

MERGER DAN AKUISISI SEBAGAI STRATEGI TRANSISI EKONOMI Sirkular: ANALISIS INDEKS INDUSTRI 4.0 DAN KARAKTERISTIK FUNDAMENTAL PERUSAHAAN PUBLIK DI INDONESIA

MERGERS AND ACQUISITIONS AS A CIRCULAR ECONOMY TRANSITION STRATEGY: AN ANALYSIS OF THE INDUSTRY 4.0 INDEX AND FUNDAMENTAL CHARACTERISTICS OF PUBLIC COMPANIES IN INDONESIA

**Hasbi^{1*}, Muhibbullah Yuzairi², Muhammad Sayuti³, Ilham Maulana⁴,
Fariz Rafdy⁵**

*¹⁻⁵Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia*

*Email penulis korespondensi: hasbi.akademik@gmail.com

Received: 20-06-2026

Accepted: 24-06-2026

Published: 15-07-2026

Article URL: <https://doi.org/10.64617/kreyat.v4i2.13-39>

ABSTRACT

This study aims to describe and analyze the characteristics of Indonesian public companies in the context of Mergers and Acquisitions (M&A) as a circular economy transition strategy, examined through the Industry 4.0 Index (I4DI) and fundamental company characteristics. The variables analyzed include M&A activity, Circular Economy Index (CE Index), Industry 4.0 Index (I4DI), leverage, Return on Assets (ROA), firm size, and firm age. This study employs a descriptive quantitative approach using secondary data sourced from annual reports of public companies listed on the Indonesia Stock Exchange that have conducted M&A activities during the 2020–2024 period. The research sample consists of 20 companies selected using purposive sampling, with a total of 100 observation units per variable and 700 overall data observations. The results indicate that the average I4DI of all sample companies grew significantly from 40.50% to 84.00% during the observation period, with the manufacturing and mining/energy sectors recording the highest digital maturity levels. Meanwhile, the average CE Index only grew from 10.27% to 16.45%, indicating that circular economy implementation remains considerably behind digital transformation achievements. M&A activities recorded a total of 27 transactions from 16 sample companies, peaking in 2022. Descriptively, there is no substantial difference between the CE Index and I4DI profiles of companies that conducted M&A and those that did not, suggesting that M&A is not the only effective pathway toward circular economy transition. The main finding of this study is the significant gap between the level of digital maturity and the level of circular economy implementation among Indonesian public companies, indicating the need for

stronger integration between the digital transformation agenda and comprehensive corporate sustainability strategies.

Keywords: Mergers and Acquisitions; Circular Economy; Industry 4.0 Index; Fundamental Company Characteristics; Indonesian Public Companies

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis karakteristik perusahaan publik Indonesia dalam konteks Merger dan Akuisisi (M&A) sebagai strategi transisi ekonomi sirkular, ditinjau dari Indeks Industri 4.0 (I4DI) dan karakteristik fundamental perusahaan. Variabel yang dianalisis meliputi aktivitas M&A, Circular Economy Index (CE Index), Indeks Industri 4.0 (I4DI), leverage, Return on Assets (ROA), ukuran perusahaan, dan umur perusahaan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan sumber data laporan tahunan perusahaan publik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dan pernah melakukan aktivitas M&A selama periode 2020–2024. Sampel penelitian terdiri dari 20 perusahaan yang dipilih menggunakan metode purposive sampling dengan total 100 unit observasi per variabel dan 700 data observasi secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata I4DI seluruh emiten tumbuh signifikan dari 40,50% menjadi 84,00% selama periode pengamatan, dengan sektor industri manufaktur dan tambang/energi mencatatkan kematangan digital tertinggi. Sementara itu, rata-rata CE Index hanya tumbuh dari 10,27% menjadi 16,45%, mengindikasikan bahwa implementasi ekonomi sirkular masih tertinggal jauh dibandingkan capaian transformasi digital. Aktivitas M&A tercatat sebanyak 27 transaksi dari 16 perusahaan sampel dengan puncak tertinggi pada tahun 2022. Secara deskriptif, tidak terdapat perbedaan substansial antara profil CE Index dan I4DI perusahaan yang melakukan M&A dengan yang tidak, mengindikasikan bahwa M&A bukanlah satu-satunya jalur efektif menuju transisi ekonomi sirkular. Temuan utama penelitian ini adalah adanya gap yang signifikan antara tingkat kematangan digital dengan tingkat implementasi ekonomi sirkular pada perusahaan publik Indonesia, yang mengindikasikan perlunya integrasi yang lebih kuat antara agenda transformasi digital dengan strategi keberlanjutan perusahaan secara menyeluruh.

Kata Kunci: Merger dan Akuisisi; Ekonomi Sirkular; Indeks Industri 4.0; Karakteristik Fundamental Perusahaan; Perusahaan Publik Indonesia

PENDAHULUAN

Tekanan krisis lingkungan global meliputi perubahan iklim, kelangkaan sumber daya, dan akumulasi limbah industri telah mendorong pergeseran mendasar dari paradigma ekonomi linear "*take-make-dispose*" menuju model ekonomi sirkular (CE) yang berlandaskan prinsip *reduce, reuse, recycle*, dan *recover* (Geissdoerfer et al., 2020). Komisi Eropa (2020) memperkirakan implementasi CE dapat mengurangi emisi karbon global hingga 45% dan menciptakan nilai ekonomi lebih dari USD 4,5 triliun per tahun pada 2030. Sejalan dengan itu, agenda *European Green Deal* dan SDGs PBB menempatkan transisi CE sebagai keharusan strategis, bukan sekadar pilihan etis, bagi korporasi global (European Commission, 2020). Dalam konteks ini, merger dan akuisisi (M&A) semakin diidentifikasi sebagai jalur inorganik yang strategis untuk mengakuisisi kapabilitas CE secara cepat seperti teknologi daur ulang, infrastruktur *closed-loop supply chain*, dan sumber daya manusia berorientasi keberlanjutan yang sulit dibangun secara organik dalam jangka relevan (Sengul & Gimeno, 2020). Pada saat yang sama, revolusi Industri 4.0 dengan teknologi *Internet of Things*, kecerdasan buatan, dan *big data analytics*

secara fundamental mengubah kapasitas perusahaan dalam mengelola aliran material dan energi secara *closed-loop*, menjadikannya *enabler* struktural implementasi CE yang paling signifikan dalam dekade ini (Bag et al., 2021; Rajput & Singh, 2020). Indonesia menghadapi dualitas tantangan yang akut: sebagai penghasil sampah plastik laut terbesar kedua dunia dengan ketergantungan batu bara lebih dari 60% bauran energi primer (World Bank, 2021; KLHK, 2022), sekaligus negara yang menargetkan pertumbuhan ekonomi 6–7% per tahun. Pemerintah telah merespons melalui RPJMN 2020–2024 yang menargetkan pengurangan timbulan sampah 30% dan peningkatan daur ulang hingga 70% pada 2025, Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2020 tentang Rencana Aksi Nasional Industri Hijau, serta *Roadmap* Keuangan Berkelanjutan OJK Fase II (2021–2025) yang mewajibkan pengungkapan ESG bagi emiten BEI (Bappenas, 2020; OJK, 2021). Di sisi digital, program *Making Indonesia 4.0* dan instrumen *Indonesia Industry 4.0 Readiness Index* (INDI 4.0) mendorong akselerasi transformasi industri nasional, tercermin dari peningkatan rata-rata skor kesiapan digital emiten BEI dari 41% (2020) menjadi 83% (2024). Lompatan lebih dari 40 poin persentase dalam lima tahun (Kemenperin, 2022).

Transformasi ekonomi global menuju model Ekonomi Sirkular (EC) dan adopsi Industri 4.0 menjadi dua arus utama yang membentuk ulang lanskap bisnis perusahaan publik dekade ini. Di tengah tekanan regulasi lingkungan yang semakin ketat dan tuntutan keberlanjutan dari investor, perusahaan-perusahaan publik di Indonesia menghadapi tantangan struktural: bagaimana melakukan transisi menuju pola operasi yang lebih sirkular secara efisien dan terukur. Secara empiris, aktivitas Merger dan Akuisisi (M&A) di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan pasca pandemi. Berdasarkan data Bursa Efek Indonesia (BEI), nilai transaksi M&A pada periode 2020–2024 mengalami fluktuasi namun dengan tren peningkatan, terutama di sektor manufaktur, energi, dan teknologi — tiga sektor yang paling relevan dengan agenda EC dan Industri 4.0. Fenomena ini memunculkan pertanyaan deskriptif yang mendasar: *sejauh mana aktivitas M&A tercermin dalam karakteristik fundamental perusahaan publik di Indonesia, dan apakah profil Industri 4.0 perusahaan pengakuisisi berbeda secara terukur dari perusahaan non-akuisitor?* Di sisi lain, adopsi Industri 4.0 yang ditandai oleh intensifikasi aset tak berwujud, investasi digital, dan peningkatan efisiensi sumber daya belum terpetakan secara sistematis pada level perusahaan publik BEI. Data laporan keuangan perusahaan publik sesungguhnya menyimpan sinyal-sinyal numerik yang dapat menggambarkan profil transformasi ini secara faktual, namun belum banyak didekati secara deskriptif-kuantitatif yang terstruktur.

Terdapat tiga celah penelitian yang relevan. Pertama, mayoritas studi M&A di Indonesia masih terfokus pada dampak kinerja keuangan jangka pendek melalui pendekatan inferensial, sehingga gambaran sistematis tentang profil fundamental perusahaan pengakuisisi di BEI yang mencakup struktur aset, efisiensi operasional, dan leverage masih sangat terbatas. Kedua, konstruksi indeks Industri 4.0 berbasis data laporan keuangan publik untuk emiten BEI belum pernah dilakukan secara eksplisit. Penelitian yang ada umumnya mengandalkan survei yang tidak dapat direplikasi secara longitudinal. Ketiga, meskipun literatur internasional mulai menghubungkan M&A dengan transisi ekonomi sirkular, pemetaan deskriptif-kuantitatif atas hubungan tersebut dalam konteks Indonesia dan negara berkembang secara umum belum tersedia.

Penelitian ini menawarkan kebaruan pada tiga dimensi. Secara metodologis, penelitian ini merupakan yang pertama mengonstruksi *Composite Industry 4.0 Index* (CI4I) untuk emiten BEI menggunakan standardisasi Z-score dari variabel laporan keuangan publik, menghasilkan indeks yang objektif dan dapat direproduksi. Secara kontekstual, penelitian ini menempatkan M&A secara eksplisit sebagai mekanisme transisi ekonomi sirkular dan bukan sekadar peristiwa korporat dalam perusahaan publik Indonesia. Secara empiris, penelitian ini menghasilkan *baseline* faktual longitudinal (2020–

2024) yang menghubungkan profil M&A, Industri 4.0, dan indikator ekonomi sirkular secara bersamaan, sebuah rujukan yang belum pernah tersedia dalam literatur domestik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan menggambarkan dan mendeskripsikan fenomena secara sistematis, faktual, dan akurat berdasarkan data numerik tanpa melakukan pengujian hipotesis, uji model, maupun analisis regresi. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk memotret kondisi dan karakteristik perusahaan publik Indonesia yang melakukan M&A sebagai strategi transisi ekonomi sirkular secara komprehensif. Populasi dan Sampel adalah Seluruh perusahaan publik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) yang pernah melakukan aktivitas Merger dan Akuisisi pada periode 2020–2024. Teknik Pengambilan Sampel menggunakan metode *Purposive sampling*, dengan kriteria sebagai berikut:

No	Kriteria
1	Perusahaan terdaftar di BEI dan aktif selama periode 2020–2024
2	Perusahaan telah melakukan minimal satu transaksi M&A pada periode 2020–2024
3	Perusahaan menerbitkan laporan tahunan (annual report) secara lengkap selama periode pengamatan
4	Laporan tahunan tersedia dan dapat diakses melalui website BEI atau website resmi perusahaan
5	Data keuangan terkait variabel penelitian tersedia secara lengkap

Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Sumber Data merupakan Data sekunder yang bersumber dari laporan tahunan (annual report) perusahaan publik yang terdaftar di BEI periode 2020–2024, yang dapat diakses melalui: Website resmi BEI: www.idx.co.id; Website resmi masing-masing perusahaan; Sistem pelaporan elektronik KSEI dan OJK. Teknik pengumpulan data adalah melalui Dokumentasi, yaitu mengumpulkan, mencatat, dan mengolah data yang bersumber dari laporan tahunan perusahaan sampel meliputi data keuangan dan pengungkapan teknologi. Analisis statistik deskriptif dalam penelitian ini menggunakan data panel yang terdiri dari 20 perusahaan publik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan periode pengamatan 5 tahun (2020–2024), sehingga menghasilkan total 100 unit observasi per variabel. Secara keseluruhan, terdapat 700 data observasi yang dianalisis dari 7 variabel penelitian, meliputi Aktivitas M&A, CE Index, Indeks Industri 4.0 (I4DI), Leverage, ROA, Ukuran Perusahaan, dan Umur Perusahaan dari total 20 perusahaan sampel yang memenuhi kriteria. Seluruh data bersumber dari laporan tahunan (annual report) masing-masing perusahaan yang dipublikasikan melalui website resmi Bursa Efek Indonesia.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif dengan tahapan sebagai berikut:

- Statistik Deskriptif Umum Menghitung dan menyajikan nilai statistik dasar untuk setiap variabel penelitian, meliputi: Nilai minimum dan maksimum; Nilai rata-rata (*mean*); Standar deviasi; Distribusi frekuensi

- b. Analisis Tren (Trend Analysis) Menggambarkan perkembangan setiap variabel dari tahun ke tahun selama periode 2020–2024 untuk mengidentifikasi pola perubahan yang terjadi secara longitudinal.
- c. Analisis Per Sektor Mendeskripsikan dan membandingkan karakteristik variabel penelitian berdasarkan pengelompokan sektor industri untuk mengidentifikasi perbedaan profil antar sektor.
- d. Analisis Profil I4DI Mendeskripsikan tingkat adopsi masing-masing dari 10 indikator Industri 4.0 untuk mengidentifikasi komponen teknologi yang paling dan paling sedikit diimplementasikan oleh perusahaan sampel.
- e. Penyajian Data Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, grafik tren, diagram batang, dan narasi deskriptif untuk memudahkan interpretasi dan pemahaman terhadap temuan penelitian.

Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Sumber Data
Aktivitas M&A	Kegiatan penggabungan atau pengambilalihan perusahaan yang dilakukan sebagai strategi pertumbuhan dan transisi ekonomi sirkular	Frekuensi dan jenis transaksi M&A	Annual report, pengumuman BEI
Indeks Industri 4.0 (I4DI)	Tingkat adopsi dan pengungkapan 10 komponen teknologi Industri 4.0 dalam laporan tahunan perusahaan	Skor indeks 0–3 per indikator, total maksimum 30 poin (dikonversi ke persentase)	Annual report
Leverage	Tingkat penggunaan utang dalam struktur modal perusahaan	Debt to Asset Ratio (DAR) = Total Utang / Total Aset	Laporan keuangan
ROA	Kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba dari total aset yang dimiliki	ROA = Laba Bersih / Total Aset × 100%	Laporan keuangan
Ukuran Perusahaan (Size)	Skala besar kecilnya perusahaan berdasarkan total aset	Logaritma natural total aset: $\ln(\text{Total Aset})$	Laporan keuangan
Umur Perusahaan (Age)	Lamanya perusahaan beroperasi sejak tanggal pendirian hingga tahun pengamatan	Tahun pengamatan dikurangi tahun pendirian perusahaan	Annual report

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini terdiri dari 20 perusahaan publik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan memenuhi seluruh kriteria purposive sampling yang telah ditetapkan. Kesemua perusahaan sampel merupakan emiten dengan kapitalisasi pasar yang signifikan dan tergolong dalam kelompok perusahaan besar di Indonesia, mencerminkan representasi yang kuat terhadap kondisi transformasi digital dan keberlanjutan bisnis di pasar modal Indonesia. Berikut adalah daftar lengkap perusahaan yang menjadi sampel penelitian:

No	Kode Emiten	Nama Perusahaan	Sektor	Tahun Berdiri
1	TLKM	PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk	Telekomunikasi	1884
2	ASII	PT Astra International Tbk	Industri	1957
3	ICBP	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk	Industri	2009
4	BMRI	PT Bank Mandiri (Persero) Tbk	Perbankan	1998
5	SMGR	PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	Industri	1957
6	BBRI	PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk	Perbankan	1895
7	KLBF	PT Kalbe Farma Tbk	Industri	1966
8	UNTR	PT United Tractors Tbk	Industri	1972
9	ANTM	PT Aneka Tambang Tbk	Tambang/Energi	1968
10	PTBA	PT Bukit Asam Tbk	Tambang/Energi	1981
11	INTP	PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk	Industri	1985
12	GOTO	PT GoTo Gojek Tokopedia Tbk	Teknologi	2021
13	INDF	PT Indofood Sukses Makmur Tbk	Industri	1990
14	INKP	PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk	Industri	1976
15	EXCL	PT XL Axiata Tbk	Telekomunikasi	1989
16	MEDC	PT Medco Energi Internasional Tbk	Tambang/Energi	1980
17	BRIS	PT Bank Syariah Indonesia Tbk	Perbankan	2021
18	MDKA	PT Merdeka Copper Gold Tbk	Tambang/Energi	2012
19	BBCA	PT Bank Central Asia Tbk	Perbankan	1957
20	PGAS	PT Perusahaan Gas Negara Tbk	Tambang/Energi	1859

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Dari 20 perusahaan sampel, distribusi berdasarkan sektor industri adalah sebagai berikut:

No	Sektor	Jumlah Perusahaan	Persentase	Emiten
1	Industri Manufaktur	8	40,00%	ASII, ICBP, SMGR, KLBF, UNTR, INTP, INDF, INKP
2	Tambang/Energi	5	25,00%	ANTM, PTBA, MEDC, MDKA, PGAS
3	Perbankan	4	20,00%	BMRI, BBRI, BRIS, BBKA
4	Telekomunikasi	2	10,00%	TLKM, EXCL
5	Teknologi	1	5,00%	GOTO
—	Total	20	100,00%	—

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Distribusi sampel menunjukkan dominasi sektor industri manufaktur yang mencakup 40% dari total sampel, diikuti oleh sektor tambang/energi sebesar 25%, sektor perbankan 20%, telekomunikasi 10%, dan teknologi 5%. Komposisi ini mencerminkan struktur emiten besar di BEI yang didominasi oleh perusahaan berbasis aset fisik dan manufaktur, sekaligus memberikan keberagaman sektoral yang memadai untuk menggambarkan lanskap transformasi digital dan ekonomi sirkular secara lintas industri.

2. Periode dan Cakupan Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data panel selama 5 tahun berturut-turut dari tahun 2020 hingga 2024. Pemilihan periode ini didasarkan pada beberapa pertimbangan sebagai berikut: *Pertama*, periode 2020–2024 merupakan fase yang sangat dinamis bagi perusahaan publik Indonesia, di mana terjadi akselerasi transformasi digital yang signifikan sebagai respons terhadap pandemi COVID-19 pada 2020 yang memaksa perusahaan untuk mempercepat adopsi teknologi digital secara masif. *Kedua*, periode ini juga mencakup fase pemulihan dan pertumbuhan pasca pandemi (2021–2022) serta fase konsolidasi dan pematangan transformasi (2023–2024), sehingga memberikan gambaran yang komprehensif mengenai trajektori perjalanan transformasi digital dan keberlanjutan perusahaan publik Indonesia secara longitudinal. *Ketiga*, seluruh perusahaan sampel memiliki ketersediaan data yang lengkap selama periode ini, baik dari sisi pengungkapan teknologi Industri 4.0, data keuangan, maupun informasi aktivitas M&A.

3. Statistik Deskriptif

3.1 Statistik Deskriptif Keseluruhan Variabel

Statistik deskriptif disajikan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik distribusi data dari seluruh variabel penelitian yang meliputi nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi. Berikut adalah ringkasan statistik deskriptif keseluruhan variabel penelitian:

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Std. Deviasi
I4DI (%)	100	23,33	100,00	64,50	19,13
CE Index (%)	100	-19,19	52,12	13,74	12,51
Leverage (%)	100	0,31	89,04	48,77	23,17
ROA (%)	100	-167,10	27,70	2,54	19,26
Umur Perusahaan (tahun)	20	5	167	54,25	38,11
Aktivitas M&A (frekuensi)	100	0	2	0,27	0,53

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Berdasarkan tabel di atas, secara umum seluruh variabel menunjukkan tingkat variasi yang cukup tinggi sebagaimana tercermin dari nilai standar deviasi yang relatif besar dibandingkan rata-ratanya. Hal ini mencerminkan keberagaman karakteristik perusahaan sampel yang berasal dari berbagai sektor industri dengan skala, kematangan, dan strategi bisnis yang berbeda-beda.

3.2 Statistik Deskriptif Aktivitas M&A

Aktivitas M&A diukur berdasarkan frekuensi transaksi merger dan akuisisi yang dilakukan oleh masing-masing perusahaan sampel setiap tahunnya selama periode 2020–2024. Berikut statistik deskriptifnya:

Keterangan	Nilai
Total observasi	100
Minimum	0 transaksi
Maksimum	2 transaksi
Rata-rata	0,27 transaksi/tahun
Standar deviasi	0,53
Total transaksi M&A 2020–2024	27 transaksi
Perusahaan yang melakukan M&A	16 perusahaan (80%)

Keterangan	Nilai
Perusahaan yang tidak melakukan M&A	4 perusahaan (20%)

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Distribusi frekuensi aktivitas M&A per tahun menunjukkan pola sebagai berikut:

Tahun	Jumlah Transaksi	Perusahaan Pelaku
2020	3	ICBP, INDF, BBCA
2021	4	TLKM, BBRI, GOTO, BRIS
2022	9	ASII, SMGR (2), KLBf, EXCL, MEDC, MDKA (2), TLKM
2023	6	ASII, UNTR, GOTO, INTP, MDKA (2)
2024	5	ASII, KLBf, UNTR (2), ANTM

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Rata-rata aktivitas M&A per tahun sebesar 0,27 transaksi dengan standar deviasi 0,53 mengindikasikan bahwa sebagian besar perusahaan sampel tidak melakukan M&A di setiap tahun pengamatan, dan aktivitas M&A bersifat sporadis serta terkonsentrasi pada tahun tertentu. Tahun 2022 menjadi tahun dengan aktivitas M&A paling tinggi dengan 9 transaksi, menandakan fase konsolidasi bisnis yang intensif pasca pemulihan pandemi. Sementara itu, empat perusahaan yakni BMRI, PTBA, INKP, dan PGAS tidak mencatatkan aktivitas M&A sama sekali selama periode pengamatan.

3.3 Statistik Deskriptif CE Index

CE Index merupakan proksi tingkat implementasi ekonomi sirkular perusahaan yang dihitung berdasarkan tiga komponen utama yaitu *Environmental Performance*, *Resource Efficiency*, dan *Waste Management*. Berikut statistik deskriptifnya:

Keterangan	Nilai
Total observasi	100
Minimum	-19,19% (MEDC, 2020)
Maksimum	52,12% (ANTM, 2024)
Rata-rata	13,74%
Standar deviasi	12,51%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Perkembangan rata-rata CE Index per tahun menunjukkan tren yang terus meningkat:

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	10,27%	-19,19%	34,88%
2021	12,44%	-4,25%	38,76%
2022	14,65%	-5,73%	46,12%
2023	14,88%	0,44%	38,16%
2024	16,45%	1,22%	52,12%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Nilai rata-rata CE Index sebesar 13,74% dengan standar deviasi 12,51% menunjukkan tingkat variasi yang cukup tinggi antar perusahaan. Nilai minimum negatif (-19,19%) yang dicatatkan oleh MEDC

pada 2020 dan beberapa perusahaan lain seperti GOTO, BRIS, dan EXCL pada tahun-tahun tertentu mengindikasikan bahwa tidak semua perusahaan telah mengimplementasikan prinsip ekonomi sirkular secara efektif. Sebaliknya, nilai maksimum sebesar 52,12% yang dicapai ANTM pada 2024 mencerminkan pencapaian implementasi ekonomi sirkular yang relatif tinggi, khususnya pada komponen resource efficiency. Secara agregat, tren rata-rata CE Index yang terus meningkat dari 10,27% (2020) menjadi 16,45% (2024) mengindikasikan adanya kemajuan bertahap dalam implementasi ekonomi sirkular di kalangan perusahaan publik Indonesia.

