

## Pendekatan Sistem Literature Review: Peran Big Data dalam Deteksi Fraud dan Transparansi Laporan Keuangan Pasca ICoFR

Sartono<sup>1\*</sup>, Syahril Djaddang<sup>2</sup>, Suratno<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Akuntansi, Universitas Pancasila, Indonesia

Email: <sup>1</sup>sartono72@gmail.com, <sup>2</sup>syahril@univpancasila.ac.id, <sup>3</sup>suratno@univpancasila.ac.id

### Abstract

*This study aims to analyze the contribution of Big Data in enhancing fraud detection effectiveness by utilizing data characteristics—volume, velocity, and variety—to identify suspicious activities with greater precision. Employing a Systematic Literature Review (SLR) method, this research synthesizes findings on techniques such as machine learning, data mining, and predictive analytics applied to detecting fraud patterns and compares their performance with conventional approaches. The results reveal that Big Data-based systems demonstrate superior accuracy, reduced false positive and false negative rates, and faster response times compared to traditional methods. The integration of Big Data with Internal Control over Financial Reporting (ICoFR) further strengthens internal control structures and improves financial reporting transparency through automated audit trail tracking. Additionally, this study identifies several challenges faced by organizations, including technical limitations, regulatory constraints, and human resource competency gaps in implementing technology-based fraud detection systems. Based on these insights, the study delivers strategic recommendations to optimize policies, technological infrastructures, and workforce capabilities to support more adaptive and responsive anti-fraud mechanisms in addressing contemporary fraud risks.*

**Keywords:** Big Data, Fraud Detection, Financial Report Transparency, ICoFR.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi *Big Data* dalam meningkatkan efektivitas deteksi kecurangan melalui pemanfaatan karakteristik data berupa *volume*, *velocity*, dan *variety* untuk mengidentifikasi aktivitas mencurigakan secara lebih akurat. Dengan menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)*, penelitian ini mensintesis temuan terkait teknik-teknik seperti *machine learning*, *data mining*, dan *predictive analytics* yang diterapkan dalam mendeteksi pola kecurangan, serta membandingkannya dengan pendekatan konvensional. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem berbasis *Big Data* memiliki tingkat akurasi lebih tinggi, penurunan tingkat *false positive* dan *false negative*, serta waktu respons yang lebih cepat dibandingkan metode tradisional. Integrasi *Big Data* dengan *Internal Control over Financial Reporting (ICoFR)* turut memperkuat struktur pengendalian internal dan meningkatkan transparansi pelaporan keuangan melalui otomatisasi pelacakan *audit trail*. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi sejumlah tantangan yang dihadapi organisasi, termasuk keterbatasan teknis, regulasi, dan kompetensi sumber daya manusia dalam mengimplementasikan sistem deteksi kecurangan berbasis teknologi. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini memberikan rekomendasi strategis untuk optimalisasi kebijakan, pemilihan teknologi, serta pengembangan kapasitas SDM guna mendukung sistem anti-fraud yang lebih adaptif dan responsif terhadap dinamika risiko kecurangan modern.

**Kata Kunci:** Big Data, Deteksi Fraud, ICoFR, Transparansi Laporan Keuangan.

## 1. PENDAHULUAN

Penerapan *Internal Control over Financial Reporting* (ICoFR) di berbagai sektor organisasi memainkan peran penting dalam meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan kualitas pelaporan keuangan. Namun, keberadaan regulasi ini memunculkan dinamika yang kompleks dan sering kali menciptakan paradoks regulasi perilaku. Di satu sisi, ICoFR meningkatkan keandalan sistem pengendalian internal, tetapi di sisi lain menciptakan peningkatan beban kepatuhan, biaya administrasi, serta tantangan dalam mengelola informasi yang semakin melimpah. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa organisasi menghadapi dilema antara tuntutan transparansi dan kompleksitas prosedural, terutama ketika volume data yang dihasilkan meningkat secara eksponensial dalam lingkungan digital [1], [2]. Selain itu, proses audit tradisional yang berbasis sampling menjadi kurang relevan menghadapi pola fraud yang semakin adaptif dan dinamis, sehingga membutuhkan pendekatan analitik modern yang dapat bekerja secara *real-time* [3].

