



DISKREPANSI HUKUM KESEHATAN DAN PENGATURAN *DISPUTE* *RESOLUTION MECHANISM TELE-ROBOTIC SURGERY* AKIBAT *ADVERSARIAL* *ERROR* DI INDONESIA

Salmaa Intania Amanda¹, Akiko Ivana², Tiara³

^{1,2,3} Fakultas Hukum Universitas Andalas

¹ salmaaintania@gmail.com

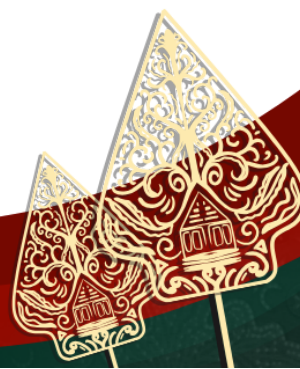
² akikoivana123@gmail.com

³ 10tiaraaa@gmail.com

ABSTRAK

Implementasi *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia, sebuah inovasi medis yang menjanjikan namun menghadapi tantangan hukum yang signifikan. Meskipun UU Kesehatan telah mengadopsi prinsip transformasi digital, kerangka hukum yang komprehensif untuk *Tele-Robotic Surgery* masih belum ada, terutama terkait pelaksanaan dan penyelesaian sengketa medis yang timbul dari *adversarial error* seperti *internal* dan *external malfunction* pada robot. Penelitian yuridis normatif dan kajian pustaka digunakan untuk menganalisis masalah ini, dengan pendekatan konseptual, undang-undang, dan komparatif, membandingkan praktik dan regulasi di negara-negara seperti Jepang dan Amerika Serikat. Hasil penelitian menyoroti perlunya kerangka hukum yang ideal untuk mengatur *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia, termasuk pedoman tanggung jawab profesional, standar *informed consent*, persyaratan pelatihan dan sertifikasi, serta protokol penanganan *adversarial error*. Selain itu, tulisan ini mengeksplorasi mekanisme penyelesaian sengketa medis akibat *Tele-Robotic Surgery*, mempertimbangkan kompleksitas dan risiko yang terlibat, dan mengusulkan gagasan untuk memberikan *standing position* kepada robot sebagai subjek hukum dalam kasus *internal malfunction*. Hal ini didasarkan pada teori fiksi hukum dan perkembangan teknologi robotik yang semakin canggih. Disamping itu, perlu juga dilakukan serangkaian solusi dalam mengimplementasikan teknologi *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia seperti pembuatan regulasi baku dalam peraturan perundang-undangan, Standar Operasional Prosedur khusus pembedahan *Tele-Robotic Surgery*, pembentukan forum khusus untuk penyelesaian sengketa medis dan teknologi, pendidikan hukum medis hukum yang diakulturasikan dengan pendidikan teknologi, dan kemitraan multi sektor.

Kata Kunci: Penyelesaian Sengketa, *Tele-Robotic Surgery*, *Adversarial Error*



ABSTRACT

The implementation of Tele-Robotic Surgery in Indonesia, a promising medical innovation, faces significant legal challenges. Although the Health Law has adopted the principle of digital transformation, a comprehensive legal framework for Tele-Robotic Surgery is still missing, especially regarding the implementation and resolution of medical disputes arising from adversarial errors such as internal and external malfunction of the robot. Normative juridical research and literature review were used to analyze this issue, with conceptual, statutory, and comparative approaches, comparing practices and regulations in countries such as Japan and the United States. The results highlight the need for an ideal legal framework to regulate Tele-Robotic Surgery in Indonesia, including professional responsibility guidelines, informed consent standards, training and certification requirements, and adversarial error handling protocols. In addition, this paper explores the mechanisms for resolving medical disputes resulting from Tele-Robotic Surgery, considering the complexities and risks involved, and proposes the idea of giving standing to robots as legal subjects in cases of internal malfunction. This is based on the theory of legal fiction and the development of increasingly sophisticated robotic technology. In addition, it is also necessary to carry out a series of solutions in implementing Tele-Robotic Surgery technology in Indonesia such as making standardized regulations in laws and regulations, special Standard Operating Procedures for Tele-Robotic Surgery, establishing a special forum for medical and technological dispute resolution, legal medical legal education acculturated with technology education, and multi-sector partnerships.

