBV = \frac{2.860}{2.685} = 1.0$$

Dari hasil perhitungan, terdapat bahwa PBV pada periode triwulan II 2022 (April - Juni 2022) adalah satu. Dapat dinyatakan bahwa saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk bernilai tidak undervalued ataupun overvalued, sehingga jika saham dilikuidasi dapat menarik 100% dari total investasi yang dilakukan.

Tabel PBV periode triwulan III 2021 - triwulan II 2022

Periode	PBV
Triwulan III 2021	0.8
Triwulan IV 2021	1.0
Triwulan I 2022	1.1
Triwulan II 2022	1.0

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa PBV dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk bahwa nilai PBV meningkat dan kembali normal ke harga wajar, hal ini mengindikasikan bahwa saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk masih termasuk undervalued jika dibandingkan dengan saham emiten lainnya pada sektor yang sama, sehingga harga saham dapat meningkat sewaktu - waktu mendekati harga wajar dari saham tersebut.

- **ROA(Return On Asset)**

$$ROA = \frac{\text{Laba setelah Pajak}}{\text{Total Assets}}$$

ROA merupakan sebuah rasio yang memperlihatkan perbandingan laba bersih yang dihasilkan dalam perusahaan dengan modal yang telah diinvestasikan pada sebuah aset. Semakin tinggi akan hasil pengembalian atas aset berarti semakin tinggi juga jumlah laba bersih yang dihasilkan pada setiap rupiah dana yang tertanam dalam total aset.

Tabel Perkembangan total aset dan laba setelah pajak emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan III 2021- triwulan II 2022.

Periode	Aset	Laba Setelah Pajak
Triwulan III 2021	Rp 111.121.483.298.000	Rp 7.265.013.681.000

Triwulan IV 2021	Rp 118.428.666.957.000	Rp 8,794,971,754.000
Triwulan I 2022	Rp 119.116.410.979.000	Rp 6,869,527,105.000
Triwulan II 2022	Rp 137.194.007.683.000	Rp 14.138.988.693.000

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa dari periode triwulan III 2021 Aset perusahaan terus mengalami peningkatan dan mencapai peningkatan sangat tinggi pada triwulan II 2022, hal ini menyebabkan laba setelah pajak(laba bersih) dari perusahaan juga terus meningkat tiap periodenya.

➤ **ROA triwulan III 2021(Juli - September 2021)**

Diketahui Total Aset dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah:

TOTAL ASET 7,118,392

setelah dikonversi ke rupiah didapatkan total aset adalah sebesar Rp 111.121.483.298.000. Dan Laba Setelah Pajak(Laba Bersih) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah:

Laba periode berjalan 465,275

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa Laba Setelah Pajak adalah sebesar Rp 7.265.013.681.000. Sehingga perhitungan ROA pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah sebesar:

$$ROA = \frac{7.265.013.681.000}{111.121.483.298.000} = 0,07$$

Maka, Persentase dari ROA triwulan III 2021 adalah sebesar $0.07 \times 100 = 7\%$, sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset adalah sebesar 7%.

➤ **ROA triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021)**

Diketahui Total Aset dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

TOTAL ASET 7,586,936

setelah dikonversi ke rupiah didapatkan total aset adalah sebesar Rp 118.428.666.957.000. Dan Laba Setelah Pajak(Laba Bersih) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

Laba tahun berjalan 1,028,593

Dikarenakan Laba Setelah Pajak masih dalam format laba tahun berjalan maka akan dihitung laba periode berjalan, sehingga akan didapatkan US\$

1.028.593.000 - US\$ 465.275.000 = US\$ 563.318.000, dimana US\$ 465.275.000 merupakan laba bersih periode sebelumnya. Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa Laba Setelah Pajak adalah sebesar Rp 8,794,971,754.000. Sehingga perhitungan ROA pada periode triwulan IV 2021 (Oktober - Desember 2021) adalah sebesar:

$$ROA = \frac{8,794,971,754.000}{118.428.666.957.000} = 0,07$$

Maka, Persentase dari ROA triwulan IV 2021 adalah sebesar $0.07 \times 100 = 7\%$, sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset cukup konsisten pada dua periode terakhir yaitu sebesar 7%.

➤ **ROA triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022)**

Diketahui Total Aset dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022) adalah:

TOTAL ASET 7,629,923

setelah dikonversi ke rupiah didapatkan total aset adalah sebesar Rp 119.116.410.979.000. Dan Laba Setelah Pajak (Laba Bersih) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022) adalah:

Laba periode berjalan 440,014

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa Laba Setelah Pajak adalah sebesar Rp 6,869,527,105.000. Sehingga perhitungan ROA pada periode triwulan I 2022 (Januari - Maret 2022) adalah sebesar:

$$ROA = \frac{6,869,527,105.000}{119.116.410.979.000} = 0,06$$

Maka, Persentase dari ROA triwulan I 2022 adalah sebesar $0.06 \times 100 = 6\%$, sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset adalah sebesar 6%. Hal ini mengakibatkan kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset berkurang sebanyak 1% dari periode yang lalu.

➤ **ROA triwulan II 2022 (April - Juni 2022)**

Diketahui Total Aset dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan II 2022 (April - Juni 2022) adalah:

TOTAL ASET 8,788,711

setelah dikonversi ke rupiah didapatkan total aset adalah sebesar Rp 137.194.007.683.000. Dan Laba Setelah Pajak (Laba Bersih) dari emiten PT

Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah:

Laba periode berjalan 1,345,402

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa Laba Setelah Pajak adalah sebesar Rp 14.138.988.693.000 . Sehingga perhitungan ROA periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah sebesar:

$$ROA = \frac{14.138.988.693.000}{137.194.007.683.000} = 0.10$$

Maka, Persentase dari ROA triwulan III 2021 adalah sebesar $0.10 \times 100 = 10\%$, sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset meningkat pesat dari tiga periode terakhir yaitu sebesar 10%.

Tabel ROA periode triwulan III 2021 - triwulan II 2022

Periode	ROA
Triwulan III 2021	7%
Triwulan IV 2021	7%
Triwulan I 2022	6%
Triwulan II 2022	10%

Dari tabel ROA diatas dapat dilihat bahwa total aset dan laba setelah pajak(laba bersih) sangat mempengaruhi, mengindikasikan bahwa aset yang besar tetapi laba yang kecil dapat mempengaruhi kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas asetnya. Dilihat pada triwulan III 2021 dan triwulan IV 2021 kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset cukup konsisten, hal ini ditandai oleh persentase ROA yang tidak berkurang ataupun meningkat. Namun, pada triwulan I 2022 kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset sedikit menurun, hal ini ditandai oleh ROA yang menurun sebesar 1%. Pada triwulan II 2022 kemampuan perusahaan dalam pengembalian atas aset meningkat cukup pesat, hal ini ditandai oleh ROA yang meningkat sebanyak 4% dari periode sebelumnya.