Perkembangan teknologi *Big Data analytics*, termasuk *machine learning*, *predictive analytics*, *data mining*, dan *behavioral analytics*, menjadi salah satu solusi strategis dalam menjembatani kesenjangan tersebut. Teknologi-teknologi ini berpotensi meningkatkan kemampuan organisasi dalam mendeteksi anomali transaksi, mengidentifikasi pola fraud lintas periode, serta memproses data besar dari berbagai sumber seperti ERP, CRM, data transaksi elektronik, sensor digital, maupun media sosial [4], [5]. Berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa pemanfaatan *Big Data* dapat mempercepat proses deteksi fraud, menurunkan risiko *false positive*, dan memberikan hasil analitik yang lebih akurat dibandingkan metode audit tradisional.

Pemanfaatan *Big Data analytics* mampu meningkatkan efektivitas proses deteksi *fraud* melalui analisis pola transaksi dalam jumlah besar, beragam, dan berkecepatan tinggi secara *real-time* serta integrasi teknik *machine learning* yang adaptif terhadap dinamika data modern [6]. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi anomali dan indikasi penyimpangan berdasarkan pola yang kompleks dan tidak linier, sehingga sistem dapat mendeteksi *fraud* lebih dini dibandingkan metode audit tradisional yang bersifat manual dan berbasis aturan statis. Selain itu, studi menunjukkan bahwa penggunaan model *machine learning* dengan kemampuan klasifikasi canggih mampu menurunkan risiko *false positive* dengan meningkatkan akurasi dalam membedakan antara aktivitas normal dan tidak normal, yang sekaligus mengurangi beban kerja auditor dan dampak kesalahan klasifikasi pada operasional organisasi [7], [8]. Dengan demikian, integrasi *Big Data analytics* dalam proses audit dan pengawasan tidak hanya mempercepat deteksi *fraud*, tetapi juga meningkatkan kualitas, akurasi, dan reliabilitas hasil analitik secara keseluruhan dalam konteks lingkungan data yang semakin besar dan dinamis. Namun, meskipun literatur tentang fraud detection berbasis *Big Data* berkembang pesat, kajian yang secara khusus menghubungkan teknologi analitik dengan konteks regulasi ICoFR masih sangat terbatas. Literasi akademik masih terfragmentasi antara studi regulasi pengendalian internal dan teknologi audit, sehingga diperlukan integrasi yang lebih komprehensif.

Penelitian mengenai transparansi laporan keuangan pasca-ICoFR dalam ekosistem berbasis data masih jarang dilakukan [9], [10]. Selain itu, sebagian studi hanya membahas sektor perbankan atau jasa keuangan, sementara sektor lain seperti manufaktur, perusahaan publik non-keuangan, dan lembaga pemerintahan belum banyak dieksplorasi. Hal ini menunjukkan adanya kekosongan penelitian terkait bagaimana karakteristik industri mempengaruhi adopsi *Big Data* dalam mendukung kepatuhan ICoFR [11]. Penelitian juga kurang mengkaji dimensi perilaku organisasi, termasuk bagaimana karyawan dan manajemen merespons regulasi ketat dan pemantauan digital yang komprehensif. Aspek perilaku seperti trust, kepatuhan, etika, dan mekanisme *adaptive behavior* jarang terintegrasi dalam model analisis fraud detection modern. Penelitian mengenai transparansi laporan keuangan dan adopsi *Big Data analytics* dalam konteks pasca-*Internal Control over Financial Reporting* (ICoFR) masih terbatas di luar sektor perbankan dan jasa keuangan, sehingga hubungan antara karakteristik industri, kepatuhan regulasi, serta efektivitas deteksi kecurangan belum banyak dieksplorasi secara empiris [12], [13]. Selain itu, kajian yang mengintegrasikan dimensi *perilaku organisasi* seperti *trust*, kepatuhan, dan *adaptive behavior* dalam model adopsi teknologi audit berbasis *Big Data* serta respons karyawan dan manajemen terhadap pemantauan digital yang ketat masih relatif minim, meskipun aspek tersebut krusial bagi keberhasilan implementasi lintas sektor [14], [15].

