

Social Media Digital Footprints for Strengthening Corporate Forensic Auditing Practices

Heni Dwi Listyaningrum*¹

¹ Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang, Indonesia

Email: heni.dwi@stekom.ac.id*¹

Article Info

Article history:

Received: August 2025

Revised: September 2025

Accepted: October 2025

Keywords:

Digital Footprint
Forensic Auditing
Machine Learning
Social Media
Ethics

ABSTRACT

The rapid growth of social media has generated vast digital traces with significant potential to enhance corporate forensic auditing. Their use, however, lags in terms of technological reliability, privacy, and compliance with the law. This study aims to explore the effective use of social media digital traces in forensic auditing and to develop a functional framework that lags neither in technological efficiency nor in adherence to the law and ethics. A mixed-method design was utilized, combining quantitative machine learning analysis with qualitative document analysis and semi-structured interview insight. Quantitative data drawn from social media digital traces were processed using the Random Forest algorithm with SMOTE for class balancing, while qualitative data were processed using thematic analysis. The results indicated high model performance, with 91.3% accuracy and an AUC-ROC of 0.94, along with three emergent themes: digital integration, ethics and privacy, and regulation and legality. The results demonstrate that digital footprints can serve as an effective, early, and reliable indicator for fraud detection, provided that clear regulatory and ethical frameworks accompany them. Its principal contribution lies in developing an operational model that integrates machine learning with legal and moral perspectives. This new strategy advances methodological refinement and practical application in today's forensic auditing.



1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah secara fundamental cara perusahaan menjalankan operasinya, berinteraksi, serta menjaga transparansi [1]. Media sosial berperan sebagai salah satu platform utama di mana aktivitas korporasi terekam dalam bentuk jejak digital yang mencerminkan persepsi publik, reputasi, dan bahkan sinyal awal potensi kecurangan. Dalam audit forensik, jejak digital ini menjadi bukti pendukung yang menguatkan penyelidikan terhadap transaksi dan praktik bisnis yang mencurigakan [2]. Perkembangan ini menuntut auditor untuk tidak hanya bergantung pada dokumen keuangan tradisional, tetapi juga memanfaatkan data digital yang terus berkembang. Oleh karena itu, penggabungan audit forensik dengan analisis jejak digital menjadi suatu kebutuhan yang semakin vital di era digital sekarang ini.

Tren terkini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemanfaatan media sosial oleh perusahaan dan individu, sehingga menghasilkan jejak digital yang semakin sulit diabaikan. Menurut laporan *Association of Certified Fraud Examiners* (ACFE) pada tahun 2016, kerugian akibat penipuan dan pelanggaran dalam organisasi mencapai lebih dari \$6,3 miliar, kemudian meningkat menjadi \$7 miliar pada 2018, dengan sebagian besar kasus korporasi melibatkan bukti digital yang berasal dari media

sosial [3]. Perusahaan kini memanfaatkan analisis media sosial untuk mendukung penilaian risiko dan menyelidiki penipuan [4]. Studi oleh [5] dan [6] juga memperingatkan bahwa penyebaran informasi palsu dan manipulasi opini publik melalui media sosial telah memberikan dampak langsung terhadap stabilitas keuangan perusahaan. Kejadian ini menegaskan perlunya audit forensik menyesuaikan diri dengan kondisi baru, di mana jejak digital menjadi elemen krusial dalam penyelidikan korporasi.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas potensi data digital sebagai pendukung dalam akuntansi forensik. Studi oleh [7] dan [8] menyatakan bahwa jejak digital dari media sosial dapat memberikan dimensi tambahan dalam pembuktian kasus kecurangan, sebagai pelengkap dokumen tradisional yang biasa digunakan. Di sisi lain, [9], [10] dan [11] menemukan bahwa pola komunikasi online dapat mengungkap indikasi penipuan tersembunyi di balik transaksi formal. Namun, mayoritas studi tersebut hanya menyajikan kerangka konseptual tanpa menjelaskan langkah-langkah implementasi yang praktis. Keterbatasan ini menyebabkan pemanfaatan jejak digital dalam audit forensik belum sepenuhnya menyatu dengan praktik profesional, sehingga membuka peluang bagi penelitian yang lebih menitikberatkan pada operasionalisasi konsep tersebut di lingkungan korporasi.

Penggunaan media sosial saat ini lebih banyak berkembang di bidang pemasaran dan manajemen risiko. Penelitian oleh [12] dan [13] membuktikan bahwa analisis big data media sosial dapat mempercepat pengambilan keputusan strategis perusahaan dengan memprediksi tren konsumen. Selain itu, [14] dan [15] menyampaikan bahwa perusahaan dapat mengantisipasi krisis reputasi dengan menganalisis percakapan di media sosial sebelum isu tersebut berkembang luas. Temuan oleh [16], [17] dan [18] menegaskan bahwa data dari media sosial memiliki nilai prediktif yang kuat dalam mendeteksi pola tertentu. Namun, potensi tersebut masih jarang dimanfaatkan secara sistematis dalam audit forensik korporasi, sehingga membuka peluang riset untuk memperluas penggunaan media sosial di luar fungsi pemasaran.

Selain di bidang manajemen, studi terbaru juga menunjukkan kemajuan dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran mesin untuk menganalisis data digital. *Machine learning* mampu mendeteksi aktivitas abnormal terkait insider trading berdasarkan interaksi di media sosial [19] dan [20]. Selain itu, kombinasi antara kecerdasan buatan dan jejak digital dapat meningkatkan efektivitas deteksi kecurangan [21], [22] dan [23]. Namun, penelitian tersebut lebih berfokus pada pasar modal dan investasi, bukan pada audit forensik menyeluruh terhadap aktivitas korporasi. Keterbatasan ini membuat hasil penelitian belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan praktis auditor forensik, sehingga dibutuhkan pendekatan yang lebih komprehensif agar analisis digital dapat diterapkan secara luas dalam audit korporasi.

