



Peran Kecerdasan Artificial Intelligence (AI) dalam Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi di Sektor Pertambangan Mineral dan Batubara

Galang Sisdy Ramadhan^{1*}, Fazlar Rusyda Kamila²

^{1,2}Program Studi Magister Hukum, Fakultas Hukum Universitas Diponegoro, Indonesia

*Korespondensi: galangsisdyaramadhan@gmail.com

Info Artikel

Diterima 17
Juni 2025

Disetujui 25
Juli 2025

Dipublikasikan 25
Agustus 2025

Keywords:
Kecerdasan
Buatan; Korupsi;
Pertambangan;
Mineral dan
Batubara;
Teknologi;
Pengawasan

©2025 The
Author(s): This is
an open-access
article distributed
under the terms of
the Creative
Commons
Attribution
ShareAlike (CC BY-
SA 4.0)



Abstrak

Pemberantasan tindak pidana korupsi di sektor pertambangan mineral dan batubara menghadapi tantangan kompleks, mulai dari praktik manipulasi data hingga keterlibatan aktor-aktor kuat dalam sistem perizinan dan pengawasan. Seiring dengan perkembangan teknologi, kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) menawarkan peluang strategis dalam mendeteksi, menganalisis, dan mencegah praktik korupsi secara lebih efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran AI dalam mendukung upaya pemberantasan korupsi pada sektor pertambangan, baik melalui pemanfaatan machine learning untuk analisis data keuangan dan administratif, pemetaan jaringan korupsi menggunakan big data analytics, hingga penggunaan algoritma prediktif dalam mendeteksi potensi penyimpangan. Dengan pendekatan kualitatif dan studi pustaka, temuan penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI dapat meningkatkan transparansi, mempercepat proses investigasi, serta memperkuat sistem pengawasan yang selama ini rentan terhadap intervensi. Namun demikian, pemanfaatan AI juga menghadapi tantangan dalam hal regulasi, integritas data, serta kesiapan sumber daya manusia. Sehingga, kolaborasi antara lembaga penegak hukum, pemerintah, dan sektor teknologi menjadi krusial untuk memaksimalkan potensi AI dalam menciptakan tata kelola pertambangan yang bersih dan akuntabel.

Abstract

The eradication of corruption in the mineral and coal mining sector faces complex challenges, ranging from data manipulation practices to the involvement of powerful actors in the licensing and supervision system. Along with technological developments, artificial intelligence (AI) offers strategic opportunities in detecting, analyzing, and preventing corrupt practices more effectively and efficiently. This study aims to examine the role of AI in supporting efforts to eradicate corruption in the mining sector, both through the use of machine learning for financial and administrative data analysis, mapping corruption networks using big data analytics, and the use of predictive algorithms in detecting potential irregularities. With a qualitative approach and literature study, the research findings show that AI integration can increase transparency, speed up the investigation process, and strengthen surveillance systems that have been vulnerable to intervention. However, the use of AI also faces challenges in terms of regulation, data integrity, and human resource readiness. Therefore, collaboration between law enforcement agencies, the government, and the

technology sector is crucial to maximize the potential of AI in creating clean and accountable mining governance.

1. Pendahuluan

Sektor pertambangan mineral dan batubara (minerba) merupakan salah satu sektor strategis dalam pembangunan ekonomi nasional Indonesia. Sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam, Indonesia menjadikan pertambangan sebagai pilar utama dalam penerimaan negara bukan pajak (PNBP), penciptaan lapangan kerja, serta pendorong pembangunan daerah, terutama di kawasan yang memiliki potensi sumber daya alam melimpah (Jundari, 2024). Namun, di balik peran vital tersebut, sektor ini juga menjadi ladang subur bagi praktik-praktik korupsi, kolusi, dan nepotisme (KKN) yang mengakar sejak lama (Nurjaman, 2024). Tindak pidana korupsi di sektor pertambangan tidak hanya menggerogoti potensi pendapatan negara, tetapi juga berdampak sistemik terhadap lingkungan, sosial, dan tata kelola pemerintahan yang baik (Marbun, 2021).

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI) mulai dilirik sebagai alat bantu dalam mendeteksi dan mencegah praktik korupsi. AI memiliki kemampuan untuk menganalisis data dalam jumlah besar, mengidentifikasi pola tidak wajar, dan mendeteksi potensi pelanggaran hukum secara otomatis dan efisien (Effendi & Satwiko, 2021). Di berbagai negara, AI telah mulai digunakan untuk mendukung proses pengawasan keuangan negara, audit pertambangan, hingga pengawasan transaksi keuangan mencurigakan. Dalam laporan tahunan beberapa lembaga antikorupsi seperti Komisi Pemberantasan Korupsi (KPK), sektor sumber daya alam, termasuk pertambangan minerba, secara konsisten masuk dalam sektor yang paling rawan terhadap korupsi (Banfatin et al., 2024). Bentuk-bentuk korupsi di sektor ini pun sangat kompleks, mulai dari suap perizinan, manipulasi data produksi, penghindaran pajak, hingga praktik tambang ilegal (*illegal mining*) yang melibatkan oknum aparat, birokrasi, hingga korporasi besar (Azhar et al., 2023). Sistem pengawasan dan penegakan hukum yang masih lemah, serta keterbatasan sumber daya manusia dalam aparat pengawas dan penegak hukum, semakin memperparah situasi ini.

