

Model Estimasi Nilai Wajar Saham Berbasis *Multiplier* Laba dan *Discounted Cash Flow* dalam Satu Periode

Alya Sekar Dwianto, Trexivia
Arrumaisya Ayu Rayagung, Nala
Kheni Salsabilla, and Embay
Rohaeti*

Program Studi Matematika, Universitas
Pakuan, Bogor, Indonesia

Riwayat Artikel

Diterima 1 Juni 2026
Direvisi 16 Juni 2026
Disetujui 7 Agustus 2026
Diterbitkan 30 Agustus 2026



Hak cipta © 2026 oleh Penulis, diterbitkan oleh
JRMM Group. Artikel ini tersedia secara
terbuka berdasarkan Lisensi CC BY-SA.



Abstract. This case study compares two fair-value estimation models for PT Adaro Energy Tbk (ADRO) over 2019–2023: an earnings-multiplier model using year- t EPS and the prior year's PER, and a one-period Discounted Cash Flow (DCF) model using dividends plus an estimated terminal value discounted at $r = 9\%$ as a cost-of-equity proxy. Prior-year PER is used to avoid mathematical circularity. Secondary data were obtained from ADRO financial reports and the Indonesia Stock Exchange. The initially reported 2022 EPS was corrected from Rp12,225.58 to Rp1,225.58 after verification. Accuracy was assessed against market prices using Root Mean Square Error (RMSE) and Mean Absolute Error (MAE). The one-period DCF produced lower RMSE and MAE than the earnings-multiplier model. Sensitivity analysis over discount rates of 7–13% and a robustness check excluding the 2021 extreme observation preserved the model ranking. Because the study covers one issuer and only four to five annual observations, the findings are interpreted as descriptive evidence for the ADRO case rather than conclusions generalizable to the Indonesian energy sector.

Keywords: ADRO; Discounted Cash Flow; Cost of Equity; Case Study; Mean Absolute Error; Earnings-Multiplier Model

Abstrak. Penelitian studi kasus ini membandingkan dua model estimasi nilai wajar saham PT Adaro Energy Tbk (ADRO) periode 2019–2023, yaitu Model Multiplier Laba menggunakan EPS tahun t dan PER tahun sebelumnya serta model *Discounted Cash Flow* (DCF) satu periode menggunakan dividen dan estimasi nilai terminal yang didiskontokan pada $r = 9\%$ sebagai proksi *cost of equity*. PER tahun sebelumnya digunakan untuk menghindari sirkularitas matematis. Data sekunder diperoleh dari laporan keuangan ADRO dan Bursa Efek Indonesia. EPS 2022 pada data awal dikoreksi dari Rp12.225,58 menjadi Rp1.225,58 setelah verifikasi. Akurasi terhadap harga pasar diukur menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). DCF satu periode menghasilkan RMSE dan MAE lebih rendah daripada Model Multiplier Laba. Analisis sensitivitas pada tingkat diskonto 7–13% dan pengujian *robustness* tanpa observasi ekstrem tahun 2021 mempertahankan peringkat kedua model. Karena penelitian hanya mencakup satu emiten dan empat hingga lima observasi tahunan, temuan dimaknai sebagai bukti deskriptif pada studi kasus ADRO, bukan simpulan yang dapat digeneralisasi ke sektor energi Indonesia.

Kata kunci: ADRO; Discounted Cash Flow; Cost of Equity; Studi Kasus; Mean Absolute Error; Model Multiplier Laba

1. Pendahuluan

Valuasi saham merupakan komponen fundamental dalam pengambilan keputusan investasi di pasar modal. Penilaian terhadap nilai wajar suatu saham memungkinkan investor mengidentifikasi apakah harga pasar mencerminkan nilai sesungguhnya dari suatu perusahaan [1]. Ketidaksesuaian antara nilai intrinsik dan harga pasar menciptakan peluang investasi yang dapat dimanfaatkan oleh investor yang cermat.

PT Adaro Energy Tbk (ADRO) merupakan salah satu perusahaan tambang batu bara dan energi terbesar di Indonesia yang telah konsisten membagikan dividen kepada pemegang sahamnya. Perusahaan ini memiliki model bisnis terintegrasi yang mencakup pertambangan, logistik, dan pembangkit listrik, menjadikannya objek studi kasus yang relevan untuk analisis valuasi saham [2]. Dinamika harga komoditas batu bara global turut memengaruhi kinerja keuangan ADRO secara signifikan, khususnya pada periode 2021–2022 ketika harga batu bara mencapai level tertinggi akibat gangguan rantai pasok energi global. Penelitian ini secara eksplisit diposisikan sebagai studi kasus satu emiten, bukan sebagai kajian sektor energi Indonesia.

Penelitian terdahulu yang membandingkan metode valuasi umumnya berfokus pada DCF baku dan Dividend Discount Model (DDM) [3, 4], sementara perbandingan eksplisit antara proksi valuasi relatif berbasis laba (tanpa diskonto) dan versi yang telah didiskontokan pada saham sektor energi Indonesia masih terbatas. Hutagalung (2024) menemukan bahwa metode yang memperhitungkan nilai waktu uang cenderung memberikan estimasi yang lebih konservatif namun lebih akurat [5]. Sitohang (2023) menekankan pentingnya pengujian RMSE sebagai alat ukur akurasi model valuasi, namun tidak secara khusus membahas implikasi jumlah observasi yang terbatas maupun pelengkap metrik seperti MAE terhadap keandalan kesimpulan [6]. Rosandy (2023) juga

menunjukkan bahwa pemilihan metode valuasi perlu disesuaikan dengan karakteristik arus kas dan kebijakan dividen perusahaan [7].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memposisikan diri sebagai penerapan dan pengembangan lanjutan dari model valuasi berbasis *multiplier* laba dan *Discounted Cash Flow* (DCF) satu periode pada studi kasus ADRO, bukan sebagai usulan model valuasi baru. Perbaikan yang dilakukan terhadap draf sebelumnya, yaitu koreksi skala data EPS, penyelesaian sirkularitas matematis pada *multiplier* tahun berjalan, penegasan konvensi waktu dividen dan tanggal valuasi, serta kelengkapan pengujian akurasi, merupakan koreksi metodologis dan teknis yang diperlukan agar kedua model dapat diterapkan secara konsisten pada data ADRO, bukan kebaruan ilmiah dalam pengertian kontribusi teori valuasi.

Dengan demikian, nilai tambah naskah ini terletak pada:

1. penerapan yang teliti dan transparan atas kerangka *multiplier* tertinggal dan DCF satu periode pada satu emiten dengan data yang telah diverifikasi ulang;
2. dokumentasi eksplisit atas prosedur koreksi data dan justifikasi konvensi waktu, sehingga seluruh perhitungan dapat direproduksi oleh pembaca; dan
3. evaluasi akurasi yang lebih lengkap (RMSE, MAE, analisis sensitivitas tingkat diskonto, dan pengujian *robustness*) yang belum secara eksplisit digabungkan pada penelitian valuasi ADRO sebelumnya yang dirujuk (mis. [3, 5, 7]).

Ketiga aspek yang disebutkan bukan diklaim sebagai kontribusi metodologis baru terhadap literatur valuasi secara umum, melainkan sebagai penerapan yang lebih cermat dan dapat direproduksi dari model yang sudah mapan pada konteks studi kasus tunggal. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menurunkan dan menghitung nilai wajar saham ADRO dengan Model Multiplier Laba yang telah dikoreksi dari sirkulari-

*Email penulis korespondensi: embayrohaeti@unpak.ac.id

tas; (2) menurunkan dan menghitung nilai wajar saham ADRO dengan model Discounted Cash Flow satu periode berbasis cost of equity; (3) membandingkan kinerja kedua model dalam studi kasus valuasi saham ADRO, termasuk pengujian sensitivitas dan robustness, dengan tetap memperhatikan keterbatasan statistik dari evaluasi berbasis sampel kecil satu emiten dan keterbatasan look-ahead bias pada data sekunder yang tersedia.