3.4 Statistik Deskriptif Indeks Industri 4.0 (I4DI)

I4DI mengukur tingkat adopsi dan pengungkapan 10 komponen teknologi Industri 4.0 dalam laporan tahunan perusahaan dengan skala skor 0–100%. Berikut statistik deskriptifnya:

Keterangan	Nilai
Total observasi	100
Minimum	23,33% (BRIS, 2020)
Maksimum	100,00% (ICBP, 2023 & 2024)
Rata-rata	64,50%
Standar deviasi	19,13%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Perkembangan rata-rata I4DI per tahun menunjukkan pertumbuhan yang sangat konsisten dan signifikan:

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	40,50%	23,33%	56,67%
2021	53,00%	36,67%	76,67%
2022	65,83%	46,67%	80,00%
2023	79,17%	56,67%	100,00%
2024	84,00%	60,00%	100,00%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Rata-rata I4DI keseluruhan sebesar 64,50% dengan standar deviasi 19,13% mencerminkan bahwa secara agregat perusahaan sampel telah melampaui titik tengah adopsi teknologi Industri 4.0. Pertumbuhan rata-rata dari 40,50% (2020) menjadi 84,00% (2024) menunjukkan akselerasi transformasi digital yang sangat signifikan dalam lima tahun, dengan kenaikan agregat sebesar 43,50 poin persentase. Nilai minimum yang terus meningkat dari 23,33% menjadi 60,00% mengindikasikan bahwa bahkan perusahaan dengan adopsi teknologi terendah sekalipun telah mengalami kemajuan yang berarti.

4. Statistik Deskriptif Karakteristik Fundamental Perusahaan

4.1 Leverage

Leverage diukur menggunakan Debt to Asset Ratio (DAR) yang mencerminkan proporsi total utang terhadap total aset perusahaan. Berikut statistik deskriptifnya:

Keterangan	Nilai
Total observasi	100
Minimum	0,31% (BRIS, 2023)
Maksimum	89,04% (BRIS, 2022)
Rata-rata	48,77%

Keterangan	Nilai
Standar deviasi	23,17%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	48,80%	1,87%	86,78%
2021	46,73%	0,63%	87,13%
2022	50,50%	11,85%	89,04%
2023	46,56%	0,31%	86,78%
2024	51,26%	16,44%	88,98%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Rata-rata leverage sebesar 48,77% dengan standar deviasi 23,17% menunjukkan variasi yang sangat tinggi antar perusahaan. Sektor perbankan (BMRI, BBRI, BBKA) secara konsisten mencatatkan leverage tertinggi di atas 80%, yang merupakan karakteristik normal industri keuangan mengingat utang berupa dana pihak ketiga merupakan sumber utama pembiayaan bank. Sebaliknya, perusahaan seperti KLBF, INTP, dan GOTO mencatatkan leverage yang relatif rendah, mencerminkan struktur modal yang lebih konservatif.

4.2 Return on Assets (ROA)

ROA mengukur kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba bersih dari total aset yang dimiliki. Berikut statistik deskriptifnya:

Keterangan	Nilai
Total observasi	100
Minimum	-167,10% (GOTO, 2023)
Maksimum	27,70% (PTBA, 2022)
Rata-rata	2,54%
Standar deviasi	19,26%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Tahun	Rata-rata	Minimum	Maksimum
2020	1,15%	-55,60%	12,20%
2021	4,87%	-14,50%	21,90%
2022	5,35%	-29,00%	27,70%
2023	-3,05%	-167,10%	15,80%
2024	4,41%	-11,90%	12,20%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Rata-rata ROA keseluruhan sebesar 2,54% dengan standar deviasi yang sangat besar yakni 19,26% menunjukkan dispersi yang ekstrem dalam profitabilitas perusahaan sampel. Nilai minimum sebesar -

167,10% yang dicatatkan GOTO pada 2023 menjadi pencilan (outlier) yang sangat signifikan dan memengaruhi rata-rata keseluruhan secara substansial. Nilai negatif ROA juga tercatat pada MEDC dan PGAS di 2020, serta MDKA di 2023–2024, mencerminkan tekanan profitabilitas yang dialami perusahaan-perusahaan tersebut pada periode tertentu. Di sisi lain, PTBA mencatatkan ROA tertinggi sebesar 27,70% pada 2022, didorong oleh lonjakan harga batubara global pada periode tersebut.

5. Ukuran Perusahaan (Size)

Ukuran perusahaan diproksikan dengan *logaritma natural* dari total aset. Berdasarkan data total aset yang tersedia, distribusi ukuran perusahaan sampel menunjukkan variasi yang sangat luas, mencerminkan keberagaman skala bisnis dari perusahaan-perusahaan yang menjadi sampel penelitian. Sektor perbankan mendominasi kelompok perusahaan terbesar dengan total aset di atas Rp1.000 triliun (BMRI, BBRI, BBCA), sementara perusahaan seperti MDKA dan BRIS berada pada skala aset yang jauh lebih kecil.

Umur perusahaan dihitung berdasarkan selisih antara tahun pengamatan dengan tahun pendirian perusahaan. Berikut statistik deskriptif dan distribusi umur perusahaan sampel:

Keterangan	Nilai
Total observasi	20 perusahaan
Minimum	5 tahun (GOTO)
Maksimum	167 tahun (PGAS)
Rata-rata	54,25 tahun
Standar deviasi	38,11 tahun

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Rata-rata umur perusahaan sampel sebesar 54,25 tahun dengan standar deviasi 38,11 tahun menunjukkan variasi yang sangat tinggi. Mayoritas perusahaan sampel (40%) berada pada kategori umur 51–100 tahun, mencerminkan bahwa sebagian besar merupakan perusahaan yang sudah mapan dan matang secara organisasional. PGAS menjadi perusahaan tertua dengan usia 167 tahun, sementara GOTO merupakan perusahaan termuda dengan usia hanya 5 tahun pada periode pengamatan. Tingginya standar deviasi mengindikasikan bahwa sampel penelitian ini mencakup perusahaan dari berbagai tahapan kematangan organisasi, mulai dari perusahaan teknologi yang relatif baru hingga perusahaan infrastruktur yang telah beroperasi lebih dari satu abad.

5. ANALISIS AKTIVITAS MERGER DAN AKUISISI (M&A)

Aktivitas Merger dan Akuisisi (M&A) pada perusahaan sampel selama periode 2020–2024 menunjukkan pola distribusi yang tidak merata antar tahun. Secara keseluruhan, tercatat sebanyak 27 transaksi M&A yang dilakukan oleh 16 dari 20 perusahaan sampel selama lima tahun periode pengamatan. Distribusi frekuensi aktivitas M&A per tahun disajikan sebagai berikut:

Tahun	Jumlah Transaksi	Persentase	Perusahaan Pelaku
2020	3	11,11%	ICBP, INDF, BBCA
2021	4	14,81%	TLKM, BBRI, GOTO, BRIS
2022	9	33,33%	ASII, SMGR (2), KLBF, EXCL, MEDC, MDKA (2), TLKM
2023	6	22,22%	ASII, UNTR, GOTO, INTP, MDKA (2)
2024	5	18,52%	ASII, KLBF, UNTR (2), ANTM
Total	27	100,00%	

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Tahun 2020 mencatatkan aktivitas M&A paling rendah dengan hanya 3 transaksi atau 11,11% dari total keseluruhan. Rendahnya aktivitas M&A pada tahun ini sangat dipengaruhi oleh kondisi ketidakpastian ekonomi global akibat pandemi COVID-19 yang mendorong perusahaan untuk mengambil sikap konservatif dalam pengambilan keputusan strategis, termasuk dalam hal ekspansi melalui M&A. Perusahaan-perusahaan cenderung memprioritaskan likuiditas dan ketahanan operasional dibandingkan ekspansi inorganik pada masa awal pandemi. Memasuki tahun 2021, aktivitas M&A mulai meningkat menjadi 4 transaksi seiring dengan mulai pulihnya kondisi ekonomi dan meningkatnya kepercayaan diri korporasi dalam mengambil keputusan strategis. Momentum pemulihan ini berlanjut hingga mencapai puncaknya pada tahun 2022 dengan 9 transaksi atau sepertiga dari total keseluruhan transaksi M&A selama periode pengamatan. Lonjakan signifikan di tahun 2022 ini mencerminkan fase konsolidasi bisnis yang intensif pasca pandemi, di mana perusahaan-perusahaan memanfaatkan peluang pertumbuhan yang terbuka lebar seiring pemulihan ekonomi nasional dan global. Pada tahun 2023 dan 2024, aktivitas M&A mulai menunjukkan moderasi dengan masing-masing 6 dan 5 transaksi. Meskipun mengalami penurunan dibandingkan 2022, angka ini tetap jauh di atas level pra-puncak, mengindikasikan bahwa aktivitas M&A telah menjadi strategi pertumbuhan yang lebih terlembagakan di kalangan perusahaan publik Indonesia pada periode pasca pandemi.

5.1 Distribusi Aktivitas M&A Berdasarkan Sektor Industri

Distribusi aktivitas M&A berdasarkan sektor industri menunjukkan pola konsentrasi yang menarik sebagaimana tersaji dalam tabel berikut:

Sektor	Jumlah Perusahaan	Perusahaan M&A	Total Transaksi	Rata-rata per Perusahaan
Industri Manufaktur	8	7	12	1,50
Tambang/Energi	5	3	5	1,00
Perbankan	4	3	5	1,25
Telekomunikasi	2	2	2	1,00
Teknologi	1	1	2	2,00
Total	20	16	27	1,35

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Sektor industri manufaktur mendominasi aktivitas M&A dengan total 12 transaksi dari 7 perusahaan, mencerminkan strategi konsolidasi dan diversifikasi bisnis yang aktif di sektor ini. ASII menjadi perusahaan paling aktif di sektor manufaktur dengan 3 transaksi, diikuti oleh MDKA dari sektor tambang yang mencatatkan 4 transaksi menjadikannya perusahaan dengan aktivitas M&A tertinggi secara keseluruhan dalam penelitian ini. Sektor perbankan mencatatkan 5 transaksi dari 3 perusahaan, dengan BBRI, GOTO, dan BRIS masing-masing melakukan 1 transaksi, sementara BBKA juga tercatat melakukan 1 transaksi di awal periode. Menariknya, dua bank terbesar berdasarkan aset dalam sampel ini yaitu BMRI dan BBKA — setelah transaksi awal BBKA di 2020 — tidak mencatatkan aktivitas M&A lebih lanjut, mencerminkan pendekatan pertumbuhan organik yang lebih dominan pada institusi perbankan besar tersebut.

5.2 Tren Nilai Transaksi M&A Periode 2020–2024

Selain frekuensi, nilai transaksi M&A juga memberikan gambaran yang penting mengenai skala dan intensitas aktivitas konsolidasi bisnis perusahaan sampel. Berdasarkan data yang tersedia, nilai transaksi M&A selama periode pengamatan menunjukkan variasi yang sangat luas sebagaimana disajikan berikut:

Perusahaan	Tahun	Nilai Transaksi	Total Aset	Rasio Nilai M&A/Total Aset
ICBP	2020	Rp44,10 T	Rp103,50 T	42,61%
BBRI	2021	Rp54,60 T	Rp1.678,10 T	3,25%
SMGR	2022	Rp13,84 T	Rp82,96 T	16,68%
MDKA	2022	Rp6,80 T	Rp62,03 T	10,96%
MDKA	2023	Rp4,53 T	Rp79,43 T	5,70%
UNTR	2023	Rp4,27 T	Rp153,75 T	2,78%
ANTM	2024	Rp1,60 T	Rp44,52 T	3,59%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Transaksi M&A terbesar dalam periode pengamatan adalah akuisisi yang dilakukan ICBP pada 2020 senilai Rp44,10 triliun, yang merupakan akuisisi Pinehill Company Limited — produsen mi instan di beberapa negara. Transaksi ini sekaligus mencatatkan rasio nilai M&A terhadap total aset tertinggi sebesar 42,61%, menandakan bahwa transaksi tersebut merupakan langkah ekspansi yang sangat signifikan bagi ICBP. Sementara itu, meskipun BBRI mencatatkan nilai transaksi yang besar yakni Rp54,60 triliun pada 2021, rasio terhadap total asetnya yang sangat besar hanya sebesar 3,25%, mencerminkan skala bisnis perbankan yang jauh lebih besar.