Konteks inilah, pemanfaatan teknologi, khususnya kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI), mulai dipandang sebagai salah satu terobosan untuk meningkatkan efektivitas pemberantasan korupsi. AI menawarkan potensi besar dalam mengolah data secara cepat dan akurat, mendeteksi anomali atau pola yang tidak wajar, serta membantu proses pengawasan yang bersifat real-time dan otomatis (Wahyuono, 2022). Di berbagai sektor lain seperti perbankan, kesehatan, dan logistik, AI telah terbukti mampu mencegah tindak pidana ekonomi melalui sistem prediktif dan analitik yang canggih (Dinda et al., 2021). Penerapan pendekatan serupa di sektor pertambangan minerba, khususnya dalam hal transparansi data perizinan, pelaporan produksi, distribusi hasil tambang, hingga audit keuangan, dapat menjadi solusi transformatif dalam memerangi korupsi yang selama ini sulit disentuh dengan metode konvensional (Sabali et al., 2023).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pemberantasan tindak pidana korupsi di sektor

pertambangan mineral dan batubara memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas pengawasan dan transparansi tata kelola. Menurut (Shahab & Amiruddin, 2022), penerapan AI dalam sistem pengelolaan data pertambangan dapat membantu mendeteksi pola transaksi yang mencurigakan serta indikasi praktik koruptif melalui analisis big data. Hal ini sejalan dengan temuan (Anmuni et al., 2023) yang menekankan bahwa AI mampu mengurangi intervensi manusia dalam proses administrasi perizinan, sehingga dapat meminimalkan praktik suap dan penyalahgunaan kewenangan. Selain itu, kajian internasional oleh (Lia & Herwin, 2024) menunjukkan bahwa AI dapat diterapkan dalam monitoring rantai pasok mineral dan batubara melalui teknologi prediktif dan algoritma pembelajaran mesin, yang memungkinkan pemerintah maupun otoritas pengawas untuk mengidentifikasi risiko korupsi sejak tahap eksplorasi hingga distribusi. Ketiga penelitian tersebut menegaskan bahwa AI bukan hanya sekadar alat teknologi, tetapi juga instrumen strategis dalam memperkuat integritas sektor pertambangan dengan cara mempercepat deteksi, memperluas transparansi, serta mendukung penegakan hukum yang lebih akuntabel.

Artificial Intelligence (AI) juga dapat memperkuat fungsi penegakan hukum melalui pemrosesan big data, pengenalan wajah (facial recognition), pengawasan satelit, hingga sistem pelaporan publik berbasis kecerdasan mesin. Dalam skema yang lebih besar, AI dapat dikombinasikan dengan teknologi blockchain untuk menciptakan sistem pertambangan yang transparan, akuntabel, dan minim intervensi manusia (Banfatin et al., 2024). Dengan demikian, pemberantasan korupsi bukan hanya menjadi tanggung jawab moral dan hukum, tetapi juga menjadi upaya kolektif yang didukung oleh inovasi teknologi mutakhir. Namun, di balik potensi besar tersebut, pemanfaatan AI dalam sektor hukum dan pemberantasan korupsi juga menghadapi tantangan tersendiri. Tantangan tersebut antara lain menyangkut regulasi yang belum adaptif, keterbatasan infrastruktur teknologi di daerah tambang, kekhawatiran terhadap penyalahgunaan data, serta minimnya kapasitas SDM dalam memahami dan mengoperasikan sistem berbasis AI. Oleh karena itu, diperlukan kajian mendalam, lintas sektor, dan kolaboratif untuk memastikan bahwa penerapan AI benar-benar diarahkan untuk memperkuat tata kelola sektor pertambangan, bukan sebaliknya.

Urgensi, kompleksitas, serta potensi solusi dari teknologi AI, tulisan ini bertujuan untuk mengkaji lebih dalam peran kecerdasan buatan dalam memberantas tindak pidana korupsi di sektor pertambangan mineral. Fokus utama akan diarahkan pada bentuk-bentuk pemanfaatan AI yang aplikatif, tantangan implementasinya, serta model integrasi antara teknologi, regulasi, dan etika dalam konteks pemberantasan korupsi yang berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tulisan ini adalah metode penelitian hukum normatif, yaitu suatu pendekatan penelitian yang berfokus pada kajian terhadap norma-norma hukum positif yang berlaku (Fajarini et al., 2022) (Cahyaningsih et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana peraturan perundang-undangan yang ada dapat mendukung atau justru menghambat penerapan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam upaya pemberantasan tindak pidana korupsi, khususnya di sektor pertambangan mineral dan batubara (Azhar et al., 2023).

Penelitian hukum normatif ini menggunakan beberapa pendekatan, antara lain pendekatan perundang-undangan untuk menelaah berbagai regulasi yang relevan seperti Undang-Undang Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi, Undang-Undang tentang Pertambangan Minerba, serta peraturan yang berkaitan dengan teknologi informasi dan digitalisasi pemerintahan; pendekatan konseptual untuk memahami dan membandingkan pengertian serta ruang lingkup AI dalam konteks hukum dan tata kelola pemerintahan; serta pendekatan kasus, yang digunakan untuk mengkaji studi kasus konkret mengenai praktik korupsi di sektor minerba yang relevan dengan potensi intervensi teknologi (Suryani, 2020). Jenis bahan hukum yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan hukum primer, seperti peraturan perundang-undangan dan dokumen resmi negara; bahan hukum sekunder, berupa literatur ilmiah, jurnal, serta hasil penelitian sebelumnya yang mendukung analisis teoretis dan normatif; dan bahan hukum tersier, seperti kamus hukum dan ensiklopedia hukum sebagai pelengkap dan penunjang.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ditempuh melalui metode studi kepustakaan (*library research*) yang berfokus pada pencarian, penelusuran, serta pengkajian mendalam terhadap berbagai sumber hukum dan literatur ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Sumber-sumber tersebut meliputi peraturan perundang-undangan, buku teks hukum, jurnal ilmiah, putusan pengadilan, serta publikasi resmi yang diterbitkan oleh lembaga negara. Selain itu, data juga diperoleh dari situs resmi lembaga pemerintah, database hukum digital, serta referensi akademik yang diakui kredibilitasnya. Pemilihan metode ini didasarkan pada kebutuhan penelitian yang menekankan kajian normatif, di mana kekuatan argumen dibangun melalui analisis teoritis dan penafsiran dokumen hukum yang berlaku (Safitri, 2020). Dengan demikian, studi kepustakaan tidak hanya berfungsi sebagai sarana pengumpulan data, tetapi juga menjadi pondasi konseptual dalam memahami peran hukum positif terhadap perkembangan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI), dalam upaya pemberantasan korupsi di sektor pertambangan.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif normatif yang menitikberatkan pada interpretasi mendalam terhadap teks hukum dan prinsip-prinsip yang terkandung di dalamnya. Penafsiran dilakukan melalui pendekatan sistematis untuk melihat keterkaitan antaraturan, pendekatan historis untuk memahami latar belakang lahirnya norma hukum, serta pendekatan teleologis yang berfokus pada tujuan akhir pembentukan hukum. Pendekatan ini memungkinkan penelitian tidak hanya menilai sejauh mana hukum positif yang ada dapat mengakomodasi pemanfaatan teknologi, tetapi juga memberikan gambaran tentang celah-celah hukum yang perlu diperbaiki agar relevan dengan perkembangan zaman (Nurahman, 2021). Dengan analisis ini, diharapkan dapat ditemukan titik temu yang harmonis antara kebutuhan hukum dengan inovasi teknologi, sehingga pemanfaatan AI dapat diarahkan untuk mendukung terwujudnya tata kelola pertambangan yang bersih, transparan, akuntabel, serta berorientasi pada pencegahan dan pemberantasan korupsi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) memiliki peran strategis dalam pemberantasan tindak pidana