Selain tantangan teknis, aspek etika dan privasi juga menjadi perhatian penting dalam pemanfaatan jejak digital. Studi oleh [24] dan [25] menyoroti bahwa meskipun data media sosial sering bersifat publik, penggunaannya untuk investigasi harus tetap menjaga perlindungan privasi. Regulasi di berbagai negara belum secara lengkap mengatur pemanfaatan data media sosial dalam audit forensik, sehingga auditor sering dihadapkan pada dilema antara menjaga efektivitas investigasi dan mematuhi hukum [26] dan [27]. Situasi ini menimbulkan risiko hukum jika auditor bertindak tanpa panduan yang jelas. Oleh karena itu, penelitian yang fokus pada keseimbangan antara aspek hukum, etika, dan teknologi sangat diperlukan agar audit forensik dapat dilakukan dengan tanggung jawab dan tetap efektif.

Meski kemajuan digital berjalan sangat cepat, literatur akuntansi forensik masih didominasi oleh pendekatan tradisional. Penelitian oleh [28] menyampaikan bahwa mayoritas auditor masih bergantung pada bukti transaksi keuangan tanpa mempertimbangkan data non-struktural dari media sosial. Padahal, percakapan digital seringkali memuat informasi penting yang dapat mengungkap modus kecurangan yang kompleks [29] dan [30]. Ketidakmampuan memanfaatkan sumber data alternatif ini membuat audit forensik kurang responsif terhadap tantangan era digital. Situasi tersebut menegaskan kebutuhan akan penelitian yang mengintegrasikan jejak digital sebagai bagian penting dari metodologi audit forensik, sehingga bidang ini menjadi lebih relevan dengan dinamika bisnis modern.

Berdasarkan tinjauan literatur, terlihat bahwa penelitian sebelumnya masih terbatas pada potensi konseptual atau aplikasi parsial media sosial dalam investigasi. Belum ada studi yang secara khusus mengembangkan model operasional untuk mengintegrasikan jejak digital ke dalam kerangka audit forensik korporasi [31], [32] dan [33]. Ketiadaan model tersebut menciptakan kesenjangan

signifikan antara teori akademik dan praktik profesional. Padahal, peningkatan kasus kecurangan digital menuntut pendekatan yang lebih sistematis dan aplikatif. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar penelitian ini untuk memberikan kontribusi baru dengan menjembatani teori dan praktik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana jejak digital media sosial dapat digunakan untuk memperkuat audit forensik korporasi. Kontribusinya terletak pada pengembangan kerangka operasional yang membantu auditor dalam mengolah, memvalidasi, dan mengintegrasikan jejak digital ke dalam proses investigasi. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya menjaga keseimbangan antara efektivitas investigasi dengan aspek hukum dan etika. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan kualitas audit forensik serta memberikan panduan praktis bagi auditor dan regulator. Berbeda dari penelitian terdahulu yang hanya menekankan sisi teknis atau konseptual, penelitian ini mengembangkan kerangka operasional yang mengintegrasikan machine learning dengan perspektif hukum dan etika, sehingga memberikan kontribusi nyata bagi penguatan praktik audit forensik korporasi. Pertanyaan utama yang diajukan adalah: Bagaimana jejak digital media sosial dapat dimanfaatkan secara efektif untuk meningkatkan kecepatan, akurasi, dan kepatuhan hukum dalam audit forensik korporasi?

2. METODE

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method yang mengintegrasikan analisis kualitatif dan kuantitatif untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang pemanfaatan jejak digital media sosial dalam audit forensik korporasi. Pendekatan kualitatif diterapkan untuk memahami konteks sosial, hukum, dan etika terkait penggunaan jejak digital, dengan melibatkan wawasan dari auditor forensik dan ahli hukum digital. Sementara itu, pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis pola data media sosial yang berkaitan dengan indikasi kecurangan, menggunakan metode statistik dan algoritma machine learning. Kombinasi kedua pendekatan ini dipilih agar penelitian tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga menyajikan bukti empiris melalui analisis data nyata. Dengan demikian, metode ini dianggap paling tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian sekaligus menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik.

2.2. Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang saling melengkapi. Data primer diperoleh melalui wawancara semi-terstruktur dengan auditor forensik, praktisi keamanan siber, dan pakar hukum digital guna menggali pengalaman langsung mengenai tantangan dan peluang dalam pemanfaatan jejak digital media sosial. Data sekunder berasal dari laporan audit forensik yang sudah dipublikasikan, dokumen regulasi terkait, serta data media sosial yang dikumpulkan menggunakan teknik web scraping dengan tetap memperhatikan etika penelitian. Sumber data dipilih secara purposive agar sesuai dengan topik penelitian, khususnya dalam konteks kecurangan korporasi. Kombinasi kedua jenis data ini memungkinkan penelitian untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang kondisi nyata di lapangan.

2.3. Prosedur Penelitian

Proses penelitian dilakukan secara sistematis melalui beberapa langkah utama yang saling terkait. Tahap pertama meliputi identifikasi data digital yang relevan, yaitu aktivitas media sosial yang berkaitan dengan entitas korporasi. Tahap kedua adalah pengumpulan data melalui wawancara dan web scraping, diikuti dengan preprocessing untuk membersihkan data dari informasi yang tidak relevan. Tahap ketiga melibatkan klasifikasi data berdasarkan indikator risiko kecurangan, seperti pola komunikasi yang tidak biasa, anomali metadata, atau potensi penyebaran informasi palsu. Selanjutnya, tahap keempat adalah analisis data dengan mengombinasikan metode kualitatif dan kuantitatif. Tahap terakhir adalah validasi hasil dengan membandingkan temuan digital dan bukti audit tradisional guna memastikan reliabilitas serta konsistensi temuan.