- **ROE(Return On Equity)**

$$ROE = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Ekuitas Pemegang Saham}}$$

Return on Equity (ROE) adalah imbal hasil yang dicetak perusahaan untuk pemegang saham. ROE ditentukan oleh kemampuan perusahaan menghasilkan profitabilitas atau marjin keuntungan, produktivitas aset untuk menghasilkan pendapatan, serta pengelolaan penggunaan utang secara optimal oleh perusahaan. ROE biasanya diukur dalam ukuran persen (%). Semakin nilai RoE mendekati 100%, maka akan

semakin bagus. ROE yang bernilai 100% menunjukkan bahwa setiap 1 rupiah ekuitas pemegang saham, dapat menghasilkan 1 rupiah dari laba bersih perusahaan.

Tabel Perkembangan total ekuitas dan laba bersih emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan III 2021- triwulan II 2022.

Periode	Total Ekuitas	Laba Bersih
Triwulan III 2021	Rp 67.452.980.400.000	Rp 7.265.013.681.000
Triwulan IV 2021	Rp 69.499.285.954.000	Rp 8.794.971.754.000
Triwulan I 2022	Rp 76.592.758.014.000	Rp 6.869.527.105.000
Triwulan II 2022	Rp 85.888.383.223.000	Rp 14.138.988.693.000

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa laba bersih periode triwulan III - triwulan IV terus meningkat, hal ini sangat mempengaruhi pertumbuhan ekuitas dari perusahaan, sehingga nilai total ekuitas dari perusahaan terus meningkat.

➤ **ROE triwulan III 2021(Juli - September 2021)**

Diketahui nilai total ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,323,909

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 67.452.980.400.000. Dan Laba Bersih dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah:

Laba periode berjalan 465,275

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa Laba Setelah Pajak adalah sebesar Rp 7.265.013.681.000. Sehingga perhitungan ROE pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah sebesar:

$$ROE = \frac{67.452.980.400.000}{7.265.013.681.000} = 0.10$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan III 2021(Juli - September 2021) adalah sebesar $0.10 \times 100 = 10\%$, hal ini mengindikasikan bahwa setiap 1 rupiah ekuitas saham menghasilkan Rp $1 \times 0.10 = \text{Rp } 0.1$ atau 10% dari 1 rupiah, sehingga ekuitas saham yang bernilai Rp 67.452.980.400.000 dapat menghasilkan Rp $67.452.980.400.000 \times 0.10 = \text{Rp } 6.745.298.040.000$.

➤ **ROE triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021)**

Diketahui nilai total ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,458,315

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 69.499.285.954.000. Dan Laba Bersih dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan IV 2021 (Oktober - Desember 2021) adalah:

Laba tahun berjalan 1.028.593

Dikarenakan Laba Setelah Pajak masih dalam format laba tahun berjalan maka akan dihitung laba periode berjalan, sehingga akan didapatkan US\$ 1.028.593.000 - US\$ 465.275.000 = US\$ 563.318.000, dimana US\$ 465.275.000 merupakan laba bersih periode sebelumnya. Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa laba bersih adalah sebesar Rp 8,794,971,754.000. Sehingga perhitungan ROE pada periode triwulan IV 2021 (Oktober - Desember 2021) adalah sebesar:

$$ROE = \frac{8.794.971.754.000}{69.499.285.954.000} = 0.13$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan IV 2021 (Oktober - Desember 2021) adalah sebesar $0.13 \times 100 = 13\%$, hal ini mengindikasikan bahwa setiap 1 rupiah ekuitas saham menghasilkan Rp $1 \times 0.13 = \text{Rp } 0.13$ atau 13% dari 1 rupiah, sehingga ekuitas saham yang bernilai Rp 69.499.285.954.000 dapat menghasilkan Rp $69.499.285.954.000 \times 0.13 = \text{Rp } 9.034.907.174.020$. Jika dilakukan perbandingan dengan ROE pada periode sebelumnya yaitu ROE pada periode triwulan III 2021 maka terdapat peningkatan sebanyak 3% dari 10% menjadi 13%.

➤ **ROE triwulan I 2021 (Januari - Maret 2022)**

Diketahui nilai total ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan I 2022 (April - Maret 2022) adalah:

TOTAL EKUITAS 4.909,736

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 76.592.758.014.000. Dan Laba Bersih dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan I 2022 (April - Maret 2022) adalah:

Laba periode berjalan 440,014

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa laba bersih adalah sebesar Rp 6,869,527,105.000. Sehingga perhitungan ROE pada periode triwulan I 2021 (April - Maret 2021) adalah sebesar:

$$ROE = \frac{6.869.527.105.000}{76.592.758.014.000} = 0.08$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan I 2022 (Januari - April 2022)

adalah sebesar $0.08 \times 100 = 8\%$, hal ini mengindikasikan bahwa setiap 1 rupiah ekuitas saham menghasilkan Rp $1 \times 0.08 = \text{Rp } 0.08$ atau 8% dari 1 rupiah, sehingga ekuitas saham yang bernilai Rp 76.592.758.014.000 menghasilkan Rp $76.592.758.014.000 \times 0.08 = 6.127.420.641.120$. Jika dibandingkan dengan periode sebelumnya ROE pada periode ini mengalami penurunan dibandingkan ROE periode sebelumnya.

➤ **ROE triwulan II 2022(April - Juni 2022)**

Diketahui nilai total ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah:

TOTAL EKUITAS 5.506,613

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total ekuitas adalah sebesar Rp 85.888.383.223.000. Dan Laba Bersih dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah:

Laba periode berjalan 1,345,402

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa laba bersih adalah sebesar Rp 14.138.988.693.000. Sehingga perhitungan ROE pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah sebesar:

$$ROE = \frac{14.138.988.693.000}{85.888.383.223.000} = 0.16$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan I 2022(Januari - April 2022) adalah sebesar $0.16 \times 100 = 16\%$, hal ini mengindikasikan bahwa setiap 1 rupiah ekuitas saham menghasilkan Rp $1 \times 0.16 = \text{Rp } 0.16$ atau 16% dari 1 rupiah, sehingga ekuitas saham yang bernilai Rp 85.888.383.223.000 menghasilkan Rp $85.888.383.223.000 \times 0.16 = 13.742.141.315.680$. Jika dibandingkan dengan periode sebelumnya ROE pada periode ini mengalami penurunan dibandingkan ROE periode sebelumnya.