korupsi di sektor pertambangan mineral dan batubara melalui dua aspek utama. Pertama, konsep dasar dan fungsi AI terbukti mampu mendukung deteksi serta pencegahan korupsi dengan menganalisis pola data perizinan, transaksi keuangan, hingga aktivitas operasional perusahaan tambang secara real time. Sistem berbasis AI dapat mengidentifikasi anomali yang berpotensi menjadi indikasi praktik suap, penyalahgunaan kewenangan, maupun manipulasi laporan produksi, sehingga memberikan peringatan dini kepada aparat pengawas. Kedua, penerapan AI dihadapkan pada tantangan hukum dan teknis yang cukup kompleks, terutama terkait dengan kepastian regulasi, perlindungan data pribadi, validitas bukti digital, serta keterbatasan infrastruktur teknologi di daerah pertambangan. Hambatan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI dalam mendukung upaya pemberantasan korupsi tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan sistem hukum dan kapasitas kelembagaan dalam mengintegrasikan teknologi tersebut secara efektif dan akuntabel.

Konsep Dasar dan Fungsi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) dalam Mendeteksi dan Mencegah Tindak Pidana Korupsi Pertambangan Mineral dan Batubara

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa transformasi besar dalam berbagai bidang, termasuk dalam hal pengawasan dan penegakan hukum. Salah satu teknologi yang kini banyak diperbincangkan adalah kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). Kecerdasan buatan merujuk pada sistem atau mesin yang mampu meniru kecerdasan manusia untuk melakukan tugas-tugas tertentu, seperti mengenali pola, belajar dari data, mengambil keputusan, serta memecahkan masalah dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dalam konteks hukum, khususnya dalam upaya mendeteksi dan mencegah tindak pidana korupsi, AI menjanjikan pendekatan baru yang lebih sistematis dan efisien, terlebih pada sektor-sektor rawan seperti pertambangan mineral dan batubara.

Sektor pertambangan mineral dan batubara di Indonesia merupakan sektor strategis yang menyumbang pendapatan signifikan bagi negara. Namun demikian, sektor ini juga sangat rentan terhadap praktik-praktik korupsi karena melibatkan nilai ekonomi yang besar, proses perizinan yang kompleks, dan pengawasan yang belum optimal. Korupsi dalam sektor pertambangan tidak hanya mengakibatkan kerugian finansial bagi negara, tetapi juga berdampak pada kerusakan lingkungan, pelanggaran hak masyarakat lokal, serta merusak tata kelola pemerintahan. Oleh karena itu, perlu dikembangkan pendekatan-pendekatan baru yang dapat menjawab tantangan kompleksitas korupsi di sektor ini. Salah satunya adalah dengan mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan ke dalam sistem pengawasan dan penegakan hukum. Secara konseptual, kecerdasan buatan mencakup berbagai cabang teknologi, termasuk *machine learning*, *deep learning*, *natural language processing* (NLP), dan *computer vision*. *Machine learning* adalah teknik di mana sistem komputer belajar dari data historis untuk membuat prediksi atau klasifikasi tanpa diprogram secara eksplisit. Sementara itu, *deep learning* menggunakan jaringan saraf tiruan untuk menganalisis data dalam jumlah besar dan menemukan pola-pola tersembunyi yang tidak dapat dideteksi dengan metode tradisional. NLP memungkinkan sistem untuk memahami dan memproses bahasa alami manusia, sehingga dapat digunakan untuk membaca dokumen hukum,

laporan media, atau pengaduan masyarakat. Kombinasi dari teknologi-teknologi ini memungkinkan AI untuk menjalankan berbagai fungsi pengawasan secara otomatis dan adaptif terhadap perubahan data.

Konteks pencegahan dan pemberantasan korupsi di sektor pertambangan, fungsi AI dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu fungsi deteksi dan fungsi pencegahan. Fungsi deteksi mengacu pada kemampuan AI untuk mengidentifikasi pola-pola transaksi atau perilaku yang menyimpang dari norma atau aturan yang berlaku. Misalnya, AI dapat digunakan untuk menganalisis data produksi tambang dan membandingkannya dengan data ekspor dan pembayaran pajak. Jika ditemukan ketidaksesuaian atau anomali yang signifikan, maka sistem dapat memberikan peringatan dini kepada otoritas terkait. Fungsi ini dikenal sebagai *anomaly detection*, yang sangat efektif dalam mendeteksi penyelewengan data atau rekayasa laporan. Selain itu, AI juga dapat digunakan untuk membangun *relational networks* atau jaringan keterkaitan antar pelaku usaha, pejabat publik, dan entitas hukum. Melalui pendekatan ini, AI dapat memetakan hubungan antara penerbit izin, pemilik tambang, dan pihak ketiga yang mungkin terlibat dalam praktik korupsi. Visualisasi jaringan ini membantu aparat penegak hukum dalam mengidentifikasi potensi konflik kepentingan, kolusi, atau praktik nepotisme yang sebelumnya tersembunyi. Metode ini terbukti lebih efektif dibandingkan dengan audit manual yang memakan waktu dan rentan terhadap bias.