2.4. Teknik Analisis Data

Analisis kuantitatif dalam penelitian ini akan menggunakan algoritma seperti *Random Forest* dan teknik ensemble learning lainnya untuk mendeteksi pola kecurangan. Banyak penelitian terkini menunjukkan bahwa *Random Forest* efektif dalam mengelola data tidak seimbang dan dataset keuangan, seperti studi yang dilakukan oleh [34] tentang "*Credit Card Fraud Detection Using Enhanced Random*

Forest Classifier for Imbalanced Data" yang mencapai F1-score sekitar 0,92 dengan bantuan *Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)* untuk mengatasi ketidakseimbangan kelas. Selain itu, penelitian oleh [35] tentang juga "*Enhancing Credit Card Fraud Detection: An Ensemble Machine Learning Approach*" menegaskan bahwa metode ensemble, termasuk Random Forest, yang dilengkapi teknik balancing data memberikan performa yang lebih unggul dibandingkan model tunggal. Untuk analisis kualitatif, digunakan thematic analysis guna mengidentifikasi tema terkait etika, privasi, dan regulasi dari wawancara atau dokumen audit. Kombinasi kedua pendekatan ini dipilih agar hasil analisis tidak hanya kuat secara numerik, tetapi juga bermakna dalam konteks norma hukum dan etika.

2.5. Metrik Evaluasi

Penelitian ini mengaplikasikan lima metrik evaluasi standar untuk menilai kinerja analisis kuantitatif. Metrik yang digunakan meliputi akurasi sebagai ukuran ketepatan keseluruhan, presisi untuk mengevaluasi proporsi prediksi *fraud* yang tepat, dan recall guna mengukur kemampuan mendeteksi seluruh kasus *fraud*. Selain itu, F1-score dipakai untuk mengharmonisasikan nilai presisi dan recall agar hasil analisis menjadi lebih seimbang. Terakhir, AUC-ROC digunakan untuk menilai secara komprehensif kemampuan model dalam membedakan antara kelas *fraud* dan *non-fraud*.

Akurasi mengukur tingkat ketepatan model secara keseluruhan dalam mengklasifikasikan data. Rumus akurasi menunjukkan perbandingan antara prediksi yang benar dengan total keseluruhan data. Rumus akurasi diberikan sebagai berikut (1).

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (1)$$

Nilai akurasi yang tinggi menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan data dengan benar dalam proporsi yang besar. Namun, akurasi tidak selalu mencerminkan performa model pada kasus yang tidak seimbang.

Presisi digunakan untuk menilai proporsi prediksi *fraud* yang benar-benar valid atau benar. Presisi sangat penting untuk menghindari kesalahan positif yang tinggi. Rumus presisi dapat dinyatakan sebagai berikut (2).

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

Nilai presisi yang tinggi menandakan bahwa sebagian besar kasus yang diprediksi sebagai *fraud* memang benar *fraud*. Ini berguna ketika biaya kesalahan positif cukup tinggi.

Recall berfungsi untuk menilai kemampuan model dalam mendeteksi semua kasus *fraud* yang ada. Dengan kata lain, *recall* mengukur seberapa banyak kasus *fraud* yang berhasil ditemukan oleh model. Rumus *recall* dituliskan sebagai berikut (3).

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

Recall yang tinggi berarti model mampu menangkap sebagian besar kasus *fraud*. Namun, *recall* yang tinggi belum tentu diikuti oleh presisi yang tinggi.

F1-score digunakan sebagai ukuran keseimbangan antara presisi dan *recall*. *F1-score* berguna untuk memberikan gambaran kinerja model secara menyeluruh ketika terjadi trade-off antara presisi dan *recall*. Rumus *F1-score* diberikan sebagai berikut (4).

$$F1\ Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision+Recall} \quad (4)$$

Nilai *F1-score* yang tinggi menunjukkan bahwa model memiliki keseimbangan yang baik antara presisi dan *recall*. Hal ini penting untuk kasus di mana keseimbangan tersebut menjadi pertimbangan utama.

Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC-ROC) mengukur kemampuan model dalam membedakan antara kelas *fraud* dan *non-fraud*. Nilai AUC-ROC dihitung dari luas area di bawah kurva ROC yang menunjukkan hubungan antara True Positive Rate (TPR atau Recall) dan False

Positive Rate (FPR), yaitu rasio antara *false positive* (FP) dan jumlah *false positive* ditambah *true negative* (TN). Dalam konteks evaluasi ini, istilah *true positive* (TP), *true negative* (TN), *false positive* (FP), dan *false negative* (FN) digunakan untuk merepresentasikan hasil klasifikasi model terhadap data. Dengan memakai kelima metrik ini, penelitian dapat menilai performa model secara menyeluruh, baik dari sisi ketepatan umum maupun kemampuan mendeteksi fraud yang jarang terjadi.