Keywords: *Dispute Resolution, Tele-Robotic Surgery, Adversarial Error*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sebagai salah satu aspek esensial yang menjadi poin perlindungan dalam landasan konstitusional negara, kesehatan menjadi sorotan publik dan para pemangku kepentingan. Pasal 28H ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia (UUD NRI) Tahun 1945 menyatakan secara tegas bahwa setiap orang berhak untuk mendapatkan pelayanan kesehatan, yang didukung oleh Pasal 28H ayat (2) bahwa dalam perjalanannya, pemerintah wajib memberikan kemudahan dan perlakuan khusus (jika diperlukan) untuk memperoleh kesempatan dan manfaat yang sama guna mencapai persamaan dan keadilan.¹ Kemudahan dalam akses pemberian pelayanan kesehatan pada hari ini masih menjadi problematika yang sukar untuk diselesaikan. Bukan karena ketidak inginan, namun karena ketidakmampuan Indonesia dalam menyeimbangkan kebutuhan fasilitas kesehatan dan upaya distribusi pelayanan kesehatan yang diberlakukan.

Minimnya akses fasilitas kesehatan di Indonesia juga menjadi salah satu penyebab, sebagaimana yang divalidasi oleh data Badan Pusat Statistik (BPS) pada 2023 berjumlah

¹ Lihat Pasal 28H ayat (1) dan (2) UUD NRI Tahun 1945

10.180 unit yang mengalami penurunan sekitar 1,87% dari tahun 2022.² Jika melihat pada minimnya jumlah tenaga kesehatan yang tersedia, per-juni 2023, Indonesia hanya memiliki 30.347 dokter dengan jumlah dokter spesialis bedah yang termasuk paling sedikit, hanya sebesar 3930 orang sebagaimana tersaji dalam diagram berikut.



Gambar 1.0 Jumlah Tenaga Kesehatan Indonesia dan Dokter Spesialis per-juni 2023 (sumber: Databoks)

Jumlah ini masih jauh dari kata cukup jika dibandingkan dengan jumlah penduduk Indonesia yang berjumlah sekitar lebih kurang lebih 280 juta penduduk³ dan diperkuat dengan data *World Bank* bahwa setiap dokter di Indonesia melayani sekitar 5000 penduduk, bidan 1163 penduduk, dan perawat sekitar 709 penduduk dalam pertahun. Hal ini jauh sekali dari standar *World Health Organization* (WHO) terkait dengan beban kerja ideal tenaga kesehatan, yakni 1 tenaga kesehatan hanya menangani 1000 penduduk.⁴

Menyiasati problematika ini, maka dunia medis melakukan sebuah terobosan dan pembaruan dengan mengakulturasikan metode perkembangan kesehatan dengan produk kemajuan teknologi. Hal ini dilakukan dengan harapan selain memunculkan penemuan-penemuan terbaru di dunia medis, kedepannya juga dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan fundamental seperti kekurangan sumber daya manusia dan tidak meratanya persebaran tenaga kesehatan di beberapa wilayah Indonesia.⁵ *Tele-Robotic Surgery* merupakan sistem bedah baru yang menggunakan robot untuk menghubungkan ahli bedah dan pasien yang berjauhan, dengan mengintegrasikan *Artificial Intelligence* (AI) dalam

² Badan Pusat Statistik, "Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun 2022-2024", <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html><https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html>, diakses pada 21 April 2025 pukul 16:02 WIB.

³ Databoks, Jumlah penduduk Indonesia Tahun 2015 sampai dengan pertengahan Tahun 2023, <https://databoks.katadata.co.id/demografi/statistik/d065474861f07fb/penduduk-indonesia-tembus-278-juta-jiwa-hingga-pertengahan-2023>, diakses pada 30 April 2025

⁴ Bonnie F. Fremgen, *Medical Law and Ethics*, 6th ed. (New Jersey: Pearson Education, 2021), hal. 112.

⁵ Maulidina Arifah, "Tanggung Jawab Hukum Dokter dalam Penerapan Teknologi Kesehatan", *Jurnal Hukum Kesehatan Indonesia*, Vol. 5, No. 1, (2022), hal. 45.

proses pembedahan atau operasi.⁶ Teknologi ini tidak hanya sebagai jalan keluar bagi masalah kurangnya jumlah dokter bedah saat ini, melainkan juga menghilangkan hambatan geografis, beban keuangan, dan komplikasi. Sistem ini juga membantu meningkatkan presisi bedah dan menjamin keselamatan dokter bedah selama operasi dalam hal ini agar stamina tubuhnya tetap terjaga untuk operasi selanjutnya.⁷

Saat ini, Indonesia telah melaksanakan uji coba *Tele-Robotic Surgery*, dan pertama kali dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Pusat dr Cipto Mangunkusumo (RSCM) Jakarta dan Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) I Gusti Ngoerah Gede (IGNG) Ngurah Denpasar, Bali pada, Jumat, 30 Agustus 2024 dan pembentukan pusat bedah Robotik oleh Kementerian Kesehatan yang dilakukan di dua rumah sakit yaitu RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dan Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito Yogyakarta pada 2021. Pada saat tahun 2022 kemarin, sedang berfokus pada pelatihan dokter bedah dengan *Virtual Reality (VR) Simulator Robotic Tele-Surgery*.⁸