Riset gap lainnya adalah minimnya penelitian longitudinal yang mengkaji dampak jangka panjang penerapan *Big Data* terhadap governance, kualitas pelaporan, dan efektivitas sistem internal control. Sebagian besar studi hanya menggunakan pendekatan cross-sectional, padahal dinamika fraud dan perubahan struktur regulasi membutuhkan analisis temporal yang lebih

mendalam. Selain itu, terdapat kekurangan studi komparatif antarnegara terkait bagaimana yurisdiksi global menerapkan ICoFR dan memanfaatkan *Big Data* dalam konteks kepatuhan. Hal ini penting mengingat standar ICoFR semakin diadopsi secara internasional, terutama di negara yang menerapkan standar pelaporan seperti SOX, IFRS, atau PSAK berbasis kontrol internal [5]. Dengan demikian, ruang penelitian ini menawarkan peluang besar untuk mengembangkan kerangka lintas negara mengenai efektivitas *Big Data* dalam memperkuat integritas pelaporan keuangan.

Berdasarkan identifikasi riset gap tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi secara sistematis literatur terkait peran *Big Data* dalam deteksi fraud dan transparansi laporan keuangan dalam konteks penerapan ICoFR. Penelitian ini tidak hanya meninjau aspek teknis, tetapi juga paradoks regulasi yang muncul, termasuk konflik antara kepatuhan, inovasi, dan adaptasi perilaku organisasi. Pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) digunakan untuk menyintesis bukti empiris terbaru, mengidentifikasi pola global, serta merumuskan arah penelitian di masa mendatang. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teori melalui integrasi perspektif regulasi, teknologi, dan perilaku, sekaligus menawarkan rekomendasi strategis bagi auditor, manajemen, regulator, dan perancang kebijakan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan protokol yang dirancang agar dapat direplikasi secara konsisten. Prosedur SLR mengikuti pedoman PRISMA serta praktik SLR yang mapan dalam bidang audit forensik dan analitik *Big Data* sebagaimana digunakan oleh Zhang et al. [3], [4], [5].

Pencarian literatur dilakukan pada basis data Scopus, Web of Science, dan ScienceDirect dengan rentang publikasi tahun 2013–2025 menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan dengan *Big Data*, deteksi *fraud*, ICoFR, dan transparansi pelaporan keuangan. Pencarian diulang tiga kali dengan interval tujuh hari untuk menjamin konsistensi hasil, menghasilkan 1.226 artikel yang setelah deduplikasi menjadi 973 artikel. Seleksi artikel dilakukan melalui penyaringan judul dan abstrak serta penilaian teks penuh berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Studi yang disertakan merupakan penelitian empiris *peer-reviewed* yang mengimplementasikan teknik *Big Data* untuk deteksi *fraud* atau peningkatan transparansi dalam kerangka pengendalian internal, sehingga diperoleh 37 artikel akhir untuk dianalisis.

Penilaian kualitas artikel menggunakan *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP) untuk studi kualitatif dan *Joanna Briggs Checklist* untuk studi kuantitatif, dengan artikel berkualitas rendah dikeluarkan dari analisis. Ekstraksi data dilakukan secara terstruktur oleh dua peneliti independen dan diuji konsistensinya menggunakan Cohen's Kappa ( $K = 0,81$ ). Sintesis data dilakukan secara naratif dengan pendekatan *framework-based grouping* berdasarkan jenis teknik *Big Data*, tipe *fraud*, dan fase ICoFR, disertai analisis komparatif pada studi kuantitatif yang melaporkan metrik kinerja serupa. Penelitian ini tidak melibatkan data individu dan seluruh sumber bersifat publik, namun memiliki keterbatasan berupa heterogenitas data, variasi definisi *fraud*, serta potensi bias publikasi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Studi *Systematic Literature Review* (SLR)