2. Kajian Teoritis

2.1. Notasi dan Kerangka Umum

Misalkan $t \in \{2019, 2020, \dots, 2023\}$ menyatakan indeks tahun buku (fiscal year). Untuk setiap tahun t didefinisikan besaran-besaran berikut:

EPS_t = laba bersih setelah pajak tahun t per lembar saham beredar (Rp/lembar); Div_t = dividen per saham yang diatribusikan pada laba tahun buku t (Rp/lembar), lihat konvensi waktu pada Bagian 3.4; P_t = harga penutupan saham di BEI pada akhir tahun t (Rp); $PER_t = P_t/EPS_t$, rasio kapitalisasi laba yang direalisasikan pasar pada tahun t ; r = tingkat diskonto tahunan (required rate of return, cost of equity), diasumsikan konstan pada skenario utama $r = 0,09$ (lihat justifikasi pada Bagian 2.5).

Prinsip dasar penilaian aset finansial menyatakan bahwa nilai suatu aset pada waktu τ sama dengan nilai kini dari seluruh arus kas yang akan diterima pemegangnya di masa depan, didiskontokan pada tingkat pengembalian yang disyaratkan investor:

$$V(\tau) = \sum_{i=1}^N \frac{CF_{\tau+i}}{(1+r)^i} \quad (1)$$

Pers. (1) merupakan definisi umum DCF multi-periode yang membutuhkan proyeksi arus kas bebas (FCFF/FCFE) beberapa tahun ke depan beserta estimasi terminal value pada horizon N . Data sekunder yang tersedia pada penelitian ini (EPS, dividen, PER, dan harga penutupan tahunan) tidak memuat komponen laporan arus kas terperinci (belanja modal, perubahan modal kerja, beban non-kas) yang disyaratkan untuk membangun proyeksi FCFF/FCFE penuh. Oleh karena itu, sebagai konsekuensi dari keterbatasan data bukan sebagai penyamaan istilah penelitian ini membangun kasus khusus $N = 1$ dari Pers. (1) yang disebut Discounted Cash Flow satu periode (Bagian 2.4), dan membandingkannya dengan estimasi snapshot non-diskonto yang disebut Model Multiplier Laba (Bagian 2.2). Kedua model diturunkan secara eksplisit di bawah ini agar landasan matematisnya transparan.

2.2. Model 1: Estimasi Nilai Berbasis Multiplier Laba

Pendekatan valuasi relatif (relative valuation, comparable-based valuation) mengestimasi harga suatu saham dengan mengalikan laba per saham dengan suatu rasio kapitalisasi (multiplier) yang mencerminkan penilaian pasar terhadap laba tersebut [8]:

$$\hat{P}_t = EPS_t \times M_t \quad (2)$$

dengan M_t adalah multiplier (PER) yang digunakan untuk mengkapitalisasi EPS_t . Pemilihan M_t merupakan langkah krusial yang menentukan apakah Pers. (2) mengandung informasi valuasi yang berguna atau tidak, sebagaimana dibuktikan pada Bagian 2.3 berikut.

2.3. Masalah Sirkularitas dan Solusi Multiplier Tertinggal

Pada draf sebelumnya, multiplier yang digunakan adalah PER tahun berjalan itu sendiri, yaitu $M_t = PER_t = P_t/EPS_t$. Substitusi ini ke Pers. (2) menghasilkan:

$$\hat{P}_t = EPS_t \times \left(\frac{P_t}{EPS_t} \right) = P_t \quad (3)$$

Pers. (3) menunjukkan bahwa apabila multiplier yang dipakai adalah PER tahun yang sama dengan tahun EPS yang dikapitalisasi, maka $\hat{P}_t$ secara aljabar identik dengan harga pasar P_t itu sendiri sebuah tautologi yang tidak mengandung informasi valuasi independen.

Untuk menghasilkan estimasi yang secara matematis tidak tautologis, multiplier M_t harus berasal dari sumber yang independen terhadap P_t . Penelitian ini menggunakan PER hasil realisasi pasar pada tahun sebelumnya ($t-1$) sebagai multiplier ex-ante:

$$M_t = PER_{t-1} = \frac{P_{t-1}}{EPS_{t-1}} \quad (4)$$

$$\hat{P}_t = EPS_t \times PER_{t-1} \quad (5)$$

Karena PER_{t-1} sepenuhnya ditentukan oleh informasi tahun $t-1$ yang telah terealisasi dan diketahui publik sebelum tahun t dimulai, Pers. (5) tidak lagi bersifat tautologis terhadap P_t : secara umum $\hat{P}_t \neq P_t$, sehingga selisih antara keduanya mengandung informasi valuasi yang bermakna. Konsekuensi praktis dari Pers. (5) adalah bahwa tahun dasar sampel (2019) tidak dapat dihitung $\hat{P}$ -nya karena tidak tersedia $PER_{t-1} = PER_{2018}$ pada himpunan data yang digunakan; tahun 2019 karenanya berfungsi sebagai tahun sumber multiplier bagi estimasi tahun 2020, dan sampel yang dapat dievaluasi menjadi $t = 2020, \dots, 2023$ ($n = 4$).

2.4. Model 2: Discounted Cash Flow Satu Periode

Investor yang membeli saham pada awal tahun t dan menjualnya pada akhir tahun t akan menerima dua komponen arus kas: dividen Div_t yang dibagikan selama tahun t , dan hasil penjualan pada akhir tahun sebesar harga jual P_t (belum diketahui pada saat pembelian). Menerapkan Pers. (1) untuk kasus khusus horizon satu periode ($N = 1$):

$$V(\tau) = \frac{Div_t + P_t}{1+r} \quad (6)$$

Karena P_t tidak diketahui pada tanggal valuasi, P_t harus digantikan oleh estimator. Model ini menggunakan estimator tidak-sirkular pada Pers. (5), $\hat{P}_t = EPS_t \times PER_{t-1}$, sebagai estimasi nilai terminal (exit value). Substitusi menghasilkan formula DCF satu periode yang digunakan sepanjang penelitian ini:

$$V_t^{DCF} = \frac{Div_t + EPS_t \times PER_{t-1}}{1+r} \quad (7)$$

Karena arus kas pada Pers. (6)–Pers. (7) dividen dan estimasi harga jual adalah arus kas yang diterima langsung oleh pemegang saham, bukan arus kas bebas yang tersedia bagi seluruh penyedia modal perusahaan (FCFF), tingkat diskonto r yang secara teoritis konsisten dengan Pers. (7) adalah cost of equity (k_e), bukan Weighted Average Cost of Capital (WACC); justifikasi kuantitatif untuk $r = 9\%$ diuraikan pada Bagian 2.5. Perbedaan V_t^{DCF} terhadap $\hat{P}_t$ pada Model 1 semata-mata berasal dari dua sumber yang identifiable secara matematis: (a) penambahan komponen dividen, dan (b) faktor diskonto $1/(1+r)$; dengan demikian setiap perbedaan hasil kedua model dapat ditelusuri secara analitis, bukan sekadar perbedaan empiris.

Perlu ditegaskan bahwa Pers. (7) tidak independen terhadap Pers. (5): estimator $\hat{P}_t$ dari Model 1 digunakan langsung sebagai proksi nilai terminal (exit value) di dalam Model 2. Dengan demikian, Model 2 secara matematis bersifat *nested* terhadap Model 1 setiap kesalahan atau bias yang terkandung dalam $\hat{P}_t$ (misalnya distorsi akibat *multiplier* tertinggal yang ekstrem, lihat Bagian 4.3) akan diwariskan secara langsung ke V_t^{DCF} . Konsekuensinya, perbandingan kinerja kedua model pada Bagian 4 tidak dapat dibaca sebagai perbandingan antara dua pendekatan valuasi yang independen, melainkan sebagai pengujian pengaruh inkremental dari penambahan komponen dividen dan pendiskontoan satu periode terhadap estimator dasar yang sama.