Dalam perjalanannya, teknologi *Tele-Robotic Surgery* harus menghadapi banyak tantangan yang pada umumnya merupakan tantangan prosedural. *Tele-Robotic Surgery* adalah mekanisme baru yang pengimplementasiannya harus diawasi dengan ketat, baik dari segi infrastruktur, regulasi, hingga kepada sertifikasi dan pelatihan khusus tenaga medis untuk memastikan keberhasilan dan keamanan prosedur.⁹ Salah satu kasus pernah terjadi di Amerika Serikat, yakni kesalahan robot bedah bernama da Vinci yang mengalami *internal malfunction* dan *data-reading error* mengakibatkan kematian seorang pasien. Keluarga pasien memutuskan untuk menggugat *Intuitive Surgical, Inc.* selaku perusahaan yang memproduksi robot da Vinci. *United States District Court* yang merupakan pengadilan federal tingkat pertama Amerika Serikat memutuskan bahwa perusahaan tidak bertanggung jawab karena risiko penggunaan robot da Vinci sudah dijelaskan di awal secara manual dan sudah ada prosedur pelatihan robot dan dokter yang cukup sebelum robot dioperasikan. Belum lagi kemungkinan terjadi *external malfunction* seperti *hacker* atau serangan virus dari

⁶ Nabila Anastasya, "Penggunaan Teknologi Robotic Surgery: Perspektif Etik dan Hukum", Jurnal Etika & Kedokteran, Vol. 7, No. 2, (2023), hal. 58.

⁷ Yolanda Nindiya Karolin dan Adianto Marjono, "Regulasi Penggunaan Teknologi Robotic Telesurgery dalam Praktik Kedokteran", Iblam Law Review, Vol. 4, No. 1, (2024), hal. 249.

⁸ Sehat Negeriku, "Kemenkes Bentuk Pusat Bedah Robotik di Indonesia", <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20220625/5140331/kemenkes-bentuk-pusat-bedah-robotik-indonesia/>, diakses pada 30 April 2025.

⁹ Mark A. Hall, *et all.*, *Health Care Law and Ethics*, 9th ed, (New York: Aspen Publishers, 2018), hal. 295.

pihak tidak bertanggung jawab yang tentu saja memiliki mekanisme penyelesaian sengketa berbeda karena subjek yang bertanggung jawab dan beban pembuktian juga akan berbeda.¹⁰

Disamping itu, diperlukan sebuah pedoman tindakan medis tersendiri yang dirancang oleh kolegium dokter bedah sebagai acuan dalam melaksanakan praktik *Tele-Robotic Surgery* serta mekanisme penyelesaian sengketanya di Indonesia sehingga memudahkan ketika terjadi skenario terburuk akibat *internal* maupun *external malfunction*. Di dalamnya juga harus dimuat bagaimana langkah preventif yang dilakukan oleh dokter pada saat terjadi kondisi kedaruratan medis serta metode penyelesaian sengketanya. Langkah antisipatif seperti apa yang dilakukan oleh dokter ketika terjadi masalah, serta siapa yang akan bertanggung jawab. Atau misalnya ketika terjadi sengketa yang diakibatkan oleh *external malfunction*, bagaimana penyelesaian sengketa yang bisa dilakukan pasien dan siapa pihak pertama yang akan bertanggung jawab.

Banyaknya potensi problematika yang timbul akibat implementasi dari *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia merupakan pengejawantahan atas kebutuhan Indonesia akan sebuah regulasi khusus yang menaungi dan memakhtubkan mekanisme penerapan *Tele-Robotic Surgery*. Meski masih tergolong hal yang baru bagi Indonesia, namun dalam prakteknya, Indonesia bisa menjadikan beberapa negara yang telah sukses dalam menerapkan regulasi *Tele-Robotic Surgery* sebagai kiblat dalam menyusun kerangka instrumen hukum yang baik.

Negara Jepang merupakan salah satu negara yang telah menerapkan *Tele-Robotic Surgery*. Dalam penyelesaian sengketanya, pendekatan yang diterapkan adalah pendekatan profesionalisme, dengan mengedepankan pertanggungjawaban profesional dan implementasi protokol etis yang ketat. Hal ini dijelaskan di dalam *Clinical Practice Guidelines for Telesurgery 2022* yang disusun oleh *Japan Surgical Society* bekerja sama dengan Kementerian Kesehatan dan pemangku kepentingan terkait. Di dalamnya mengatur hal-hal tentang pembagian tanggung jawab profesional antara dokter jarak jauh dan dokter lokal, protokol penanganan insiden *adverse events*, standar *informed consent*, persyaratan pelatihan dan sertifikat, dan keamanan teknologi.¹¹

Maka dari itu, Indonesia perlu menyusun regulasi hukum konkret mengenai *Tele-Robotic Surgery*. Secara prosedural perlu untuk dimakhtubkan dalam sebuah regulasi tersendiri, mengingat saat ini pun Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan

¹⁰ Sisodiya, D. S, *et.all*, "The Role of ADR in Resolving Disputes Related to Medical Negligence", *International Journal of Law and Social Sciences*, Vol. 9, No. 1, (2023), hal. 34.