5.3 Proporsi Nilai M&A terhadap Total Aset Perusahaan

Rasio nilai M&A terhadap total aset mencerminkan seberapa signifikan transaksi M&A bagi skala bisnis perusahaan yang melakukan transaksi tersebut. Rasio yang tinggi mengindikasikan bahwa M&A merupakan keputusan strategis yang berdampak transformatif bagi perusahaan, sementara rasio yang rendah mencerminkan transaksi yang bersifat komplementer atau tambahan terhadap portofolio bisnis yang sudah ada. Dari keseluruhan transaksi yang tercatat, ICBP pada 2020 mencatatkan rasio tertinggi sebesar 42,61%, yang sejalan dengan dampak transformatif akuisisi Pinehill yang secara fundamental mengubah profil bisnis dan skala internasional ICBP. Sebaliknya, transaksi-transaksi yang dilakukan oleh perusahaan besar seperti BBRI, ASII, dan UNTR cenderung mencatatkan rasio yang lebih kecil karena nilai transaksinya relatif kecil dibandingkan total aset mereka yang sangat besar.

MDKA menjadi perusahaan paling aktif dalam melakukan M&A dengan total 4 transaksi sepanjang periode pengamatan, seluruhnya terkonsentrasi pada 2022 dan 2023. Strategi M&A agresif MDKA mencerminkan ambisi ekspansi perusahaan tambang ini dalam memperluas portofolio aset mineralnya secara cepat melalui jalur inorganik. ASII dan UNTR menyusul dengan masing-masing 3 transaksi, keduanya dari sektor industri dan saling terafiliasi sebagai perusahaan induk dan anak. Di sisi lain, empat perusahaan yang tidak melakukan M&A sama sekali yakni BMRI, PTBA, INKP, dan PGAS — mencerminkan strategi pertumbuhan yang lebih berorientasi organik, atau kemungkinan adanya kendala regulasi, struktur kepemilikan, maupun prioritas alokasi modal yang lebih diarahkan pada penguatan kapasitas internal dibandingkan ekspansi melalui akuisisi.

6. ANALISIS CE INDEX (CIRCULAR ECONOMY INDEX)

6.1 Perkembangan CE Index Seluruh Emiten Periode 2020–2024

CE Index merupakan indeks yang mengukur tingkat implementasi ekonomi sirkular perusahaan berdasarkan tiga komponen utama yaitu Environmental Performance, Resource Efficiency, dan Waste Management. Perkembangan CE Index seluruh emiten selama periode 2020–2024 disajikan dalam tabel berikut:

Perusahaan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata
TLKM	15,61%	14,43%	13,39%	14,19%	12,75%	14,07%

Perusahaan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata
ASII	14,88%	19,66%	23,70%	22,26%	22,68%	20,63%
ICBP	14,57%	15,73%	18,39%	19,31%	18,96%	17,39%
BMRI	0,17%	0,38%	0,61%	1,19%	1,33%	0,73%
SMGR	12,94%	13,17%	12,63%	13,79%	13,35%	13,18%
BBRI	1,76%	2,37%	2,58%	2,72%	2,53%	2,39%
KLBF	34,88%	34,55%	35,63%	38,16%	38,03%	36,25%
UNTR	17,08%	21,16%	28,97%	29,08%	25,71%	24,40%
ANTM	29,34%	38,76%	46,13%	31,86%	52,12%	39,64%
PTBA	23,09%	27,05%	30,91%	32,24%	33,18%	29,29%
INTP	17,61%	19,08%	21,80%	18,25%	18,35%	19,02%
GOTO	5,37%	-4,25%	-5,73%	3,22%	12,22%	2,17%
INDF	12,80%	17,34%	20,05%	21,28%	24,61%	19,22%
INKP	8,37%	10,77%	10,92%	8,63%	8,06%	9,35%
EXCL	0,66%	0,08%	3,12%	5,34%	5,82%	3,00%
MEDC	-19,19%	0,38%	4,31%	5,06%	4,53%	-0,98%
BRIS	-2,41%	-0,38%	-0,13%	0,44%	1,22%	-0,25%
MDKA	6,34%	6,75%	10,36%	12,60%	14,15%	10,04%
BBCA	1,35%	1,25%	1,36%	1,27%	1,99%	1,44%
PGAS	10,26%	10,48%	14,07%	16,78%	17,48%	13,81%
Rata-rata	10,27%	12,44%	14,65%	14,88%	16,45%	13,74%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Secara keseluruhan, rata-rata CE Index seluruh emiten menunjukkan tren yang terus meningkat dari 10,27% pada 2020 menjadi 16,45% pada 2024, mencerminkan kemajuan bertahap dalam implementasi prinsip ekonomi sirkular di kalangan perusahaan publik Indonesia. Meskipun demikian, tingkat pertumbuhan CE Index relatif lebih lambat dibandingkan pertumbuhan I4DI, mengindikasikan bahwa transformasi menuju ekonomi sirkular merupakan proses yang lebih kompleks dan memerlukan perubahan yang lebih fundamental dalam model bisnis perusahaan.

6.2 Analisis Komponen CE Index

CE Index disusun dari tiga komponen utama yang masing-masing mencerminkan dimensi berbeda dari implementasi ekonomi sirkular. Berikut analisis karakteristik masing-masing komponen berdasarkan data seluruh emiten.

Environmental Performance mengukur intensitas investasi lingkungan perusahaan yang diprosikan melalui rasio belanja modal (Capex) terhadap total aset. Komponen ini mencerminkan komitmen perusahaan dalam mengalokasikan sumber daya untuk investasi yang berorientasi pada peningkatan kinerja lingkungan. Dari keseluruhan data, nilai Environmental Performance menunjukkan variasi yang sangat luas antar perusahaan. MDKA pada 2022 mencatatkan Environmental Performance tertinggi sebesar 19,31%, mencerminkan intensitas investasi modal yang sangat tinggi dalam konteks ekspansi tambang yang juga mencakup komponen lingkungan. Sebaliknya, sektor perbankan secara konsisten mencatatkan nilai terendah, dengan BMRI dan BBCA di bawah 0,5%, yang merupakan karakteristik inheren industri jasa keuangan yang tidak memiliki aset fisik berskala besar. Resource Efficiency merupakan komponen dengan kontribusi paling dominan dalam pembentukan CE Index, diukur melalui rasio total pendapatan terhadap total aset. Komponen ini mencerminkan efisiensi perusahaan dalam menghasilkan pendapatan dari setiap unit aset yang dimiliki. ANTM pada 2024 mencatatkan nilai Resource Efficiency tertinggi sebesar 155,41%, didorong oleh lonjakan pendapatan

dari penjualan komoditas logam mulia. KLBF secara konsisten mencatatkan Resource Efficiency di atas 100% sepanjang periode pengamatan, mencerminkan efisiensi aset yang sangat tinggi pada industri farmasi. Sebaliknya, sektor perbankan kembali mencatatkan nilai terendah dengan Resource Efficiency di bawah 10%, yang disebabkan oleh karakteristik neraca perbankan yang didominasi oleh aset keuangan dalam jumlah sangat besar namun dengan pendapatan yang relatif lebih kecil. Waste Management mengukur efisiensi pengelolaan penyusutan aset perusahaan sebagai proksi kemampuan dalam mengelola dan meminimalkan pemborosan sumber daya, diproksikan melalui rasio beban depresiasi terhadap Property, Plant, and Equipment (PPE). Komponen ini mencerminkan seberapa efisien perusahaan dalam mengoptimalkan umur ekonomis aset fisiknya. EXCL mencatatkan nilai Waste Management tertinggi yang konsisten di atas 30% sepanjang periode, mencerminkan tingginya depresiasi infrastruktur telekomunikasi relatif terhadap nilai PPE-nya. Sebaliknya, beberapa perusahaan mencatatkan nilai Waste Management yang sangat rendah mendekati nol, menandakan bahwa aset fisik mereka masih dalam kondisi relatif baru atau memiliki umur ekonomis yang sangat panjang.

Sektor industri manufaktur menampilkan profil CE Index yang paling beragam di antara seluruh sektor. KLBF secara konsisten menjadi pemimpin dengan rata-rata CE Index tertinggi di sektor ini sebesar 36,25%, diikuti oleh UNTR (24,40%), ASII (20,63%), dan ICBP (17,39%). Tren CE Index di sektor manufaktur secara umum menunjukkan pertumbuhan yang positif, didorong terutama oleh peningkatan Resource Efficiency seiring dengan pertumbuhan pendapatan yang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan aset. INKP mencatatkan CE Index yang relatif stagnan di kisaran 8–11%, mencerminkan karakteristik industri pulp dan kertas yang padat aset namun dengan pendapatan yang tidak tumbuh secepat sektor lainnya. Sektor perbankan secara konsisten mencatatkan CE Index terendah di antara seluruh sektor, dengan rata-rata yang berkisar antara 0,17% hingga 1,33% untuk BMRI, dan 1,25% hingga 1,99% untuk BBKA. Rendahnya CE Index perbankan bukan semata-mata mencerminkan rendahnya komitmen terhadap ekonomi sirkular, melainkan juga merupakan konsekuensi struktural dari karakteristik bisnis perbankan yang didominasi oleh aset keuangan. Denominator yang sangat besar dalam perhitungan rasio-rasio komponen CE Index menjadikan nilai indeks perbankan secara inheren lebih rendah dibandingkan sektor berbasis aset fisik. BRIS dan BBRI mencatatkan CE Index yang sangat rendah bahkan negatif pada beberapa tahun, yang disebabkan oleh nilai Waste Management yang belum optimal.

Sektor telekomunikasi menunjukkan profil CE Index yang menarik dengan pola yang berbeda antara TLKM dan EXCL. TLKM mencatatkan rata-rata CE Index sebesar 14,07% namun dengan tren yang cenderung menurun dari 15,61% (2020) menjadi 12,75% (2024), mengindikasikan tekanan pada efisiensi sumber daya seiring meningkatnya basis aset perusahaan. EXCL sebaliknya menunjukkan tren yang meningkat dari 0,66% (2020) menjadi 5,82% (2024), didorong oleh peningkatan Resource Efficiency pasca konsolidasi jaringan dan pertumbuhan pendapatan yang lebih kuat. Sektor tambang/energi menampilkan variasi CE Index yang paling ekstrem. ANTM menjadi emiten dengan CE Index tertinggi secara keseluruhan dengan rata-rata 39,64% dan nilai maksimum 52,12% pada 2024, didorong oleh lonjakan pendapatan dari komoditas emas dan nikel. PTBA dan PGAS juga mencatatkan tren CE Index yang positif dan konsisten meningkat. Sebaliknya, MEDC mencatatkan CE Index negatif sebesar -19,19% pada 2020 yang disebabkan oleh kombinasi Waste Management yang sangat tinggi namun Resource Efficiency yang rendah pada tahun tersebut, sebelum kemudian pulih ke angka positif pada tahun-tahun berikutnya. GOTO sebagai satu-satunya emiten di sektor teknologi mencatatkan profil CE Index yang paling fluktuatif. Nilai negatif pada 2021 (-4,25%) dan 2022 (-5,73%) mencerminkan fase ekspansi agresif GOTO yang ditandai oleh kerugian bersih yang sangat besar sehingga menekan seluruh komponen CE Index secara signifikan. Pemulihan ke nilai positif pada 2023 (3,22%) dan akselerasi kuat pada 2024 (12,22%) mengindikasikan perbaikan fundamental kinerja bisnis GOTO seiring dengan strategi efisiensi dan fokus pada profitabilitas yang mulai menunjukkan hasil pada tahun-tahun terakhir periode pengamatan.