2.6. Alur Penelitian

Secara singkat, penelitian ini dimulai dengan perumusan masalah dan kajian literatur untuk menilai relevansi jejak digital dalam audit forensik. Selanjutnya, data primer dan sekunder dikumpulkan melalui wawancara dan web scraping. Setelah itu, data digital diproses dan diklasifikasikan, termasuk penggunaan teknik balancing seperti SMOTE untuk mengatasi ketidakseimbangan pada dataset media sosial. Kemudian, analisis kuantitatif dan kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi pola fraud serta memahami aspek hukum dan etika terkait penggunaan jejak digital. Hasil analisis kemudian divalidasi dengan membandingkan temuan digital dan bukti audit tradisional guna memastikan konsistensi dan keandalan. Tahap terakhir meliputi penyusunan kerangka praktis atau model operasional yang dapat dipakai auditor forensik, serta rekomendasi kebijakan untuk regulator dan korporasi.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Hasil Analisis Kuantitatif

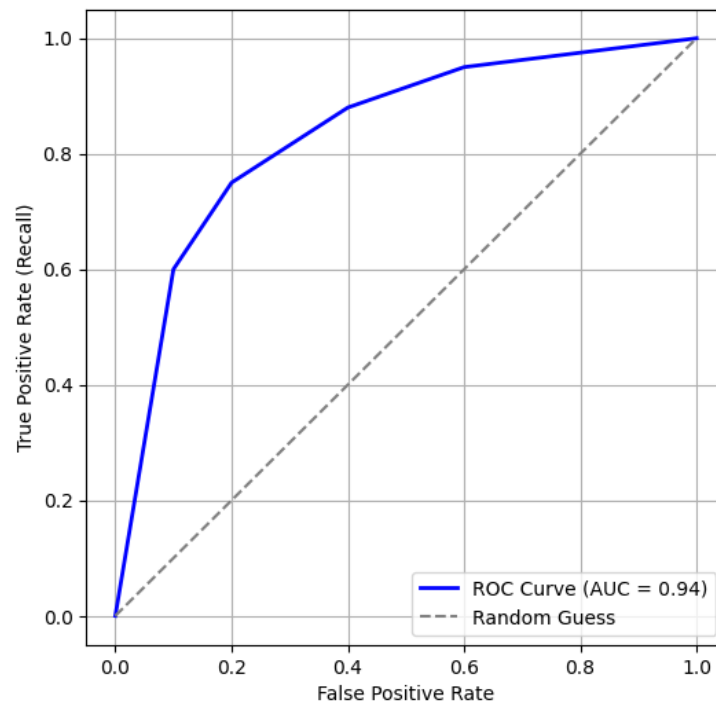
Analisis kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan algoritma Random Forest yang dikombinasikan dengan teknik SMOTE untuk mengatasi ketidakseimbangan data. Pendekatan ini terbukti efektif meningkatkan performa klasifikasi dalam membedakan data *fraud* dan *non-fraud*. Model yang dikembangkan menunjukkan kinerja tinggi, tercermin dari nilai akurasi, presisi, recall, F1-score, dan AUC-ROC yang seimbang. Ringkasan hasil evaluasi model disajikan pada Tabel 1, memberikan bukti empiris bahwa pemanfaatan jejak digital media sosial dapat menjadi informasi prediktif penting dalam mendukung audit forensik.

Tabel 1. Ringkasan Metrik Evaluasi Model Random Forest

Metrik	Nilai (%)
Akurasi	91,3
Presisi	89,7
Recall	86,5
F1-Score	88,1
AUC-ROC	94,0

Berdasarkan Tabel 1, nilai akurasi mencapai 91,3%, menandakan mayoritas data berhasil diklasifikasikan dengan tepat oleh model. Presisi hampir 90% menunjukkan kemampuan model dalam meminimalkan kesalahan identifikasi kasus *fraud*, sedangkan recall sebesar 86,5% mengindikasikan sebagian besar kasus fraud terdeteksi dengan baik. Keseimbangan presisi dan recall tercermin dari F1-score sebesar 88,1%, yang mencerminkan stabilitas kinerja model. Selain itu, nilai AUC-ROC sebesar 0,94 menggarisbawahi kemampuan diskriminatif model yang sangat baik dalam membedakan antara kelas *fraud* dan *non-fraud*.

Model *Random Forest* digunakan untuk mengklasifikasikan transaksi sebagai *fraud* atau *non-fraud* berdasarkan pola data yang dianalisis. Evaluasi terhadap performa model dilakukan dengan menggunakan kurva *ROC* yang menggambarkan hubungan antara *True Positive Rate* dan *False Positive Rate*. Kurva ini memberikan gambaran sejauh mana model mampu membedakan antara dua kelas secara efektif pada berbagai ambang batas. Visualisasi performa model tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva ROC Model Random Forest

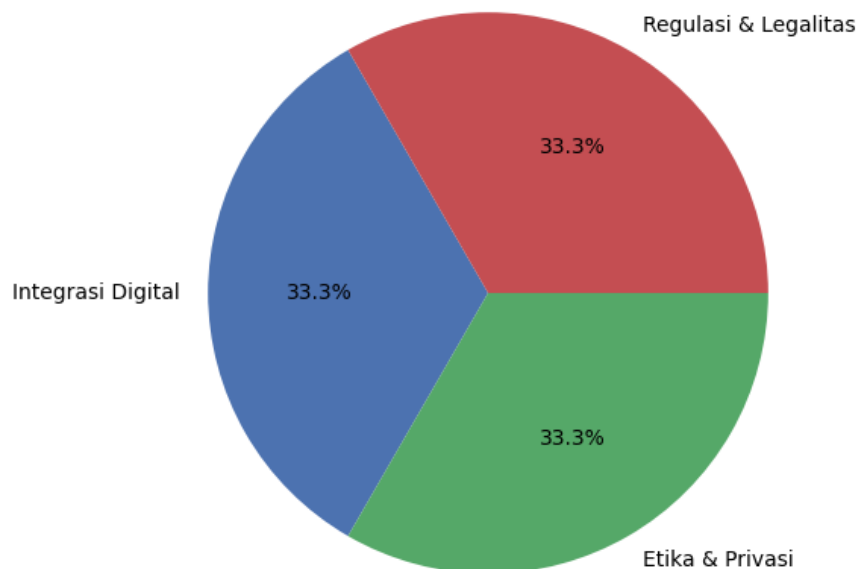
Kurva ROC pada Gambar 1 menunjukkan performa model Random Forest dalam membedakan antara kelas fraud dan non-fraud. Garis biru menggambarkan hubungan antara *True Positive Rate* (TPR) dan *False Positive Rate* (FPR) pada berbagai ambang batas klasifikasi. Semakin ke atas kurva menjauhi garis diagonal abu-abu (random guess), semakin baik performa model. Nilai AUC sebesar 0,94 menandakan kemampuan diskriminatif yang sangat tinggi, mendekati nilai sempurna. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak hanya mampu mendeteksi mayoritas kasus fraud, tetapi juga efektif dalam meminimalisasi kesalahan klasifikasi. Dengan demikian, Gambar 1 memperlihatkan kontribusi penelitian ini dalam menawarkan pendekatan *machine learning* yang andal untuk audit forensik, yang berbeda dari studi sebelumnya karena menekankan integrasi antara performa teknis model dan relevansi praktis dalam mendeteksi kecurangan.