Fungsi penting lainnya dari AI adalah kemampuannya dalam menganalisis data teks yang tidak terstruktur melalui NLP. Teknologi ini dapat digunakan untuk mengekstrak informasi dari ribuan dokumen, termasuk laporan pemeriksaan, dokumen perizinan, pengaduan publik, dan artikel media massa. Dengan demikian, AI dapat membantu membangun basis data indikasi korupsi secara otomatis dan terus-menerus diperbarui. Hal ini sangat relevan mengingat sebagian besar informasi mengenai dugaan pelanggaran atau korupsi biasanya tersebar dalam berbagai sumber data yang tidak seragam. Sementara itu, dari sisi pencegahan, AI berperan dalam melakukan *risk assessment* atau penilaian risiko terhadap entitas usaha, wilayah operasi tambang, dan proses perizinan. Sistem berbasis AI dapat menggabungkan berbagai indikator seperti frekuensi pelanggaran sebelumnya, kepatuhan terhadap regulasi, serta status hukum pemilik perusahaan untuk menentukan tingkat risiko korupsi pada suatu entitas tertentu. Dengan adanya pemetaan risiko ini, pemerintah dapat memfokuskan pengawasan pada area atau subjek yang paling rawan, sehingga sumber daya pengawasan dapat digunakan secara lebih efisien.

AI juga dapat digunakan dalam proses automasi pengawasan produksi tambang. Misalnya, melalui integrasi AI dengan teknologi satelit dan drone, aktivitas tambang di wilayah terpencil dapat dipantau secara real-time. Citra digital yang dihasilkan kemudian dianalisis oleh sistem AI untuk mendeteksi aktivitas ilegal, perubahan penggunaan lahan, atau eksploitasi berlebihan di luar area yang diizinkan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pengawasan, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada inspeksi lapangan yang rawan terhadap suap atau intimidasi. Penggunaan AI juga mendukung prinsip keterbukaan data dan transparansi publik. Platform berbasis AI dapat menyajikan data terkait izin tambang, hasil produksi, penerimaan negara, hingga pembayaran pajak secara terbuka kepada publik. Dengan demikian, masyarakat sipil dan media massa dapat turut serta dalam mengawasi praktik-praktik penyimpangan di sektor

pertambangan. Transparansi ini secara tidak langsung menekan potensi terjadinya korupsi karena seluruh proses tercatat dan dapat diakses secara luas.

Isu lainnya adalah risiko *bias algoritma*, di mana sistem AI dapat memberikan hasil yang tidak objektif karena dipengaruhi oleh data pelatihan yang tidak representatif atau adanya variabel tersembunyi yang menyesatkan. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan prinsip *ethical AI*, termasuk transparansi algoritma, pengawasan manusia, dan audit independen terhadap sistem yang digunakan untuk mendeteksi korupsi.²⁰ Aspek hukum juga perlu diperkuat, seperti pengaturan terkait penggunaan data pribadi, perlindungan terhadap pelapor pelanggaran (*whistleblower*), dan mekanisme keberatan terhadap keputusan sistem. Penerapan AI dalam pemberantasan korupsi sektor pertambangan bukanlah solusi tunggal, namun merupakan komponen penting dalam strategi besar reformasi tata kelola. Keberhasilan integrasi AI bergantung pada sinergi antara teknologi, kelembagaan, regulasi, dan partisipasi publik. Pemerintah perlu memastikan bahwa sistem AI yang dikembangkan tidak hanya canggih secara teknis, tetapi juga sejalan dengan prinsip-prinsip keadilan, akuntabilitas, dan perlindungan hak asasi manusia. Pelatihan kepada aparat penegak hukum dan petugas pengawas tambang juga menjadi kunci agar teknologi yang ada dapat digunakan secara maksimal.

Sebagai penutup, kecerdasan buatan memiliki peran strategis dalam memperkuat upaya deteksi dan pencegahan tindak pidana korupsi di sektor pertambangan mineral dan batubara. Dengan kemampuannya dalam mengolah data besar, mendeteksi anomali, memetakan jaringan, dan memperkuat transparansi, AI memberikan landasan teknologis untuk membangun sistem pengawasan yang lebih adaptif, prediktif, dan efektif. Meski tantangan masih besar, potensi AI untuk merevolusi cara kita memahami dan memerangi korupsi patut didorong dengan kebijakan dan investasi yang tepat.

Tantangan Hukum dan Teknis dalam Implementasi AI (Artificial Intelligence) Untuk Mendukung Upaya Pemberantasan Korupsi Di Sektor Mineral dan Batubara

Tantangan hukum implementasi AI di sektor pemerintahan, termasuk dalam pemberantasan korupsi di sektor mineral dan batubara, belum didukung oleh kerangka hukum yang jelas dan komprehensif. Regulasi di Indonesia belum secara khusus mengatur tentang penggunaan, tanggung jawab, dan batasan AI. Ketidakpastian hukum ini berpotensi menimbulkan kekosongan norma (*legal vacuum*), terutama terkait: perlindungan data pribadi, keabsahan hasil temuan AI sebagai alat bukti hukum, penentuan tanggung jawab hukum jika terjadi kesalahan analisis AI. Meskipun pemanfaatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam upaya pemberantasan korupsi mengandung potensi besar untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengawasan, implementasinya tidak terlepas dari tantangan yang kompleks. Salah satu isu krusial yang perlu mendapat perhatian adalah potensi *bias* algoritmik, yakni keberpihakan yang inheren dalam sistem pengambilan keputusan berbasis AI. Ketika algoritma dikembangkan dengan menggunakan data yang tidak representatif atau mencerminkan ketimpangan struktural yang ada, maka hasil analisis yang dihasilkan dapat bersifat diskriminatif atau bahkan memperdalam ketidakadilan sosial. Dalam konteks penegakan hukum, hal ini berisiko menimbulkan pelanggaran terhadap asas keadilan, kesetaraan di hadapan hukum, serta prinsip *due process of law*. Oleh karena itu, diperlukan pengujian yang ketat dan evaluasi etis terhadap model

algoritmik yang digunakan, guna memastikan bahwa AI benar-benar menjadi instrumen yang mendukung keadilan substantif, bukan sekadar efisiensi prosedural.