¹¹ Masaki Mori, *et.all*, "Clinical practice guidelines for telesurgery 2022 : Committee for the promotion of remote surgery implementation, Japan Surgical Society. *Surgery Today*" (2024) 54:817–828, hal. 819.

(UU Kesehatan) belum mengakomodir bagaimana pelaksanaan dan mekanisme *Tele-Robotic Surgery*. Perlu penegasan bahwa masalah yang ditimbulkan akibat *internal malfunction* juga semata-mata tidak menjadi alasan pemaaf bagi para pihak yang berkontribusi untuk lepas dari tanggung jawab dan harus tetap memenuhi rasa keadilan bagi pasien. Hal ini bisa dicapai dengan menjadikan robot sebagai salah satu subjek hukum yang dapat mempertanggungjawabkan perbuatannya. Langkah teknis seperti pembentukan forum penanganan sengketa medis digital, pembuatan sebuah Standar Operasional Prosedur (SOP) medis khusus oleh kolegium dokter bedah Indonesia yang nantinya akan dijadikan panduan dalam mengimplementasikan *Tele-Robotic Surgery*, pembuatan lembaga peradilan khusus yang berada di bawah peradilan umum untuk menangani sengketa medis dan menghadirkan hakim dengan latar belakang ilmu hukum kesehatan yang mumpuni, pendidikan *Medico-Legal Tech Law* sebagai ilmu wajib bagi tenaga kesehatan, hingga pada kemitraan dan kerjasama multisektoral dan transnasional juga merupakan proposal solutif yang akan dihadirkan dalam tulisan ini. Atas dasar hal tersebut, penulis sepakat untuk mengangkat tulisan berjudul **"Diskrepansi Hukum Kesehatan dan Pengaturan *Dispute Resolution Mechanism Tele-Robotic Surgery* Akibat *Adversarial Error* di Indonesia."**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kerangka hukum ideal praktik *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia?
2. Bagaimana mekanisme penyelesaian sengketa *medis Tele-Robotic Surgery* akibat *adversarial error* dalam hukum kesehatan Indonesia?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penulisan karya tulis ilmiah ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai skema ideal regulasi hukum yang akan memayungi *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia, kedudukan penyelesaian sengketa medis yang ditimbulkan oleh teknologi *Tele-Robotic Surgery* dari perspektif hukum kesehatan di Indonesia dengan mekanisme.

Tulisan ini juga diharapkan dapat memberi manfaat dan wawasan bagi masyarakat yang membacanya dan terkhusus bagi penulis sendiri, serta dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pemerintah dalam merumuskan regulasi kebijakan *Tele-Robotic Surgery* dalam mendukung pelaksanaan medis yang lebih kontributif di Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang *Tele-Robotic Surgery*

Tele-Robotic Surgery merujuk pada prosedur bedah yang dilakukan oleh seorang ahli bedah dari jarak jauh menggunakan sistem robotik yang dikendalikan melalui jaringan komunikasi yang stabil dan berkecepatan tinggi. Dalam perspektif teknologi kesehatan, sistem ini memberikan kelebihan dalam hal presisi, pengurangan trauma bedah, serta efisiensi waktu dan sumber daya tenaga medis.¹²

Menurut Satava, *Tele-Robotic Surgery* umumnya terdiri dari konsol kendali (*surgeon console*), sistem robotik yang meniru gerakan tangan ahli bedah (*patient-side cart*), serta sistem visualisasi berbasis kamera endoskopik resolusi tinggi.¹³ Salah satu contoh yang paling terkenal adalah penggunaan sistem da Vinci *Surgical System*, yang telah digunakan secara luas dalam prosedur minimal invasif. Menurut Ballantyne, sistem ini meningkatkan presisi dan mengurangi tremor tangan manusia, sehingga memungkinkan operasi yang lebih aman dan efisien.

Berdasarkan penelitian lanjutan yang dilakukan oleh Anvari, *et. all*, membuktikan keberhasilan pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* dengan jarak operasional 400 km dalam prosedur laparoskopi yang menjadi tonggak implementasi awal dari teknologi ini. Selain itu, studi lanjutan yang dilakukan oleh Kim, *et.all* menunjukkan bahwa jaringan 5G dapat secara signifikan mengurangi risiko keterlambatan data dalam sistem *Tele-Robotic Surgery* sehingga dapat diterapkan di wilayah terpencil yang minim akan sumber daya dokter.