Tabel ROE triwulan III 2021 - triwulan II 2022

Periode	ROE
Triwulan III 2021	10%
Triwulan IV 2021	13%
Triwulan I 2022	8%
Triwulan II 2022	16%

Dari tabel ROE diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan ROE perusahaan tiap periode mengalami peningkatan pada periode triwulan III 2021 dan triwulan IV 2021 sebesar 3%, namun mengalami penurunan pada triwulan I sebesar 5% hal ini menyebabkan laba bersih perusahaan menurun, dan pada triwulan II 2022

mengalami peningkatan 2x lipat dari ROE periode sebelumnya, sehingga semakin tinggi ROE yang dihasilkan semakin tinggi pertumbuhan laba perusahaan.

- **DER(Debt to Equity Ratio)**

$$\text{Debt to Equity Ratio} = \frac{\text{Total Hutang (Debt)}}{\text{Total Modal (Equity)}}$$

Debt to Equity Ratio atau DER adalah rasio hutang terhadap ekuitas atau rasio keuangan yang membandingkan jumlah hutang dengan ekuitas. Ekuitas dan jumlah hutang ini digunakan untuk kebutuhan operasional perusahaan yang harus berada pada jumlah yang proporsional. Selain itu, Debt to Equity Ratio ini juga biasa disebut rasio leverage atau rasio pengungkit dimana rasio ini digunakan untuk melakukan pengukuran dari suatu investasi yang ada dalam perusahaan. DER yang ideal yaitu di bawah angka 1 atau di bawah angka 100%, namun demikian jika menemukan perusahaan dengan DER di atas angka 1 atau di atas 100%, yang artinya hutang/kewajibannya lebih besar daripada modal bersihnya

Tabel Perkembangan total ekuitas dan total hutang(liabilitas) emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada triwulan III 2021- triwulan II 2022.

Periode	Total Ekuitas	Total Hutang
Triwulan III 2021	Rp 67.452.980.400.000	Rp 43.651.666.579.985
Triwulan IV 2021	Rp 69.499.285.954.000	Rp 48.878.143.417.022
Triwulan I 2022	Rp 76.592.758.014.000	Rp 42.557.027.391.970
Triwulan II 2022	Rp 85.888.383.223.000	Rp 51.332.024.334.351

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa total ekuitas meningkat secara pesat, namun dengan total hutang yang masih terkontrol sehingga perusahaan masih memiliki kemampuan untuk membayar hutang, dan total ekuitas lebih besar dari total hutang perusahaan yang merupakan hal baik bagi perusahaan.

➤ **DER triwulan III 2021(Juli - September 2021)**

Diketahui nilai total hutang(total liabilitas) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2022) adalah:

TOTAL LIABILITAS 2,794,483

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total hutang(total liabilitas) adalah sebesar Rp 43.651.666.579.985. Dan Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2022) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,323,909

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa total ekuitas adalah sebesar Rp 67.452.980.400.000. Sehingga perhitungan DER pada periode triwulan III 2021(Juli - September 2022) adalah sebesar:

$$DER = \frac{43.651.666.579.985}{67.452.980.400.000} = 0.65$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan III 2021(Juli - September 2022) adalah sebesar $0.65 \times 100 = 65\%$, hal ini mengindikasikan bahwa hutang perusahaan terkontrol dikarenakan ratio utangnya lebih kecil dari ekuitas perusahaan.

➤ **DER triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021)**

Diketahui nilai total hutang(total liabilitas) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

TOTAL LIABILITAS 3,128,621

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total hutang(total liabilitas) adalah sebesar Rp 48.878.143.417.022. Dan Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,458,315

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa total ekuitas adalah sebesar Rp 69.499.285.954.000. Sehingga perhitungan DER pada periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah sebesar:

$$DER = \frac{48.878.143.417.022}{69.499.285.954.000} = 0.70$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan IV 2021(Oktober - Desember 2021) adalah sebesar $0.70 \times 100 = 70\%$, hal ini mengindikasikan bahwa hutang perusahaan terkontrol dikarenakan ratio utangnya lebih kecil dari ekuitas perusahaan.

➤ **DER triwulan I 2021(Januari - Maret 2022)**

Diketahui nilai total hutang(total liabilitas) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan I 2022(Januari - Maret 2022) adalah:

TOTAL LIABILITAS 2,720,187

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total hutang(total liabilitas) adalah sebesar Rp 42.557.027.391.970. Dan Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan I 2022(Januari - Maret 2022) adalah:

TOTAL EKUITAS 4,909,736

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa total ekuitas adalah sebesar Rp 76.592.758.014.000. Sehingga perhitungan DER pada periode triwulan I 2022(Januari - Maret 2022) adalah sebesar:

$$DER = \frac{42.557.027.391.970}{76.592.758.014.000} = 0.55$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan I 2021(Januari - Maret 2022) adalah sebesar $0.55 \times 100 = 55\%$, hal ini mengindikasikan bahwa hutang perusahaan terkontrol dikarenakan ratio utangnya lebih kecil dari ekuitas perusahaan.

➤ **DER triwulan II 2022(April - Juni 2022)**

Diketahui nilai total hutang(total liabilitas) dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah:

TOTAL LIABILITAS 3,282,098

Setelah dikonversi ke rupiah maka didapatkan total hutang(total liabilitas) adalah sebesar Rp 51.332.024.334.351. Dan Total Ekuitas dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah:

TOTAL EKUITAS 5,506,613

Setelah dikonversi ke rupiah didapatkan bahwa total ekuitas adalah sebesar Rp 85.888.383.223.000. Sehingga perhitungan DER pada periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah sebesar:

$$DER = \frac{51.332.024.334.351}{85.888.383.223.000} = 0.59$$

Maka, persentase dari ROE periode triwulan II 2022(April - Juni 2022) adalah sebesar $0.59 \times 100 = 59\%$, hal ini mengindikasikan bahwa hutang perusahaan terkontrol dikarenakan ratio utangnya lebih kecil dari ekuitas perusahaan.

Tabel DER triwulan III 2021 - triwulan IV 2022

Periode	DER
Triwulan III 2021	65%

Triwulan IV 2021	70%
Triwulan I 2022	55%
Triwulan II 2022	59%

Dari tabel DER dapat dilihat bahwa rasio utang dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk terus menurun dan tidak mencapai 100% dalam empat periode terakhir, hal ini mengindikasikan bahwa total ekuitas juga meningkat sehingga mempengaruhi total hutang, rasio hutang yang terkontrol mencerminkan performa perusahaan yang bagus dalam memenuhi hutang atau kewajibannya.

