

PERTANGGUNGJAWABAN PIDANA ATAS MALPRAKTIK MEDIS AKIBAT KEGAGALAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM DIAGNOSIS PENYAKIT: ANALISIS HUKUM PIDANA INDONESIA

Cantika Khoerunnisa Alrasyid¹, Dinda Dinanti²
2410611430@mahasiswa.upnvj.ac.id¹, dindadinanti@upnvj.ac.id²
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta

Abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) in the healthcare sector has significantly transformed the process of disease diagnosis through rapid data analysis and high levels of accuracy. However, the use of AI in medical diagnosis also presents various risks, including algorithmic bias, black box phenomena, and system failures that may result in misdiagnosis. Such errors can cause harm to patients, ranging from delayed medical treatment to death, and may potentially constitute medical malpractice. Legal issues arise when diagnostic errors are caused by AI systems, particularly regarding the determination of criminal liability. This study aims to analyze the characteristics of AI failures in medical diagnosis that may be classified as medical malpractice and to examine the boundaries of criminal liability between physicians as technology users and corporations as AI system developers under Indonesian positive law. This research employs a normative juridical method using statutory and conceptual approaches. The findings indicate that physicians should not automatically be held criminally liable when they have acted in accordance with professional standards (lex artis), the principle of due care, and applicable medical procedures. Conversely, when diagnostic errors result from algorithmic defects, system bias, or failures in AI development, criminal liability may be imposed on AI developers through the doctrine of corporate criminal liability. The novelty of this study lies in its analysis of the distribution of criminal liability between physicians and AI developers based on the source of diagnostic errors, as well as the urgency of establishing specific regulations governing the use of AI in Indonesia's healthcare sector.

Keywords: *Artificial Intelligence, Medical Malpractice, Criminal Liability, Medical Diagnosis.*

Abstrak

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) dalam sektor kesehatan telah membawa perubahan signifikan dalam proses diagnosis penyakit melalui kemampuan analisis data yang cepat dan tingkat akurasi yang tinggi. Meskipun demikian, penggunaan AI dalam diagnosis medis juga menimbulkan berbagai risiko, seperti algorithmic bias, black box phenomenon, dan kegagalan sistem yang berpotensi menyebabkan kesalahan diagnosis (misdiagnosis). Kesalahan tersebut dapat mengakibatkan kerugian bagi pasien, mulai dari keterlambatan penanganan medis hingga kematian, sehingga berpotensi menimbulkan persoalan malpraktik medis. Permasalahan hukum muncul ketika kesalahan diagnosis disebabkan oleh sistem AI, khususnya terkait penentuan pihak yang harus bertanggung jawab secara pidana. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kegagalan AI dalam diagnosis medis yang dapat dikategorikan sebagai malpraktik serta mengkaji batas pertanggungjawaban pidana antara dokter sebagai pengguna teknologi dan korporasi sebagai pengembang sistem AI berdasarkan hukum positif Indonesia. Metode penelitian yang digunakan adalah yuridis normatif dengan pendekatan perundang-undangan dan pendekatan konseptual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dokter tidak dapat secara otomatis dimintai pertanggungjawaban pidana apabila telah bertindak sesuai standar profesi (lex artis), prinsip kehati-hatian, dan prosedur pelayanan medis yang berlaku. Sebaliknya, apabila kesalahan diagnosis terbukti berasal dari cacat algoritma, bias sistem, atau kegagalan pengembangan teknologi, maka korporasi pengembang AI dapat dimintai pertanggungjawaban berdasarkan doktrin pertanggungjawaban pidana korporasi. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis distribusi pertanggungjawaban pidana antara dokter

dan pengembang AI berdasarkan sumber terjadinya kesalahan diagnosis serta urgensi pembentukan regulasi khusus mengenai penggunaan AI di sektor kesehatan Indonesia.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Malpraktik Medis, Pertanggungjawaban Pidana, Diagnosis Medis.

PENDAHULUAN

Perkembangan transformasi digital telah mendorong pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan.¹ AI merupakan teknologi yang memungkinkan sistem komputer melakukan analisis data, mengenali pola, dan menghasilkan rekomendasi keputusan berdasarkan algoritma yang telah dilatih menggunakan sejumlah besar data. Dalam bidang kesehatan, AI telah digunakan untuk membantu proses diagnosis penyakit, analisis citra medis, prediksi risiko kesehatan, hingga pengambilan keputusan klinis.² Penggunaan teknologi ini dinilai mampu meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan serta mendukung tenaga medis dalam menghasilkan diagnosis yang lebih cepat dan akurat.³

Dalam sektor kesehatan, implementasi AI menunjukkan perkembangan yang signifikan, khususnya melalui sistem pencitraan medis berbasis algoritma yang mampu mendeteksi berbagai penyakit, seperti kanker, kelainan jantung, dan tumor otak.⁴ Meskipun menawarkan berbagai manfaat, penggunaan AI tidak terlepas dari risiko kegagalan sistem (*system error*) maupun bias algoritma (*algorithmic bias*). Kondisi tersebut berpotensi menghasilkan kesalahan diagnosis (*misdiagnosis*) yang dapat menyebabkan keterlambatan penanganan medis, pemberian terapi yang tidak tepat, hingga kerugian yang berdampak pada kesehatan dan keselamatan pasien. Dalam konteks hukum kesehatan, kesalahan diagnosis yang menimbulkan kerugian bagi pasien dapat memunculkan persoalan malpraktik medis dan pertanggungjawaban hukum.⁵

Persoalan hukum menjadi semakin kompleks ketika kesalahan diagnosis dihasilkan oleh sistem AI. Hukum pidana Indonesia pada dasarnya menganut asas *geen straf zonder schuld* atau tiada pidana tanpa kesalahan, yang mensyaratkan adanya unsur kesalahan sebagai dasar pertanggungjawaban pidana.⁶ Namun, dalam penggunaan AI, kesalahan diagnosis tidak selalu berasal dari tindakan dokter sebagai pengguna teknologi, melainkan dapat bersumber dari kegagalan algoritma, kesalahan pemrosesan data, maupun cacat sistem yang dikembangkan oleh pihak lain.⁷ Kondisi tersebut menimbulkan pertanyaan mengenai pihak yang seharusnya memikul pertanggungjawaban pidana atas kerugian yang dialami pasien.