Namun, kehadiran *Tele-Robotic Surgery* sangat rentan dengan malfungsi. Hampir dalam semua praktek uji coba teknologi ini menemui sejumlah kegagalan yang berimbas kepada kerugian yang diderita pasien. Meski kegagalan adalah kemungkinan terburuk yang tidak diharapkan, namun perlu disusun mekanisme penyelesaiannya bila sampai terjadi. Salah satu yang menghambat penyelesaian sengketa *Tele-Robotic Surgery* adalah beban pembuktian

¹² Shabrina Anjarany, *et.all*, "Penggunaan Robot pada Teknologi Bedah Telerobotic dan Pengaruhnya terhadap Perekonomian", *Jurnal of Social Science of Research*, Vol. 5, No.2, (2025), hal. 2338.

¹³ Satava, R. M, "Surgical Robotics : The Early Chronicles". *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, Vol. 13, No. 1, (2003), hal. 6-16.

yang sulit. Bukti harus bisa menyajikan fakta bahwa permasalahan yang timbul memiliki unsur kelalaian atau kesengajaan, atau bahkan tidak keduanya. Dalam artian, jika terjadi *adversarial error*, apakah hal itu termasuk risiko medis atau sengketa medis yang harus dipertanggungjawabkan, dan siapa pihak yang berkewajiban memikul beban tanggung jawab tersebut, apakah dokter, pihak rumah sakit, atau *company developer* yang memproduksi robot tersebut.

B. Tinjauan Umum Tentang *Adversarial Error*

Selain itu, kajian oleh Bonaci yang mengkaji keamanan *Tele-Robotic Surgery*, *adversarial error* didefinisikan sebagai kesalahan yang muncul akibat serangan siber yang secara sengaja memanipulasi komunikasi antara dokter yang mengoperasikan dan robot bedah. Serangan ini dapat berupa injeksi paket data palsu, pembajakan kendali robot, atau manipulasi umpan balik sensor sehingga robot melakukan tindakan yang tidak diinginkan selama operasi.¹⁴

Dalam pengkategorian *adversarial error* para ahli membaginya dalam beberapa jenis sebagai berikut:¹⁵

1. *External Malfunction* yang terdiri atas:
 - a. Serangan manipulasi berupa penyuntikan input pengguna yang tidak diinginkan, atau perintah torsi monitor, yang memerlukan akses ke konsol utama atau perangkat lunak kontrol. Efek dari kegagalan ini adalah lompatan yang tidak diinginkan, pergerakan atau robot berhenti total; dan
 - b. Menghancurkan kendali robot, seperti dalam hal membajak robot atau membuat perubahan pada kendali robot saat pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*;
2. *Internal Malfunction* yakni kerentanan dari perangkat lunak yang mengakibatkan kesalahan pembacaan program (*reading error*).

Pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia saat ini masih dikatakan dalam proses percobaan di beberapa rumah sakit di Indonesia, sehingga tidak ada penelitian terdahulu terkait *adversarial error* terutama dalam penanganan medis di Indonesia

¹⁴ K. Rosager Ludvigsen, Shishir Nagaraja, *Dissecting liabilities in adversarial surgical robot failures: A national (Danish) and European law perspective*, Department of Computer and Information Sciences, University of Strathclyde. 2020, hal. 5.

¹⁵ Amara Bonaci and others, "To Make a Robot Secure: An Experimental Analysis of Cyber Security Threats Against Teleoperated Surgical Robots" [2015] 1 < <http://arxiv.org/abs/1504.04339> >

C. Tinjauan Umum Tentang Hukum Medis Indonesia

Prof. Dr. Rang mendefinisikan hukum medis sebagai seluruh aturan dan hubungan kedudukan hukum yang langsung berkembang dengan menentukan situasi kesehatan dimana manusia berada. Saat ini, UU Kesehatan telah menjadi payung hukum utama dalam mengatur aturan hukum kesehatan di Indonesia, yang secara resmi telah menghapus ketentuan aturan yang berlaku sebelumnya.