3.2. Hasil Analisis Kualitatif

Selain analisis kuantitatif, penelitian ini juga melakukan analisis kualitatif melalui wawancara semi-terstruktur dengan auditor forensik, pakar hukum digital, dan praktisi keamanan siber, serta melalui analisis dokumen pendukung. Dari hasil analisis, ditemukan tiga tema utama yang berulang dalam pernyataan responden dan dokumen. Pertama, Integrasi Digital, yang menekankan pentingnya memadukan bukti digital dengan dokumen tradisional agar keabsahan investigasi lebih kuat. Kedua, Etika dan Privasi, yang mengangkat isu mengenai dilema pemanfaatan data publik dari media sosial tanpa melanggar hak-hak privasi individu. Ketiga, Regulasi dan Legalitas, yang menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk memperkuat kerangka hukum terkait penggunaan jejak digital dalam audit forensik.

Ketiga tema ini memiliki relevansi tinggi dengan tantangan nyata yang dihadapi auditor forensik di lapangan. Seperti integrasi bukti digital sering kali menjadi kebutuhan ketika bukti tradisional tidak cukup untuk membuktikan adanya kecurangan. Namun, pemanfaatan data digital juga memunculkan perdebatan etis karena menyangkut informasi pribadi yang diakses dari ruang publik. Pada saat yang sama, regulasi yang belum lengkap membuat auditor berada pada posisi rawan secara hukum ketika menggunakan bukti digital sebagai dasar investigasi. Oleh karena itu, hasil analisis kualitatif ini menegaskan bahwa selain teknologi, aspek sosial, hukum, dan etika juga sangat menentukan keberhasilan audit forensik berbasis jejak digital.

Dalam penelitian ini, pendekatan *kualitatif* digunakan untuk menggali secara mendalam pandangan para praktisi terkait tantangan dan peluang dalam audit forensik digital. Hasil analisis menunjukkan adanya tiga fokus utama yang konsisten muncul dalam wawancara dan dokumen yang dianalisis. Ketiga fokus tersebut mencerminkan aspek teknologi, etika, dan regulasi yang saling berkaitan dalam praktik audit berbasis jejak digital. Visualisasi dari ketiga tema utama tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tema Utama Hasil Analisis Kualitatif

Gambar 2 menampilkan tiga tema utama hasil analisis kualitatif, yaitu Integrasi Digital, Etika & Privasi, serta Regulasi & Legalitas. Tema Integrasi Digital menggambarkan kebutuhan auditor forensik untuk menggabungkan bukti tradisional dengan jejak digital agar investigasi lebih komprehensif dan memiliki validitas yang lebih tinggi. Tema Etika & Privasi menyoroti dilema auditor dalam menggunakan data media sosial yang bersifat publik, namun tetap terkait dengan perlindungan hak privasi individu. Penggunaan data tersebut membutuhkan pertimbangan etis yang matang agar tidak melanggar prinsip keadilan dalam proses audit.

Sementara itu, tema Regulasi & Legalitas menekankan adanya keterbatasan regulasi yang jelas dalam memandu auditor ketika menjadikan data digital sebagai bukti investigasi. Proporsi yang ditampilkan pada diagram ini tidak dimaksudkan untuk kuantifikasi, melainkan sebagai representasi visual dari fokus utama yang ditemukan dalam wawancara dan analisis dokumen. Visualisasi ini membantu memperjelas bagaimana faktor sosial, hukum, dan teknologi saling berinteraksi dalam pemanfaatan jejak digital untuk audit forensik. Dengan demikian, Gambar 2 memperlihatkan bahwa keberhasilan audit forensik digital tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan algoritma, tetapi juga oleh keseimbangan antara aspek teknologi, hukum, dan etika yang menjadi kebaruan utama penelitian ini.

3.3. Integrasi Temuan

Integrasi antara hasil kuantitatif dan kualitatif memperlihatkan bahwa audit forensik berbasis jejak digital memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas investigasi korporasi. Hasil kuantitatif membuktikan bahwa model Random Forest dengan balancing data mampu memberikan performa yang sangat baik, sehingga dapat diandalkan untuk mendeteksi pola kecurangan. Sementara itu, hasil kualitatif menegaskan bahwa meskipun teknologi mampu membantu auditor, implementasi praktis tetap harus memperhatikan aspek regulasi, hukum, dan etika. Kedua pendekatan ini saling melengkapi, karena kekuatan algoritma dalam mendeteksi anomali dapat dipadukan dengan interpretasi manusia yang mempertimbangkan norma dan hukum.

Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa audit forensik modern tidak cukup hanya berfokus pada keunggulan teknis, melainkan juga membutuhkan kerangka kerja yang holistik. Integrasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif memungkinkan auditor forensik untuk tidak hanya mendeteksi kecurangan secara akurat, tetapi juga memastikan bahwa proses investigasi dilakukan secara sah dan etis. Temuan ini memberikan dasar bagi pengembangan kerangka operasional audit forensik yang

adaptif terhadap dinamika digital. Selain itu, hasil penelitian ini memperkuat literatur bahwa sinergi antara teknologi dan regulasi merupakan kunci untuk mewujudkan audit forensik yang efektif dan berkelanjutan.

4. DISKUSI

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa integrasi jejak digital media sosial ke dalam audit forensik dapat meningkatkan efektivitas deteksi kecurangan korporasi. Temuan kuantitatif menunjukkan performa tinggi model *Random Forest* yang dipadukan dengan SMOTE, sehingga mampu mengatasi ketidakseimbangan data dan menghasilkan klasifikasi yang akurat. Capaian akurasi di atas 90% dan nilai AUC-ROC sebesar 0,94 menegaskan kekuatan pendekatan ini dalam mendeteksi *fraud* secara lebih konsisten dibandingkan metode tradisional. Temuan ini sejalan dengan literatur *fraud detection* terbaru yang menunjukkan efektivitas teknik *ensemble learning* pada data digital. Dengan demikian, secara teknis penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa *machine learning* dapat memberikan dukungan signifikan bagi auditor dalam mengidentifikasi pola kecurangan yang sulit dideteksi melalui dokumen konvensional.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu mengonfirmasi konsistensi sekaligus keunikan hasil penelitian ini. Studi oleh [5] dan [6] menekankan potensi digital footprint sebagai bukti pendukung audit forensik, tetapi penelitian mereka masih terbatas pada kerangka konseptual. Penelitian ini melangkah lebih jauh dengan menyajikan kerangka operasional yang didukung oleh hasil kuantitatif dan kualitatif. Hasil evaluasi model menunjukkan performa yang lebih baik daripada penelitian sejenis yang umumnya melaporkan nilai AUC di bawah 0,90. Keunggulan ini menunjukkan bahwa balancing data dengan SMOTE dan penerapan *ensemble learning* dapat menjadi solusi metodologis untuk meningkatkan kinerja deteksi kecurangan. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini tidak hanya pada level konseptual, tetapi juga pada aspek teknis yang terbukti secara empiris.

Dari sisi kualitatif, hasil wawancara dan analisis dokumen memperkuat pentingnya faktor sosial, etika, dan hukum dalam audit forensik berbasis digital. Isu privasi yang diidentifikasi responden menunjukkan bahwa meskipun data media sosial dapat diakses publik, penggunaannya sebagai bukti tetap menimbulkan dilema moral. Situasi ini mendukung temuan oleh [22] yang menekankan bahwa aspek etika menjadi hambatan utama dalam penerapan data digital. Selain itu, keterbatasan regulasi juga membuat auditor berada pada posisi rentan secara hukum, sehingga validasi ganda antara bukti digital dan dokumen formal menjadi keharusan. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan audit forensik digital tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan algoritma, tetapi juga oleh kerangka hukum yang jelas dan perlindungan privasi yang memadai.

Secara metodologis, penelitian ini menunjukkan keunggulan pendekatan *mixed method* dalam menjawab kompleksitas audit forensik digital. Analisis kuantitatif memberikan dasar empiris yang kuat, sedangkan analisis kualitatif menambahkan konteks sosial dan hukum yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menjembatani kesenjangan antara hasil numerik dengan interpretasi praktis, yang sebelumnya kurang diperhatikan dalam penelitian terdahulu. Implikasi metodologis ini penting karena memperlihatkan bahwa audit forensik modern tidak dapat hanya bertumpu pada angka, melainkan juga harus mempertimbangkan faktor non-teknis. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan arah baru bagi studi audit forensik dengan menawarkan model analisis yang lebih holistik dan aplikatif.

Dari perspektif praktis, penelitian ini menegaskan bahwa auditor forensik perlu mulai mengadopsi sumber data alternatif untuk mempercepat dan memperkuat proses investigasi. Jejak digital media sosial terbukti menjadi indikator awal yang cepat dan efisien dalam mendeteksi kecurangan, terutama pada kasus yang sulit dibuktikan melalui dokumen tradisional. Namun, pemanfaatan ini tetap memerlukan pedoman hukum dan etika yang jelas agar auditor tidak menghadapi risiko hukum. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memiliki implikasi strategis, tidak hanya bagi auditor yang membutuhkan alat investigasi baru, tetapi juga bagi regulator yang perlu menyusun kebijakan seimbang antara efektivitas investigasi dan perlindungan privasi. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pendekatan kuantitatif melalui algoritma *machine learning* dengan analisis kualitatif berbasis perspektif hukum dan etika, suatu kombinasi yang jarang ditemukan dalam penelitian sebelumnya dan memberikan kontribusi metodologis sekaligus praktis.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa jejak digital media sosial memiliki potensi besar dalam memperkuat audit forensik korporasi. Dari sisi kuantitatif, algoritma *Random Forest* yang dipadukan dengan SMOTE terbukti mampu mengatasi ketidakseimbangan data dan memberikan kinerja tinggi, dengan akurasi lebih dari 90% dan AUC-ROC sebesar 0,94. Hasil ini memperlihatkan bahwa *machine learning* dapat diandalkan dalam mendeteksi indikasi kecurangan secara akurat. Sementara itu, hasil kualitatif menegaskan pentingnya mempertimbangkan aspek integrasi digital, etika dan privasi, serta regulasi dan legalitas. Kombinasi kedua temuan tersebut memperlihatkan bahwa audit forensik berbasis digital tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga harus dijalankan dalam koridor hukum dan etika yang jelas.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengembangan kerangka operasional yang menggabungkan analisis kuantitatif berbasis *machine learning* dengan analisis kualitatif berbasis wawancara dan dokumen. Implikasi praktisnya adalah auditor forensik dapat memperluas sumber data investigasi, sementara regulator memperoleh masukan untuk menyusun pedoman yang seimbang antara efektivitas investigasi dan perlindungan privasi. Adapun keterbatasan penelitian ini adalah lingkup data yang masih terbatas pada kasus representatif, sehingga penelitian mendatang disarankan untuk memperluas skala dataset dan menguji model pada berbagai sektor industri. Berbeda dari studi sebelumnya, penelitian ini tidak hanya menawarkan model deteksi fraud berbasis teknologi, tetapi juga mengembangkan kerangka operasional yang menyeimbangkan keunggulan analisis digital dengan kepatuhan hukum dan prinsip etika, sehingga memberikan kontribusi konseptual sekaligus praktis bagi perkembangan audit forensik modern.