Di satu sisi, hukum positif Indonesia cenderung menempatkan dokter sebagai pihak yang bertanggung jawab atas tindakan medis yang dilakukan terhadap pasien berdasarkan ketentuan mengenai kelalaian dalam Kitab Undang-Undang Hukum Pidana

¹ Muhammad Tan Abdul Rahman Haris dan Tantimin, "Analisis Pertanggungjawaban Hukum Pidana terhadap Pemanfaatan Artificial Intelligence di Indonesia", *Jurnal Komunikasi Hukum* 8, No. 1 (2022): 307.

² Khairunnisa Ramadhani dan Muhammad Amirulloh, "Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pelayanan Kesehatan di Indonesia," *Jurnal Jurisprudence* 13, No. 2 (2023): 145–160.

³ World Health Organization, *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health* (Geneva: WHO, 2021), hlm. 8–12.

⁴ Yovita Arie Mangesti dan Bernard L. Tanya, "Artificial Intelligence dalam Diagnosis Medis dan Tantangan Hukumnya," *Jurnal RechtsVinding* 12, No. 3 (2023): 401–418.

⁵ Bahder Johan Nasution, *Hukum Kesehatan: Pertanggungjawaban Dokter* (Jakarta: Rineka Cipta, 2017), hlm. 45–48.

⁶ Moeljatno, *Asas-Asas Hukum Pidana* (Jakarta: Rineka Cipta, 2015), hlm. 155.

⁷ Muhammad Ramadhani, Rifqi Hidayat, dan Asmak Ul Hosnah, "Pertanggungjawaban Pidana atas Tindak Pidana yang Dihasilkan oleh Sistem AI Otonom (Self-Learning Algorithm)," *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran* 8, No. 4 (2025): 11234–11245.

maupun Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan.⁸ Akan tetapi, dalam praktiknya dokter sering kali tidak memiliki kendali penuh terhadap mekanisme internal sistem AI yang digunakan, terutama pada sistem yang menerapkan konsep *black box*, yaitu sistem yang menghasilkan keputusan tanpa dapat dijelaskan secara transparan proses pengambilan keputusannya. Di sisi lain, membebaskan seluruh tanggung jawab kepada korporasi pengembang AI juga menimbulkan perdebatan mengenai batas pertanggungjawaban pidana korporasi dalam konteks teknologi kesehatan.⁹

Kajian mengenai hubungan antara *Artificial Intelligence* (AI) dan hukum telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan fokus yang beragam. Haris dan Tantimin menganalisis pertanggungjawaban hukum pidana terhadap pemanfaatan *Artificial Intelligence* di Indonesia. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perkembangan AI menimbulkan tantangan dalam menentukan subjek hukum dan model pertanggungjawaban pidana karena AI belum diakui sebagai subjek hukum yang mandiri dalam sistem hukum Indonesia. Meskipun demikian, penelitian tersebut masih membahas pertanggungjawaban pidana AI secara umum dan belum secara khusus mengkaji penggunaan AI dalam sektor kesehatan maupun persoalan kesalahan diagnosis medis.¹⁰

Penelitian lain dilakukan oleh Wina Nawawi yang membahas kedudukan hukum *Artificial Intelligence* serta konstruksi pertanggungjawaban pidana dalam sistem hukum Indonesia. Penelitian tersebut menyoroti berbagai persoalan konseptual terkait status hukum AI dan kemungkinan pembebanan tanggung jawab hukum atas tindakan yang melibatkan teknologi kecerdasan buatan. Akan tetapi, penelitian tersebut lebih berfokus pada aspek teoritis mengenai kedudukan hukum AI dan belum menguraikan secara spesifik pembagian tanggung jawab antara tenaga medis dan pengembang teknologi dalam pelayanan kesehatan.

Selanjutnya, Ramadhani, Hidayat, dan Hosnah mengkaji pertanggungjawaban pidana atas tindak pidana yang dihasilkan oleh sistem AI otonom (*self-learning algorithm*) berdasarkan asas kesalahan dalam hukum pidana Indonesia. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penerapan asas kesalahan menghadapi tantangan ketika suatu tindakan dipengaruhi oleh sistem yang memiliki kemampuan belajar secara mandiri. Meskipun memberikan kontribusi penting dalam pengembangan konsep pertanggungjawaban pidana AI, penelitian tersebut belum membahas penggunaan AI sebagai alat bantu diagnosis medis yang melibatkan hubungan hukum antara dokter, pasien, dan korporasi pengembang teknologi.¹¹

Selain itu, berbagai penelitian mengenai digitalisasi pelayanan kesehatan umumnya berfokus pada perlindungan data pasien, rekam medis elektronik, serta pemanfaatan teknologi informasi dalam pelayanan kesehatan. Kajian-kajian tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital membawa manfaat yang signifikan bagi peningkatan kualitas pelayanan kesehatan, tetapi juga menimbulkan berbagai risiko hukum yang memerlukan pengaturan lebih lanjut. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih menempatkan teknologi sebagai objek pengaturan secara umum dan belum mengkaji secara mendalam implikasi pidana yang muncul akibat kegagalan sistem AI dalam proses diagnosis penyakit.¹²

⁸ Ibid.

⁹ Singgih Wijanarko, Lailasari Ekaningsih, dan Any Farida, "Konstruksi Pertanggungjawaban Pidana Korporasi Pengembang Kecerdasan Buatan (AI)," *Lex Journal: Kajian Hukum dan Keadilan* 10, No. 2 (2025): 184–198.

¹⁰ Ibid.

¹¹ Ibid.

¹² Shita Dewi, "Perlindungan Data Pasien dalam Rekam Medis Elektronik di Era Digital," *Jurnal Yudisial*, Vol. 14, No. 1, 2021, hlm. 45–60.

Berdasarkan telaah terhadap penelitian terdahulu, dapat ditemukan adanya kekosongan kajian (*research gap*) terkait model distribusi pertanggungjawaban pidana dalam kasus kesalahan diagnosis medis yang melibatkan *Artificial Intelligence*. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya membahas pertanggungjawaban hukum AI secara umum, kedudukan hukum AI, atau digitalisasi pelayanan kesehatan, tetapi belum secara khusus menganalisis pembagian pertanggungjawaban pidana antara dokter sebagai pengguna teknologi (*end-user*) dan korporasi sebagai pengembang sistem AI ketika terjadi kesalahan diagnosis yang menimbulkan kerugian bagi pasien.

Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa analisis mengenai distribusi pertanggungjawaban pidana berdasarkan sumber terjadinya kesalahan diagnosis, yaitu antara kelalaian tenaga medis dan kegagalan sistem AI. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi karakteristik kegagalan AI dalam diagnosis medis yang berpotensi menimbulkan malpraktik, tetapi juga mengonstruksikan model pertanggungjawaban pidana yang lebih proporsional berdasarkan prinsip kesalahan dan tingkat kontrol masing-masing pihak dalam sistem hukum Indonesia.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik kegagalan sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam diagnosis medis yang dapat dikategorikan sebagai tindakan malpraktik medis?
2. Bagaimana konstruksi distribusi pertanggungjawaban pidana antara dokter sebagai pengguna teknologi (*end-user*) dan korporasi pengembang (*developer*) sistem AI atas kesalahan diagnosis medis dalam perspektif hukum positif Indonesia?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif (*normative legal research*) yang bertujuan untuk menganalisis konstruksi pertanggungjawaban pidana atas kegagalan sistem *Artificial Intelligence* (AI) dalam diagnosis medis berdasarkan hukum positif Indonesia. Penelitian hukum normatif dipilih karena fokus kajian terletak pada analisis norma hukum, asas hukum, doktrin hukum, serta peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan penggunaan teknologi AI dalam pelayanan kesehatan.¹³

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) dan pendekatan konseptual (*conceptual approach*).¹⁴ Pendekatan perundang-undangan dilakukan dengan menelaah berbagai regulasi yang relevan, antara lain Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP), Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, dan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik sebagaimana telah diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024. Sementara itu, pendekatan konseptual digunakan untuk menganalisis berbagai doktrin hukum yang berkaitan dengan malpraktik medis, pertanggungjawaban pidana, pertanggungjawaban pidana korporasi, serta konsep penggunaan kecerdasan buatan dalam pelayanan kesehatan.

Bahan hukum yang digunakan terdiri atas bahan hukum primer dan bahan hukum sekunder.¹⁵ Bahan hukum primer meliputi peraturan perundang-undangan yang relevan dengan objek penelitian, sedangkan bahan hukum sekunder berupa buku, jurnal ilmiah, artikel, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan kecerdasan buatan, hukum

¹³ Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, Edisi Revisi (Jakarta: Kencana, 2021), hlm. 55–56.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Soerjono Soekanto dan Sri Mamudji, *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat* (Jakarta: Rajawali Pers, 2019), hlm. 12–14.

kesehatan, dan hukum pidana. Teknik pengumpulan bahan hukum dilakukan melalui studi kepustakaan (*library research*). Seluruh bahan hukum yang diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif menggunakan metode deskriptif-analitis guna memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai permasalahan yang diteliti. Penarikan kesimpulan dilakukan secara deduktif, yaitu dengan menarik kesimpulan yang bersifat khusus berdasarkan norma dan prinsip hukum yang bersifat umum.¹⁶

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Kegagalan Sistem Artificial Intelligence dalam Diagnosis Medis sebagai Bentuk Malpraktik Medis

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) dalam sektor kesehatan telah menghadirkan berbagai kemudahan dalam proses diagnosis penyakit. Melalui teknologi *machine learning* dan *deep learning*, sistem AI mampu menganalisis data medis dalam jumlah besar secara cepat dan menghasilkan rekomendasi diagnosis yang membantu tenaga medis dalam mengambil keputusan klinis.¹⁷ Namun demikian, penggunaan AI dalam diagnosis medis tidak terlepas dari berbagai potensi kegagalan yang dapat menimbulkan kerugian bagi pasien. Kegagalan tersebut menjadi penting untuk dikaji karena dalam kondisi tertentu dapat memenuhi unsur-unsur malpraktik medis.

Secara umum, kegagalan AI dalam diagnosis medis dapat terjadi akibat beberapa faktor, yaitu *algorithmic bias*, *black box phenomenon*, kesalahan pemrosesan data (*data processing error*), dan kegagalan sistem (*system error*).¹⁸ Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan sistem menghasilkan diagnosis yang tidak akurat sehingga berdampak pada tindakan medis yang diberikan kepada pasien.

Salah satu penyebab utama kegagalan AI adalah *algorithmic bias*. Bias algoritma terjadi ketika data yang digunakan dalam proses pelatihan sistem tidak merepresentasikan kondisi populasi secara menyeluruh. Akibatnya, sistem AI cenderung menghasilkan keputusan yang lebih akurat terhadap kelompok tertentu dan kurang akurat terhadap kelompok lainnya. Dalam konteks pelayanan kesehatan, kondisi ini dapat menyebabkan kesalahan diagnosis, keterlambatan pengobatan, maupun pemberian terapi yang tidak sesuai dengan kondisi pasien.¹⁹

Selain *algorithmic bias*, permasalahan lain yang sering muncul adalah *black box phenomenon*. Istilah ini merujuk pada kondisi ketika sistem AI menghasilkan suatu keputusan atau rekomendasi diagnosis tanpa dapat dijelaskan secara transparan proses pengambilan keputusannya.²⁰ Kompleksitas algoritma menyebabkan bahkan pengembang sistem sekalipun tidak selalu dapat menjelaskan secara rinci alasan di balik keluarnya suatu hasil diagnosis.

Fenomena *black box* menimbulkan tantangan serius dalam pembuktian hukum. Dalam perkara malpraktik medis konvensional, hubungan sebab akibat antara tindakan tenaga medis dan kerugian pasien relatif lebih mudah ditelusuri melalui rekam medis dan standar pelayanan kesehatan. Sebaliknya, dalam penggunaan AI, hubungan kausalitas antara kesalahan diagnosis dan sumber kesalahan sering kali sulit dibuktikan karena proses pengambilan keputusan sistem tidak dapat diakses secara transparan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidakpastian dalam menentukan pihak yang harus

¹⁶ Muhaimin, *Metode Penelitian Hukum* (Mataram: Mataram University Press, 2020), hlm. 67–70.

¹⁷ Khairunnisa Ramadhani dan Muhammad Amirulloh, “Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pelayanan Kesehatan di Indonesia,” *Jurnal Jurisprudence*, Vol. 13, No. 2, 2023, hlm. 145–160.

¹⁸ Richard J. Chen et al., “Algorithm Fairness in AI for Medicine and Healthcare,” *Nature Biomedical Engineering*, Vol. 7, No. 6, 2023, hlm. 719–731.