Sekalipun menawarkan terobosan signifikan dalam upaya deteksi tindak pidana korupsi, penerapan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan Big Data tidak lepas dari persoalan etis dan praktis yang memerlukan perhatian serius. García dan López menekankan urgensi perlindungan data pribadi serta pencegahan terhadap bias algoritmik dalam penerapan teknologi tersebut, mengingat potensi pelanggaran terhadap hak-hak individu yang melekat dalam proses analisis data skala besar. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu menyeimbangkan antara efektivitas deteksi korupsi dan jaminan terhadap prinsip-prinsip hak asasi manusia, khususnya dalam hal privasi dan non-diskriminasi.

Lebih lanjut, optimalisasi teknologi AI dalam kerangka pemberantasan korupsi juga mensyaratkan adanya transformasi kelembagaan, khususnya dalam peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Studi yang dilakukan oleh Chen et al. menggarisbawahi pentingnya penguatan *data literacy* di kalangan aparat penegak hukum maupun pembuat kebijakan, guna memastikan bahwa teknologi yang diadopsi tidak hanya dimanfaatkan secara prosedural, tetapi juga dipahami secara substantif. Tanpa kompetensi yang memadai dalam membaca, menafsirkan, dan memanfaatkan data, maka potensi AI dalam mendeteksi korupsi akan sulit diaktualisasikan secara efektif dalam praktik penegakan hukum. Banyak negara termasuk Indonesia, masih belum memiliki kerangka hukum yang memadai untuk mengatur penggunaan AI dalam sektor publik dan pemberantasan korupsi. Regulasi yang ada harus mencakup aspek etika, keadilan, transparansi algoritma, dan akuntabilitas penggunaan teknologi AI agar tidak menimbulkan diskriminasi atau bias. Penggunaan AI tentunya mengandalkan big data dan algoritma yang memproses informasi dalam skala besar, termasuk data transaksi, dan perizinan. Tanpa pengaturan perlindungan data yang memadai, penggunaan AI dapat menimbulkan pelanggaran terhadap hak privasi. Meskipun UU No. 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi telah diundangkan, penerapannya dalam konteks penegakan hukum masih belum optimal.

Payung Hukum Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara (Minerba) serta peraturan turunannya belum mengadopsi pendekatan teknologi berbasis AI sebagai bagian dari sistem pengawasan atau kontrol anti-korupsi. Fokus utama Undang-Undang ini lebih pada pengaturan kembali kewenangan, perizinan, pengelolaan, dan pengawasan secara umum, termasuk penarikan sebagian besar kewenangan pengelolaan minerba dari pemerintah daerah ke pemerintah pusat serta penguatan peran BUMN dan lembaga riset negara. Dalam UU tersebut, pengawasan dan pengelolaan data pertambangan memang diatur, misalnya terkait ketersediaan data sumber daya dan cadangan mineral atau batubara yang harus dipertimbangkan dalam penetapan wilayah izin usaha pertambangan (WIUP). Namun, tidak ada ketentuan yang secara khusus mengatur pemanfaatan teknologi AI untuk mendeteksi manipulasi data, pelacakan aliran keuangan, atau pemantauan izin tambang secara otomatis. Padahal, potensi penggunaan AI sangat besar dalam mendukung pemberantasan korupsi, misalnya melalui analisis data besar untuk mendeteksi anomali atau pola manipulasi, pemantauan real-time aktivitas tambang, serta transparansi aliran dana dan perizinan. Ketiadaan adopsi

AI dalam regulasi ini menunjukkan adanya gap antara perkembangan teknologi dan kebijakan hukum di sektor minerba yang masih mengandalkan mekanisme pengawasan tradisional.

Berbicara mengenai tantangan teknis, terdapat beberapa faktor yang menjadi poin penting dalam implementasi AI di sektor pemerintahan, termasuk dalam pemberantasan korupsi di sektor mineral dan batubara, diantaranya adalah sebagai berikut: 1) Keterbatasan Infrastruktur Digital: Implementasi AI membutuhkan infrastruktur digital yang kuat, seperti sistem informasi terintegrasi, server berkinerja tinggi, dan jaringan data yang aman. Di berbagai daerah pertambangan yang tergolong wilayah terpencil, infrastruktur digital yang mendukung penerapan AI masih sangat terbatas; 2) Kualitas dan Aksesibilitas Data AI sangat tergantung pada ketersediaan dan kualitas data. Namun, data sektor Minerba sering kali tidak terbuka, terfragmentasi antar instansi (Kementerian ESDM, KPK, Pemda), atau tidak diperbarui secara real-time. Hal ini menghambat kemampuan AI untuk melakukan analisis yang akurat dan relevan. Selain itu, adanya praktik manipulasi laporan produksi atas ekspor tambang menjadi tantangan tersendiri dalam menjamin validitas input data bagi sistem AI; 3) Kurangnya SDM dan Literasi Teknologi Penerapan AI yang efektif membutuhkan sumber daya manusia (SDM) yang memahami baik aspek teknis AI maupun dinamika hukum dan sektor Minerba. Saat ini, masih terdapat kesenjangan literasi digital di kalangan aparat penegak hukum maupun otoritas pengawas sektor pertambangan. Tanpa pelatihan dan peningkatan kapasitas, teknologi AI sulit dioperasikan secara optimal; 4) Ketergantungan pada Teknologi Asing Sebagian besar teknologi AI, baik software maupun hardware, berasal dari luar negeri. Ketergantungan ini menimbulkan risiko keamanan siber (*cybersecurity risk*), terutama dalam konteks pengelolaan data strategis nasional seperti cadangan tambang, nilai ekspor, hingga rantai distribusi.

Uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa upaya pemanfaatan AI dalam pemberantasan korupsi di sektor Minerba memiliki potensi yang signifikan, tetapi dibayangi oleh tantangan hukum dan teknis yang kompleks. Tantangan hukum lebih menekankan pada urgensi reformasi regulasi, baik dalam perlindungan data, pengakuan alat bantu digital dalam proses hukum, maupun integrasi pendekatan digital dalam tata kelola sektor Minerba. Sementara itu, tantangan teknis mengarah pada kebutuhan membangun ekosistem digital yang mendukung: data yang terbuka dan terstandarisasi, peningkatan kapasitas SDM, dan infrastruktur yang memadai. Oleh karena itu, strategi pemberantasan korupsi berbasis AI tidak dapat berjalan sendiri. Ia harus dikawal oleh langkah-langkah reformasi regulasi, investasi dalam teknologi dan SDM, serta kolaborasi multi-stakeholder antara pemerintah, penegak hukum, swasta, dan masyarakat sipil. Tanpa sinergi tersebut, AI hanya akan menjadi alat yang canggih tetapi tidak efektif.