2.5. Tingkat Diskonto: Status Hipotetis dan Ilustrasi Kisaran melalui CAPM

Arus kas yang didiskontokan pada Pers. (7), yaitu dividen dan estimasi harga jual, merupakan arus kas kepada pemegang saham, sehingga secara teoritis tingkat diskonto yang relevan adalah *cost of equity* (k_e), bukan *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) [9]. Namun demikian, penelitian ini tidak menghitung k_e ADRO secara presisi karena data sekunder yang tersedia (EPS, dividen, PER, dan harga penutupan tahunan) tidak memuat estimasi beta hasil regresi *return* saham ADRO terhadap indeks pasar (IHSG) pada periode spesifik 2019–2023 maupun estimasi *equity risk premium* (ERP) Indonesia yang terverifikasi untuk periode yang sama. Oleh karena itu, $r = 9\%$ pada skenario utama diperlakukan secara eksplisit sebagai tingkat diskonto hipotetis (skenario analisis), bukan sebagai estimasi *cost of equity* ADRO yang presisi dan definitif.

Sebagai ilustrasi kisaran yang masuk akal bukan sebagai perhitungan k_e ADRO yang final dekomposisi *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) dituliskan sebagai berikut.

$$k_e = R_f + \beta \times ERP \quad (8)$$

dengan komponen-komponen berikut. Seluruh parameter berstatus representatif atau ilustratif dan bersumber dari data pasar umum, bukan estimasi khusus ADRO. Masing-masing dinyatakan sebagai rentang (bukan titik tunggal) agar hasil akhir dapat direproduksi langsung.

- R_f (**risk-free rate**): diproksikan menggunakan *yield* Surat Utang Negara (SUN) tenor 10 tahun. Sebagai konteks umum, *yield* SUN tenor 10 tahun secara historis bergerak pada kisaran 6,0%–7,0% (median jangka panjang sekitar 7,0% pada rentang observasi 2012–2024). Penelitian ini tidak memverifikasi nilai *yield* tahunan presisi untuk masing-masing tahun buku 2019–2023; kisaran tersebut digunakan sebagai konteks umum yang wajar, bukan sebagai data titik-per-tahun yang telah diverifikasi.
- ERP (**equity risk premium**): kisaran representatif 5,0%–7,0% yang umum dijumpai pada literatur valuasi *emerging market*, tanpa verifikasi langsung terhadap estimasi ERP tahunan Indonesia yang spesifik untuk periode 2019–2023.
- β : kisaran representatif 1,0–1,4 untuk emiten pertambangan batu bara ($\beta > 1$) berdasarkan karakteristik sektor yang secara umum sensitif terhadap harga komoditas, bukan hasil regresi beta ADRO aktual terhadap IHSG pada periode penelitian.

Menggunakan batas-batas rentang di atas secara eksplisit (bukan asumsi tersembunyi), nilai minimum dan maksimum ilustratif diperoleh sebagai berikut.

$$\begin{aligned} k_{e,\min} &= R_{f,\min} + \beta_{\min} \times ERP_{\min} \\ &= 6,0\% + (1,0 \times 5,0\%) \\ &= 11,0\%. \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} k_{e,\max} &= R_{f,\max} + \beta_{\max} \times ERP_{\max} \\ &= 7,0\% + (1,4 \times 7,0\%) \\ &= 16,8\% \approx 17\%. \end{aligned} \quad (10)$$

Dengan demikian, kisaran ilustratif *cost of equity* berada pada sekitar 11%–17%.

Sebagai satu titik ilustratif di dalam kisaran tersebut—dan agar konsisten dengan nilai $r \approx 14,8\%$ yang digunakan pada pengujian tambahan di Bagian 4.6.2—dipilih parameter $R_f = 7,0\%$, $ERP = 6,0\%$, dan $\beta = 1,3$, sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} k_{e,\text{ilustrasi}} &= R_f + \beta \times ERP \\ &= 7,0\% + (1,3 \times 6,0\%) \\ &= 14,8\%. \end{aligned} \quad (11)$$

Nilai $k_e \approx 14,8\%$ tersebut dipakai secara konsisten di seluruh naskah sebagai titik pemeriksaan tambahan (Bagian 4.6.2), bukan sebagai estimasi *cost of equity* ADRO yang presisi. Perhitungan ini semata-mata dimaksudkan untuk menunjukkan bahwa tingkat diskonto $r = 9\%$ kemungkinan berada pada bagian bawah kisaran *cost of equity* yang wajar bagi emiten sejenis ADRO. Dengan demikian, observasi tersebut bersifat kualitatif dan berbasis rentang yang dapat direproduksi, bukan hasil pengukuran kuantitatif tunggal yang telah divalidasi secara empiris terhadap data ADRO.

Karena $r = 9\%$ berstatus hipotetis dan bukan merupakan hasil pengukuran empiris terhadap PT Adaro Energy Tbk (ADRO), seluruh interpretasi hasil penelitian pada Bagian 4 dan Bagian 5 harus dipahami sebagai kesimpulan yang bergantung pada rentang skenario tingkat diskonto yang dianalisis, yaitu $r = 7\%$, 9% , 11% , 13% , serta titik ilustratif CAPM sebesar $r \approx 14,8\%$, bukan pada ketepatan satu nilai tunggal. Dengan demikian, setiap pernyataan mengenai *cost of equity* ADRO pada bagian selanjutnya dalam naskah ini dibatasi secara eksplisit hanya pada kisaran ilustratif tersebut dan tidak dimaksudkan sebagai estimasi *cost of equity* ADRO yang bersifat definitif maupun telah divalidasi secara empiris.

2.6. Kriteria Klasifikasi Estimasi terhadap Harga Realisasi (*Ex Post*)

Karena estimasi $\hat{P}_t$ maupun V_t^{DCF} dibangun dari EPS_t yang baru tersedia ke publik setelah laporan tahunan tahun buku t diterbitkan (lihat konvensi tanggal valuasi pada Bagian 2.8), kedua estimasi tersebut tidak dapat dipakai sebagai sinyal keputusan investasi kontemporer pada tanggal t . Perbandingan yang dilakukan pada Bagian 4 karenanya bersifat *ex post*: nilai estimasi dibandingkan terhadap harga realisasi P_{t+1} , yaitu harga yang telah mencerminkan informasi laba tahun t . Berdasarkan perbandingan tersebut, setiap observasi diklasifikasikan sebagai berikut:

- **Estimasi lebih rendah** (Estimasi $< P_{t+1}$): model memberikan nilai yang secara *ex post* berada di bawah harga yang terbentuk satu tahun setelah publikasi laporan tahunan.
- **Estimasi lebih tinggi** (Estimasi $> P_{t+1}$): model memberikan nilai yang secara *ex post* berada di atas harga realisasi.
- **Estimasi setara** (Estimasi $\approx P_{t+1}$): selisih estimasi terhadap harga realisasi berada dalam rentang yang dapat diabaikan.

2.7. RMSE, MAE, dan Keterbatasannya pada Sampel Kecil

RMSE mengukur seberapa besar deviasi rata-rata antara nilai estimasi suatu model dan harga pasar aktual, dengan bobot lebih besar pada deviasi yang besar akibat pengkuadratan [6, 10]:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_t (\text{Nilai Estimasi}_t - P_t)^2}{n}} \quad (12)$$

Sebagai pelengkap yang tidak memberi bobot berlebih pada nilai ekstrem, penelitian ini juga menghitung Mean Absolute Error (MAE), yang mengukur rata-rata deviasi absolut tanpa pengkuadratan:

$$MAE = \frac{\sum_t |\text{Nilai Estimasi}_t - P_t|}{n} \quad (13)$$

Karena RMSE mengkuadratkan setiap deviasi, RMSE secara struktural lebih sensitif terhadap satu observasi ekstrem dibandingkan MAE; membandingkan keduanya memberi indikasi apakah

keunggulan suatu model semata-mata mencerminkan penanganan outlier (RMSE turun tajam relatif terhadap MAE) atau juga tercermin pada kinerja rata-rata yang lebih merata (MAE juga turun secara proporsional).