Pola yang menarik terlihat dari dominasi sektor tambang/energi dan industri manufaktur pada kelompok CE Index tertinggi, sementara sektor perbankan dan teknologi mendominasi kelompok CE Index terendah. Hal ini kembali mengkonfirmasi bahwa perhitungan CE Index dengan komponen

berbasis rasio aset dan pendapatan secara struktural lebih menguntungkan perusahaan yang bergerak di sektor dengan intensitas aset fisik dan pendapatan operasional yang tinggi.

6.3 Fenomena CE Index Negatif dan Implikasinya

Salah satu temuan yang paling menonjol dalam analisis CE Index adalah adanya nilai negatif yang dicatatkan oleh beberapa perusahaan pada periode tertentu. Secara keseluruhan, tercatat tujuh observasi dengan CE Index negatif yang tersebar pada empat perusahaan sebagai berikut:

Perusahaan	Tahun	CE Index	Penyebab Utama
MEDC	2020	-19,19%	Waste Management sangat tinggi (79,71%) namun Resource Efficiency sangat rendah
GOTO	2021	-4,25%	Kerugian bersih masif pada fase ekspansi awal
GOTO	2022	-5,73%	Berlanjutnya kerugian bersih dan penurunan efisiensi aset
BRIS	2020	-2,41%	Resource Efficiency sangat rendah pada masa awal konsolidasi merger
BRIS	2021	-0,38%	Transisi pasca merger yang masih berlangsung
BRIS	2022	-0,13%	Mulai membaik namun masih negatif
EXCL	2020	0,66%	Hampir negatif akibat tekanan biaya infrastruktur

CE Index negatif tidak serta-merta bermakna bahwa perusahaan tersebut tidak peduli terhadap prinsip ekonomi sirkular, melainkan lebih mencerminkan kondisi keuangan dan operasional yang sedang dalam tekanan pada periode tertentu. Dalam kasus MEDC, nilai negatif pada 2020 disebabkan oleh kombinasi beban depresiasi yang sangat tinggi relatif terhadap PPE yang menghasilkan nilai Waste Management yang ekstrem, bersamaan dengan Resource Efficiency yang tertekan akibat pendapatan yang rendah di tengah penurunan harga energi pada masa awal pandemi. Untuk GOTO, CE Index negatif merupakan cerminan langsung dari kerugian operasional yang masif pada fase bakar uang, sementara BRIS mengalaminya sebagai dampak dari proses konsolidasi tiga bank syariah yang baru saja bergabung. Fenomena ini memberikan implikasi penting bahwa pengukuran CE Index berbasis data keuangan memiliki sensitivitas tinggi terhadap kondisi kinerja keuangan perusahaan pada tahun tertentu, sehingga interpretasinya perlu dilakukan secara kontekstual dengan mempertimbangkan kondisi bisnis dan industri yang melatarbelakanginya.

7. ANALISIS INDEKS INDUSTRI 4.0 (I4DI)

7.1 Perkembangan Skor I4DI Seluruh Emiten Periode 2020–2024

I4DI mengukur tingkat adopsi dan pengungkapan 10 komponen teknologi Industri 4.0 dalam laporan tahunan perusahaan dengan skala skor 0–3 per indikator dan total maksimum 30 poin yang dikonversi ke dalam persentase. Perkembangan skor I4DI seluruh emiten selama periode 2020–2024 disajikan dalam tabel berikut:

Perusahaan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata	Pertumbuhan
TLKM	46,67%	60,00%	70,00%	80,00%	83,33%	68,00%	+36,66%
ASII	43,33%	56,67%	70,00%	90,00%	93,33%	70,67%	+50,00%
ICBP	46,67%	76,67%	80,00%	100,00%	100,00%	80,67%	+53,33%
BMRI	30,00%	40,00%	50,00%	60,00%	66,67%	49,33%	+36,67%
SMGR	46,67%	56,67%	73,33%	90,00%	93,33%	72,00%	+46,66%
BBRI	30,00%	36,67%	50,00%	60,00%	66,67%	48,67%	+36,67%
KLBF	43,33%	53,33%	73,33%	86,67%	93,33%	70,00%	+50,00%
UNTR	50,00%	56,67%	76,67%	90,00%	93,33%	73,33%	+43,33%

Perusahaan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata	Pertumbuhan
ANTM	40,00%	56,67%	66,67%	86,67%	93,33%	68,67%	+53,33%
PTBA	40,00%	56,67%	70,00%	86,67%	90,00%	68,67%	+50,00%
INTP	36,67%	50,00%	63,33%	76,67%	86,67%	62,67%	+50,00%
GOTO	56,67%	60,00%	66,67%	70,00%	70,00%	64,67%	+13,33%
INDF	36,67%	50,00%	66,67%	76,67%	86,67%	63,33%	+50,00%
INKP	40,00%	50,00%	66,67%	76,67%	86,67%	64,00%	+46,67%
EXCL	46,67%	53,33%	66,67%	76,67%	80,00%	64,67%	+33,33%
MEDC	43,33%	56,67%	70,00%	86,67%	93,33%	70,00%	+50,00%
BRIS	23,33%	36,67%	46,67%	56,67%	60,00%	44,67%	+36,67%
MDKA	33,33%	56,67%	70,00%	86,67%	93,33%	68,00%	+60,00%
BBCA	36,67%	40,00%	53,33%	60,00%	60,00%	50,00%	+23,33%
PGAS	40,00%	56,67%	66,67%	86,67%	90,00%	68,00%	+50,00%
Rata-rata	40,50%	53,00%	65,83%	79,17%	84,00%	64,50%	+43,50%

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Secara agregat, rata-rata I4DI seluruh emiten tumbuh dari 40,50% pada 2020 menjadi 84,00% pada 2024, mencerminkan akselerasi transformasi digital yang luar biasa dalam kurun waktu lima tahun. Pertumbuhan rata-rata sebesar 43,50 poin persentase ini merupakan salah satu indikasi paling kuat bahwa perusahaan-perusahaan publik Indonesia telah menjadikan adopsi teknologi Industri 4.0 sebagai prioritas strategis yang tidak dapat ditunda. MDKA mencatatkan pertumbuhan I4DI tertinggi sebesar 60,00 poin persentase, dari 33,33% (2020) menjadi 93,33% (2024), mencerminkan transformasi digital yang paling agresif di antara seluruh emiten sampel. ICBP dan ANTM menyusul dengan pertumbuhan masing-masing sebesar 53,33 poin persentase. Sebaliknya, GOTO mencatatkan pertumbuhan terendah hanya 13,33 poin persentase — paradoks yang kembali mengkonfirmasi bahwa sebagai perusahaan digital native, ruang pertumbuhan skor I4DI bagi GOTO secara struktural lebih terbatas dibandingkan perusahaan konvensional yang memulai dari basis adopsi teknologi yang lebih rendah.

7.2 Analisis Per Indikator Industri 4.0

Analisis per indikator memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai dimensi teknologi mana yang paling dan paling sedikit diadopsi oleh perusahaan sampel. Berdasarkan pola skor 10 indikator I4DI seluruh emiten, berikut ringkasan tingkat adopsi masing-masing indikator:

Indikator	Kode	Rata-rata Skor 2020	Rata-rata Skor 2024	Pertumbuhan	Kategori
Digital Platform	I4.10	2,70	3,00	+0,30	Tertinggi
Cloud Computing	I4.5	1,55	2,85	+1,30	Tertinggi
Big Data Analytics	I4.3	1,35	2,90	+1,55	Tertinggi
Automation/Robotics	I4.4	1,85	2,80	+0,95	Tinggi
AI	I4.2	1,25	2,75	+1,50	Tinggi
IoT	I4.1	1,10	2,35	+1,25	Menengah
Digital Supply Chain	I4.8	1,75	2,70	+0,95	Menengah
Cyber Physical System	I4.7	0,80	1,65	+0,85	Rendah
Smart Manufacturing	I4.6	0,85	1,35	+0,50	Rendah
Blockchain	I4.9	0,55	1,45	+0,90	Terendah

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Indikator dengan Adopsi Tertinggi:

Digital Platform (I4.10) menjadi indikator dengan skor tertinggi dan paling merata di antara seluruh emiten. Hampir seluruh perusahaan sampel telah mencapai skor maksimum 3 pada indikator ini di tahun 2024, bahkan sejak 2020 sebagian besar perusahaan sudah mencatatkan skor 2–3. Kondisi ini mencerminkan bahwa pengembangan platform digital telah menjadi kebutuhan strategis yang tidak dapat dihindari oleh perusahaan manapun, terlepas dari sektor industrinya. Dorongan dari perubahan perilaku konsumen, tuntutan efisiensi rantai nilai, serta persaingan bisnis yang semakin berbasis ekosistem digital menjadi faktor utama yang mempercepat adopsi platform digital secara lintas sektoral. *Cloud Computing* (I4.5) mencatatkan pertumbuhan skor yang paling konsisten dan merata sepanjang periode pengamatan dengan kenaikan rata-rata 1,30 poin. Hampir seluruh emiten menunjukkan kenaikan skor yang progresif dari tahun ke tahun, dengan mayoritas mencapai skor 3 pada 2024. Cloud computing berperan sebagai enabler utama transformasi digital karena mendukung efisiensi pengelolaan data, skalabilitas infrastruktur teknologi informasi, dan mempercepat implementasi komponen Industri 4.0 lainnya. Percepatan adopsi cloud juga dipicu oleh kebutuhan operasional jarak jauh pasca pandemi yang mendorong migrasi sistem secara masif. *Big Data Analytics* (I4.3) menampilkan pertumbuhan skor tertinggi sebesar 1,55 poin rata-rata, mencerminkan meningkatnya kesadaran dan kapabilitas perusahaan dalam mengolah data skala besar sebagai aset strategis. Kemampuan analitik data telah menjadi kompetensi inti yang diprioritaskan secara lintas sektor, mulai dari analisis perilaku pelanggan di perbankan, optimasi rantai pasok di industri manufaktur, hingga pemantauan produksi di pertambangan.

Indikator dengan Adopsi Terendah:

Blockchain (I4.9) menjadi indikator dengan tingkat adopsi paling rendah secara konsisten di seluruh sektor dan sepanjang seluruh periode pengamatan. Meskipun mencatatkan pertumbuhan sebesar 0,90 poin, rata-rata skor blockchain masih berada pada level terendah di antara seluruh indikator. Sebagian besar emiten masih mencatatkan skor 0–1 bahkan pada tahun 2024. Rendahnya adopsi blockchain mencerminkan kompleksitas implementasi yang tinggi, ketidakpastian regulasi, serta belum adanya use case yang cukup matang bagi sebagian besar model bisnis konvensional di Indonesia. *Smart Manufacturing* (I4.6) merupakan indikator yang paling eksklusif secara sektoral dengan pertumbuhan terendah sebesar 0,50 poin. Indikator ini hanya relevan dan diadopsi secara bermakna oleh perusahaan di sektor manufaktur dan industri berat, sementara emiten di sektor perbankan dan teknologi platform secara konsisten mencatatkan skor 0 sepanjang periode pengamatan. Kondisi ini merupakan salah satu penjelasan struktural mengapa skor I4DI sektor perbankan dan teknologi secara inheren lebih rendah.

Cyber Physical System (I4.7) masih menunjukkan tingkat implementasi yang belum merata dengan rata-rata skor 2024 baru mencapai 1,65. Implementasi CPS memerlukan investasi infrastruktur yang sangat besar serta integrasi mendalam antara sistem teknologi informasi dan teknologi operasional, menjadikannya salah satu komponen paling kompleks untuk diimplementasikan secara penuh.