¹⁹ Richard J. Chen et al., “Algorithm Fairness in AI for Medicine and Healthcare,” *Nature Biomedical Engineering* 7, No. 6 (2023): 719–731.

²⁰ World Health Organization, *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health* (Geneva: WHO, 2021), hlm. 55–58.

dimintai pertanggungjawaban.²¹

Kegagalan diagnosis juga dapat muncul akibat kesalahan pemrosesan data dan gangguan sistem. Sistem AI sangat bergantung pada kualitas data yang digunakan. Data yang tidak lengkap, tidak akurat, atau mengalami gangguan selama proses pemrosesan dapat menghasilkan rekomendasi diagnosis yang keliru. Selain itu, kegagalan perangkat lunak, kesalahan pembaruan sistem (*software update failure*), maupun kerusakan infrastruktur digital juga berpotensi menyebabkan keluarnya hasil diagnosis yang tidak sesuai dengan kondisi medis pasien.²²

Dalam hukum kesehatan, suatu tindakan dapat dikategorikan sebagai malpraktik apabila terdapat pelanggaran terhadap standar profesi atau standar pelayanan yang mengakibatkan kerugian bagi pasien.²³ Oleh karena itu, tidak setiap kesalahan diagnosis yang dihasilkan oleh AI secara otomatis dapat dikategorikan sebagai malpraktik medis. Penentuan adanya malpraktik harus didasarkan pada analisis mengenai sumber kesalahan, pihak yang memiliki kewajiban hukum, serta hubungan kausal antara kesalahan tersebut dengan kerugian yang dialami pasien.²⁴

Tidak semua kesalahan diagnosis yang dihasilkan AI dapat dikualifikasikan sebagai malpraktik medis. Suatu kesalahan diagnosis hanya dapat dikategorikan sebagai malpraktik apabila terdapat pelanggaran terhadap standar profesi, standar pelayanan medis, atau kewajiban kehati-hatian yang seharusnya dipenuhi oleh pihak yang memiliki kontrol terhadap sistem tersebut. Oleh karena itu, identifikasi sumber kesalahan menjadi faktor penting dalam menentukan ada atau tidaknya unsur malpraktik medis dalam penggunaan AI.

Dengan demikian, karakteristik kegagalan AI dalam diagnosis medis menunjukkan bahwa sumber kesalahan tidak selalu berasal dari tenaga medis sebagai pengguna teknologi. Dalam kondisi tertentu, kesalahan dapat bersumber dari desain algoritma, kualitas data, maupun kegagalan sistem yang berada di bawah kendali pengembang teknologi. Kompleksitas tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pertanggungjawaban dalam malpraktik medis berbasis AI tidak dapat sepenuhnya disamakan dengan konsep malpraktik medis konvensional²⁵, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut mengenai distribusi pertanggungjawaban pidana antara dokter dan korporasi pengembang AI.

B. Model Distribusi Pertanggungjawaban Pidana antara Dokter dan Korporasi Pengembang Artificial Intelligence dalam Kesalahan Diagnosis Medis

Menurut Moeljatno, seseorang hanya dapat dipidana apabila telah melakukan perbuatan yang memenuhi unsur tindak pidana dan dapat dipertanggungjawabkan atas perbuatannya tersebut.²⁶ Oleh karena itu, pertanggungjawaban pidana tidak hanya menuntut adanya perbuatan yang melawan hukum, tetapi juga adanya unsur kesalahan (*schuld*) yang dapat dicela kepada pelaku.²⁷ Dalam konteks penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam diagnosis medis, penentuan pertanggungjawaban pidana harus didasarkan pada pihak yang memiliki kendali terhadap sumber kesalahan serta kemampuan untuk mencegah terjadinya kerugian.

Penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam diagnosis medis menimbulkan

²¹ Nenden Sekar Arum dan Wahyudi Djafar, "Tata Kelola Kecerdasan Artifisial yang Akuntabel di Indonesia," *Jurnal Legislasi Indonesia* 20, No. 2 (2023): 167–181.

²² World Health Organization, *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health* (Geneva: WHO, 2021), hlm. 60–66.

²³ Bahder Johan Nasution, *Hukum Kesehatan: Pertanggungjawaban Dokter* (Jakarta: Rineka Cipta, 2017), hlm. 45–48.

²⁴ Guwandi, *Hukum Medik* (Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2019), hlm. 74–77.

²⁵ Ibid.

²⁶ Moeljatno, *Asas-Asas Hukum Pidana* (Jakarta: Rineka Cipta, 2015), hlm. 164–166.

²⁷ Sudarto, *Hukum Pidana I* (Semarang: Yayasan Sudarto Fakultas Hukum Universitas Diponegoro, 2018), hlm. 85–88.

persoalan baru dalam hukum pidana karena melibatkan lebih dari satu pihak dalam proses pengambilan keputusan medis. Berbeda dengan malpraktik medis konvensional yang umumnya berfokus pada tindakan dokter sebagai pelaksana pelayanan kesehatan, penggunaan AI menghadirkan keterlibatan korporasi pengembang sistem, penyedia teknologi, institusi pelayanan kesehatan, serta tenaga medis sebagai pengguna akhir (*end-user*).²⁸ Kondisi tersebut menyebabkan penentuan pertanggungjawaban pidana menjadi lebih kompleks ketika terjadi kesalahan diagnosis yang merugikan pasien.

Dalam hukum pidana Indonesia, pertanggungjawaban pidana didasarkan pada asas *geen straf zonder schuld*, yaitu tidak ada pidana tanpa kesalahan. Asas tersebut menghendaki adanya hubungan antara perbuatan, kesalahan, dan akibat yang ditimbulkan. Oleh karena itu, penentuan pihak yang bertanggung jawab atas kesalahan diagnosis yang dihasilkan oleh AI harus dilakukan dengan mengidentifikasi sumber kesalahan yang menjadi penyebab utama terjadinya kerugian.

Sudarto menjelaskan bahwa kesalahan merupakan dasar yang menentukan dapat atau tidaknya seseorang dipidana.²⁹ Oleh karena itu, pembebanan pidana terhadap dokter dalam penggunaan AI tidak dapat dilakukan hanya karena timbulnya kerugian pada pasien, melainkan harus dibuktikan terlebih dahulu adanya unsur kelalaian yang berasal dari tindakan dokter itu sendiri.