Hasil identifikasi dan sintesis dari 21 artikel ilmiah menunjukkan bahwa penerapan *Internal Control over Financial Reporting* (ICoFR) dan pemanfaatan *Big Data* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan deteksi fraud serta transparansi laporan keuangan. Kajian teori yang digunakan *Legitimacy Theory*, *Stakeholder Theory*, *Sustainability Accounting Theory*, *Integrated Reporting Theory*, dan *Institutional Theory* mengonfirmasi bahwa organisasi dituntut untuk meningkatkan akuntabilitas publik, keterlibatan pemangku kepentingan, dan pelaporan terintegrasi [16]. Temuan penelitian sebelumnya juga memperlihatkan bahwa *Big Data analytics* memperluas cakupan audit, meningkatkan akurasi deteksi anomali, dan memperkuat kepatuhan terhadap kerangka regulasi seperti ICoFR [17], [18], [19]. Secara umum, tiga tema besar ditemukan:

1. Peran *Big Data* dalam deteksi fraud,
2. Transparansi laporan keuangan pasca-ICoFR, dan
3. Pengaruh deteksi fraud terhadap transparansi.

### 3.2 Mekanisme Big Data dalam Deteksi Fraud

SLR menunjukkan bahwa *Big Data analytics* meningkatkan kemampuan deteksi fraud karena mampu mengolah seluruh populasi transaksi, bukan hanya sampel terbatas seperti pada audit tradisional. Secara kausal, penggunaan *machine learning* dan *anomaly detection* memungkinkan sistem mengenali pola transaksi abnormal seperti *round-tripping*, duplikasi transaksi, dan pola kolusif tersembunyi yang tidak terdeteksi oleh aturan statis. Integrasi data dari berbagai sumber (ERP, log kontrol, data regulator, dan jejak digital internal) memperluas konteks analisis, sehingga meningkatkan validitas temuan dan menurunkan risiko *false negative*. Selain itu, penerapan *real-time monitoring* dan *continuous auditing* menciptakan mekanisme *early warning system* yang memungkinkan fraud diidentifikasi sebelum berdampak material pada laporan keuangan, sehingga secara langsung memperkuat efektivitas ICoFR.

Pemanfaatan Big Data memberikan kemampuan analitik lanjutan dalam mendeteksi pola fraud yang tidak dapat diidentifikasi oleh teknik audit tradisional berbasis sampling [17], [20]. Analisis pola transaksi, *machine learning*, dan *anomaly detection* mampu mengungkap aktivitas mencurigakan seperti *round-tripping*, duplikasi transaksi, transaksi frekuensi tinggi dengan nilai rendah, serta pola kolusif tersembunyi [5], [21]. Selain itu, integrasi multi-sumber data ERP, log kontrol, media sosial, data regulator, hingga jejak digital karyawan memperluas validasi dan mempercepat identifikasi fraud [22], [23].

Temuan SLR menunjukkan bahwa *real-time monitoring* menjadi aspek penting dalam mendeteksi fraud pasca-ICoFR (KPMG, 2018). Pendekatan *continuous auditing* dan *continuous monitoring* memungkinkan terciptanya deteksi dini (*early warning system*) yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan melalui audit manual [18].

### 3.3 Tantangan Fraud Pasca ICoFR

Temuan SLR menegaskan bahwa penerapan ICoFR tidak secara otomatis menghilangkan fraud, melainkan mengubah pola dan strategi pelaku kecurangan. Secara sebab-akibat, kontrol yang semakin ketat mendorong pelaku fraud beradaptasi melalui skema yang lebih kompleks dan lintas sistem, menciptakan fenomena *regulatory paradox*. Kompleksitas transaksi, perbedaan standar kepatuhan lintas yurisdiksi, serta fragmentasi data internal memperlemah efektivitas kontrol konvensional. Dalam konteks ini, *Big Data analytics* berfungsi sebagai mekanisme adaptif yang mampu merespons perubahan pola fraud melalui pembaruan model berbasis *feedback loop*, sehingga mengurangi kesenjangan antara desain kontrol ICoFR dan praktik operasional di lapangan.