Hukum medis berdasarkan Anggaran Dasar Perhimpunan Hukum Kesehatan Indonesia adalah semua ketentuan hukum yang berhubungan langsung dalam pemeliharaan kesehatan dan bentuk penerapannya. Hal ini menyangkut hak dan kewajiban perorangan dan segenap lapisan masyarakat sebagai penerima layanan kesehatan dari pihak penyelenggara pelayanan kesehatan dalam berbagai aspek, termasuk di dalamnya organisasi, sarana, pedoman standar pelayanan medis, ilmu pengetahuan kesehatan dan hukum serta sumber-sumber hukum lainnya.¹⁶

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penulisan karya tulis ini, penulis menggunakan jenis penelitian yuridis normatif yang mengkaji penerapan kaidah atau norma hukum dalam hukum positif, dan kajian kepustakaan dengan pengumpulan teori-teori, konsep, dan temuan penelitian sebelumnya yang terkait dengan objek penelitian.¹⁷ Pada prinsipnya jenis penelitian yuridis normatif dan kajian kepustakaan menitikberatkan kajian pada inventarisasi hukum positif, asas-asas, doktrin hukum, penemuan hukum, sistematika hukum, taraf penyinkronan, perbandingan hukum, dan sejarah hukum.

¹⁶ Hukum Online. Hukum Kesehatan di Indonesia. <https://www.hukumonline.com/berita/a/hukum-kesehatan-di-indonesia-lt62426ed71477a/>, diakses pada tanggal 25 April 2025.

¹⁷ Soerjono Soekanto, *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009), hal. 14

B. Jenis Pendekatan

Pendekatan yang dipergunakan dalam artikel ilmiah¹⁸ ini berupa pendekatan konseptual (*conceptual approach*)¹⁹, pendekatan undang-undang (*statute approach*)²⁰, pendekatan komparatif (*comparative approach*).²¹ Pendekatan konseptual (*conceptual approach*) akan digunakan dalam artikel ilmiah ini dengan cara memasukkan beberapa pandangan dan pendapat para ahli dan/atau sarjana sebagai bahan untuk memperkuat argumentasi penulisan dan ide reformulasi yuridis yang akan Penulis hadirkan sebagai solusi dalam artikel ilmiah ini. Peraturan Perundang-undangan yang akan ditelaah selanjutnya akan dirinci di dalam bagian jenis data penelitian. Pendekatan komparatif (*comparative approach*) dalam tulisan ini, digunakan untuk mengetahui bagaimana perbandingan antar negara dalam pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* terutama dalam tatanan hukum dan penyelesaian masalah hukum apabila terjadinya *adversarial error* dalam pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*.

C. Jenis Data

Jenis data yang dibutuhkan dalam artikel ilmiah ini adalah data sekunder yang terbagi atas bahan hukum primer, sekunder, dan bahan hukum tersier:

1. Bahan Hukum Primer

Mengutip pandangan Peter Mahmud Marzuki dalam bukunya Pengantar Penulisan Hukum mendefinisikan bahan hukum primer sebagai bahan hukum yang bersifat otoritas. Dalam hal ini berasal dari bahan hukum primer terdiri dari

¹⁸ Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, (Jakarta: Kencana, 2011), hal. 67.

¹⁹ Peter Mahmud Marzuki menjelaskan bahwa yang disebut sebagai pendekatan konseptual adalah pendekatan yang menggunakan pandangan serta pendapat-pendapat ahli hukum dan/atau doktrin dari para sarjana ilmu hukum. Doktrin dan pandangan dari para sarjana ini nantinya akan dijadikan sebagai sandaran dalam membangun argumentasi hukum untuk memecahkan isu hukum yang tengah dibahas. *Loc.Cit*, hal. 137.

²⁰ Sesuai dengan pendapat Peter Mahmud Marzuki yang menyatakan bahwa pendekatan undang-undang dalam penelitian hukum dilakukan dengan menelaah semua undang-undang dan semua peraturan yang bersangkut paut dengan isu hukum yang tengah ditangani. Lihat Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, *Loc. Cit*, hal. 131.

²¹ Peter Mahmud Marzuki menjelaskan bahwa pendekatan komparatif merupakan metode pendekatan penulisan hukum yang memperbandingkan antara suatu isu atau peraturan perundang-undangan dengan isu atau peraturan perundang-undangan lainnya. Tujuan penggunaan pendekatan ini adalah untuk menjawab mengenai isu antara ketentuan undang-undang dengan filosofi yang melahirkan undang-undang itu. *Loc. Cit*, hal. 135

penelaahan terhadap peraturan perundang-undangan terkait dengan tulisan ini, di antaranya:

- a. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945
 - b. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan
 - c. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 1999 tentang Arbitrase dan Alternatif Penyelesaian Sengketa
 - d. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Informasi Teknologi dan Elektronik
 - e. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi
 - f. *Act on Securing Quality, Efficacy and Safety of Products Including Pharmaceuticals and Medical Devices (PMD Act) Japan*
 - g. *Medical Practitioners Act Japan*
2. Bahan Hukum Sekunder

Bahan Hukum Sekunder ialah bahan hukum yang menelaah serta memahami bahan hukum primer atau dapat pula dimaknai sebagai publikasi yang berkaitan dengan hukum, namun bukan merupakan dokumen resmi. Bahan hukum sekunder dapat berupa buku-buku yang sesuai dengan hukum, jurnal-jurnal yang terkait dengan hukum, berita hukum, ataupun pendapat atas putusan pengadilan.