1. Pertanggungjawaban Pidana Dokter sebagai Pengguna AI

Pada prinsipnya, AI dalam pelayanan kesehatan berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan (*decision support system*) dan bukan sebagai pengganti tenaga medis.³⁰ Dengan demikian, tanggung jawab utama terhadap tindakan medis tetap berada pada dokter sebagai pihak yang memiliki kompetensi profesional dan kewenangan untuk menentukan diagnosis maupun terapi pasien.

Dokter dapat dimintai pertanggungjawaban pidana apabila terbukti melakukan kelalaian (*culpa*).³¹ Dalam hukum pidana Indonesia, kelalaian yang mengakibatkan kematian atau luka berat dapat dikaitkan dengan Pasal 359 dan Pasal 360 KUHP.³² Oleh karena itu, penggunaan AI tidak dapat menghapus tanggung jawab pidana dokter apabila kesalahan diagnosis terjadi akibat pengabaian standar profesi dan prinsip kehati-hatian. Dalam konteks penggunaan AI, dokter berpotensi dimintai pertanggungjawaban pidana apabila secara sengaja mengabaikan standar profesi, tidak melakukan verifikasi terhadap hasil diagnosis sistem, atau tetap menggunakan hasil analisis AI meskipun terdapat indikasi kuat bahwa hasil tersebut tidak sesuai dengan kondisi klinis pasien.

Dalam penggunaan sistem AI, Kelalaian tersebut dapat berupa ketergantungan penuh terhadap hasil diagnosis AI tanpa melakukan verifikasi medis secara mandiri, mengabaikan gejala klinis yang bertentangan dengan hasil analisis sistem, atau menggunakan teknologi yang belum memenuhi standar keamanan dan kelayakan medis. Dalam kondisi demikian, kesalahan yang terjadi bukan semata-mata berasal dari sistem AI, melainkan juga dari kegagalan dokter dalam menjalankan standar profesi dan prinsip kehati-hatian.

Selain itu, dokter juga memiliki kewajiban untuk memberikan pelayanan sesuai standar profesi (*lex artis*)³³, standar pelayanan medis, dan standar prosedur operasional yang berlaku. Apabila dokter mengabaikan kewajiban tersebut sehingga menimbulkan

²⁸ Wina Nawawi, "Kedudukan Hukum Artificial Intelligence dan Konstruksi Pertanggungjawaban Pidana dalam Sistem Hukum Indonesia," *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial dan Hukum*, Vol. 4, No. 2, 2025.

²⁹ Sudarto, *Hukum Pidana I* (Semarang: Yayasan Sudarto Fakultas Hukum Universitas Diponegoro, 1990), hlm. 91.

³⁰ Ibid.

³¹ Teguh Prasetyo, *Hukum Pidana* (Jakarta: Rajawali Pers, 2022), hlm. 97–101.

³² Kitab Undang-Undang Hukum Pidana, Pasal 359 dan Pasal 360.

³³ Guwandi, *Hukum Medik* (Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2019), hlm. 74–76.

kerugian bagi pasien, maka unsur kesalahan yang menjadi dasar pertanggungjawaban pidana dapat terpenuhi.

Sebaliknya, apabila dokter telah melakukan pemeriksaan sesuai standar profesi, memverifikasi hasil diagnosis AI, serta mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan medis yang rasional, maka dokter tidak seharusnya dimintai pertanggungjawaban pidana atas kesalahan yang murni berasal dari kegagalan sistem³⁴. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip keadilan hukum pidana yang menempatkan pertanggungjawaban pada pihak yang benar-benar memiliki kontrol terhadap sumber kesalahan.

2. Pertanggungjawaban Pidana Korporasi Pengembang AI

Selain dokter, korporasi pengembang AI juga berpotensi menjadi subjek pertanggungjawaban pidana apabila kesalahan diagnosis terbukti berasal dari cacat sistem yang mereka kembangkan. Dalam perkembangan hukum modern, korporasi telah diakui sebagai subjek hukum yang dapat dimintai pertanggungjawaban pidana atas tindakan yang dilakukan dalam rangka aktivitas korporasi.³⁵

Dalam konteks AI medis, pertanggungjawaban korporasi dapat muncul apabila terdapat kegagalan dalam proses perancangan, pengujian, maupun pengawasan sistem. Misalnya, korporasi tetap memasarkan sistem AI yang diketahui memiliki tingkat akurasi rendah, menggunakan data pelatihan yang tidak representatif, atau mengabaikan potensi bias algoritma yang dapat memengaruhi hasil diagnosis. Tindakan tersebut dapat dikualifikasikan sebagai bentuk kelalaian korporasi yang menimbulkan risiko bagi keselamatan pasien.

Menurut Barda Nawawi Arief, perkembangan hukum pidana modern telah mengakui korporasi sebagai subjek hukum yang dapat dimintai pertanggungjawaban pidana apabila tindak pidana dilakukan dalam rangka kegiatan korporasi dan memberikan manfaat bagi korporasi tersebut.³⁶ Pandangan ini menunjukkan bahwa pertanggungjawaban pidana tidak lagi terbatas pada individu, tetapi juga dapat dibebankan kepada badan hukum yang memiliki kontrol terhadap suatu aktivitas yang menimbulkan kerugian.

Pertanggungjawaban pidana korporasi juga dapat didasarkan pada doktrin *corporate criminal liability*, yaitu pertanggungjawaban yang dibebankan kepada badan hukum atas tindakan yang dilakukan dalam lingkup kegiatan korporasi.³⁷ Dalam hal ini, kesalahan individu yang bekerja untuk dan atas nama korporasi dapat dikonstruksikan sebagai kesalahan korporasi apabila berkaitan dengan kebijakan, pengawasan, atau proses produksi sistem AI yang bermasalah.

Dengan demikian, ketika kesalahan diagnosis terbukti berasal dari cacat algoritma, kegagalan sistem, atau kelemahan desain teknologi yang berada di bawah kendali pengembang, maka korporasi memiliki dasar yang kuat untuk dimintai pertanggungjawaban pidana atas akibat yang ditimbulkan.