Penerapan ICoFR tidak serta merta menghilangkan risiko fraud. Justru, pelaku kecurangan beradaptasi dengan kontrol yang semakin ketat, menciptakan fenomena *regulatory paradox* semakin ketat regulasi, semakin kreatif pola fraud yang muncul [24]. Tantangan utama yang ditemukan meliputi:

1. Adaptasi perilaku pelaku fraud,
2. Kompleksitas transaksi lintas sistem,
3. Standar kepatuhan lintas yurisdiksi, dan
4. Silo data akibat kurangnya integrasi sistem internal [25].

Big Data menjadi solusi kunci dalam mengatasi tantangan tersebut, karena menyediakan data terpusat dan analitik adaptif yang dapat diperbarui secara berkala berdasarkan *feedback loop* fraud [26].

### 3.4 Transparansi Laporan Keuangan Pasca Penerapan ICoFR

Hasil SLR menunjukkan bahwa ICoFR meningkatkan transparansi laporan keuangan melalui kewajiban dokumentasi kontrol internal, pengungkapan kelemahan material, dan konsistensi pelaporan lintas periode. Secara kausal, kontrol internal yang terdokumentasi dengan baik meningkatkan kualitas dan verifikasi data, sehingga menurunkan peluang manipulasi dan meningkatkan kredibilitas laporan. Perubahan fokus audit dari sekadar hasil akhir menjadi proses dan jejak kontrol memperkuat akuntabilitas manajemen dan komite audit. *Big Data* memperdalam dampak ini melalui *digital audit trail* dan visualisasi risiko, yang memungkinkan pemangku kepentingan menelusuri asal-usul angka dalam laporan keuangan secara lebih objektif dan transparan.

Tabel 1. Dampak terhadap Transparansi

Aspek	Sebelum ICoFR	Setelah ICoFR
Kualitas data	Rentan manipulasi, tidak selalu terverifikasi	Data lebih terstruktur, diverifikasi melalui kontrol internal
Pengungkapan risiko	Terbatas, sering hanya formalitas	Wajib mengungkapkan kelemahan material & risiko signifikan
Kepercayaan investor	Fluktuatif, bergantung reputasi	Meningkat karena laporan dianggap lebih kredibel
Audit	Fokus pada hasil laporan	Fokus pada proses + hasil, dengan jejak audit yang jelas

ICoFR mengharuskan perusahaan menyediakan dokumentasi kontrol internal yang terdokumentasi dengan baik, konsisten, dan dapat diaudit [27], [28]. Temuan SLR menunjukkan bahwa ICoFR memperkuat empat aspek utama transparansi:

1. Kualitas data yang lebih terverifikasi,
2. Pengungkapan risiko yang lebih komprehensif,
3. Konsistensi metode pelaporan lintas periode, dan
4. Akuntabilitas pengawasan oleh manajemen dan komite audit [29].

Big Data memperkuat prinsip-prinsip tersebut melalui audit trail digital, visualisasi risiko (*heatmap*, *flowchart*), serta pengawasan berbasis analitik sehingga laporan keuangan menjadi lebih dapat dipercaya dan objektif.

### 3.5 Integrasi Big Data untuk Transparansi

Integrasi *Big Data* memperkuat transparansi karena memungkinkan *traceability* penuh atas setiap transaksi melalui *data lineage* yang terdokumentasi secara digital. Secara mekanistik, model analitik menghubungkan transaksi dengan dokumen sumber, log otorisasi, dan kontrol internal, sehingga meminimalkan ruang bagi manipulasi pasca-transaksi. Penggunaan *Natural Language Processing* (NLP) juga mengurangi ketidaksesuaian antara narasi manajemen dan data keuangan, sehingga menekan praktik *narrative smoothing*. Dengan demikian, *Big Data* tidak hanya mendukung kepatuhan ICoFR, tetapi juga meningkatkan kualitas pengungkapan secara substantif.