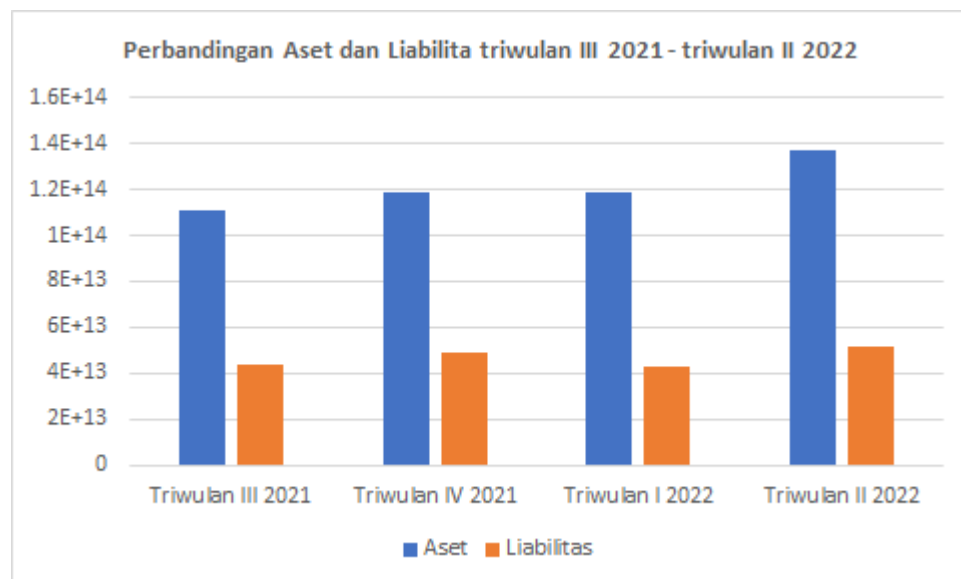
- **Aset dan Liabilitas**

Aset adalah semua kekayaan yang dimiliki oleh orang pribadi atau kelompok yang berwujud atau tidak berwujud, yang memiliki nilai yang akan bermanfaat bagi semua orang atau perusahaan.

Liabilitas merupakan utang yang harus dilunasi berupa uang atau pelayanan yang harus dibayarkan pada pihak lain di waktu yang datang. Liabilitas disebut juga sebagai kebalikan dari aset.

Periode	Aset	Liabilitas
Triwulan III 2021	Rp 111.121.483.298.000	Rp 43.651.666.579.985
Triwulan IV 2021	Rp 118.428.666.957.000	Rp 48.878.143.417.022
Triwulan I 2022	Rp 119.116.410.979.000	Rp 42.557.027.391.970
Triwulan II 2022	Rp 137.194.007.683.000	Rp 51.332.024.334.351

Dari tabel diatas dapat diplotting menggunakan barchart untuk membandingkan total aset dan liabilitas tiap periode mulai dari triwulan III 2021 - triwulan II 2022. Sehingga dapat menghasilkan grafik sebagai berikut.



Dari bar chart diatas dapat dilihat bahwa ekuitas perusahaan terus bertumbuh tiap periode dan total hutang(liabilitas) bergerak secara stabil sehingga hal ini tidak akan mempengaruhi keuntungan perusahaan, tiap perusahaan ekuitas meningkat dan hutang juga bergerak secara stabil maka laba yang dihasilkan juga terus meningkat, dan juga rasio hutang yang terkontrol juga membuat perusahaan bernilai di mata investor.

- **Cashflow(arus kas perusahaan)**

Perhitungan Free Cash Flow menggunakan rumus dibawah akan digunakan untuk membandingkan FCF dari tiap periode mulai dari triwulan III 2021 - triwulan II 2022.

$$\text{Free Cash Flow (FCF)} = \text{Arus Kas dari Aktivitas Operasi} - \text{Belanja Modal}$$

Sehingga dari hasil perhitungan didapatkan.

Tabel Free Cash Flow triwulan III 2021 - triwulan II 2022

indikator	Triwulan III 2021	Triwulan IV 2021	Triwulan I 2022	Triwulan II 2022
Arus kas operasi	Rp 13,241,761, 994,453	Rp 22,461,270,6 29,208	Rp 3,343,034,46 6,157	Rp 21,218,745,65 0,491
Belanja modal	Rp 8,266,152,0 22,353	Rp 10,071,802,9 39,793	Rp 1,503,794,96 4,922	Rp 2,802,178,954, 450
Free Cash Flow	Rp 4,975,609,9 72,100	Rp 12,389,467,6 89,415	Rp 1,839,239,50 1,235	Rp 18,416,566,69 6,041

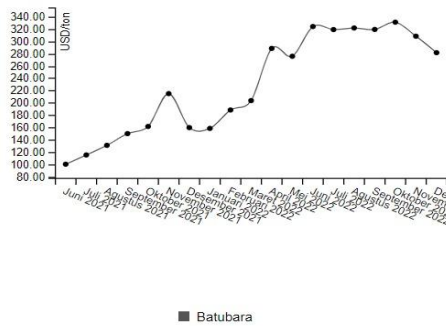
Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa perusahaan memiliki free cash flow sehingga perusahaan memiliki kesempatan menggunakan free cash flow untuk melakukan ekspansi bisnis, atau mengembangkan produk baru.

6. Analisis Teknikal

Dengan menganalisa pergerakan harga saham PT Adaro Energi Indonesia Tbk mulai dari 30 Juni 2021 hingga 30 Juni 2022 maka dengan menggunakan beberapa indikator dapat diprediksi entry price yang tepat adalah sebagai berikut.

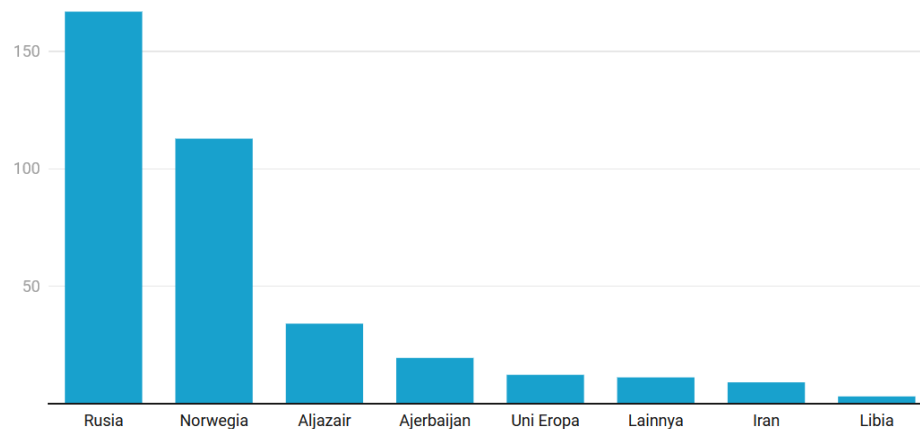
- **Perbandingan Pergerakan Harga Batu Bara dan Harga Saham ADRO**