3.2 Pembahasan

Konsep dasar kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) pada dasarnya terletak pada kemampuan sistem komputer untuk meniru kecerdasan manusia dalam melakukan proses berpikir, menganalisis, dan mengambil keputusan secara otomatis. Dalam konteks pemberantasan tindak pidana korupsi di sektor pertambangan mineral dan batubara, AI bekerja dengan memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) dan analisis big data untuk memetakan pola serta mendeteksi anomali dalam jumlah data yang sangat besar (Silalahi,

2024). Data tersebut mencakup perizinan tambang, laporan produksi, transaksi keuangan, hingga distribusi hasil tambang yang umumnya rawan dimanipulasi oleh pihak-pihak tertentu. Dengan memanfaatkan kemampuan prediktif AI, sistem mampu memberikan sinyal dini terhadap kemungkinan terjadinya praktik korupsi yang sulit teridentifikasi secara manual.

Fungsi utama AI dalam mendeteksi korupsi pertambangan mineral dan batubara tidak hanya sekedar membaca data, melainkan juga melakukan analisis mendalam terhadap perilaku yang menyimpang (aviano & Yustrisia, 2024). Misalnya, algoritma AI dapat mengenali adanya perbedaan mencolok antara jumlah produksi tambang yang dilaporkan dengan data distribusi dan ekspor yang terekam di sistem perdagangan internasional. Ketidaksesuaian tersebut kemudian diproses menjadi indikator risiko yang mengarah pada dugaan praktik manipulasi produksi atau penggelapan royalti negara (Lubis et al., 2022). Selain itu, AI juga dapat mengawasi proses perizinan tambang dengan mendeteksi adanya pola berulang dalam pemberian izin yang melibatkan individu maupun lembaga tertentu, sehingga mampu meminimalisasi praktik suap atau gratifikasi dalam birokrasi perizinan.

AI juga berfungsi sebagai instrumen pencegahan karena keberadaannya menciptakan mekanisme pengawasan yang lebih transparan dan otomatis. Dengan sistem berbasis AI, aparat pengawas maupun masyarakat dapat mengakses informasi yang lebih akurat terkait tata kelola pertambangan, sehingga meningkatkan akuntabilitas para pelaku usaha (Yania et al., 2022). Transparansi ini menimbulkan efek jera bagi pihak yang berpotensi melakukan tindak pidana korupsi karena setiap aktivitas mereka selalu terekam dan diawasi secara digital. Pada akhirnya, konsep dasar dan fungsi AI dalam mendeteksi serta mencegah tindak pidana korupsi di sektor pertambangan mineral dan batubara menjadi langkah strategis dalam memperkuat tata kelola sumber daya alam yang bersih, akuntabel, serta mampu memberikan manfaat maksimal bagi kepentingan negara dan masyarakat.

Tantangan hukum dalam implementasi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) untuk pemberantasan tindak pidana korupsi di sektor pertambangan mineral dan batubara terletak pada kerangka regulasi yang belum memadai (Santika & Surata, 2020). Sistem hukum yang ada belum sepenuhnya mengakomodasi penggunaan AI sebagai instrumen pembuktian maupun pengawasan, sehingga menimbulkan keraguan terkait validitas bukti digital yang dihasilkan oleh teknologi (Rusydi, 2022). Selain itu, belum adanya aturan khusus mengenai standar penggunaan, pertanggungjawaban, dan perlindungan data pribadi dalam pemanfaatan AI menimbulkan celah hukum yang berpotensi disalahgunakan. Hal ini menuntut adanya pembaruan regulasi yang tidak hanya memberikan legitimasi hukum terhadap penggunaan AI, tetapi juga memastikan bahwa teknologi ini diterapkan sesuai dengan prinsip keadilan, transparansi, dan akuntabilitas.

Tantangan teknis juga menjadi faktor signifikan yang memengaruhi efektivitas implementasi AI. Infrastruktur teknologi di sektor pertambangan, khususnya di daerah terpencil, sering kali masih terbatas, baik dari sisi jaringan internet, perangkat keras, maupun sumber daya manusia yang memiliki kompetensi di bidang teknologi informasi. Keterbatasan ini menyebabkan penerapan sistem AI dalam pengawasan pertambangan belum dapat berjalan optimal. Selain itu,

penerapan AI memerlukan basis data yang besar, lengkap, dan terintegrasi, sedangkan data pertambangan di Indonesia kerap kali tersebar di berbagai lembaga tanpa adanya sinkronisasi yang jelas (Fujianto et al., 2023). Kondisi ini memperlambat proses analisis AI dalam mendeteksi anomali yang berhubungan dengan tindak pidana korupsi. Selain aspek regulasi dan teknis, tantangan lain adalah terkait dengan resistensi birokrasi dan pelaku industri. Penerapan AI berpotensi mengurangi peluang praktik koruptif yang selama ini dilakukan secara sistematis, sehingga tidak jarang muncul penolakan atau upaya memperlambat integrasi teknologi (Mulyaningsih & Kadarusman, 2020). Keberhasilan implementasi AI dalam pemberantasan korupsi di sektor mineral dan batubara membutuhkan komitmen politik yang kuat, koordinasi antarlembaga, serta upaya peningkatan literasi digital bagi aparat penegak hukum dan pengawas sektor pertambangan. Dengan mengatasi tantangan hukum, teknis, dan kelembagaan tersebut, AI dapat berfungsi secara efektif sebagai instrumen strategis dalam mendukung tata kelola pertambangan yang bersih, transparan, dan bebas dari praktik korupsi.