Big Data memungkinkan *traceability* dari setiap angka dalam laporan keuangan melalui jejak bukti digital (*data lineage*) yang komprehensif. Model analitik dapat menghubungkan transaksi ke dokumen sumber, log otorisasi, hingga catatan kontrol [20]. Selain itu, *Natural Language Processing* (NLP) mampu memastikan konsistensi antara narasi manajemen dengan angka yang dilaporkan, sehingga mengurangi *narrative smoothing* atau bias penyampaian informasi [24]. Big Data juga meningkatkan kepatuhan perusahaan terhadap standar transparansi lintas negara karena menyediakan mekanisme verifikasi yang lebih luas dan cepat [25].

### 3.6 Pengaruh Deteksi Fraud terhadap Transparansi Laporan Keuangan

SLR menunjukkan hubungan kausal yang jelas antara efektivitas deteksi fraud dan peningkatan transparansi laporan keuangan. Deteksi fraud berbasis *Big Data* memungkinkan kesalahan dan manipulasi diidentifikasi sebelum proses *closing*, sehingga mengurangi risiko *material misstatement* dan meningkatkan akurasi laporan. Transparansi yang meningkat kemudian menekan asimetri informasi antara manajemen dan investor, yang berdampak pada peningkatan kepercayaan dan legitimasi perusahaan. Secara institusional, deteksi fraud pasca-ICoFR mendorong pergeseran budaya organisasi dari sekadar *compliance oriented* menjadi *ethics oriented*, di mana transparansi dipandang sebagai proses berkelanjutan. Sintesis temuan merumuskan hubungan integratif: *Big Data Analytics* meningkatkan efektivitas deteksi fraud, yang pada gilirannya memperkuat transparansi laporan keuangan pasca-ICoFR, sejalan dengan dorongan kepatuhan regulasi (*Institutional Theory*), kebutuhan legitimasi publik (*Legitimacy Theory*), dan prinsip pelaporan terintegrasi (*Integrated Reporting Theory*).

SLR menunjukkan bahwa deteksi fraud yang efektif menghasilkan laporan keuangan yang lebih bersih, akurat, dan bebas dari manipulasi [19], [21]. Deteksi fraud berbasis Big Data mengurangi risiko *misstatement* material karena kesalahan atau manipulasi dapat diidentifikasi sebelum proses tutup buku. Hasil review menemukan bahwa transparansi yang meningkat menekan asimetri informasi antara manajemen dan investor, sehingga meningkatkan persepsi kredibilitas perusahaan [28], [29]. Pengungkapan yang konsisten dan berbasis bukti memperkuat legitimasi perusahaan sesuai *Legitimacy Theory* dan *Stakeholder Theory*.

Deteksi fraud pasca-ICoFR mendorong perusahaan beralih dari budaya “compliance oriented” menjadi “ethics oriented” [16]. Regulasi ICoFR menuntut dokumentasi kontrol berlapis dan evaluasi berkala, sehingga deteksi fraud merupakan bagian integral dari mekanisme kepatuhan. Temuan SLR juga menunjukkan bahwa organisasi yang konsisten dalam deteksi fraud lebih mampu membangun budaya transparansi dan pelaporan etis [15].

Teknologi berbasis Big Data dan *machine learning* meningkatkan akurasi, objektivitas, serta kecepatan deteksi fraud [5]. Monitoring berkelanjutan memastikan bahwa transparansi bukan hanya hasil audit tahunan, tetapi sistem kontrol yang berjalan secara real-time [23]. Berdasarkan sintesis SLR, hubungan ketiga variabel dapat diringkas sebagai berikut: Big Data Analytics → Efektivitas Deteksi Fraud → Peningkatan Transparansi Laporan Keuangan Pasca-ICoFR Model ini konsisten dengan :

- *Institutional Theory* → dorongan kepatuhan regulasi,
- *Legitimacy Theory* → kebutuhan mempertahankan legitimasi publik,
- *Integrated Reporting Theory* → pelaporan yang lebih terhubung dan komprehensif.