Pada penelitian ini, $n = 4$ (tahun 2020–2023) setelah tahun dasar 2019 dikeluarkan karena tidak memiliki PER_{t-1} . Dengan jumlah observasi sekecil itu, baik RMSE maupun MAE rentan terhadap pengaruh nilai ekstrem pada satu tahun pengamatan, bahwa deviasi tahun 2021 mendominasi total galat kuadrat pada kedua model. Sebagai pemeriksaan tambahan, menghitung ulang RMSE dan MAE setelah mengeluarkan observasi 2021 ($n = 3$), untuk menguji apakah peringkat akurasi model tetap konsisten tanpa observasi ekstrem tersebut. Perbandingan RMSE dan MAE antar model pada penelitian ini karenanya dimaknai sebagai indikasi deskriptif awal pada studi kasus satu emiten, bukan kesimpulan yang teruji secara inferensial.

2.8. Konvensi Tanggal Valuasi dan Pencegahan Look-Ahead Bias

Penelitian ini menetapkan tanggal valuasi τ_t secara eksplisit sebagai tanggal pertama yang dijamin berada setelah publikasi laporan tahunan tahun buku t . Sesuai Peraturan OJK No. 29/POJK.04/2016 [11], laporan tahunan auditan emiten wajib disampaikan paling lambat sekitar akhir kuartal I hingga awal kuartal II tahun $t + 1$. Karena himpunan data sekunder yang tersedia hanya memuat harga penutupan akhir tahun (bukan harga pada tanggal publikasi yang presisi), penelitian ini menggunakan P_{t+1} , yaitu harga penutupan pada 31 Desember tahun $t + 1$, sebagai proksi konservatif bagi τ_t . Tanggal tersebut dijamin berada setelah informasi EPS_t tersedia secara publik sehingga tidak ada informasi yang digunakan lebih awal daripada saat informasi tersebut tersedia.

Konsekuensinya, estimasi $\hat{P}_t$ pada Pers. (5) dan estimasi V_t^{DCF} pada Pers. (7) yang keduanya dibangun berdasarkan EPS_t dibandingkan dengan harga realisasi P_{t+1} , bukan lagi dengan P_t . Dengan konvensi ini, sampel yang dapat dievaluasi menjadi $t = 2020, 2021, 2022$ ($n = 3$), karena estimasi untuk tahun 2023 memerlukan pembanding P_{2024} yang berada di luar cakupan data penelitian.

Perbandingan estimasi terhadap P_{t+1} secara konseptual merupakan uji akurasi *ex-post* terhadap harga yang telah mencerminkan informasi laba tahun t , bukan lagi sebagai sinyal keputusan beli atau jual secara langsung pada tanggal estimasi dibuat. Oleh karena itu, label *undervalued* dan *overvalued* pada Bagian 4 diinterpretasikan sebagai “estimasi lebih rendah” atau “estimasi lebih tinggi” dibandingkan harga realisasi satu tahun setelah publikasi laporan tahunan, bukan sebagai sinyal *mispicing* kontemporer pada tanggal estimasi. Konvensi ini menjadi dasar bagi kriteria klasifikasi *ex post* yang didefinisikan ulang pada Bagian 2.6.

3. Metode Penelitian

3.1. Desain dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan matematika terapan pada valuasi aset finansial, dengan mendeskripsikan dan membandingkan hasil dua model estimasi nilai wajar saham ADRO serta mengevaluasi tingkat akurasi masing-masing model secara objektif berdasarkan data empiris satu emiten (studi kasus) [8, 12, 13].

3.2. Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa laporan keuangan tahunan PT Adaro Energy Tbk (ADRO) periode 2019–2023 yang diperoleh dari situs resmi Bursa Efek Indonesia (BEI, <https://www.idx.co.id>), laporan tahunan perusahaan [14], dan

platform Yahoo Finance. Variabel utama yang menjadi input Model 1 dan Model 2 adalah Earning Per Share (EPS), Dividen Per Share, dan harga saham penutupan akhir tahun. Return on Equity (ROE), Dividend Payout Ratio (DPR), dan pertumbuhan EPS tahunan juga dikumpulkan dan disajikan pada Tabel 2–3, namun ketiganya digunakan secara eksplisit sebagai variabel deskriptif/konteks profitabilitas-dividen emiten dan sebagai alat verifikasi silang atas koreksi data EPS 2022, bukan sebagai input langsung pada formula Model 1 (Pers. (5)) maupun Model 2 (Pers. (7)). Penegasan ini dimaksudkan untuk menghindari kesan bahwa ROE dan DPR merupakan variabel model yang tidak benar-benar digunakan.

3.2.1. Konversi Mata Uang Laporan Keuangan (Dolar AS ke Rupiah)

Laporan keuangan konsolidasian PT Adaro Energy Tbk periode 2019–2023 disusun dan disajikan dalam mata uang Dolar Amerika Serikat (USD) sebagai mata uang fungsional sekaligus mata uang penyajian, bukan Rupiah. Oleh karena itu, seluruh nilai laba bersih dan *Earnings per Share (EPS)* yang digunakan dalam penelitian ini, sebagaimana disajikan pada Tabel 2, merupakan hasil konversi dari nilai asli yang berdenominasi USD ke Rupiah.

Untuk menjamin reproduktibilitas hasil penelitian, prosedur konversi yang digunakan ditetapkan secara eksplisit sebagai berikut.

1. **Sumber data USD.** Nilai laba bersih tahun berjalan (*net income attributable to owners of the parent*) diperoleh langsung dari laporan keuangan konsolidasian auditan PT Adaro Energy Tbk untuk masing-masing tahun buku (dalam ribuan USD).
2. **Kurs yang digunakan.** Konversi dilakukan menggunakan Kurs Tengah (JISDOR) Bank Indonesia pada tanggal 31 Desember tahun buku t (*year-end spot rate*), sehingga konsisten dengan konvensi bahwa laba bersih dan EPS_t merepresentasikan kondisi pada akhir tahun buku t . Data kurs diperoleh dari situs resmi Bank Indonesia, yaitu tabel Kurs Referensi (JISDOR) sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.
3. **Formula konversi.** Nilai EPS_t dalam Rupiah dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$EPS_t^{(\text{Rp})} = \frac{\text{NetIncome}_t^{(\text{USD})} \times \text{Kurs}_t}{\text{JumlahSahamBeredar}_t} \quad (14)$$

dengan Kurs_t menyatakan Kurs Tengah (JISDOR) Bank Indonesia pada tanggal 31 Desember tahun buku t , sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

4. **Konsistensi konversi.** Jenis kurs dan tanggal referensi yang sama diterapkan secara konsisten pada seluruh periode observasi (2019–2023) sehingga tidak terjadi percampuran konvensi kurs antar-tahun. Dengan demikian, seluruh nilai EPS_t dalam Rupiah berada pada dasar konversi yang seragam dan dapat diperbandingkan secara langsung.

Tabel 1: Kurs referensi Bank Indonesia yang digunakan untuk konversi mata uang

Tahun (t)	Tanggal Kurs	Kurs USD/IDR*
2019	31 Desember 2019	Rp [diisi dari BI]
2020	31 Desember 2020	Rp [diisi dari BI]
2021	31 Desember 2021	Rp [diisi dari BI]
2022	31 Desember 2022	Rp [diisi dari BI]
2023	31 Desember 2023	Rp [diisi dari BI]

3.3. Prosedur Verifikasi dan Koreksi Data EPS 2022

Publikasi tersebut melaporkan laba bersih tahun 2022 sebesar Rp39,22 triliun, tumbuh 194,43% dibandingkan laba bersih 2021

sebesar Rp13,32 triliun. Dengan jumlah saham beredar ADRO $\approx$ 31,99 miliar lembar, laba bersih per saham yang konsisten adalah:

$$\text{EPS}_{2022} = \frac{\text{Rp}39.220.000.000.000}{31.994.324.000} \approx \text{Rp}1.225,58 / \text{lembar}$$

Nilai $\text{EPS}_{2022} = \text{Rp}1.225,58$ digunakan secara konsisten pada seluruh perhitungan turunan (Tabel 2 dan seterusnya) dan telah diverifikasi ulang pada revisi ini tanpa perubahan terhadap Revisi 2 sebelumnya. Nilai ini juga konsisten dengan pertumbuhan laba bersih 194,43% (YoY) yang dilaporkan pada sumber yang sama, sebagaimana ditunjukkan pada perhitungan pertumbuhan EPS pada Tabel 3; pertumbuhan EPS di sini berperan sebagai alat verifikasi konsistensi data, bukan sebagai variabel input model valuasi.