4. Kesimpulan

Penerapan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam sektor pertambangan mineral dan batubara memiliki potensi yang signifikan dalam mendeteksi dan mencegah tindak pidana korupsi. Melalui pemanfaatan algoritma analitik dan pemrosesan big data, AI mampu mengidentifikasi pola penyimpangan dalam aktivitas perizinan, produksi, distribusi, hingga pelaporan keuangan perusahaan tambang secara lebih cepat dan presisi. Selain itu, integrasi sistem berbasis AI dengan data spasial dan pelaporan daring dari berbagai instansi memungkinkan peningkatan transparansi dan akuntabilitas dalam tata kelola sektor strategis ini. Dengan demikian, AI berfungsi bukan hanya sebagai alat bantu pengawasan, tetapi juga sebagai instrumen pencegahan korupsi berbasis teknologi. Namun demikian, implementasi AI dalam kerangka pemberantasan korupsi di sektor minerba tidak terlepas dari berbagai tantangan hukum dan teknis yang kompleks. Dari sisi hukum, ketiadaan regulasi yang secara khusus mengatur penggunaan AI dalam sistem hukum Indonesia, termasuk aspek akuntabilitas algoritmik, perlindungan data pribadi, dan keabsahan bukti digital, menimbulkan kekosongan norma yang dapat menghambat efektivitas penerapannya. Di sisi lain, tantangan teknis mencakup keterbatasan infrastruktur digital di daerah pertambangan, rendahnya kualitas dan interoperabilitas data antar-lembaga, serta kurangnya kapasitas sumber daya manusia dalam memahami dan mengoperasikan teknologi ini. Oleh karena itu, agar AI dapat berperan optimal dalam mendukung pemberantasan korupsi di sektor pertambangan, diperlukan langkah-langkah strategis berupa pembaruan regulasi, pembangunan sistem data yang terbuka dan terstandarisasi, serta penguatan kapasitas kelembagaan dan literasi digital di kalangan aparat penegak hukum dan pemangku kepentingan lainnya.

Daftar Pustaka

- Anmuni, S., Asa, S., & Amalo, H. (2023). Implementasi Wewenang Intelejen Kejaksaan dalam Mengungkap Dugaan Tindak Pidana Korupsi di Kabupaten Timor Tengah Utara. In *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (Vol. 3, Issue 2, pp. 498–505). Publikasi Indonesia. <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i02.786>

- aviano, V., & Yustrisia, L. (2024). Analisis Yuridis Terhadap Pidana Pembayaran Uang Pengganti Pada Tindak Pidana Korupsi. In *El-Faqih : Jurnal Pemikiran dan Hukum Islam* (Vol. 10, Issue 2, pp. 388–399). Institut Agama Islam Faqih Asy'ari Kediri. <https://doi.org/10.58401/faqih.v10i2.1518>
- Azhar, T. N., Riza, H., & Rickieno, R. (2023). Perkembangan Penerapan Kecerdasan Artifisial di Bidang Kesehatan dan Peran Regulasi Kotak Pasir (Regulatory Sandbox) dalam Memodulasi Prosesnya. In *Prosiding Use Cases Artificial Intelligence Indonesia: Embracing Collaboration for Research and Industrial Innovation in Artificial Intelligence*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.668.c542>
- Banfatin, P. M., Medan, K. K., & Fallo, D. F. N. (2024). Pengaturan Hukum Pidana di Indonesia Terhadap Penyalahgunaan Teknologi Artificial Intelligence Deepfake Dalam Melakukan Tindak Pidana Cybercrime. In *Pemuliaan Keadilan* (Vol. 2, Issue 1, pp. 60–73). Asosiasi Seni Desain dan Komunikasi Visual Indonesia. <https://doi.org/10.62383/pk.v2i1.402>
- Cahyaningsih, N. K. P., Suryawan, I. G. B., & Laba, I. N. (2021). Peran TP4D Kejaksaan Negeri Denpasar dalam Mengawal Pembangunan Daerah dalam Pencegahan Tindak Pidana Korupsi. In *Jurnal Preferensi Hukum* (Vol. 2, Issue 1, pp. 22–26). Universitas Warmadewa. <https://doi.org/10.22225/jph.2.1.3045.22-26>
- Dinda, C. P., Usman, U., & Munandar, T. I. (2021). Praperadilan Terhadap Penetapan Status Tersangka Tindak Pidana Korupsi oleh Komisi Pemberantasan Korupsi. In *PAMPAS: Journal of Criminal Law* (Vol. 1, Issue 2, pp. 82–103). Faculty of Education and Teacher Training, Jambi University. <https://doi.org/10.22437/pampas.v1i2.9568>
- Effendi, A. C., & Satwiko, P. (2021). Peran Artificial Intelligence dalam Tahap Perencanaan dan Perancangan Desain Arsitektur. In *JoDA Journal of Digital Architecture* (Vol. 1, Issue 1, p. 52). Soegijapranata Catholic University. <https://doi.org/10.24167/joda.v1i1.3682>
- Fajarini, A. P. M., Widyantara, I. M. M., & Utama, I. N. (2022). Peran Pusat Pelaporan dan Analisis Transaksi Keuangan (PPATK) dalam Pencegahan dan Pemberantasan Tindak Pidana Pendanaan Terorisme. In *Jurnal Konstruksi Hukum* (Vol. 3, Issue 1, pp. 104–109). Universitas Warmadewa. <https://doi.org/10.22225/jkh.3.1.4408.104-109>
- Fujianto, A., Damayanti, I. G. A. R., & Anwar. (2023). Assesmen Risiko Dalam Pemberian Hak Bersyarat Bagi Narapidana Tindak Pidana Korupsi Di Lembaga Pemasyarakatan Kelas IIA Lombok Barat. In *Unizar Recht Journal (URJ)* (Vol. 2, Issue 4, pp. 551–562). Universitas Islam Al-Azhar. <https://doi.org/10.36679/urj.v2i4.154>
- Jundari, G. (2024). Analisis Terhadap Peran Komisi Pemberantasan Korupsi (KPK) dalam Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi di Indonesia. In *AL-DALIL: Jurnal Ilmu Sosial, Politik, dan Hukum* (Vol. 2, Issue 3, pp. 56–61). Indra Institute. <https://doi.org/10.58707/aldalil.v2i3.873>
- Lia, L. A., & Herwin, H. S. (2024). Analisis Kewenangan Intelijen Kejaksaan Dalam Mengungkap Dugaan Tindak Pidana Korupsi Di Wilayah Hukum Kejaksaan