3. Bahan Hukum Tersier

Bahan hukum tersier merupakan bahan hukum yang memberikan petunjuk ataupun menjelaskan bahan hukum primer dan bahan hukum sekunder seperti kamus hukum dan ensiklopedia.

D. Teknik/Metode Pengumpulan Data dan/atau Informasi

Teknik Pengolahan Data yang diaplikasikan dalam artikel ilmiah ini yaitu deskriptif *library literature* atau studi kepustakaan. Teknik analisis data yang digunakan berupa analisis data kualitatif. Teknik ini berarti menjabarkan data dalam bentuk kalimat yang teratur, selektif, runtut, dan tidak tumpang tindih antar kalimat, yang kemudian memudahkan penafsiran data dan pemahaman hasil analisis.²² Teknik Pengumpulan

²² Abdulkadir Muhammad, *Op. Cit*, hal. 81.

dan/atau Informasi ini dilakukan secara kolektif dengan mengklasifikasikan jenis penelitian, jenis pendekatan, dan jenis data.

E. Pengolahan Data dan/atau Informasi

Setelah data-data dan informasi terkumpul, penulis selanjutnya melakukan pengolahan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. *Editing*, yaitu tahapan dimana penulis meneliti kembali data dan/atau informasi yang terkumpul dengan tujuan melengkapi apabila ditemukan bahan hukum yang belum lengkap serta memformulasikan bahan hukum yang penulis temukan ke dalam kalimat yang lebih sederhana;
2. *Sistematis*, yaitu tahapan pengolahan data dan/atau informasi dengan cara seleksi terhadap bahan yang terkumpul, kemudian melakukan klasifikasi menurut penggolongan data dan/atau informasi dan menyusun data hasil penelitian tersebut secara sistematis.

F. Pengambilan Kesimpulan dan Analisis Data

Setelah data-data dan informasi terkumpul, penulis selanjutnya melakukan analisis dan menarik kesimpulan secara kualitatif. Analisis kualitatif merupakan analisis yang menguraikan data secara bermutu dalam bentuk kalimat yang teratur, runtun, tidak tumpang tindih, dan selektif, sehingga memudahkan interpretasi data dan pemahaman hasil analisis bagi penulis sehingga didapatkan suatu kesimpulan.²³

G. Perumusan Saran dan Rekomendasi

Saran normatif diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dan masyarakat dalam mengkaji lebih dalam dan menyempurnakan kebijakan yang sudah ada sesuai dengan *das sollen* atau *ius constituendum* yang dicita-citakan oleh Indonesia. Perumusan saran dan rekomendasi ini dilakukan sesuai dengan hasil pembahasan yang sudah dilakukan penulis sebelumnya.

BAB IV

²³ Mukti Fajar, *et.all*, *Dualisme Penelitian Hukum Normatif & Empiris*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), hal. 181.

PEMBAHASAN

A. Kerangka Hukum Ideal Praktik *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia

1. Status quo UU Kesehatan dan aturan turunan dalam mengatur pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia

Dalam UU Kesehatan saat ini, perkembangan teknologi digital diakomodir secara nyata demi mendorong lahirnya inovasi pelayanan kesehatan dalam pembedahan jarak jauh antara dokter dan pasien, salah satunya adalah *Tele-Robotic Surgery*. *Tele-Robotic Surgery* memungkinkan dokter bedah untuk melakukan tindakan operasi terhadap pasien secara jarak jauh dan *real-time*. Pembedahan ini dilakukan pada kasus-kasus urologi, bedah digestif, dan lain-lain.²⁴

Di Indonesia, penerapan *Tele-Robotic Surgery* sudah dilaksanakan di beberapa rumah sakit seperti di RSCM Jakarta dan RSUP I Gusti Ngoerah Gede (IGNG) Ngurah Denpasar, Bali. Penerapan teknologi *Tele-Robotic Surgery* ini adalah bentuk kerjasama pertama yang digagas oleh Pemerintah Indonesia dengan Pemerintah Iran dengan *track record* yang cukup baik, ditandai dengan keberhasilan setiap operasi yang dilakukan di kedua rumah sakit tersebut dan sampai saat ini belum ada operasi yang gagal karena *Tele-Robotic Surgery*. Hal ini menandakan bahwasanya Indonesia telah siap dengan perkembangan layanan kesehatan dibuktikan dengan pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* di rumah sakit tersebut yang harapannya memiliki dampak yang baik kedepannya dalam pemerataan kesehatan di Indonesia.