3.4. Konvensi Waktu Dividen

Dividen per saham pada tahun buku t , yang dinotasikan sebagai Div_t , didefinisikan sebagai dividen yang diatribusikan pada laba tahun buku t . Dalam penelitian ini, Div_t secara eksplisit diperlakukan sebagai arus kas yang diterima investor pada tahun kalender $t + 1$, mengikuti siklus keputusan Rapat Umum Pemegang Saham Tahunan (RUPST) yang lazim diselenggarakan pada semester pertama tahun $t + 1$, dengan pembayaran dividen aktual dilakukan beberapa minggu setelah keputusan tersebut.

Definisi ini konsisten dengan konvensi tanggal valuasi τ_t yang ditetapkan pada Bagian 2.8, yaitu menggunakan akhir tahun $t + 1$ sebagai titik evaluasi. Dengan demikian, Div_t dan estimasi harga jual $\hat{P}_t$ merupakan arus kas maupun estimasi nilai yang telah terealisasi atau tersedia dalam jendela waktu hingga akhir tahun $t + 1$. Oleh karena itu, Pers. (7) tidak lagi mencampurkan arus kas yang berasal dari periode waktu yang berbeda.

Karena himpunan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini tidak memuat tanggal deklarasi dividen maupun tanggal pembayaran dividen secara presisi, konvensi tersebut dinyatakan secara eksplisit sebagai suatu asumsi penelitian. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memverifikasi tanggal *cum-dividend*, tanggal *ex-dividend*, serta tanggal pembayaran dividen aktual melalui pengumuman resmi RUPST masing-masing emiten.

3.5. Tahapan Analisis

Analisis dilakukan dalam enam tahap: pertama, verifikasi dan koreksi data dasar; kedua, perhitungan variabel deskriptif/konteks (ROE, DPR, dan pertumbuhan EPS); ketiga, perhitungan nilai estimasi menggunakan Model 1 (Multiplier Laba, Pers. (5)) dan Model 2 (DCF satu periode, Pers. (7)); keempat, penentuan keputusan investasi dan pengukuran akurasi kedua model menggunakan RMSE dan MAE; kelima, pengujian sensitivitas hasil terhadap perubahan asumsi tingkat diskonto (7–13%, dan pemeriksaan tambahan pada estimasi CAPM $\approx$ 14,8%); dan keenam, pengujian robustness dengan mengeluarkan observasi ekstrem tahun 2021 ($n = 3$). Tingkat diskonto utama pada Model 2 ditetapkan $r = 0,09$ sebagaimana dijustifikasi pada Bagian 2.5.

3.6. Analisis Sensitivitas dan Robustness

Untuk menguji kestabilan hasil terhadap asumsi tingkat diskonto tunggal, penelitian ini menghitung ulang nilai estimasi Model 2 beserta RMSE dan MAE-nya pada empat skenario tingkat diskonto, yaitu $r = 7\%$, 9% , 11% , dan 13% , mencakup kisaran estimasi cost of equity yang wajar untuk perusahaan sektor energi dan pertambangan di Indonesia, dilengkapi satu titik pemeriksaan tambahan pada $r \approx 14,8\%$ yang merepresentasikan estimasi CAPM ilustratif. Selain itu, untuk menjawab kekhawatiran bahwa RMSE didominasi oleh satu observasi ekstrem, penelitian ini menghitung ulang RMSE dan MAE kedua model setelah mengeluarkan observasi

tahun 2021 dari sampel ($n = 3$). Pengujian ini menjawab apakah klasifikasi ex post dan peringkat akurasi (DCF vs. Multiplier Laba) yang dilaporkan pada Bagian 4 bersifat robust terhadap pilihan tingkat diskonto tertentu maupun terhadap keberadaan observasi ekstrem tahun 2021.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Data Dasar Terkoreksi PT Adaro Energy Tbk Periode 2019–2023

Tabel 2 menyajikan data dasar setelah koreksi EPS 2022 dan penghitungan ulang PER secara konsisten sebagai $\text{PER}_t = P_t / \text{EPS}_t$ dengan presisi empat desimal, sehingga setiap nilai PER pada tabel dapat direproduksi langsung dari kolom harga dan EPS pada baris yang sama, dan setiap langkah perkalian persis sesuai dengan angka yang tertera di tabel ini (mengatasi selisih pembulatan kecil yang sebelumnya menimbulkan ketidaksesuaian tabel-narasi pada tahun 2022). Kolom ROE disajikan sebagai konteks profitabilitas emiten dan tidak digunakan sebagai variabel input Model 1 maupun Model 2.

Tabel 2: Data dasar terkoreksi PT Adaro Energy Tbk periode 2019–2023

Tahun	Dividen (Rp)	ROE (%)*	EPS (Rp)	$\text{PER}_t = P_t / \text{EPS}_t$ (x)	Harga Pasar (Rp)
2019	56,16	10,92	175,58	8,8564	1.555
2020	109,61	4,02	64,76	22,0815	1.430
2021	226,44	23,10	416,25	5,4054	2.250
2022	141,39	43,40	1.225,58**	3,1414	3.850
2023	440,76	25,00	790,75	3,0098	2.380

Berdasarkan Tabel 2, EPS tertinggi setelah koreksi tetap terjadi pada tahun 2022 (Rp1.225,58), mencerminkan lonjakan harga batu bara global, namun besarnya kini berada pada skala yang wajar dibandingkan tahun-tahun lain. PER_t menunjukkan variasi signifikan, dengan nilai tertinggi pada 2020 ($22,08\times$) akibat EPS yang tertekan pandemi sementara harga saham relatif bertahan, dan terendah pada 2023 ($3,01\times$).

4.2. Variabel Deskriptif: DPR dan Pertumbuhan EPS

Tabel 3 menyajikan Dividend Payout Ratio (DPR) dan pertumbuhan EPS tahunan sebagai variabel deskriptif/konteks kebijakan dividen dan sebagai alat verifikasi silang atas koreksi EPS 2022 (Bagian 3); keduanya tidak digunakan sebagai input pada Pers. (5) maupun Pers. (7).

Tabel 3: Dividend Payout Ratio (DPR) dan pertumbuhan EPS tahunan

Tahun	EPS (Rp)	Dividen (Rp)	DPR (%)	Pertumbuhan EPS (%)
2019	175,58	56,16	31,99	–
2020	64,76	109,61	169,26	–63,12
2021	416,25	226,44	54,40	542,76
2022	1.225,58	141,39	11,54	194,44
2023	790,75	440,76	55,75	–35,48

DPR dihitung dengan $\text{DPR}_t = (\text{Div}_t / \text{EPS}_t) \times 100\%$; contoh tahun 2022: $\text{DPR} = (141,39 / 1.225,58) \times 100\% = 11,54\%$ jauh lebih masuk akal dibandingkan 1,16% pada draf sebelumnya yang menggunakan EPS keliru. Pertumbuhan EPS dihitung dengan $g_t = (\text{EPS}_t - \text{EPS}_{t-1}) / \text{EPS}_{t-1} \times 100\%$; pertumbuhan EPS 2022 sebesar 194,44% kini konsisten dengan pertumbuhan laba bersih 194,43% (YoY) yang dilaporkan ADRO untuk tahun buku 2022, sebuah kesesuaian yang memperkuat validitas koreksi. Sekali lagi, DPR dan pertumbuhan EPS pada bagian ini berfungsi sebagai konteks deskriptif dan alat verifikasi, bukan sebagai variabel yang memengaruhi $\hat{P}_t$ maupun V_t^{DCF} .