- Negeri Karanganyar. In *Justicia Journal* (Vol. 13, Issue 2, pp. 194–210). LPPM Universitas Darul Ulum. <https://doi.org/10.32492/jj.v13i2.13207>
- Lubis, M. R., Eddy, T., & Sahari, A. (2022). Peran Polri Dalam Menanggulangi Tindak Pidana Penghinaan Dan/Atau Pencemaran Nama Baik Melalui Media Elektronik (Studi di Polda Sumatera Utara). In *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)* (Vol. 5, Issue 2, pp. 1419–1427). Mahesa Research Institute. <https://doi.org/10.34007/jehss.v5i2.1183>
- Marbun, A. (2021). Kewenangan Penyadapan Oleh Komisi Pemberantasan Korupsi Berdasarkan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2019 Tentang Komisi Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi dalam Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi. In *Jurnal Perspektif Hukum* (Vol. 2, Issue 2, pp. 230–246). Universitas Harapan Medan. <https://doi.org/10.35447/jph.v2i2.412>
- Mulyaningsih, M., & Kadarusman, A. (2020). Implementasi Kebijakan Penyidikan Tindak Pidana Umum Terhadap Manajemen Penyidikan Kasus Tindak Pidana Umum Dalam Mewujudkan Kinerja Penyidik Di Satuan Reserse Dan Kriminal Polres Garut. In *Jurnal Publik* (Vol. 13, Issue 2, pp. 61–70). Universitas Garut. <https://doi.org/10.52434/jurnalpublik.v13i2.15>
- Nurahman, D. (2021). Tinjauan Yuridis Eksistensi Tim Pengawal Dan Pengaman Pemerintah Dan Pembangunan Daerah Oleh Kejaksaan Sebagai Upaya Dalam Pencegahan Dan Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi. In *Jurnal Pro Justitia (JPJ)* (Vol. 2, Issue 1). Universitas Mitra Indonesia. <https://doi.org/10.57084/jpj.v2i1.647>
- Nurjaman, U. (2024). Tindak Pidana Korupsi dalam Pandangan Hukum Islam dan Undang-Undang Pemberantasan Tindak Pidana Korupsi. In *Jurnal Al-Jina'i Al-Islami* (Vol. 2, Issue 2, pp. 148–163). Sunan Gunung Djati State Islamic University of Bandung. <https://doi.org/10.15575/jaa.v2i2.781>
- Rusydi, A. H. (2022). Pandangan Mahasiswa Aktivis Terhadap Undang-Undang Republik Indonesia 19 Tahun 2019 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2002 Tentang Komisi Pemberantasan tindak Pidana Korupsi. In *Jurnal Politique* (Vol. 2, Issue 1, pp. 45–53). State Islamic University (UIN) of Sunan Ampel. <https://doi.org/10.15642/politique.2022.2.1.45-53>
- Sabali, L., Puluhalawa, F. U., & Sarson, M. T. Z. (2023). Peran Penyidik Kepolisian Polres Pohuwato Dalam Menangani Tindak Pidana Pertambangan Emas Tanpa Izin Di Kawasan Cagar Alam. In *Journal of Comprehensive Science (JCS)* (Vol. 2, Issue 5, pp. 1429–1437). Green Publisher. <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i5.360>
- Safitri, F. D. (2020). Pembubaran Korporasi yang Melakukan Tindak Pidana Pencucian Uang dan Tindak Pidana di Bidang Lingkungan Hidup. In *Jurist-Diction* (Vol. 3, Issue 1, p. 93). Universitas Airlangga. <https://doi.org/10.20473/jd.v3i1.17625>
- Santika, I. G., & Surata, I. N. (2020). Peran Satuan Narkoba Kepolisian Resor Buleleng Dalam Penegakan Hukum Terhadap Pelaku Tindak Pidana Narkotika di Kabupaten Buleleng. In *Kertha Widya* (Vol. 7, Issue 2). Universitas Panji Sakti. <https://doi.org/10.37637/kw.v7i2.414>

- Shahab, A., & Amiruddin, M. (2022). Peran Intelijen Kejaksaan dalam Mengungkap Tindak Pidana Korupsi di Kota Palopo. In *Alauddin Law Development Journal* (Vol. 4, Issue 3, pp. 583–591). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. <https://doi.org/10.24252/aldev.v4i3.19213>
- Silalahi, D. H. (2024). Penerapan Hukum Tindak Pidana Korupsi Dalam Lingkaran Pejabat Negara Republik Indonesia. In *Warta Dharmawangsa* (Vol. 18, Issue 4, pp. 1463–1472). Universitas Dharmawangsa. <https://doi.org/10.46576/wdw.v18i4.5691>
- Suryani, D. E. (2020). Penerapan Undang-Undang No 8 Tahun 2010 Tentang Pencegahan Dan Pemberantasan Tindak Pidana Pencucian Uang (TPPU) Terhadap Penegakan Hukum Pidana Pencucian Uang (Money Laundering) Terhadap Tindak Pidana Kehutanan (Illegal Logging). In *Jurnal Hukum Kaidah: Media Komunikasi dan Informasi Hukum dan Masyarakat* (Vol. 19, Issue 3, pp. 499–508). Universitas Islam Sumatera Utara. <https://doi.org/10.30743/jhk.v19i3.2827>
- Wahyuono, F. T. (2022). Analisis Penolakan Gugatan Ganti Kerugian dalam Penggabungan Perkara Tindak Pidana Korupsi Juliari P. Batubara (Perspektif Teori Hukum Progresif). In *Jurnal Lex Renaissance* (Vol. 7, Issue 4, pp. 819–835). Universitas Islam Indonesia (Islamic University of Indonesia). <https://doi.org/10.20885/jlr.vol7.iss4.art9>
- Yania, F., Gunawan, B. I., Simatupang, B. D., & Nurohimd, A. (2022). Penerapan Asas Legalitas Dalam Praktek Sistem Peradilan Pidana Indonesia Menghadapi Perkembangan Tindak Pidana Korupsi. In *Lex Justitia* (Vol. 4, Issue 2, pp. 118–134). University of Potensi Utama Medan. <https://doi.org/10.22303/lj.4.2.2022.118-134>