3. Model Distribusi Pertanggungjawaban Pidana

Berdasarkan uraian tersebut, penentuan pertanggungjawaban pidana dalam kasus kesalahan diagnosis yang melibatkan AI tidak dapat dilakukan secara mutlak kepada salah satu pihak. Pertanggungjawaban harus ditentukan berdasarkan sumber terjadinya kesalahan yang mengakibatkan kerugian bagi pasien.³⁸

Apabila kesalahan diagnosis disebabkan oleh kelalaian dokter dalam menggunakan atau menafsirkan hasil AI, maka pertanggungjawaban pidana dibebankan kepada dokter sebagai tenaga medis. Sebaliknya, apabila kesalahan diagnosis berasal dari kegagalan

³⁴ Ibid.

³⁵ Barda Nawawi Arief, *Kapita Selekta Hukum Pidana* (Bandung: Citra Aditya Bakti, 2018), hlm. 214–216.

³⁶ Barda Nawawi Arief, *Perbandingan Hukum Pidana* (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2011), hlm. 112.

³⁷ Mahrus Ali, *Asas-Asas Hukum Pidana Korporasi* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017), hlm. 129–133.

³⁸ Ibid.

algoritma, cacat sistem, atau bias data yang berada dalam kendali pengembang, maka korporasi pengembang AI dapat dimintai pertanggungjawaban pidana. Dalam beberapa kasus, tidak tertutup kemungkinan adanya pertanggungjawaban bersama apabila kerugian yang timbul merupakan akibat dari kombinasi kesalahan dokter dan kegagalan sistem AI.

Model distribusi pertanggungjawaban ini lebih sesuai dengan prinsip keadilan dan kepastian hukum karena mempertimbangkan tingkat kontrol masing-masing pihak terhadap sumber kesalahan. Dengan demikian, penggunaan AI dalam pelayanan kesehatan tidak serta-merta menghapus tanggung jawab tenaga medis maupun korporasi, melainkan menuntut pembagian tanggung jawab yang proporsional berdasarkan fakta dan penyebab terjadinya kerugian.

Mahrus Ali menyatakan bahwa pertanggungjawaban pidana korporasi pada dasarnya didasarkan pada adanya hubungan antara tindakan individu dalam korporasi dengan kebijakan atau aktivitas korporasi itu sendiri.³⁹ Oleh karena itu, apabila kesalahan diagnosis berasal dari kegagalan algoritma yang merupakan bagian dari desain dan kebijakan pengembangan sistem AI, maka korporasi dapat menjadi pihak yang paling tepat untuk dimintai pertanggungjawaban pidana.

Selain dokter dan korporasi pengembang AI, rumah sakit juga memiliki peran penting dalam penggunaan sistem *Artificial Intelligence* dalam pelayanan kesehatan. Rumah sakit sebagai penyelenggara pelayanan kesehatan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa teknologi yang digunakan telah memenuhi standar keamanan, mutu, dan keselamatan pasien. Oleh karena itu, apabila rumah sakit menggunakan sistem AI yang belum teruji, tidak melakukan pengawasan terhadap implementasi teknologi, atau mengabaikan kewajiban evaluasi terhadap risiko penggunaan sistem tersebut, maka rumah sakit dapat memiliki tanggung jawab hukum sesuai dengan kewenangan dan kewajibannya sebagai penyelenggara pelayanan kesehatan.⁴⁰ Meskipun demikian, dalam konteks pertanggungjawaban pidana, fokus utama tetap diarahkan pada pihak yang memiliki kontrol langsung terhadap sumber terjadinya kesalahan, yaitu dokter sebagai pengguna sistem dan korporasi sebagai pengembang teknologi AI.

Sumber Kesalahan	Pihak yang Bertanggung Jawab
Kelalaian verifikasi hasil AI	Dokter
Bias algoritma	Korporasi
Cacat desain sistem	Korporasi
Kelalaian dokter + kegagalan sistem	Dokter dan Korporasi
Gangguan implementasi teknologi di fasilitas kesehatan	Rumah Sakit (sesuai kewenangannya)

³⁹ Mahrus Ali, *Asas-Asas Hukum Pidana Korporasi* (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2017), hlm. 89.

⁴⁰ Bahder Johan Nasution, *Hukum Kesehatan: Pertanggungjawaban Dokter* (Jakarta: Rineka Cipta, 2017), hlm. 112–116.

C. Urgensi Pembentukan Regulasi Artificial Intelligence dalam Pelayanan Kesehatan di Indonesia

Perkembangan penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam sektor kesehatan menunjukkan bahwa teknologi tersebut telah menjadi bagian penting dalam pelayanan medis modern. Kemampuan AI dalam membantu proses diagnosis, analisis data kesehatan, dan pengambilan keputusan klinis memberikan berbagai manfaat bagi tenaga medis maupun pasien. Namun, di sisi lain, penggunaan AI juga menimbulkan berbagai risiko hukum yang belum sepenuhnya diakomodasi oleh sistem hukum Indonesia. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk membentuk regulasi yang secara khusus mengatur penggunaan AI dalam pelayanan kesehatan.

Saat ini, Indonesia belum memiliki regulasi yang secara komprehensif mengatur pertanggungjawaban hukum atas penggunaan AI dalam sektor kesehatan. Sebagai perbandingan, beberapa negara dan organisasi regional telah mulai mengembangkan regulasi khusus mengenai penggunaan AI. Di European Union, penggunaan AI dalam sektor kesehatan dikategorikan sebagai *high-risk AI systems* sehingga wajib memenuhi standar transparansi, manajemen risiko, dokumentasi teknis, serta pengawasan manusia (*human oversight*).⁴¹ Pendekatan tersebut menunjukkan bahwa teknologi AI dalam sektor kesehatan memerlukan pengaturan yang lebih ketat karena berkaitan langsung dengan keselamatan dan hak pasien.

Pengaturan yang ada masih tersebar dalam berbagai peraturan perundang-undangan, seperti Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan dan Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik.⁴² Meskipun peraturan tersebut dapat digunakan sebagai dasar hukum dalam menangani persoalan tertentu, keduanya belum secara spesifik mengatur standar penggunaan AI, mekanisme pengawasan algoritma, maupun pembagian pertanggungjawaban apabila terjadi kegagalan sistem yang mengakibatkan kerugian bagi pasien.