GRAFIK HARGA BATUBARA ACUAN



Dari Perbandingan Grafik Batu Bara dan Grafik saham ADRO dapat dilihat bahwa Juni 2021 - Oktober harga batu bara mengalami peningkatan dan pada september 2022 mencapai All Time High price(ATH) yaitu \$464/ton atau sekitar Rp 7.251.415, hal ini tentu sangat mempengaruhi harga saham dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk, juga diakibatkan oleh benua eropa yang mulai memasuki musim dingin, sehingga membutuhkan banyak cadangan batu bara, didukung oleh peningkatan yang cukup pesat pada desember 2021, namun setelah menyentuh All Time High price pada September 2022 harga batu bara mengalami koreksi dan diperkirakan jika eropa mengganti sumber energi dari gas ke batu bara dikarenakan embargo rusia dikarenakan rusia merupakan eksportir gas alam terbesar di benua eropa didukung oleh data berikut.

Negara Eksportir Gas Eropa Lewat Pipa (miliar meter kubik)



Hal ini juga mengakibatkan harga saham emiten PT Adaro Energi Indonesia ikut terkoreksi.

- **Trendline(Support dan Resistance)**

Trendline saham adalah garis yang digambar pada grafik harga saham dengan menghubungkan titik-titik lembah/bottom yang naik secara berurutan pada kondisi uptrend, atau titik-titik puncak/top yang turun secara berurutan pada kondisi downtrend. Trendline harus memiliki setidaknya dua titik yang dihubungkan. Trendline berfungsi sebagai alat bantu untuk mendeteksi tren dalam suatu time frame dan menunjukkan level-level support dan resistance. Trendline harus dibentuk minimal mempunyai dua gunung dan dua lembah



30 Juli 2021 - 22 September 2022 harga saham dari emiten PT Adaro Energi Indonesia bergerak secara sideways dan pada 12 Agustus 2021 dicoba lakukan break resistance namun gagal dan kembali melakukan sideways, kemudian pada tanggal 23 September 2021 dapat melakukan break resistance dan bergerak menuju garis support selanjutnya, hal ini mengindikasikan harga saham pada waktu itu merupakan uptrend, lalu pada 5 Oktober 2021 dan 12 Oktober 2021 emiten menyentuh garis resistance lalu menurun dan menyentuh garis support pada tanggal 16 november 2021 dan kembali melakukan uji resistensi pada 9 desember 2021 yaitu di angka Rp 1.800/lembar saham, lalu break resistance pada tanggal 15 desember 2021 menuju garis support selanjutnya Rp 2.000/lembar saham, hal ini dapat dilihat pada grafik pergerakan saham dibawah.



Setelah melakukan uptrend, kemudian break pada tanggal 13 Januari 2022 lalu kembali melakukan sideways untuk menguji resistance di Rp 2.200/lembar saham dan support di Rp 2.000/lembar saham.



Pada gambar diatas, harga saham ADRO yang break setelah uptrend melakukan sideways dan break area support di Rp 2.000/lembar saham pada 10 februari 2022 namun kembali masuk ke area sideways kemudian melakukan pengujian resistance di Rp 2.200/lembar saham pada tanggal 16 februari 2022 dan break resistance pada tanggal 23 Februari 2022 lalu melanjutkan uptrend menuju garis support selanjutnya yaitu di Rp 2.400/lembar saham.



Kemudian dari 23 februari 2022 pergerakan saham melakukan uptrend hingga 19 mei 2022 dan break pada 19 mei 2022 lalu break resistance ke Rp 3.700/lembar saham pada tanggal 3 Juni 2022 namun terdapat efek downtrend(bearish) sehabis pembayaran dividen saham pada 8 Juni 2022 saham mengalami penurunan melewati harga support yaitu Rp 3.300/lembar saham dan diperkirakan akan terus mengalami downtrend melewati support selanjutnya yaitu di Rp 3.000/lembar saham.

- **MA(Moving Average)**

Moving Average adalah indikator yang menghitung harga rata-rata suatu aset dalam periode waktu tertentu, kemudian menghubungkannya dalam bentuk garis. Nilai rata-rata bisa berasal dari harga pembukaan (open), penutupan (close), tertinggi (high), terendah (low), ataupun pertengahan (median).

Moving Average adalah bagian dari indikator *lagging*. Artinya, metode ini berlandaskan peristiwa sebelumnya dan menerangkan informasi mengenai data

riwayat pasar. Kegunaannya bukan sebagai alat prediksi, melainkan memberi konfirmasi.

Berikut merupakan gambar garis MA dari tanggal 30/06/2021 - 30/06/2022.



Terdapat perubahan trend pada saat harga saham menyentuh garis MA.

7. Simulasi

- **Plottingan Data Historis dan Data Aktual**

Berikut merupakan hasil plottingan dari data historis yang dimulai pada tanggal 30/6/2021 hingga tanggal 30/6/2022 dengan data historis dimulai 30/6/2022 hingga tanggal 30/12/2022.

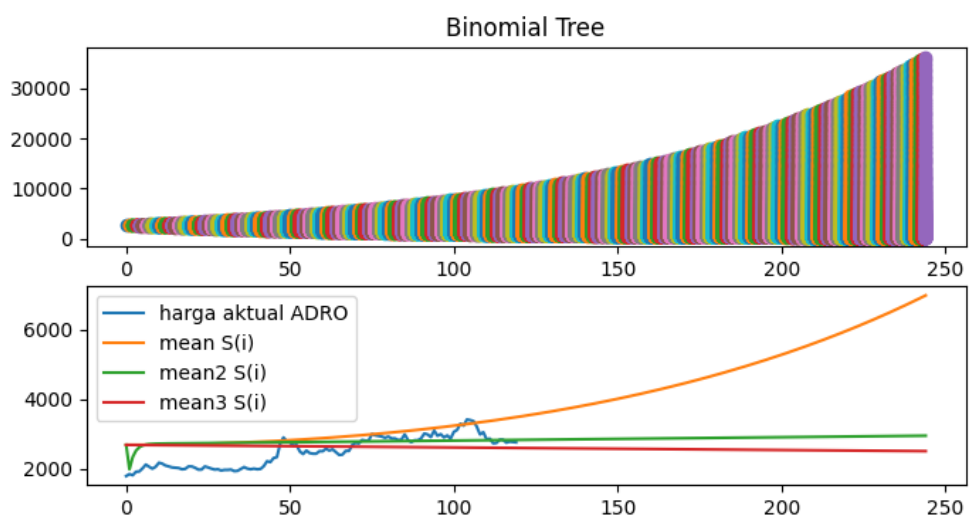


Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pergerakan harga saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk terus mengalami uptrend dan meningkat cukup pesat. dari data diatas akan dilakukan prediksi saham emiten PT ADARO Energi Indonesia Tbk berdasarkan data historis dan akan dibandingkan dengan data aktual.