REFERENSI

- [1] M. A. Rizaldi, R. Mulyana, and L. Ramadani, "Digital Transformation of BPRACo by Designing IT Governance with COBIT 2019 SME Focus Area," *Kompak: Jurnal Ilmiah Komputerisasi Akuntansi*, vol. 17, no. 2, pp. 349–365, Nov. 2024, doi: 10.51903/kompak.v17i2.2072.
- [2] M. N. Istiqomah and J. Jaeni, "Determinan Pengaruh Kemampuan Auditor dalam Mendeteksi Kecurangan (Studi Empiris di Perwakilan BPKP Provinsi Jawa Tengah)," *Kompak: Jurnal Ilmiah Komputerisasi Akuntansi*, vol. 17, no. 1, pp. 92–103, Apr. 2024, doi: 10.51903/kompak.v17i1.1703.
- [3] H. Latan, C. J. Chiappetta Jabbour, and A. B. Lopes de Sousa Jabbour, "Social Media as a Form of Virtual Whistleblowing: Empirical Evidence for Elements of the Diamond Model," *Journal of Business Ethics*, vol. 174, pp. 529–548, 2021, doi: 10.1007/s10551-020-04598-y.
- [4] A. A. G. S. Utama and B. Basuki, "Exploration of Themes Based Twitter Data in Fraud-Forensic Accounting Studies," *Cogent Business & Management*, vol. 9, no. 1, p. 2135207, Oct. 2022, doi: 10.1080/23311975.2022.2135207.
- [5] U. Reisach, "The Responsibility of Social Media in Times of Societal and Political Manipulation," *Eur J Oper Res*, vol. 291, no. 3, pp. 906–917, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.ejor.2020.09.020.
- [6] A. Nistor and E. Zadobrischi, "The Influence of Fake News on Social Media: Analysis and Verification of Web Content during the COVID-19 Pandemic by Advanced Machine Learning Methods and Natural Language Processing," *Sustainability*, vol. 14, no. 17, p. 10466, Aug. 2022, doi: 10.3390/su141710466.
- [7] C. Degeneve, J. Longhi, and Q. Rossy, "Analysing the Digital Transformation of the Market for Fake Documents Using a Computational Linguistic Approach," *Forensic Sci Int*, vol. 5, p. 100287, 2022, doi: 10.1016/j.fsisyn.2022.100287.
- [8] A. K. AL-Raggad and M. Al-Raggad, "Analyzing Trends: A Bibliometric Study of Administrative Law and Forensic Accounting in the Digital Age," *Heliyon*, vol. 10, no. 18, p. e37462, Sep. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e37462.
- [9] M. Junger, L. Koning, P. Hartel, and B. Veldkamp, "In Their Own Words: Deception Detection by Victims and Near Victims of Fraud," *Front Psychol*, vol. 14, p. 1135369, May 2023, doi: 10.3389/fpsyg.2023.1135369.