Ketiadaan regulasi khusus berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum bagi seluruh pihak yang terlibat dalam penggunaan AI.⁴³ Bagi tenaga medis, ketidakjelasan pengaturan dapat menimbulkan keraguan dalam memanfaatkan teknologi AI karena adanya risiko pertanggungjawaban hukum yang belum terdefinisi secara jelas. Sementara itu, bagi pasien, tidak adanya mekanisme perlindungan hukum yang spesifik dapat menyulitkan proses penegakan hak ketika mengalami kerugian akibat kesalahan diagnosis yang dihasilkan oleh sistem AI.

Pembentukan regulasi khusus mengenai AI dalam pelayanan kesehatan juga penting untuk menjamin akuntabilitas teknologi.⁴⁴ Selain itu, regulasi perlu mengatur kewajiban pelaksanaan audit algoritma secara berkala untuk memastikan bahwa sistem AI tetap memenuhi standar keamanan dan akurasi. Regulasi juga perlu mendorong penerapan konsep *explainable AI*, yaitu sistem AI yang mampu menjelaskan dasar pengambilan keputusan yang dihasilkannya.⁴⁵ Transparansi tersebut penting untuk mempermudah proses evaluasi medis maupun pembuktian hukum apabila terjadi sengketa akibat kesalahan diagnosis.

Selain transparansi, regulasi juga perlu mengatur mekanisme sertifikasi dan pengawasan terhadap sistem AI yang digunakan dalam pelayanan kesehatan. Sertifikasi

⁴¹ European Union. *Regulation (EU) 2024/1689 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act)*. Brussels: European Parliament and Council of the European Union, 2024.

⁴² Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan; Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik sebagaimana diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024.

⁴³ Sudikno Mertokusumo, *Mengenal Hukum: Suatu Pengantar* (Yogyakarta: Liberty, 2010), hlm. 160–165.

⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, *Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia 2020–2045*. (Jakarta: KOMINFO, 2020), hlm. 115–118.

dapat dilakukan melalui pengujian terhadap tingkat akurasi, keamanan, dan keandalan sistem sebelum memperoleh izin untuk digunakan secara luas.⁴⁶ Sementara itu, pengawasan berkala diperlukan untuk memastikan bahwa sistem tetap berfungsi sesuai standar setelah diterapkan dalam praktik medis.

Dari perspektif hukum pidana, regulasi khusus juga perlu memberikan pedoman yang jelas mengenai distribusi pertanggungjawaban antara tenaga medis, fasilitas pelayanan kesehatan, dan korporasi pengembang teknologi.⁴⁷ Pengaturan tersebut diperlukan untuk mencegah terjadinya ketidakpastian hukum ketika muncul kerugian akibat kegagalan sistem AI. Dengan adanya pengaturan yang jelas, proses penegakan hukum dapat dilakukan secara lebih objektif berdasarkan sumber kesalahan yang sebenarnya.

Dengan demikian, pembentukan regulasi khusus mengenai penggunaan *Artificial Intelligence* dalam pelayanan kesehatan merupakan kebutuhan yang mendesak dalam sistem hukum Indonesia. Regulasi tersebut tidak hanya berfungsi untuk memberikan kepastian hukum dan perlindungan bagi pasien, tetapi juga untuk menciptakan keseimbangan antara inovasi teknologi dan tanggung jawab hukum dalam pelayanan kesehatan modern.

Dari perspektif hukum pidana, ketiadaan regulasi khusus mengenai penggunaan AI dalam pelayanan kesehatan juga berpotensi menimbulkan kesulitan dalam proses pembuktian unsur kesalahan (*schuld*) dan hubungan kausalitas antara tindakan pelaku dengan akibat yang ditimbulkan.⁴⁸ Dalam perkara pidana, pembuktian mengenai siapa pihak yang memiliki kendali terhadap sumber kesalahan menjadi faktor penting dalam menentukan pertanggungjawaban. Ketika kesalahan diagnosis dihasilkan oleh sistem AI yang bekerja secara otonom dan tidak transparan, penegak hukum akan menghadapi kesulitan untuk menentukan apakah kesalahan tersebut berasal dari kelalaian dokter, kegagalan sistem, atau kesalahan dalam proses pengembangan teknologi.

Regulasi AI dalam pelayanan kesehatan di Indonesia sebaiknya dibangun dengan pendekatan berbasis risiko (*risk-based approach*). Dalam pendekatan ini, sistem AI yang digunakan untuk diagnosis, prediksi penyakit, atau pengambilan keputusan klinis dikategorikan sebagai teknologi berisiko tinggi karena berpotensi memengaruhi keselamatan pasien. Oleh karena itu, pengembang dan penyelenggara layanan kesehatan perlu memenuhi kewajiban transparansi, audit berkala, sertifikasi keamanan, serta mekanisme pengawasan manusia (*human oversight*) sebelum teknologi tersebut digunakan secara luas dalam praktik pelayanan kesehatan.

Oleh karena itu, regulasi khusus mengenai penggunaan AI dalam sektor kesehatan perlu mengatur secara tegas mengenai standar tanggung jawab masing-masing pihak, mekanisme pelacakan keputusan sistem (*audit trail*), kewajiban dokumentasi proses pengembangan algoritma, serta prosedur investigasi apabila terjadi kerugian pada pasien.⁴⁹ Pengaturan tersebut penting untuk memberikan kepastian hukum sekaligus mempermudah proses pembuktian dalam perkara pidana yang melibatkan penggunaan *Artificial Intelligence* dalam pelayanan kesehatan.

KESIMPULAN

Kegagalan sistem *Artificial Intelligence* (AI) dalam diagnosis medis dapat terjadi akibat berbagai faktor, antara lain *algorithmic bias*, *black box phenomenon*, kesalahan pemrosesan data, maupun kegagalan sistem teknologi. Dalam perspektif hukum

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Mahrus Ali, *Dasar-Dasar Hukum Pidana* (Jakarta: Sinar Grafika, 2015), hlm. 156–161.

⁴⁸ Moeljatno, *Asas-Asas Hukum Pidana* (Jakarta: Rineka Cipta, 2015), hlm. 164–170.

⁴⁹ Ibid.

kesehatan, tidak setiap kesalahan diagnosis yang dihasilkan oleh AI secara otomatis dapat dikategorikan sebagai malpraktik medis. Suatu kesalahan hanya dapat dikualifikasikan sebagai malpraktik apabila terbukti terdapat pelanggaran terhadap standar profesi, standar pelayanan medis, atau kewajiban kehati-hatian yang menimbulkan kerugian bagi pasien. Oleh karena itu, penentuan adanya malpraktik harus didasarkan pada identifikasi sumber kesalahan, hubungan kausal antara tindakan dan akibat, serta pihak yang memiliki kewajiban hukum untuk mencegah terjadinya kerugian.