- **Tabel Binomial Pergerakan Saham**

Tabel binomial saham adalah sebuah tabel yang digunakan dalam analisis opsi saham untuk menentukan harga opsi saham. Tabel ini menggunakan model binomial untuk mengestimasi harga opsi saham dengan memperhitungkan harga saham underlying, tingkat suku bunga bebas risiko, waktu yang tersisa sampai option expired, dan volatilitas saham underlying. Tabel binomial saham dapat digunakan untuk mengevaluasi opsi jual dan opsi beli, dan dapat digunakan untuk menentukan strategi trading opsi yang sesuai.

Berikut merupakan tabel binomial dari pergerakan saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk selama setahun hari perdagangan.



Dari grafik diatas dapat dilihat plot harga aktual ADRO pada garis berwarna biru dengan mean pada garis berwarna kuning, hijau, merah.

- **Metode Pendekatan Empiris**

Metode pendekatan empiris adalah metode yang menggunakan data yang diambil dari hasil pengamatan atau percobaan untuk menguji hipotesis atau untuk menemukan pola-pola dalam data.

Dengan menggunakan model empiris:

Misal faktor perubahan harga saham kita notasikan f , maka

$$f = S(n)$$

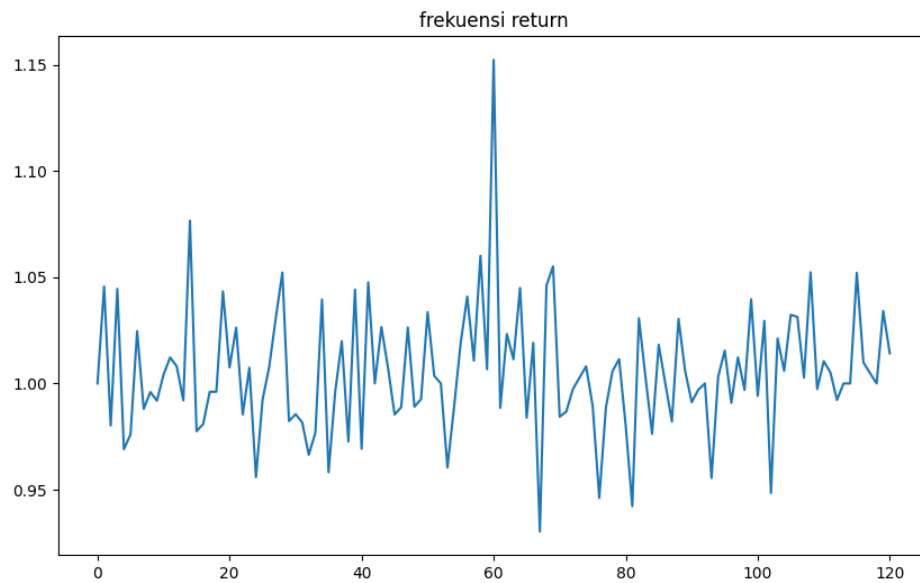
$$S(n - 1) = 1 + S(n) - S(n - 1)$$

$$S(n - 1) \cdot (2)$$

Nilai parameter u dan d dapat diestimasi dari data historis nilai f_i untuk i selama periode satu tahun. Estimasi u dengan rata-rata f_i selama satu tahun jika $f_i \geq 1$, dan nilai d dengan rata-rata nilai f_i selama satu tahun jika $f_i < 1$. Sedangkan nilai parameter p dapat diestimasi dengan:

$$p \approx \frac{\text{Frekuensi } f_i \geq 1}{\text{banyaknya diskritisasi waktu dalam setahun}}$$

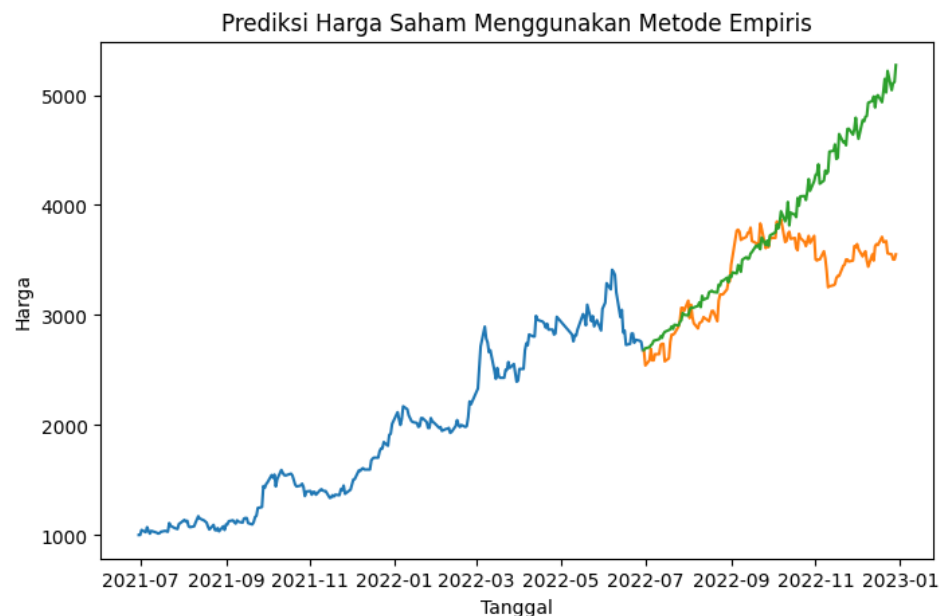
Berikut merupakan grafik dari frekuensi return pada saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk.



Dari grafik diatas dapat dilihat pergerakan frekuensi dari return menggunakan data 12 bulan historis. Data frekuensi return ini akan digunakan untuk menghitung probabilitas empiris, sehingga didapatkan:

1. u : 1.0231728577499568
2. d : 0.980598030325881
3. p : 0.5785123966942148

Berikut merupakan prediksi(**prediksi: garis hijau**)dari pergerakan harga saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk menggunakan metode empiris beserta perbandingannya dengan data 6 bulan aktual.



Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode empiris maka mempengaruhi pergerakan harga saham sehingga dari prediksi menggunakan metode empiris, harga saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk diprediksi akan bertumbuh hingga lebih dari Rp 5.000/lembar.