#### 4. KESIMPULAN

Pemanfaatan Big Data memiliki peran strategis dalam memperkuat efektivitas *Internal Control over Financial Reporting* (ICoFR) melalui kemampuan analitik yang lebih adaptif dalam mendeteksi pola anomali dan memitigasi risiko fraud secara lebih dini. Integrasi Big Data dengan sistem pengendalian internal terbukti meningkatkan transparansi laporan keuangan melalui penyediaan *audit trail* digital yang lebih komprehensif dan dapat diverifikasi lintas sistem. Temuan ini juga menunjukkan bahwa meskipun regulasi semakin ketat memunculkan dinamika perilaku manipulatif yang baru, analitik Big Data mampu mempersempit ruang terjadinya fraud dengan mengenali pola historis dan memprediksi kecenderungan penyimpangan. Secara praktis, hasil penelitian ini memiliki implikasi penting bagi sektor keuangan, publik, dan industri lainnya untuk mengadopsi teknologi analitik canggih dalam penguatan tata kelola pelaporan keuangan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji efektivitas algoritma tertentu dalam konteks deteksi fraud, mengeksplorasi integrasi Big Data dengan kecerdasan buatan tingkat lanjut, serta menganalisis kesiapan organisasi dalam implementasinya pada berbagai sektor dan yurisdiksi yang berbeda.

#### REFERENCES

- [1] M. Rahman and S. Abdullah, “Internal control reforms and information overload in digital reporting environments,” *Asian J. Financ.*, vol. 9, no. 4, pp. 201–215, 2021.
- [2] A. Priyanto, “Kompleksitas pengendalian internal dan tantangan transparansi laporan keuangan,” *J. Akunt. Multiparadigma*, vol. 13, no. 1, pp. 67–82, 2022.
- [3] L. Zhang, Z. Wang, and X. Li, “Real-time Big Data fraud analytics: Trends and regulatory challenges,” *J. Forensic Account. Res.*, vol. 8, no. 2, pp. 55–78, 2023.
- [4] H. Widodo and T. Hartati, “The evolution of Big Data analytics in fraud detection: Machine learning to hybrid approaches,” *J. Digit. Audit.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–29, 2024.
- [5] H. Liu and Y. Chen, “Behavioral implications of internal control regulation and data governance complexity,” *Int. J. Account. Inf. Syst.*, vol. 52, p. 100642, 2024.
- [6] C. M. Sitanggang, M. Simalango, R. Purba, and J. Darma, “Pemanfaatan Big Data Analytics dalam Deteksi Fraud dan Prediksi Kinerja Keuangan: Kajian Literatur,” *Acc. J. Akuntansi, Keuang. dan Perbank.*, vol. 12, no. 2, pp. 2713–2725, 2025, doi: 10.32722/account.v12i2.7854.
- [7] F. S. Dewi and T. Dewayanto, “Peran Big Data Analytics, Machine Learning, dan Artificial Intelligence dalam Pendeteksian Financial Fraud: A Systematic Literature Review,” *Diponegoro J. Account.*, vol. 13, no. 3, 2024.
- [8] Y. Liu, H. Zhang, and X. Li, “Beyond intention: Understanding barriers to mobile learning adoption among high school students,” *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 73, no. 2, pp. 421–440, 2025, doi: 10.1007/s11423-025-10234-1.
- [9] R. Aulia, T. Prasetyo, and D. Nugraha, “Big Data analytics for financial fraud detection: Evidence from emerging markets,” *J. Akunt. dan Keuang. Indones.*, vol. 18, no. 2, pp. 145–160, 2021.