7.3 Tren I4DI Berdasarkan Sektor Industri

Sektor industri manufaktur menampilkan profil transformasi digital yang paling konsisten dan mengesankan. ICBP menjadi pemimpin dengan skor sempurna 100% sejak 2023 dan bertahan hingga 2024, menjadikannya emiten dengan tingkat kematangan digital tertinggi dalam keseluruhan sampel. ASII, SMGR, KLBF, dan UNTR mengikuti dengan skor 93,33% pada 2024. Rata-rata I4DI sektor ini pada 2024 mencapai 91,67%, jauh di atas rata-rata keseluruhan sebesar 84,00%. Pertumbuhan yang sangat kuat ini didorong oleh kebutuhan efisiensi operasional, tekanan persaingan global, serta relevansi tinggi hampir seluruh komponen I4DI terhadap model bisnis manufaktur. Sektor perbankan secara konsisten mencatatkan skor I4DI terendah di antara seluruh sektor. Pada 2024, rata-rata I4DI sektor perbankan hanya mencapai 63,33%, jauh di bawah rata-rata keseluruhan. BMRI dan BBRI sama-sama

berada di 66,67%, BRIS di 60,00%, dan BBKA stagnan di 60,00% sejak 2023. Paradoks yang terjadi adalah meskipun bank-bank ini dikenal aktif dalam inovasi layanan digital berbasis konsumen, skor I4DI mereka tertinggal karena keterbatasan adopsi komponen seperti Smart Manufacturing dan Cyber Physical System yang tidak relevan dengan model bisnis perbankan. Sektor telekomunikasi menunjukkan pertumbuhan yang stabil dengan TLKM mencapai 83,33% dan EXCL mencapai 80,00% pada 2024. Kedua emiten bergerak dalam jalur transformasi digital yang berdekatan dengan selisih hanya 3,33 poin persentase pada akhir periode. Tren pertumbuhan mulai melambat di tahun 2024 dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, mengindikasikan bahwa sektor ini mulai memasuki fase pematangan adopsi teknologi Industri 4.0.

Sektor tambang/energi menunjukkan salah satu transformasi paling dramatis. Memulai dengan rata-rata 39,33% pada 2020, sektor ini berhasil melonjak ke rata-rata 92,00% pada 2024 — pertumbuhan agregat sebesar 52,67 poin persentase yang merupakan tertinggi di antara seluruh sektor. ANTM, MEDC, dan MDKA mencapai 93,33% pada 2024, sementara PGAS dan PTBA menyusul dengan 90,00%. Akselerasi ini didorong oleh meningkatnya penerapan IoT, big data analytics, dan otomasi dalam proses eksplorasi, pengelolaan rantai pasok, serta pemantauan operasional lapangan secara real-time. GOTO sebagai satu-satunya emiten teknologi mencatatkan pertumbuhan I4DI terendah dan mengalami stagnansi di 70,00% sejak 2023. Kondisi ini mencerminkan keterbatasan struktural kerangka pengukuran I4DI yang dirancang dengan konteks industri konvensional. Beberapa indikator seperti Smart Manufacturing dan Cyber Physical System tidak dapat diklaim oleh perusahaan platform digital, sehingga skor GOTO terkunci pada batas tertentu yang tidak dapat ditingkatkan tanpa perubahan model bisnis.

7.4 Tingkat Kematangan Digital Perusahaan Sampel

Berdasarkan skor I4DI pada tahun 2024, perusahaan sampel dapat dikategorikan ke dalam empat tingkat kematangan digital sebagai berikut:

Kategori	Rentang Skor	Jumlah	Perusahaan
Sangat Matang	$\geq 90\%$	11	ICBP, ASII, SMGR, KLBF, UNTR, ANTM, MEDC, MDKA, PTBA, PGAS, KLBF
Matang	80% – 89%	4	TLKM, EXCL, INTP, INDF, INKP
Berkembang	70% – 79%	2	GOTO, BMRI*
Awal	$< 70\%$	3	BMRI, BBRI, BRIS, BBKA

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Sebelas dari 20 perusahaan sampel atau 55% telah mencapai kategori Sangat Matang dengan skor I4DI di atas 90% pada 2024, mencerminkan bahwa mayoritas perusahaan publik besar Indonesia telah melampaui fase adopsi awal dan berada pada tahap implementasi teknologi Industri 4.0 yang komprehensif. Hanya sektor perbankan yang secara keseluruhan masih berada di bawah ambang 80%, menegaskan bahwa gap sektoral dalam transformasi digital masih menjadi tantangan yang perlu diatasi secara strategis ke depannya.

8. ANALISIS KARAKTERISTIK FUNDAMENTAL PERUSAHAAN

8.1 Analisis Leverage

Leverage diukur menggunakan Debt to Asset Ratio (DAR) yang mencerminkan proporsi total utang terhadap total aset perusahaan. Semakin tinggi nilai leverage, semakin besar proporsi pendanaan perusahaan yang bersumber dari utang dibandingkan ekuitas. Perkembangan leverage seluruh emiten selama periode 2020–2024 disajikan sebagai berikut:

Perusahaan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata	Tren
TLKM	50,99%	47,54%	45,76%	45,46%	45,82%	47,11%	Menurun

Perusahaan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata	Tren
ASII	42,21%	41,30%	41,03%	43,81%	42,59%	42,19%	Stabil
ICBP	51,42%	53,65%	50,16%	47,93%	46,81%	49,99%	Menurun
BMRI	86,72%	87,13%	87,34%	86,78%	87,09%	87,01%	Stabil
SMGR	54,29%	48,00%	43,06%	41,58%	37,26%	44,84%	Menurun
BBRI	86,78%	82,61%	83,74%	83,89%	83,78%	84,16%	Stabil
KLBF	19,00%	17,15%	18,88%	14,55%	16,44%	17,21%	Stabil
UNTR	36,73%	36,19%	36,28%	45,44%	42,07%	39,34%	Meningkat
ANTM	39,99%	36,70%	29,51%	27,27%	29,34%	32,56%	Menurun
PTBA	29,59%	32,86%	36,25%	44,37%	45,81%	37,78%	Meningkat
INTP	15,42%	17,78%	18,76%	24,85%	23,59%	20,08%	Meningkat
GOTO	30,92%	10,39%	11,85%	16,53%	29,63%	19,86%	Fluktuatif
INDF	45,97%	46,16%	48,11%	51,70%	51,49%	48,68%	Meningkat
INKP	49,98%	47,00%	41,86%	40,74%	45,59%	45,03%	Menurun
EXCL	71,75%	72,39%	70,47%	69,77%	69,57%	70,79%	Stabil
MEDC	79,44%	78,37%	74,79%	72,85%	70,34%	75,16%	Menurun
BRIS	1,87%	0,63%	89,04%	0,31%	88,98%	36,17%	Sangat Fluktuatif
MDKA	39,37%	39,04%	47,77%	44,32%	44,31%	42,96%	Meningkat
BBCA	82,83%	83,49%	83,18%	82,78%	81,86%	82,83%	Stabil
PGAS	60,77%	56,26%	52,16%	46,35%	42,77%	51,67%	Menurun
Rata-rata	48,80%	46,73%	50,50%	46,56%	51,26%	48,77%	Fluktuatif

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Rata-rata leverage seluruh emiten berfluktuasi dalam rentang yang relatif sempit antara 46,56% hingga 51,26% sepanjang periode pengamatan. Tidak terdapat tren yang jelas secara keseluruhan, mengindikasikan bahwa struktur permodalan perusahaan sampel secara agregat cenderung stabil meskipun terdapat pergerakan yang signifikan pada level individual.

Pola leverage yang paling mencolok terlihat pada perbedaan antar sektor. Sektor perbankan secara struktural mencatatkan leverage tertinggi dengan rata-rata di atas 80%, yang merupakan karakteristik normal industri keuangan mengingat dana pihak ketiga merupakan sumber utama pembiayaan. BMRI mencatatkan leverage tertinggi dengan rata-rata 87,01%, diikuti BBRI (84,16%) dan BBCA (82,83%). Tingginya leverage perbankan bukan merupakan indikasi risiko keuangan yang berlebihan, melainkan mencerminkan model bisnis intermediasi keuangan yang inheren bersifat *highly leveraged*. Di sisi lain, sektor industri manufaktur menunjukkan variasi leverage yang cukup luas. KLBF mencatatkan leverage terendah dengan rata-rata hanya 17,21%, mencerminkan struktur keuangan yang sangat konservatif dan ketergantungan minimal pada pendanaan utang. INTP juga berada pada level leverage yang rendah dengan rata-rata 20,08%. Sebaliknya, ICBP mencatatkan leverage yang relatif tinggi di kisaran 47–54% sepanjang periode, sebagian besar merupakan dampak dari pendanaan akuisisi besar Pinehill pada 2020 yang masih tercermin dalam struktur utang perusahaan.

Perusahaan dengan Leverage Tertinggi dan Terendah

Kategori	Perusahaan	Rata-rata Leverage	Keterangan
Tertinggi	BMRI	87,01%	Karakteristik perbankan
Tertinggi 2	BBRI	84,16%	Karakteristik perbankan
Tertinggi 3	BBCA	82,83%	Karakteristik perbankan

Kategori	Perusahaan	Rata-rata Leverage	Keterangan
Terendah	KLBF	17,21%	Struktur modal konservatif
Terendah 2	INTP	20,08%	Minim utang jangka panjang
Terendah 3	GOTO	19,86%	Pendanaan berbasis ekuitas

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Fenomena BRIS layak mendapat perhatian khusus. Leverage BRIS menunjukkan fluktuasi yang sangat ekstrem, dari 1,87% pada 2020 melonjak ke 89,04% pada 2022, kemudian turun drastis ke 0,31% pada 2023, dan kembali melonjak ke 88,98% pada 2024. Fluktuasi ekstrem ini merupakan dampak langsung dari proses merger tiga bank syariah yaitu BRI Syariah, BNI Syariah, dan Bank Syariah Mandiri yang resmi bersatu pada awal 2021, yang menyebabkan perubahan struktural pada komposisi neraca BRIS secara signifikan dari tahun ke tahun selama masa konsolidasi.

8.2 Analisis Return on Assets (ROA)

ROA mengukur kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba bersih dari total aset yang dimiliki, mencerminkan efisiensi dan efektivitas manajemen dalam menggunakan seluruh aset untuk menghasilkan keuntungan. Perkembangan ROA seluruh emiten selama periode 2020–2024 disajikan sebagai berikut:

Perusahaan	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata	Tren
TLKM	12,2%	12,2%	10,1%	8,5%	7,9%	10,2%	Menurun
ASII	4,8%	5,5%	7,0%	7,6%	7,2%	6,4%	Meningkat
ICBP	6,4%	5,4%	4,0%	5,9%	5,6%	5,4%	Fluktuatif
BMRI	3,6%	3,2%	2,1%	1,3%	0,7%	2,2%	Menurun
SMGR	3,6%	2,7%	2,9%	2,7%	0,9%	2,5%	Menurun
BBRI	1,2%	1,9%	2,7%	3,1%	3,0%	2,4%	Meningkat
KLBF	12,1%	12,4%	12,4%	10,2%	11,0%	11,6%	Stabil
UNTR	6,0%	9,1%	15,0%	13,4%	11,5%	11,0%	Meningkat lalu turun
ANTM	3,6%	5,7%	11,4%	7,2%	8,2%	7,2%	Meningkat
PTBA	9,9%	21,9%	27,7%	15,8%	12,2%	17,5%	Naik lalu turun
INTP	6,6%	6,8%	7,2%	6,6%	6,6%	6,8%	Stabil
GOTO	-55,6%	-14,5%	-29,0%	-167,1%	-11,9%	-55,6%	Sangat Fluktuatif
INDF	4,3%	6,0%	5,1%	4,5%	5,3%	5,1%	Stabil
INKP	3,5%	5,9%	8,9%	4,1%	3,6%	5,2%	Fluktuatif
EXCL	0,5%	1,8%	1,3%	1,4%	2,1%	1,4%	Meningkat
MEDC	-2,9%	0,8%	7,7%	5,0%	4,6%	3,0%	Meningkat
BRIS	0,4%	1,1%	1,4%	1,6%	1,7%	1,3%	Meningkat
MDKA	3,1%	2,8%	1,5%	-0,4%	-1,1%	1,2%	Menurun
BBCA	2,5%	2,6%	3,1%	3,5%	3,8%	3,1%	Meningkat
PGAS	-2,9%	4,0%	4,5%	4,2%	5,3%	3,0%	Meningkat
Rata-rata	1,15%	4,87%	5,35%	-3,05%	4,41%	2,54%	Fluktuatif

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Rata-rata ROA seluruh emiten menunjukkan pola yang sangat fluktuatif sepanjang periode pengamatan. Rata-rata ROA yang sangat rendah pada 2020 sebesar 1,15% mencerminkan tekanan profitabilitas yang dialami perusahaan akibat dampak pandemi COVID-19. Pemulihan terjadi pada 2021 dan 2022 dengan rata-rata ROA meningkat menjadi 4,87% dan 5,35%. Penurunan drastis pada 2023 menjadi -3,05% secara keseluruhan sangat dipengaruhi oleh outlier ekstrem ROA GOTO yang mencapai -167,10% pada tahun tersebut angka yang merupakan pencilan sangat jauh yang mendistorsi

rata-rata keseluruhan secara signifikan. Tanpa memperhitungkan GOTO, rata-rata ROA 2023 masih berada di level positif yang wajar.