Pertanggungjawaban pidana dalam kesalahan diagnosis yang melibatkan AI harus didistribusikan secara proporsional berdasarkan sumber terjadinya kesalahan. Dokter dapat dimintai pertanggungjawaban pidana apabila terbukti lalai dalam menggunakan, memverifikasi, atau menafsirkan hasil diagnosis yang diberikan oleh sistem AI. Sebaliknya, korporasi pengembang AI dapat dimintai pertanggungjawaban pidana apabila kesalahan diagnosis berasal dari cacat algoritma, bias data, kegagalan sistem, atau kelemahan desain teknologi yang berada dalam kendali korporasi. Dalam kondisi tertentu, tidak tertutup kemungkinan adanya pertanggungjawaban bersama antara dokter dan korporasi apabila kerugian pasien merupakan akibat dari kombinasi kesalahan manusia dan kegagalan teknologi.

Urgensi pembentukan regulasi khusus mengenai penggunaan *Artificial Intelligence* dalam pelayanan kesehatan di Indonesia semakin penting seiring meningkatnya pemanfaatan teknologi tersebut dalam praktik medis. Ketiadaan pengaturan yang komprehensif berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum, kesulitan dalam pembuktian pertanggungjawaban, serta lemahnya perlindungan terhadap hak pasien. Oleh karena itu, diperlukan regulasi yang mengatur standar penggunaan AI, mekanisme sertifikasi dan pengawasan, audit algoritma, transparansi sistem, serta distribusi pertanggungjawaban hukum antara tenaga medis, fasilitas pelayanan kesehatan, dan korporasi pengembang teknologi guna menjamin kepastian hukum, akuntabilitas, dan perlindungan pasien dalam pelayanan kesehatan berbasis AI.

SARAN

Pemerintah perlu menyusun regulasi khusus yang mengatur mekanisme sertifikasi sistem AI medis, audit algoritma, pengawasan berkala, serta distribusi pertanggungjawaban hukum antara tenaga medis dan pengembang teknologi. Pengaturan tersebut diperlukan untuk memberikan kepastian hukum sekaligus mendorong pemanfaatan AI yang aman dan bertanggung jawab dalam pelayanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Arief, Barda Nawawi. Kapita Selekta Hukum Pidana. Bandung: Citra Aditya Bakti, 2018.
- Arief, Barda Nawawi. Perbandingan Hukum Pidana. Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2011.
- Ali, Mahrus. Asas-Asas Hukum Pidana Korporasi. Jakarta: Rajawali Pers, 2017.
- Ali, Mahrus. Dasar-Dasar Hukum Pidana. Jakarta: Sinar Grafika, 2015.
- Guwandi. Hukum Medik. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2019.
- Marzuki, Peter Mahmud. Penelitian Hukum. Edisi Revisi. Jakarta: Kencana, 2021.
- Moeljatno. Asas-Asas Hukum Pidana. Jakarta: Rineka Cipta, 2015.
- Muhaimin. Metode Penelitian Hukum. Mataram: Mataram University Press, 2020.
- Nasution, Bahder Johan. Hukum Kesehatan: Pertanggungjawaban Dokter. Jakarta: Rineka Cipta, 2017.
- Soekanto, Soerjono, dan Sri Mamudji. Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat. Jakarta: Rajawali Pers, 2019.
- Sudarto. Hukum Pidana I. Semarang: Yayasan Sudarto Fakultas Hukum Universitas Diponegoro, 2018.
- Prasetyo, Teguh. Hukum Pidana. Jakarta: Rajawali Pers, 2022.

Jurnal

- Arum, Nenden Sekar, dan Wahyudi Djafar. "Tata Kelola Kecerdasan Artifisial yang Akuntabel di Indonesia." *Jurnal Legislasi Indonesia* 20, No. 2 (2023): 167–181.
- Chen, Richard J., et al. "Algorithm Fairness in AI for Medicine and Healthcare." *Nature Biomedical Engineering* 7, No. 6 (2023): 719–731.
- Dewi, Shita. "Perlindungan Data Pasien dalam Rekam Medis Elektronik di Era Digital." *Jurnal Yudisial* 14, No. 1 (2021): 45–60.
- Haris, Muhammad Tan Abdul Rahman, dan Tantimin. "Analisis Pertanggungjawaban Hukum Pidana terhadap Pemanfaatan Artificial Intelligence di Indonesia." *Jurnal Komunikasi Hukum* 8, No. 1 (2022): 307–316.
- Mangesti, Yovita Arie, dan Bernard L. Tanya. "Artificial Intelligence dalam Diagnosis Medis dan Tantangan Hukumnya." *Jurnal RechtsVinding* 12, No. 3 (2023): 401–418.
- Nawawi, Wina. "Kedudukan Hukum Artificial Intelligence dan Konstruksi Pertanggungjawaban Pidana dalam Sistem Hukum Indonesia." *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial dan Hukum* 4, No. 2 (2025): 912–925.
- Ramadhani, Khairunnisa, dan Muhammad Amirulloh. "Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pelayanan Kesehatan di Indonesia." *Jurnal Jurisprudence* 13, No. 2 (2023): 145–160.
- Ramadhani, Muhammad, Rifqi Hidayat, dan Asmak Ul Hosnah. "Pertanggungjawaban Pidana atas Tindak Pidana yang Dihasilkan oleh Sistem AI Otonom (Self-Learning Algorithm): Kajian terhadap Asas Kesalahan dalam Hukum Pidana Indonesia." *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran* 8, No. 4 (2025): 11234–11245.
- Wijanarko, Singgih, Lailasari Ekaningsih, dan Any Farida. "Konstruksi Pertanggungjawaban Pidana Korporasi Pengembang Kecerdasan Buatan (AI)." *Lex Journal: Kajian Hukum dan Keadilan* 10, No. 2 (2025): 184–198.

Peraturan Perundang-Undangan

- Republik Indonesia. Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP).
- Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.
- Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.
- Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan.

Dokumen Resmi

- European Union. Regulation (EU) 2024/1689 Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act). Brussels: European Parliament and Council of the European Union, 2024.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia 2020–2045. Jakarta: KOMINFO, 2020.
- World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health. Geneva: WHO, 2021.