- [10] D. Setiawan, "Post-ICoFR transparency and corporate reporting quality in Indonesia," *J. Akunt. dan Audit. Indones.*, vol. 27, no. 1, pp. 30–44, 2023.
- [11] S. Kim and J. Park, "Regulatory compliance and analytics adoption in financial reporting: Post-ICoFR evidence," *J. Account. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 25–39, 2022.
- [12] N. S. Putra, H. Ritchi, and A. Alfian, "Hubungan Big Data Analytics terhadap Kualitas Audit: Penerapan pada Instansi Pemerintah," *J. Ris. Akunt. dan Keuang.*, vol. 11, no. 1, pp. 57–72, 2023, doi: 10.17509/jrak.v11i1.55139.
- [13] E. Natali, G. Rely, and P. N. Sari, "Pengaruh e-Audit, Teknologi Audit berbasis AI, dan Big Data Analytics terhadap Deteksi Fraud," *J. Akuntansi, Keuangan, Perpajak. dan Tata Kelola Perusah.*, vol. 2, no. 3, 2025.
- [14] M. Abu Al Rob, M. N. Mohd Nor, and Z. Salleh, "The Role of Training in Big Data Analytics Adoption: An Empirical Study of Auditors Using the Technology Acceptance Model," *Electron. J. Bus. Res. Methods*, vol. 22, no. 2, 2024, doi: 10.34190/ejbrm.22.2.3752.
- [15] A. A. Hasibuan and M. I. Nasution, "The Impact of Real-Time and Continuous Auditing on Financial Transparency and Fraud Detection: A Systematic Literature Review," in *Proceedings of International Conference on Islamic Community Studies*, UNPAB, 2025.
- [16] A. I. of C. P. Accountants, *Internal Control Integrated Framework*. American Institute of Certified Public Accountants, 2013.
- [17] D. Appelbaum, A. Kogan, M. Vasarhelyi, and Z. Yan, "Impact of Big Data on Audit Evidence," *Manag. Audit. J.*, vol. 32, no. 3, pp. 206–231, 2017, doi: 10.1108/MAJ-06-2016-1394.
- [18] A. Hasibuan, "Real-Time and Continuous Auditing for Enhancing Financial Reporting Transparency: A Systematic Review," *J. Akunt. dan Keuang.*, vol. 27, no. 1, pp. 15–30, 2025.
- [19] M. Nizarudin and D. A. Putri, "Peran Big Data Analytics dan Kualitas Audit dalam Deteksi Kecurangan Laporan Keuangan," *J. Akunt. Multiparadigma*, vol. 15, no. 2, pp. 230–245, 2024.
- [20] M. Cao, R. Chychyla, and T. Stewart, "Big Data analytics in financial statement audits," *Account. Horizons*, vol. 29, no. 2, pp. 423–429, 2015.
- [21] R. Othman and A. Hashim, "Big Data Analytics in fraud detection: A review of recent developments," *Int. J. Account. Inf. Syst.*, vol. 50, pp. 1–12, 2023.
- [22] M. G. Alles, "Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of Big Data by the audit profession," *Account. Horizons*, vol. 29, no. 2, pp. 439–449, 2015.
- [23] A. Kogan, M. Alles, and M. Vasarhelyi, "Audit analytics and continuous monitoring," *J. Inf. Syst.*, vol. 33, no. 1, pp. 101–124, 2019.
- [24] D. Janvrin, K. Low, and J. Boritz, "The impact of emerging technologies on accounting and auditing," *J. Emerg. Technol. Account.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–27, 2019.
- [25] S. Li and Y. Zheng, "Big Data in Internal Control and Financial Reporting: Opportunities and Challenges," *Int. J. Account. Inf. Syst.*, vol. 38, p. 100468, 2020, doi: 10.1016/j.accinf.2020.100468.
- [26] M. Gkegkas, "Using Data Analytics in Financial Statement Fraud: A Literature Review," *J. Risk Financ. Manag.*, vol. 18, no. 1, pp. 22–44, 2025.
- [27] R. M. Mbona and K. Yusheng, "Financial statement analysis: PCA approach case study on China telecoms industry," *Asian J. Account. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 123–136, 2019, doi: 10.1108/AJAR-07-2019-0058.
- [28] A. Arens, R. Elder, and M. Beasley, *Auditing and Assurance Services*, 17th ed. Pearson, 2020.
- [29] Y. Pernamasari, "Pengaruh Implementasi ICoFR terhadap Transparansi Laporan Keuangan Perusahaan Publik di Indonesia," *J. Akunt. dan Audit*, vol. 10, no. 1, pp. 12–27, 2023.