Perusahaan dengan ROA Tertinggi dan Terendah

Kategori	Perusahaan	Rata-rata ROA	Keterangan
Tertinggi	PTBA	17,5%	Didorong boom harga batubara 2021–2022
Tertinggi 2	KLBF	11,6%	Profitabilitas farmasi yang konsisten
Tertinggi 3	UNTR	11,0%	Lonjakan profitabilitas sektor alat berat
Terendah	GOTO	-55,6%	Kerugian masif fase ekspansi
Terendah 2	MDKA	1,2%	Tekanan biaya ekspansi tambang
Terendah 3	BRIS	1,3%	Masih dalam fase konsolidasi merger

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

PTBA mencatatkan ROA tertinggi dengan puncak 27,70% pada 2022, yang merupakan tahun kejayaan industri batubara global akibat lonjakan harga komoditas yang dipicu oleh konflik geopolitik Rusia-Ukraina. Namun ROA PTBA mengalami normalisasi pada 2023–2024 seiring dengan koreksi harga batubara internasional. KLBF menjadi perusahaan dengan ROA paling konsisten dan stabil di kisaran 10–12% sepanjang periode, mencerminkan kekuatan model bisnis farmasi yang defensif dan ketahanan margin yang tinggi. GOTO menjadi satu-satunya perusahaan yang mencatatkan ROA negatif secara konsisten selama seluruh periode pengamatan, dengan rata-rata -55,6% — jauh melampaui perusahaan lain manapun. ROA GOTO yang sangat negatif mencerminkan karakteristik perusahaan teknologi tahap pertumbuhan yang memprioritaskan ekspansi pasar di atas profitabilitas jangka pendek. Meskipun demikian, tren ROA GOTO menunjukkan perbaikan yang signifikan dari -55,6% (2020) menuju -11,9% (2024), mengindikasikan perjalanan menuju profitabilitas yang semakin nyata pada akhir periode pengamatan.

Sektor tambang/energi menunjukkan variasi ROA yang paling dramatis, dengan PTBA yang melonjak tajam dan MDKA yang justru tertekan akibat tingginya beban ekspansi. Sektor industri manufaktur secara umum mencatatkan ROA yang positif dan stabil, dengan KLBF sebagai pemimpin konsistensi. Sektor perbankan mencatatkan ROA yang relatif rendah namun stabil di kisaran 0,7–3,8%, yang merupakan karakteristik normal industri keuangan dengan basis aset yang sangat besar. Sektor telekomunikasi menunjukkan tren yang berbeda — TLKM mengalami penurunan ROA dari 12,2% menjadi 7,9%, sementara EXCL justru mengalami peningkatan bertahap dari 0,5% menjadi 2,1%.

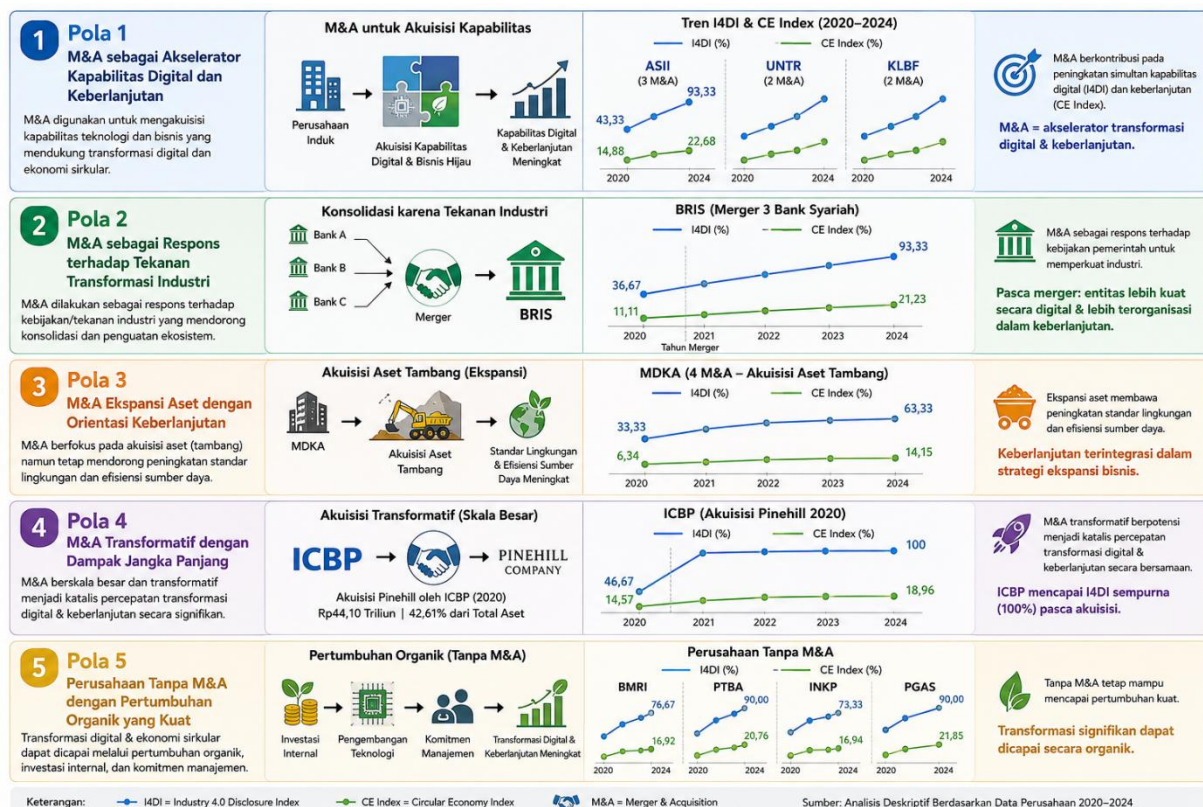
9. Pola dan Kecenderungan M&A dalam Kaitannya dengan Transisi Ekonomi Sirkular

Analisis pola dan kecenderungan M&A dalam kaitannya dengan transisi ekonomi sirkular memberikan gambaran naratif yang komprehensif mengenai bagaimana aktivitas M&A berfungsi sebagai instrumen strategis dalam perjalanan perusahaan menuju model bisnis yang lebih berkelanjutan. Secara visual pola dan kecenderungan tersebut disajikan dalam Gambar 1. di bawah ini.

Secara deskriptif, aktivitas M&A pada perusahaan sampel menunjukkan lima pola utama dalam kaitannya dengan transformasi digital dan implementasi ekonomi sirkular. *Pertama*, M&A berperan sebagai akselerator kapabilitas digital dan keberlanjutan, terutama pada perusahaan seperti ASII, UNTR, dan KLBF. ASII, misalnya, dengan tiga transaksi M&A selama periode pengamatan mengalami peningkatan I4DI dari 43,33% pada 2020 menjadi 93,33% pada 2024, disertai peningkatan CE Index dari 14,88% menjadi 22,68%. Pola pertumbuhan simultan tersebut menunjukkan bahwa M&A dapat menjadi instrumen untuk memperoleh kapabilitas teknologi, bisnis, dan sumber daya yang mendukung transformasi digital sekaligus keberlanjutan. *Kedua*, M&A juga muncul sebagai respons terhadap

tekanan dan perubahan struktur industri. Kasus BRIS menggambarkan pola ini melalui merger tiga bank syariah yang didorong oleh kebutuhan memperkuat ekosistem perbankan syariah nasional. Setelah merger, BRIS menunjukkan peningkatan I4DI dan CE Index secara konsisten. Secara deskriptif, konsolidasi tersebut tidak hanya menghasilkan entitas yang lebih besar, tetapi juga diikuti penguatan kapasitas digital dan peningkatan perhatian terhadap keberlanjutan. *Ketiga*, M&A dapat digunakan sebagai instrumen ekspansi aset yang secara bertahap diikuti orientasi keberlanjutan. MDKA merupakan contoh yang menonjol karena empat transaksi M&A yang dilakukan berfokus pada akuisisi aset pertambangan dan perluasan portofolio mineral. Meskipun motif utamanya bersifat ekspansif, CE Index meningkat dari 6,34% pada 2020 menjadi 14,15% pada 2024. Temuan ini menunjukkan bahwa ekspansi aset tidak selalu bertentangan dengan agenda keberlanjutan, tetapi dapat berjalan bersamaan dengan peningkatan pengelolaan lingkungan dan efisiensi sumber daya.

Keempat, M&A berskala besar dapat memiliki dampak transformatif dalam jangka panjang. Akuisisi Pinehill oleh ICBP pada 2020 senilai Rp44,10 triliun, atau sekitar 42,61% dari total aset, menjadi transaksi paling signifikan dalam sampel. Setelah akuisisi, I4DI ICBP meningkat dari 46,67% menjadi 100% pada 2023–2024, sementara CE Index meningkat dari 14,57% menjadi 18,96%. Pola tersebut mengindikasikan bahwa M&A dengan skala besar dan bersifat strategis berpotensi menjadi katalis bagi percepatan kapabilitas digital sekaligus penguatan praktik keberlanjutan. *Kelima*, peningkatan digitalisasi dan ekonomi sirkular tidak selalu bergantung pada M&A. BMRI, PTBA, INKP, dan PGAS tidak melakukan M&A selama periode pengamatan, tetapi PTBA dan PGAS mampu mencapai I4DI sebesar 90% pada 2024 disertai peningkatan CE Index. Hal ini memberikan bukti deskriptif bahwa transformasi digital dan keberlanjutan juga dapat dicapai melalui pertumbuhan organik, investasi internal, pengembangan teknologi, dan komitmen manajemen, tanpa ekspansi inorganik melalui M&A.