- [10] C. Tricase *et al.*, "A Review of Blockchain's Role in E-Commerce Transactions: Open Challenges, and Future Research Directions," *Computers*, vol. 13, no. 1, p. 27, Jan. 2024, doi: 10.3390/computers13010027.
- [11] A. Ali *et al.*, "Financial Fraud Detection Based on Machine Learning: A Systematic Literature Review," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 19, p. 9637, Sep. 2022, doi: 10.3390/app12199637.
- [12] R. Basu, W. M. Lim, A. Kumar, and S. Kumar, "Marketing analytics: The Bridge Between Customer Psychology and Marketing Decision-Making," *Psychol Mark*, vol. 40, no. 12, pp. 2588–2611, 2023, doi: 10.1002/mar.21908.
- [13] M. U. Tariq, M. Babar, M. Poulin, A. S. Khattak, M. D. Alshehri, and S. Kaleem, "Human Behavior Analysis Using Intelligent Big Data Analytics," *Front Psychol*, vol. 12, p. 686610, Jul. 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.686610.
- [14] Y. Li, J. Shin, J. Sun, H. M. Kim, Y. Qu, and A. Yang, "Organizational Sensemaking in Tough Times: The Ecology of NGOs' COVID-19 Issue Discourse Communities on Social Media," *Comput Human Behav*, vol. 122, p. 106838, 2021, doi: 10.1016/j.chb.2021.106838.
- [15] M. G. Chon and S. Kim, "Dealing with the COVID-19 crisis: Theoretical Application of Social Media Analytics in Government Crisis Management," *Public Relat Rev*, vol. 48, no. 3, p. 102201, 2022, doi: 10.1016/j.pubrev.2022.102201.
- [16] N. S. Mullah and W. M. N. W. Zainon, "Advances in Machine Learning Algorithms for Hate Speech Detection in Social Media: A Review," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 88364–88376, Jun. 2021, doi: 10.1109/access.2021.3089515.
- [17] T. Kuchler, D. Russel, and J. Stroebel, "JUE Insight: The Geographic Spread of COVID-19 Correlates with the Structure of Social Networks as Measured by Facebook," *J Urban Econ*, vol. 127, p. 103314, 2022, doi: 10.1016/j.jue.2020.103314.
- [18] K. Chaudhary, M. Alam, M. S. Al-Rakhami, and A. Gumaei, "Machine Learning-Based Mathematical Modelling for Prediction of Social Media Consumer Behavior Using Big Data Analytics," *J Big Data*, vol. 8, no. 73, pp. 1–20, May 2021, doi: 10.1186/s40537-021-00466-2.
- [19] F. R. Alzaabi and A. Mehmood, "A Review of Recent Advances, Challenges, and Opportunities in Malicious Insider Threat Detection Using Machine Learning Methods," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 30907–30927, Feb. 2024, doi: 10.1109/access.2024.3369906.
- [20] L. C. Cheng, W. T. Lu, and B. Yeo, "Predicting Abnormal Trading Behavior from Internet Rumor Propagation: A Machine Learning Approach," *Financial Innovation*, vol. 9, no. 3, pp. 1–23, Jan. 2023, doi: 10.1186/s40854-022-00423-9.
- [21] E. V. Orlova, "Methodology and Models for Individuals' Creditworthiness Management Using Digital Footprint Data and Machine Learning Methods," *Mathematics*, vol. 9, no. 15, p. 1820, Aug. 2021, doi: 10.3390/math9151820.
- [22] R. Firdaus, Y. Xue, L. Gang, and M. Sibte Ali, "Artificial Intelligence and Human Psychology in Online Transaction Fraud," *Front Psychol*, vol. 13, p. 947234, Oct. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.947234.
- [23] X. Zhu *et al.*, "Intelligent Financial Fraud Detection Practices in Post-Pandemic Era," *The Innovation*, vol. 2, no. 4, p. 100176, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.xinn.2021.100176.
- [24] A. Ghermandi *et al.*, "Social Media Data for Environmental Sustainability: A Critical Review of Opportunities, Threats, and Ethical Use," *One Earth*, vol. 6, no. 3, pp. 236–250, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.oneear.2023.02.008.
- [25] F. Cerruto, S. Cirillo, D. Desiato, S. M. Gambardella, and G. Polese, "Social Network Data Analysis to Highlight Privacy Threats in Sharing Data," *J Big Data*, vol. 9, no. 19, pp. 1–26, Feb. 2022, doi: 10.1186/s40537-022-00566-7.
- [26] L. L. Dhirani, N. Mukhtiar, B. S. Chowdhry, and T. Newe, "Ethical Dilemmas and Privacy Issues in Emerging Technologies: A Review," *Sensors*, vol. 23, no. 3, p. 1151, Jan. 2023, doi: 10.3390/s23031151.

- [27] D. S. Schiff, S. Kelley, and J. Camacho Ibáñez, "The Emergence of Artificial Intelligence Ethics Auditing," *Big Data Soc*, vol. 11, no. 4, pp. 1–16, 2024, doi: 10.1177/20539517241299732.
- [28] A. R. Aleemi, F. Javaid, and S. S. Hafeez, "Finclusion: The Nexus of Fintech and Financial Inclusion Against Banks' Market Power," *Heliyon*, vol. 9, no. 12, p. 22551, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e22551.
- [29] M. Schmitt and I. Flechais, "Digital Deception: Generative Artificial Intelligence in Social Engineering and Phishing," *Artif Intell Rev*, vol. 57, no. 324, pp. 1–23, Oct. 2024, doi: 10.1007/s10462-024-10973-2.
- [30] C. Cross and R. Layt, "'I Suspect That the Pictures Are Stolen': Romance Fraud, Identity Crime, and Responding to Suspicions of Inauthentic Identities," *Soc Sci Comput Rev*, vol. 40, no. 4, pp. 955–973, 2022, doi: 10.1177/0894439321999311.
- [31] A. Adel, A. Ahsan, and C. Davison, "EthiCore: Ethical Compliance and Oversight Framework for Digital Forensic Readiness," *Information*, vol. 15, no. 6, p. 363, Jun. 2024, doi: 10.3390/info15060363.
- [32] Q. H. Pham and K. P. Vu, "Insight Into How Digital Forensic Accounting and Metaverse Circular Business Model Innovation Contribute to Accelerated Internationalization: Evidence from Vietnam-based SMEs," *Cogent Business & Management*, vol. 11, no. 1, p. 2320203, Mar. 2024, doi: 10.1080/23311975.2024.2320203.
- [33] P. Q. Huy and V. K. Phuc, "Contribution to Accelerated Internationalization with Digital Forensic Accounting and Metaverse Circular Business Model Innovation for Vietnam-based SMEs," *J Innov Entrep*, vol. 13, no. 88, pp. 1–28, Dec. 2024, doi: 10.1186/s13731-024-00442-z.
- [34] Ahmad Alfiar Fiar and Jaeni, "Pengaruh Audit Forensik, Audit Investigasi, Kompetensi Auditor, Profesionalisme dan Kecerdasan Spiritual terhadap Pencegahan Fraud," *Kompak :Jurnal Ilmiah Komputerisasi Akuntansi*, vol. 15, no. 1, pp. 59–169, Jun. 2022, doi: 10.51903/kompak.v15i1.628.
- [35] N. Ferdous Aurna, M. Delwar Hossain, L. Khan, Y. Taenaka, and Y. Kadobayashi, "FedFusion: Adaptive Model Fusion for Addressing Feature Discrepancies in Federated Credit Card Fraud Detection," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 136962–136978, Sep. 2024, doi: 10.1109/access.2024.3464333.S