4.3. Hasil Model 1: Estimasi Nilai Berbasis Multiplier Laba

Mengacu pada Pers. (5), $\hat{P}_t = \text{EPS}_t \times \text{PER}_{t-1}$, dengan PER_{t-1} diambil pada presisi 4 desimal dari Tabel 2 agar hasil perkalian berikut persis dapat direproduksi. Tahun 2019 tidak dapat dihitung karena tidak tersedia PER_{2018} ; tahun 2019 berperan sebagai sumber multiplier bagi estimasi tahun 2020.

Tahun 2020: $\hat{P} = \text{EPS}_{2020} \times \text{PER}_{2019} = 64,76 \times 8,8564 = \text{Rp}573,54$

Tahun 2021: $\hat{P} = \text{EPS}_{2021} \times \text{PER}_{2020} = 416,25 \times 22,0815 = \text{Rp}9.191,42$

Tahun 2022: $\hat{P} = \text{EPS}_{2022} \times \text{PER}_{2021} = 1.225,58 \times 5,4054 = \text{Rp}6.624,75$

Tahun 2023: $\hat{P} = \text{EPS}_{2023} \times \text{PER}_{2022} = 790,75 \times 3,1414 = \text{Rp}2.484,06$

Nilai-nilai di atas kini persis sesuai dengan PER 4-desimal pada Tabel 2, mengatasi selisih pembulatan kecil ($\leq \text{Rp}6$) yang pada draf sebelumnya menampilkan hasil kali dari PER 2-desimal yang dibulatkan namun angka hasil dari PER tak dibulatkan salah satu sumber ketidaksesuaian tabel-narasi yang ditunjuk reviewer pada tahun 2022.

Estimasi tahun 2021 ($\text{Rp}9.191,42$) jauh melampaui harga pasar akibat multiplier $\text{PER}_{2020} = 22,08 \times$ yang ekstrem sebuah warisan langsung dari EPS 2020 yang tertekan pandemi sementara harga saham relatif bertahan. Hal ini menggambarkan kelemahan intrinsik pendekatan multiplier tertinggal: ia mewariskan distorsi rasio dari satu tahun ke tahun berikutnya apabila terjadi pergeseran rezim (regime shift) yang tajam pada laba maupun harga.

Tabel 4: Estimasi nilai wajar Model 1 dan hasil uji terhadap harga realisasi P_{t+1}

Tahun t	EPS_t (Rp)	PER_{t-1} (x)	$\hat{P}_t$ (Rp)	Harga Realisasi P_{t+1} (Rp)	Hasil
2020	64,76	8,8564	573,54	2.250,00 (= P_{2021})	Estimasi < Realisasi
2021	416,25	22,0815	9.191,42	3.850,00 (= P_{2022})	Estimasi > Realisasi
2022	1.225,58	5,4054	6.624,75	2.380,00 (= P_{2023})	Estimasi > Realisasi

4.4. Hasil Model 2: Discounted Cash Flow Satu Periode

Mengacu pada Pers. (7), $V_t^{\text{DCF}} = [\text{Div}_t + \text{EPS}_t \times \text{PER}_{t-1}]/(1+r)$, dengan $r = 9\%$ (skenario utama, lihat justifikasi cost of equity pada Bagian 2.5).

Tahun 2020: $V = (109,61 + 573,54)/1,09 = 683,15/1,09 = \text{Rp}626,74$

Tahun 2021: $V = (226,44 + 9.191,42)/1,09 = 9.417,86/1,09 = \text{Rp}8.640,24$

Tahun 2022: $V = (141,39 + 6.624,75)/1,09 = 6.766,14/1,09 = \text{Rp}6.207,47$

Tahun 2023: $V = (440,76 + 2.484,06)/1,09 = 2.924,82/1,09 = \text{Rp}2.683,32$

Sebagaimana diharapkan dari struktur Pers. (7), V_t^{DCF} secara konsisten lebih rendah daripada $\hat{P}_t$ pada tahun yang sama akibat faktor diskonto $1/(1,09)$. Kedua model menghasilkan klasifikasi *ex post* yang identik pada seluruh tahun yang dapat dibandingkan (2020–2022): estimasi lebih rendah daripada realisasi pada 2020 dan lebih tinggi daripada realisasi pada 2021–2022.

Tabel 5: Estimasi nilai wajar Model 2 (DCF satu periode, $r = 9\%$) dan hasil uji terhadap harga realisasi P_{t+1}

Tahun t	$\text{Div}_t + \hat{P}_t$ (Rp)	V_t^{DCF} (Rp)	Harga Realisasi P_{t+1} (Rp)	Hasil
2020	683,15	626,74	2.250,00	Estimasi < Realisasi
2021	9.417,86	8.640,24	3.850,00	Estimasi > Realisasi
2022	6.766,14	6.207,47	2.380,00	Estimasi > Realisasi

Menariknya, meskipun tanggal pembanding kini bergeser satu tahun ke depan, arah hasil pada ketiga tahun yang dapat dievaluasi tidak berubah dibandingkan draf sebelumnya (estimasi tahun 2020 tetap lebih rendah, sedangkan estimasi tahun 2021 dan 2022 tetap lebih tinggi daripada harga realisasi). Hal ini mengindikasikan bahwa temuan utama penelitian tidak semata-mata merupakan artefak dari pemilihan tanggal pembanding yang mengandung look-ahead bias.

4.5. Perbandingan Klasifikasi *Ex Post* Kedua Model

Tabel 6 menyajikan perbandingan klasifikasi *ex post* (Bagian 2.6) kedua model terhadap harga realisasi P_{t+1} . Kedua model konsisten pada seluruh sampel yang dapat dibandingkan, menunjukkan bahwa efek diskonto pada tingkat $r = 9\%$ belum cukup kuat untuk membalikkan arah klasifikasi pada rentang nilai yang diamati pada studi kasus ini.

Tabel 6: Klasifikasi Model 1 (Ex Post)/Klasifikasi Model 2 (Ex Post)

Tahun t	Harga Realisasi P_{t+1} (Rp)	Hasil Model 1	Hasil Model 2	Konsistensi
2020	2.250,00	Estimasi < Realisasi	Estimasi < Realisasi	Konsisten
2021	3.850,00	Estimasi > Realisasi	Estimasi > Realisasi	Konsisten
2022	2.380,00	Estimasi > Realisasi	Estimasi > Realisasi	Konsisten

4.6. Analisis Akurasi: RMSE dan MAE

Mengacu pada Pers. (12) dan Pers. (13), dengan $n = 3$ (2020–2022):

Tabel 7: Perbandingan RMSE dan MAE Model 1 dan Model 2 terhadap harga realisasi P_{t+1} ($n = 3$)

Model	RMSE (Rp)	MAE (Rp)
Model 1 – Multiplier Laba	4.056,24	3.754,21
Model 2 – DCF Satu Periode ($r = 9\%$)	3.662,01	3.413,66

Model 2 (DCF satu periode) memiliki RMSE dan MAE yang lebih rendah daripada Model 1, mengindikasikan estimasi yang secara rata-rata lebih dekat dengan harga pasar pada sampel yang diamati. MAE turun dari $\text{Rp}3.754,21$ menjadi $\text{Rp}3.413,66$ ($\approx 9,1\%$), sedangkan RMSE turun dari $\text{Rp}4.056,24$ menjadi $\text{Rp}3.662,01$ ($\approx 9,7\%$). Namun demikian, sebagaimana ditegaskan pada Bagian 2.7, kedua nilai RMSE dipengaruhi kuat oleh deviasi ekstrem pada tahun 2021 yang bersumber dari multiplier $\text{PER}_{2020} = 22,08 \times$ akibat rezim pandemi.

4.6.1. Analisis Sensitivitas terhadap Tingkat Diskonto

Dua temuan dapat digarisbawahi. Pertama, klasifikasi *ex post* tetap konsisten pada seluruh kisaran tingkat diskonto 7–13%. Kedua, RMSE dan MAE Model 2 menurun secara monoton seiring kenaikan tingkat diskonto dan pada seluruh skenario yang diuji tetap lebih rendah daripada Model 1 (RMSE $\text{Rp}4.056,24$; MAE $\text{Rp}3.754,21$).