Gambar 1. Pola dan Kecenderungan M&A dalam Kaitannya dengan Transisi Ekonomi Sirkular

Sumber: Hasil Olah Data penelitian (2026)

Secara keseluruhan, kelima pola tersebut menunjukkan bahwa M&A dapat menjadi akselerator, respons strategis, maupun instrumen ekspansi dalam proses transformasi digital dan keberlanjutan, tetapi bukan merupakan prasyarat bagi tercapainya transformasi tersebut. Keberhasilan transisi lebih lanjut tetap bergantung pada bagaimana kapabilitas yang diperoleh atau dikembangkan perusahaan diintegrasikan ke dalam strategi bisnis, teknologi, rantai nilai, dan praktik ekonomi sirkular secara berkelanjutan.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa perusahaan publik Indonesia mengalami akselerasi transformasi digital yang sangat signifikan selama periode 2020–2024. Rata-rata I4DI seluruh emiten tumbuh dari 40,50% menjadi 84,00%, mencerminkan lonjakan sebesar 43,50 poin persentase dalam lima tahun. Pertumbuhan ini didorong terutama oleh adopsi Digital Platform, Cloud Computing, dan Big Data Analytics yang merata di seluruh sektor, sementara Blockchain, Smart Manufacturing, dan Cyber Physical System masih menjadi komponen yang paling tertinggal. Kesenjangan sektoral yang paling mencolok terjadi antara sektor industri manufaktur dan tambang/energi yang mencapai kematangan digital di atas 90%, dengan sektor perbankan yang hanya mencapai 63,33% pada 2024 — paradoks yang mencerminkan keterbatasan relevansi beberapa indikator I4DI terhadap model bisnis jasa keuangan. Implementasi ekonomi sirkular pada perusahaan publik Indonesia masih berada pada tahap yang relatif awal dibandingkan capaian transformasi digitalnya. Rata-rata CE Index hanya tumbuh dari 10,27% menjadi 16,45% selama periode pengamatan — pertumbuhan yang jauh lebih lambat dan moderat dibandingkan I4DI. Komponen Resource Efficiency menjadi pendorong utama CE Index, sementara Environmental Performance masih sangat terbatas terutama di sektor perbankan dan teknologi. Fenomena CE Index negatif yang dialami MEDC, GOTO, dan BRIS pada tahun-tahun tertentu mengindikasikan bahwa transisi menuju ekonomi sirkular merupakan proses yang kompleks dan sangat dipengaruhi oleh kondisi kinerja keuangan perusahaan pada periode tertentu. Sektor tambang/energi menunjukkan komitmen paling progresif dengan pertumbuhan CE Index tertinggi sebesar 9,49 poin persentase, sementara sektor perbankan secara struktural paling terbatas dalam meningkatkan CE Index-nya.

Aktivitas M&A selama periode 2020–2024 menunjukkan dinamika yang cukup aktif dengan total 27 transaksi dari 16 perusahaan sampel. Tahun 2022 menjadi tahun paling aktif dengan 9 transaksi, mencerminkan fase konsolidasi bisnis intensif pasca pandemi. Secara deskriptif, perbandingan profil CE Index dan I4DI antara kelompok perusahaan yang melakukan M&A dengan yang tidak melakukan M&A tidak menunjukkan perbedaan yang substansial — rata-rata CE Index kelompok M&A sebesar 13,91% hanya sedikit lebih tinggi dari kelompok non-M&A sebesar 13,30%, dan rata-rata I4DI keduanya hampir setara di kisaran 83–84% pada 2024. Temuan ini mengindikasikan bahwa M&A bukanlah satu-satunya jalur menuju transisi ekonomi sirkular yang efektif. Beberapa perusahaan justru berhasil mencapai tingkat implementasi ekonomi sirkular dan kematangan digital yang tinggi melalui strategi pertumbuhan organik, sebagaimana dibuktikan oleh PTBA dan PGAS yang mencapai I4DI 90% tanpa satu pun transaksi M&A. Meskipun demikian, analisis pola menunjukkan bahwa M&A transformatif berskala besar seperti yang dilakukan ICBP berpotensi menjadi katalis percepatan transformasi digital dan keberlanjutan secara simultan. Analisis karakteristik fundamental mengungkap beberapa temuan deskriptif yang menarik. Dari sisi leverage, perusahaan dengan struktur modal menengah (40–60%) menunjukkan intensitas M&A yang lebih tinggi, mengindikasikan bahwa fleksibilitas finansial yang moderat lebih kondusif untuk mendukung aktivitas akuisisi dibandingkan leverage yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah. Dari sisi profitabilitas, perusahaan dengan ROA yang lebih tinggi cenderung lebih aktif dalam melakukan M&A dengan intensitas lebih besar, mencerminkan kapasitas finansial yang lebih kuat sebagai pendukung ekspansi inorganik. Ukuran

perusahaan tidak secara linear berkorelasi dengan intensitas M&A — perusahaan kategori besar dan menengah justru lebih aktif dibandingkan perusahaan sangat besar. Temuan paling menonjol dari variabel umur perusahaan adalah bahwa seluruh perusahaan termuda (umur < 20 tahun) melakukan M&A dengan intensitas tertinggi, menegaskan bahwa perusahaan muda cenderung menggunakan M&A sebagai instrumen akselerasi pertumbuhan yang lebih agresif dibandingkan perusahaan yang sudah mapan.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting. Pertama, transformasi digital berbasis Industri 4.0 pada perusahaan publik Indonesia telah berjalan dengan sangat baik dan merata, namun masih terdapat kesenjangan sektoral yang signifikan terutama pada sektor perbankan yang perlu mendapat perhatian lebih serius dalam agenda transformasi digital nasional. Kedua, implementasi ekonomi sirkular masih jauh tertinggal dibandingkan kematangan digital, mengindikasikan bahwa perusahaan-perusahaan Indonesia lebih fokus pada transformasi teknologi dibandingkan transformasi model bisnis menuju keberlanjutan — sebuah gap yang perlu dijembatani melalui kebijakan dan insentif yang lebih terarah. Ketiga, M&A terbukti menjadi salah satu jalur strategis yang valid dalam mendukung transisi ekonomi sirkular, namun bukan satu-satunya jalur yang efektif mengingat perusahaan tanpa M&A pun mampu mencapai tingkat keberlanjutan dan kematangan digital yang setara. Keempat, kerangka pengukuran CE Index dan I4DI yang saat ini digunakan memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi karakteristik industri jasa seperti perbankan dan teknologi platform, sehingga diperlukan pengembangan metodologi pengukuran yang lebih inklusif dan adaptif terhadap keberagaman model bisnis di era ekonomi digital.

KESIMPULAN

Penelitian terhadap 20 perusahaan publik Indonesia periode 2020–2024 menunjukkan bahwa transformasi digital berlangsung sangat pesat, tetapi belum diikuti secara proporsional oleh implementasi ekonomi sirkular. Rata-rata I4DI meningkat dari 40,50% menjadi 84,00%, sedangkan CE Index hanya meningkat dari 10,27% menjadi 16,45%. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan yang besar antara kematangan digital dan penerapan prinsip ekonomi sirkular. Aktivitas M&A berkembang cukup aktif, dengan 27 transaksi pada 16 perusahaan, namun secara deskriptif M&A bukan merupakan prasyarat bagi tercapainya transformasi digital maupun keberlanjutan yang tinggi. Perusahaan tanpa M&A, seperti PTBA dan PGAS, juga mampu mencapai tingkat I4DI yang tinggi dan peningkatan CE Index melalui pertumbuhan organik, investasi internal, dan komitmen manajemen. Dengan demikian, M&A lebih tepat dipandang sebagai salah satu instrumen strategis untuk mempercepat transformasi, bukan sebagai satu-satunya jalur menuju ekonomi sirkular.

Karakteristik fundamental perusahaan juga menunjukkan heterogenitas yang kuat, terutama dalam leverage, profitabilitas, ukuran, dan umur perusahaan, yang mencerminkan perbedaan model bisnis dan struktur sektoral. Secara keseluruhan, temuan utama penelitian ini adalah bahwa perusahaan publik Indonesia telah mengalami kemajuan signifikan dalam digitalisasi, tetapi masih menghadapi tantangan dalam menerjemahkan kapabilitas digital tersebut menjadi praktik ekonomi sirkular yang terukur. Oleh karena itu, transisi ekonomi sirkular memerlukan integrasi teknologi, perubahan model bisnis dan rantai nilai, serta komitmen strategis jangka panjang, baik melalui M&A maupun pertumbuhan organik.

Berdasarkan temuan penelitian, perusahaan disarankan mengintegrasikan transformasi digital dengan ekonomi sirkular melalui pemanfaatan teknologi Industri 4.0, serta menjadikan aspek digital dan keberlanjutan sebagai pertimbangan dalam strategi M&A. Sektor perbankan juga perlu memperkuat pengungkapan teknologi dan keberlanjutan serta mengembangkan pembiayaan yang mendukung transisi ekonomi sirkular. Bagi regulator dan pembuat kebijakan, diperlukan penguatan standar

pengungkapan teknologi dan keberlanjutan, pemberian insentif bagi M&A berorientasi keberlanjutan, serta penyelarasan roadmap Industri 4.0 dengan agenda ekonomi sirkular nasional. Untuk penelitian selanjutnya, pengukuran I4DI dan CE Index perlu dikembangkan agar lebih sesuai lintas sektor, cakupan sampel dan periode pengamatan diperluas, serta digunakan metode longitudinal dan analisis yang lebih mendalam untuk menguji hubungan antara M&A, transformasi digital, ekonomi sirkular, dan karakteristik fundamental perusahaan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penggunaan analisis deskriptif hanya memungkinkan identifikasi pola dan karakteristik data tanpa menguji hubungan kausal antarvariabel. Kedua, sampel yang terbatas pada 20 perusahaan berkapitalisasi besar membatasi generalisasi temuan terhadap seluruh perusahaan publik di BEI. Ketiga, CE Index berbasis data keuangan relatif sensitif terhadap fluktuasi kinerja tahunan sehingga belum selalu mencerminkan perubahan nyata dalam praktik ekonomi sirkular. Keempat, data M&A yang bersumber dari laporan tahunan dan pengumuman publik berpotensi tidak mencakup seluruh transaksi yang terjadi. Kelima, pengukuran I4DI berdasarkan pengungkapan laporan tahunan dapat berbeda dari kondisi aktual adopsi teknologi karena dipengaruhi oleh kualitas dan kelengkapan pelaporan masing-masing perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahagia, S., Rahmaniar., & Lisnawati. (2025). Pengaruh Digitalisasi, Pembiayaan Dan Manajemen Keuangan Terhadap Pertumbuhan Umkm di Aceh. *JURNAL KREASI RAKYAT*, 3(1), 33-42. <https://doi.org/10.64617/kreyat.v3i1.33-42>
- Bansal, S., Su, Z., Bhatt, D., & Sauer, S. J. (2022). M&A for sustainability: How acquisitions improve environmental performance. *Journal of Business Ethics*, 178(2), 461–480. <https://doi.org/10.1007/s10551-021-04821-8>
- Ferreira, A. P., Rodrigues, R., & Andrade, C. (2023). Green acquisitions and environmental performance: A longitudinal analysis. *Business Strategy and the Environment*, 32(5), 2183–2198. <https://doi.org/10.1002/bse.3237>
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2022). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 345, 130741. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130741>
- Ghobakhloo, M., & Fathi, M. (2021). Industry 4.0 and opportunities for energy sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 295, 126427. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126427>
- Hang, M., Geyer-Klingeborg, J., Rathgeber, A., & Stöckl, S. (2022). Leverage and environmental performance: Evidence from European firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(3), 612–628. <https://doi.org/10.1002/csr.2213>
- Huang, Z., Liao, G., & Li, Z. (2023). Firm characteristics and circular economy performance: Evidence from Chinese listed companies. *Sustainable Production and Consumption*, 35, 78–91. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.12.007>

- Liao, Y., Loures, E. R., Deschamps, F., Brezinski, G., & Venâncio, A. (2022). The impact of the fourth industrial revolution: A cross-country/region comparison. *Production*, 28, e20180061. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20180061>
- Lu, W., & Taylor, M. E. (2018). Which factors moderate the relationship between sustainability performance and financial performance? A meta-analysis study. *Journal of International Accounting Research*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.2308/jiar-10448>
- Najibullah., Nisa, C., & Lisnawati. (2024). Pengaruh Return on Asset, Leverage, dan Ukuran Perusahaan Terhadap Penghindaran Pajak pada Perusahaan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia: Studi pada Perusahaan Sektor Pertambangan Tahun 2019-2022. *JURNAL KREASI RAKYAT*, 2(2), 83-94. <https://doi.org/10.64617/kreyat.v2i2.83-94>
- Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Lona, L. R., & Tortorella, G. (2023). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(3), 607–627. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0071>
- Stucki, T., & Woerter, M. (2022). Green M&As and knowledge acquisition for sustainability transitions. *Research Policy*, 51(7), 104551. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104551>
- Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. World Economic Forum.
- Wang, H., Khan, M. A. S., Anwar, F., Shahzad, F., Adu, D., & Murad, M. (2023). Green innovation practices and its impacts on environmental and organizational performance. *Frontiers in Psychology*, 12, 553625. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.553625>