- **Metode CRR(Cox Ross Rubenstein)**

Metode Cox-Ross-Rubinstein adalah salah satu metode yang digunakan dalam analisis harga opsi (options pricing). dengan menggunakan model CRR:

$$u = e^{\sigma \sqrt{\Delta t}}$$

$$d = e^{-\sigma \sqrt{\Delta t}}$$

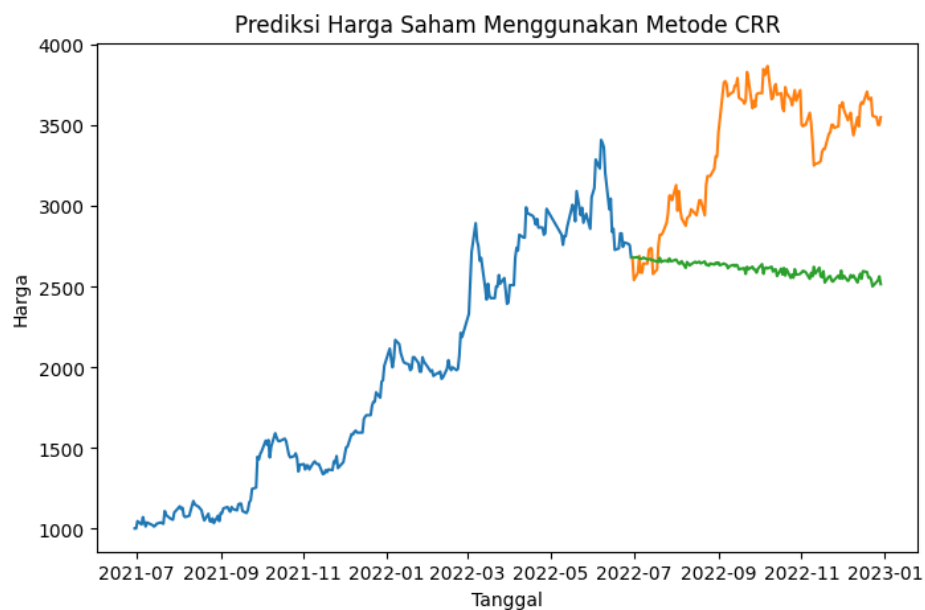
$$p = e^{r \Delta t} - d$$

$$u - d (1)$$

dimana, Δt : panjang sub-interval antar waktu diskrit, σ : volatilitas harga saham, r : risk free interest rate. Nilai volatilitas saham σ dapat diestimasi dari kondisi bahwa variansi dari logaritma harga saham adalah $\sigma^2 t$, dengan t adalah waktu dalam tahun. Berikut merupakan hasil perhitungan variansi volatilitas dari saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk.

$$\sigma^2 t = 0.16450015820976785$$

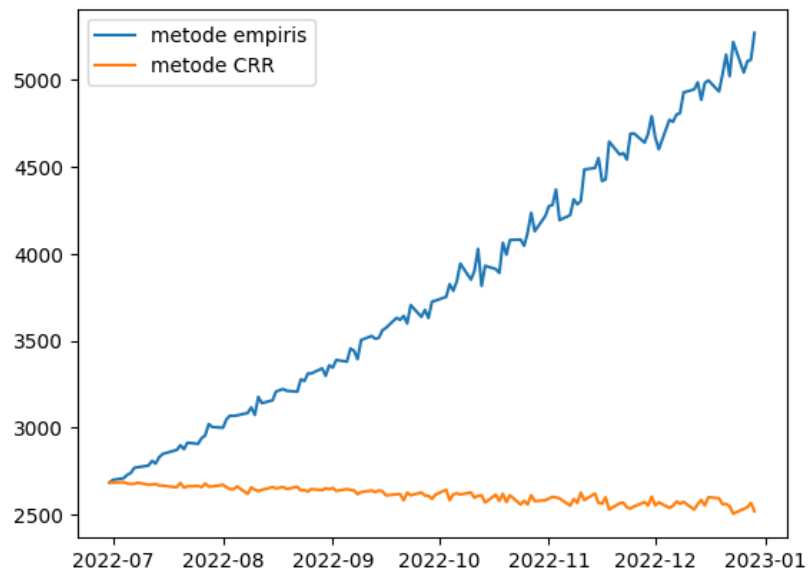
Berikut merupakan prediksi(**prediksi: garis hijau**)dari pergerakan harga saham emiten PT Adaro Energi Indonesia menggunakan metode CRR Tbk beserta perbandingannya dengan data 6 bulan aktual.



Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode CRR maka mempengaruhi pergerakan harga saham sehingga dari prediksi menggunakan metode CRR, harga saham emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk diprediksi akan menyusut dan bergerak secara sideways(stagnan) pada rentang Rp 2.500 hingga Rp 2.700.

- **Perbandingan metode pendekatan empiris dan CRR**

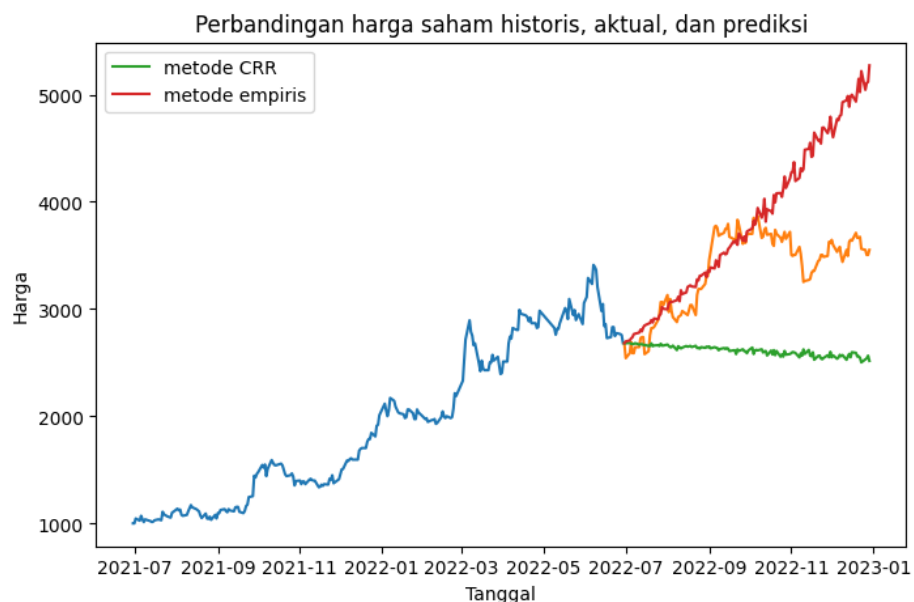
Berikut merupakan perbandingan pergerakan harga saham menggunakan metode empiris dan metode CRR.



Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa prediksi harga saham menggunakan metode empiris diprediksikan harga saham tersebut akan bergerak secara uptrend(naik) hingga lebih dari Rp 5.000/lembar. Sedangkan, prediksi harga saham menggunakan metode empiris diprediksikan harga saham tersebut akan bergerak secara downtrend(turun) lalu sideways(stagnan) pada Rp 2.500/lembar.

- **Plotting data historis, aktual dan prediksi**

Berikut merupakan grafik perbandingan harga saham historis, aktual beserta pergerakan saham yang diprediksi.



Dari perbandingan tersebut dapat dilihat bahwa metode empiris merupakan metode yang tepat dalam memprediksi pergerakan saham dari emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk jika dilihat melalui perbandingan Error MSE dan MAPE kedua metode tersebut.

- **Link Program**

Berikut merupakan link program simulasi monte carlo menggunakan metode crr dan empiris dalam google colab.

<https://colab.research.google.com/drive/1eEmAhmECnp6e2n6lW8bt0-coABSfsIY-?usp=sharing>

8. Analisa Error(MSE, dan MAPE)

- **MSE(Mean Squared Error)**

Mean Squared Error (MSE) adalah Rata-rata Kesalahan kuadrat diantara nilai aktual dan nilai peramalan.

Berikut merupakan rumus dari MSE.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}$$

Metode Mean Squared Error secara umum digunakan untuk mengecek estimasi berapa nilai kesalahan pada peramalan. Nilai Mean Squared Error yang rendah atau nilai mean squared error mendekati nol menunjukkan bahwa hasil peramalan sesuai dengan data aktual dan bisa dijadikan untuk perhitungan peramalan di periode mendatang.

Berikut merupakan hasil dari perhitungan MAE pada saham ADRO.

1. Metode CRR

MSE	1166537.31
-----	------------

2. Metode Empiris

MSE	363675.937
-----	------------

Dari perbandingan error metode empiris dan metode crr dapat dilihat bahwa mse dari metode empiris lebih kecil dibanding dengan metode crr, hal ini menyatakan bahwa tingkat ketepatan prediksi dari metode empiris lebih baik dari metode crr.

- **MAPE(Mean Absolute Percentage Error)**

Mean Absolut Percentage error (MAPE) adalah persentase kesalahan rata-rata secara mutlak.(absolut). Pengertian Mean Absolute Percentage Error adalah Pengukuran statistik tentang akurasi perkiraan (prediksi) pada metode peramalan. Pengukuran dengan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dapat digunakan oleh masyarakat luas karena MAPE mudah dipahami dan diterapkan dalam memprediksi akurasi peramalan.

Berikut merupakan rumus dari MAPE.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{\hat{y}_t} \right| \times 100\%$$

Metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE) memberikan informasi seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. Semakin kecil nilai presentasi kesalahan (*percentage error*) pada MAPE maka semakin akurat hasil peramalan tersebut.

Berikut merupakan hasil dari perhitungan MAPE pada saham ADRO.

1. Metode CRR

MAPE	26.4523251
------	------------

2. Metode Empiris

MAPE	11.9260486
------	------------

Dari perbandingan error metode empiris dan metode crr dapat dilihat bahwa mse dari metode empiris lebih kecil dibanding dengan metode crr, hal ini menyatakan bahwa tingkat ketepatan prediksi dari metode empiris lebih baik dari metode crr.

9. Kesimpulan

Dari analisis fundamental yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk merupakan perusahaan yang layak diinvestasikan jika dilihat prospek masa depannya, hal ini dapat dilihat bahwa Price Book To Value(PBV) dari emiten masih kecil jika dibandingkan dengan emiten pada sektor yang sama, Return On Asset(ROA) yang terus meningkat dikarenakan laba setelah pajak(laba bersih) yang juga terus meningkat dari Rp 7.265.013.681.000 mencapai Rp 14.138.988.693.000, Return On Equity(ROE) yang terus meningkat dan mengalami peningkatan cukup pesat pada triwulan II 2022 dikarenakan ekuitas perusahaan yang meningkat pesat dari Rp 67.452.980.400.000 mencapai Rp 85.888.383.223.000, Debt to Equity Ratio(DER) yang terus menurun mulai dari 65% mencapai 59% total hutang yang terkontrol namun ekuitas perusahaan terus meningkat, dan juga perusahaan yang memiliki Free Cash Flow yang cukup besar dari selisih arus kas operasi dan belanja modalnya sehingga perusahaan dapat melakukan ekspansi bisnis atau mulai mengembangkan produk baru dengan menggunakan Free Cash Flow yang dimiliki, hal ini dapat dilihat bahwa perusahaan memiliki Free Cash Flow senilai Rp 18,416,566,696,041 pada periode triwulan IV 2022. Hal ini juga didukung oleh peningkatan harga acuan batubara yang pesat, sehingga dapat dikatakan bahwa harga saham emiten PT Adaro Energy dapat terus meningkat jika tetap mendapatkan sentimen positif dari publik dan tidak ada transaksi internal atau asing dengan volume yang besar dan jika harga batubara acuan yang terus meningkat.

Dari analisis Teknikal yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa terjadi uptrend dari 30 Juli 2021 hingga 3 Juni 2022, hal ini dapat dilihat pada beberapa break point resistance yaitu tanggal 23 September 2021, 15 desember 2021, 23 Februari 2022 kemudian melakukan downtrend pada 8 Juni 2022 dengan volume yang besar sehabis pembagian dividen yang dilakukan oleh emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk, sehingga dapat diperkirakan harga

saham dapat turun ke area support yaitu Rp 3.000/lembar saham dan melakukan sideways pada area support yaitu sekitar Rp 2.700/lembar saham, karena sudah saham emiten sudah menyentuh harga wajarnya, maka akan dilakukan sideways dan akan naik jika menembus garis resistance pada Rp 3.000/lembar saham dan melakukan uptrend menuju garis support berikutnya mengikuti perkembangan harga batu bara, dan sisi fundamental perusahaan serta sentimen positif dari publik.

Dari simulasi yang dilakukan antara dua metode yaitu metode pendekatan empiris dan metode crr beserta perhitungan error pada emiten PT Adaro Energi Indonesia Tbk, didapatkan bahwa metode pendekatan empiris merupakan metode dengan tingkat error yang lebih rendah dari metode crr, sehingga dari simulasi didapat bahwa metode pendekatan empiris merupakan metode dengan tingkat ketepatan prediksi yang tinggi dibandingkan metode crr.