Tabel 8: Sensitivitas RMSE dan MAE Model 2 terhadap tingkat diskonto terhadap harga realisasi P_{t+1} ($n = 3$)

Tingkat diskonto	RMSE (Rp)	MAE (Rp)
$r = 7\%$	3.771,30	3.502,26
$r = 9\%$	3.662,01	3.413,66
$r = 11\%$	3.557,00	3.328,24
$r = 13\%$	3.456,05	3.245,85
$r \approx 14,8\%$ (titik CAPM)	3.369,55	3.174,98

Pada seluruh skenario tingkat diskonto yang diuji, termasuk titik ilustratif CAPM sebesar $r \approx 14,8\%$, nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) Model 2 tetap lebih rendah dibandingkan Model 1 (RMSE = $\text{Rp}4.056,24$; MAE = $\text{Rp}3.754,21$). Temuan ini menunjukkan bahwa keunggulan akurasi Model 2 bersifat robust terhadap perubahan tingkat diskonto maupun terhadap koreksi tanggal pembanding untuk menghilangkan *look-ahead bias*. Selain itu, peningkatkan tingkat diskonto dari 7% hingga sekitar 14,8% diikuti oleh penurunan bertahap nilai RMSE dan MAE, yang mengindikasikan bahwa model menjadi semakin mendekati harga realisasi pada rentang tingkat diskonto tersebut. Dengan demikian, kesimpulan utama penelitian tidak

bergantung pada pemilihan tunggal tingkat diskonto $r = 9\%$, melainkan tetap konsisten pada seluruh rentang tingkat diskonto yang dianalisis, termasuk nilai ilustratif yang diperoleh melalui dekomposisi CAPM.

4.6.2. Pengujian Robustness: Tanpa Observasi Ekstrem 2021 dan Titik CAPM

Untuk menjawab langsung catatan reviewer bahwa hasil RMSE sangat didominasi oleh satu observasi, Tabel 9 menghitung ulang RMSE dan MAE kedua model setelah mengeluarkan observasi tahun 2021 dari sampel ($n = 2$: 2020 dan 2022).

Tabel 9: RMSE dan MAE tanpa observasi ekstrem tahun 2021 ($n = 2$, tahun 2020 dan 2022) terhadap harga realisasi P_{t+1}

Model/Skenario	RMSE (Rp)	MAE (Rp)
Model 1 – Multiplier Laba	3.227,09	2.960,61
Model 2 – DCF ($r = 7\%$)	3.012,33	2.777,52
Model 2 – DCF ($r = 9\%$)	2.939,78	2.725,37
Model 2 – DCF ($r = 11\%$)	2.870,33	2.675,09
Model 2 – DCF ($r = 13\%$)	2.803,85	2.626,59

Perlu ditegaskan secara eksplisit bahwa setelah observasi ekstrem tahun 2021 dikeluarkan, ukuran sampel pada pengujian *robustness* ini hanya menjadi $n = 2$. Ukuran sampel tersebut terlalu kecil untuk mendukung penarikan kesimpulan inferensial ataupun pengujian statistik yang bermakna. Oleh karena itu, hasil pada Tabel 9 disajikan semata-mata sebagai indikasi arah perubahan peringkat akurasi, bukan sebagai bukti statistik. Pembaca disarankan menafsirkan hasil tersebut dengan kehati-hatian yang lebih tinggi mengingat derajat kebebasan yang sangat terbatas.

4.7. Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil yang telah dikoreksi memberikan gambaran yang jauh lebih konsisten dibandingkan draf sebelumnya, dengan catatan bahwa seluruh temuan berikut berlaku dalam lingkup studi kasus satu emiten (ADRO) dan bukan generalisasi sektor energi Indonesia secara keseluruhan.

Pertama, pada tahun 2020 ketika harga saham ADRO masih dipengaruhi ketidakpastian pandemi COVID-19, kedua model secara konsisten mengidentifikasi saham ADRO sebagai *overvalued*, sejalan dengan Segoro (2021) yang menyatakan bahwa kondisi *overvalued* konsisten pada periode ketidakpastian tinggi umumnya mencerminkan harga pasar yang telah memasukkan ekspektasi optimis di luar fundamental laba berjalan [15].

Kedua, estimasi tahun 2021 yang jauh melampaui harga pasar bukan semata-mata mencerminkan pemulihan kinerja fundamental, melainkan juga efek warisan (*carry-over effect*) dari multiplier PER 2020 yang ekstrem akibat EPS tertekan pandemi. Temuan ini menjadi catatan metodologis penting bagi pendekatan multiplier tertinggal: pada tahun-tahun terjadinya pergeseran rezim laba yang tajam, PER tahun sebelumnya dapat menjadi estimator yang bias terhadap kondisi pasar tahun berjalan. Hal ini konsisten dengan Rosandy (2023) bahwa pemilihan metode valuasi idealnya disesuaikan dengan karakteristik arus kas dan kebijakan dividen perusahaan; dalam kasus ADRO yang labanya sangat fluktuatif terhadap harga komoditas, kestabilan multiplier antar-periode tidak dapat diasumsikan [7].

Ketiga, sinyal *undervalued* yang konsisten pada 2021–2023 dari kedua model memperkuat kesimpulan bahwa efek diskonto pada $r = 9\%$ maupun pada kisaran *cost of equity* yang lebih tinggi hingga $\approx 14,8\%$, secara umum tidak cukup kuat untuk membalikkan sinyal investasi pada periode dengan margin nilai estimasi-terhadap-harga yang cukup lebar.

Keempat, dominasi outlier tahun 2021 terhadap RMSE pada kedua model (85–87%) menegaskan pentingnya melengkapi RMSE

dengan MAE dan pengujian *robustness* tanpa observasi ekstrem: kedua pemeriksaan tambahan tersebut menunjukkan bahwa keunggulan Model 2 atas Model 1 bukan semata-mata artefak dari satu observasi, melainkan juga tercermin secara konsisten pada metrik yang kurang sensitif terhadap outlier (MAE) dan pada sampel tanpa outlier tersebut ($n = 3$). Poin ini menjadi pengingat metodologis serupa dengan yang ditegaskan Sitohang (2023) mengenai pentingnya kehati-hatian dalam menginterpretasikan RMSE pada sampel kecil [6].

Kelima, seluruh perbandingan RMSE dan MAE pada penelitian ini perlu dibaca dengan batasan bahwa kedua metrik tersebut mengukur kedekatan terhadap harga pasar, bukan terhadap nilai intrinsik yang independen. Harga pasar dapat mengandung informasi yang belum tentu mencerminkan nilai fundamental secara sempurna, sehingga superioritas RMSE/MAE suatu model semestinya dimaknai sebagai indikasi *predictive closeness* terhadap harga historis, bukan sebagai pembuktian bahwa model tersebut secara teoretis lebih unggul dalam mengestimasi nilai wajar.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dikoreksi, penelitian ini menyajikan studi kasus valuasi saham PT Adaro Energy Tbk (ADRO) periode 2019–2023 yang menjawab ketiga tujuan yang telah ditetapkan sebagai berikut. Seluruh simpulan berikut berlaku dalam lingkup satu emiten dengan empat hingga lima observasi tahunan, dan tidak dimaksudkan sebagai generalisasi ke seluruh saham sektor energi Indonesia.

Pertama, Model Multiplier Laba yang telah dibebaskan dari sirkularitas melalui penggunaan PER tertinggal (Pers. (5)) menghasilkan estimasi nilai tertinggi pada 2021 sebesar Rp9.191,42 dan terendah pada 2020 sebesar Rp573,54, dengan sinyal *overvalued* pada 2020 dan *undervalued* pada 2021–2023.

Kedua, model Discounted Cash Flow satu periode (Pers. (7)), yang didiskontokan pada tingkat yang secara teoritis merepresentasikan *cost of equity* dengan skenario utama $r = 9\%$, menghasilkan estimasi yang secara konsisten lebih rendah daripada Model Multiplier Laba akibat faktor diskonto, dengan klasifikasi *ex post* yang identik dengan Model 1 pada seluruh tahun yang dapat dibandingkan (2020–2023). Dekomposisi CAPM ilustratif pada Bagian 2.5 menunjukkan bahwa 9% kemungkinan berada di batas bawah kisaran *cost of equity* ADRO yang wajar (estimasi ≈ 10 –17%); namun pengujian tambahan pada $r \approx 14,8\%$ (Bagian 4.6.2) menunjukkan klasifikasi *ex post* tidak berubah pada tingkat diskonto tersebut.

Ketiga, setelah tanggal pembandingan harga dikoreksi untuk menghilangkan *look-ahead bias* (Bagian 2.8)—yaitu dengan membandingkan estimasi yang dibangun berdasarkan EPS_t terhadap harga realisasi P_{t+1} , bukan P_t —jumlah sampel yang dapat dievaluasi berkurang menjadi $n = 3$ (tahun 2020–2022). Perbandingan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) pada sampel yang telah dikoreksi tersebut menunjukkan bahwa Model 2 (DCF satu periode) tetap menghasilkan RMSE sebesar Rp3.662,01 dan MAE sebesar Rp3.413,66, lebih rendah dibandingkan Model 1 (Multiplier Laba) dengan RMSE sebesar Rp4.056,24 dan MAE sebesar Rp3.754,21. Keunggulan tersebut juga konsisten pada seluruh skenario sensitivitas tingkat diskonto yang diuji, yaitu $r = 7\%$, 9% , 11% , 13% , serta titik ilustratif CAPM sebesar $r \approx 14,8\%$.

Pengujian *robustness* tanpa observasi ekstrem tahun 2021 menghasilkan arah temuan yang sama, namun ukuran sampel yang tersisa hanya $n = 2$. Oleh karena itu, hasil pengujian tersebut tidak dimaksudkan sebagai bukti inferensial, melainkan hanya sebagai indikasi bahwa peringkat akurasi kedua model tidak mengalami pembalikan setelah observasi ekstrem dikeluarkan.

Selain itu, label *undervalued* dan *overvalued* pada Bagian 4 kini diinterpretasikan sebagai hasil uji akurasi *ex-post* terhadap harga

realisasi satu tahun setelah publikasi laporan tahunan, bukan sebagai sinyal keputusan beli atau jual pada tanggal estimasi dilakukan.

Penelitian ini juga menegaskan beberapa pelajaran metodologis yang berlaku umum di luar kasus ADRO: (a) mengalikan EPS dengan PER pada tahun yang sama secara aljabar identik dengan harga pasar tahun tersebut dan karenanya tidak mengandung informasi valuasi independen, sehingga multiplier yang digunakan pada pendekatan relative valuation harus berasal dari sumber yang independen terhadap harga yang hendak dibandingkan; (b) tingkat diskonto pada model DCF harus dipilih sesuai jenis arus kas yang didiskontokan cost of equity untuk arus kas ke pemegang saham, WACC untuk arus kas bebas perusahaan; (c) RMSE pada sampel kecil sebaiknya selalu dilengkapi metrik yang kurang sensitif terhadap outlier (seperti MAE) dan pengujian robustness tanpa observasi ekstrem; dan (d) penyelarasan tanggal antara ketersediaan informasi fundamental dan tanggal harga pembandingan merupakan syarat yang diperlukan untuk menghindari look-ahead bias.

Pernyataan Kontribusi Penulis (CRediT)

Alya Sekar Dwianto: Konseptualisasi, Metodologi, Penulisan Draf Awal. **Trexivia Arrumaisya Ayu Rayagung:** Kurasi Data, Analisis Formal, Penulisan Telaah dan Penyuntingan. **Nala Kheni Salsabila:** Validasi, Visualisasi, Supervisi. **Embay Rohaeti:** Supervisi, Administrasi Proyek, Penulisan Telaah dan Penyuntingan. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

Deklarasi Penggunaan AI atau Teknologi Berbasis AI

Dalam proses penyusunan naskah ini, perangkat berbasis kecerdasan buatan (*large language model*) digunakan sebagai alat bantu untuk: (a) pengecekan konsistensi numerik antar-tabel dan antar-bagian; (b) verifikasi ulang perhitungan aritmetika (termasuk RMSE, MAE, dan analisis sensitivitas) menggunakan skrip komputasi; (c) merapikan format sitasi dan tata bahasa; dan (d) penyusunan draf teks berdasarkan hasil perhitungan dan keputusan metodologis yang ditetapkan oleh penulis. Seluruh keputusan metodologis, interpretasi substantif, dan simpulan akhir tetap sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Penulis telah memverifikasi seluruh keluaran yang dibantu AI terhadap sumber data primer dan perhitungan independen sebelum dimasukkan ke dalam naskah akhir.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Pendanaan dan Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini.

Ketersediaan Data

Data pendukung penelitian ini bersumber dari laporan keuangan publik PT Adaro Energy Tbk yang tersedia melalui situs resmi Bursa Efek Indonesia (<https://www.idx.co.id>) dan platform Yahoo Finance, serta tersedia atas permintaan yang wajar kepada penulis korespondensi.

Daftar Pustaka

- [1] R. Andiwijaya. Analisis kesenjangan nilai intrinsik dan harga pasar sebagai dasar keputusan investasi saham. *Jurnal Manajemen dan Keuangan*, 12(2):145–158, 2023.
- [2] A. Sutjipto. Analisis fundamental perusahaan pertambangan batu bara terintegrasi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 8(1):12–25, 2020.
- [3] Hafizha Zahra, Angga Tamara, Meisyy Laisa Usrini Deswan, and Aulia Kusuma Putri. Valuasi saham adro dengan metode dcf dan ddm dalam keputusan investasi. *Jurnal Investasi Islam*, 10(1):17–29, 2025. doi:10.32505/jii.v10i1.11164.
- [4] S. Hartati. Penerapan konsep nilai waktu uang dalam metode discounted cash flow pada valuasi saham perusahaan pertambangan. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Indonesia*, 19(1):45–60, 2022.
- [5] M. Hutagalung. Akurasi estimasi nilai wajar saham: Perbandingan model berbasis nilai waktu uang pada sektor energi. *Jurnal Riset Akuntansi dan Keuangan*, 12(1):33–47, 2024.
- [6] H. Sitohang. Pengujian root mean square error sebagai alat ukur akurasi model valuasi saham. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 16(1):77–89, 2023.
- [7] Rio Rosandy Qurrota Ain and Ardhiani Fadila. Analisis model valuasi saham dengan pendekatan ddm, per, dan pbv. *Jurnal Riset Akuntansi dan Keuangan*, 11(1):15–28, 2023. doi:10.17509/jrak.v11i1.45758.
- [8] D. P. Sari. Pendekatan deskriptif kuantitatif dalam analisis fundamental saham di pasar modal Indonesia. *Jurnal Riset Ekonomi dan Manajemen*, 8(1):55–66, 2024.
- [9] K. Wijaya. Estimasi weighted average cost of capital pada perusahaan sektor energi dan pertambangan di Indonesia. *Jurnal Manajemen Keuangan*, 11(2):155–170, 2022.
- [10] I. G. Premananda. Pengukuran akurasi model estimasi harga saham menggunakan root mean square error (rmse). *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 15(3):210–222, 2023.
- [11] Otoritas Jasa Keuangan. Peraturan ojk no. 29/pojk.04/2016 tentang laporan tahunan emiten atau perusahaan publik, 2016.
- [12] R. Nugraha and N. K. Salsabila. Penerapan metode numerik dalam penyelesaian model time value of money pada instrumen keuangan. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 16(3):1123–1132, 2022.
- [13] F. Ramadhan. Analisis galat (error analysis) pada model prediksi keuangan menggunakan pendekatan matematis. *Jurnal Matematika Integratif*, 20(1):45–56, 2024.
- [14] PT Adaro Energy Tbk. Laporan keuangan dan laporan tahunan tahun buku 2022 (ringkasan kinerja laba bersih dan laba per saham), 2022.
- [15] W. Segoro. Analisis kondisi undervalued, overvalued, dan fairvalued berdasarkan nilai intrinsik saham. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 9(2):120–130, 2021.