Namun sayangnya, terdapat beberapa tantangan dalam mengimplementasikan *Tele-Robotic Surgery* yang masih menghadapi tantangan yuridis karena belum adanya kerangka hukum yang komprehensif dalam memberikan kepastian hukum tentang *Tele-Robotic Surgery*.²⁵ UU Kesehatan dan aturan turunan lainnya²⁶ belum mampu memberikan aturan hukum dalam penerapan *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia.

²⁴ Sehat Negeriku, <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20240830/1546348/urologi-indonesia-sukses-lakukan-tindakan-operasi-telerobotik-pertama/> diakses 08 Mei 2025

²⁵ Yolanda Nindiya Karolin dan Adianto Marjono, *Op.cit*, hal. 254.

²⁶ Aturan turunan lainnya tersebut meliputi Peraturan Pemerintah (PP) No. 28 Tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, 5 Peraturan Presiden, 1 Keputusan Presiden, dan 15 Peraturan Menteri Kesehatan pun

Sehingga menyebabkan kekosongan hukum, terutama dalam mekanisme pelaksanaan dan penyelesaian sengketa medis dalam *Tele-Robotic Surgery*.

Pihak pasien, dokter bedah/operator, tim medis pendamping, *software*, dan manajemen rumah sakit harus berkoordinasi erat agar *Tele-robotic surgery* berjalan aman dan efektif, dengan keselamatan pasien sebagai prioritas utama. Oleh karena itu, sangat diperlukan adanya aturan hukum yang menjelaskan posisi masing-masing pihak tersebut dalam *Tele-Robotic Surgery*, dan juga dengan adanya keterlibatan *robotic* disini harus ada pedoman yang jelas dan ketat sebelum dilaksanakannya *Tele-Robotic Surgery*.

Hal ini juga sejalan dengan pasal 274 huruf (a) UU Kesehatan yang menyatakan bahwa tenaga medis ketika menjalankan kegiatannya, wajib memberikan pelayanan kedokteran menurut standar profesi, standar pelayanan profesi, standar prosedur pembedahan, etika profesi, dan kebutuhan kesehatan pasien. Oleh karena itu, untuk menjawab pengaturan di dalam Pasal 274 huruf (a) dan karena sudah dimulainya pelaksanaan uji coba *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia pada tahun 2024, maka seharusnya pemerintah segera mengatur sistematika pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* dalam bentuk Undang-Undang, aturan tambahan, ataupun penambahan pengaturan tentang *Tele-Robotic Surgery* di dalam UU Kesehatan, hal ini merupakan upaya dalam pemenuhan kekosongan hukum pada saat ini.

Selain itu, perlu dibentuknya SOP khusus *Tele-Robotic Surgery* yang dibuat oleh kolegium dokter bedah Indonesia mengenai kualifikasi dokter, pemeliharaan maintenance robot, tanggung jawab masing-masing tenaga medis ketika operasi, bagaimana cara penggunaan *Tele-Robotic Surgery* baik pada persiapan awal, persiapan pasien, dan pada saat pelaksanaan bedah, keamanan data pribadi pasien, tindakan darurat selama operasi berlangsung, serta pendokumentasian pada saat dan setelah operasi.²⁷

Merujuk pada Pasal 293 ayat (3) UU Kesehatan yang mengatur mengenai pemberian penjelasan dan persetujuan tindakan medis atau yang dikenal dengan *informed consent*, dan terdapat pula beberapa poin persyaratannya jika merujuk pada

²⁷ M. Iqbal Al Machmudi, Diharapkan Ada Aturan Perlindungan Hukum terkait Robotic Telesurgery, https://mediaindonesia.com/humaniora/671930/diharapkan-ada-aturan-perlindungan-hukum-terkait-robotic-telesurgery#goog_rewarded, diakses pada 7 Mei 2025

pasal ini.²⁸ Jika didefinisikan unsur-unsur *informed consent* tersebut harus dijelaskan oleh dokter kepada pasien, terutama dalam peran dokter dan *Tele-Robotic Surgery* pada saat pembedahan dilakukan. *Informed consent* mengenai *Tele-Robotic Surgery* harus adanya pembaharuan dan perbedaan dalam *informed consent* yang ada dalam pembedahan konvensional.

2. Studi perbandingan pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* di negara Jepang

Negara Jepang, sebagai salah satu negara yang telah menerapkan *Tele-Robotic Surgery*, dengan menerapkan pedoman dan aturan hukum yang jelas dan ideal dengan mencakup segala pihak yang terlibat. Dimulai dengan syarat pedoman tanggung jawab profesional antara dokter jarak jauh dan dokter lokal, standar *informed consent*, persyaratan pelatihan dan sertifikat, dan keamanan teknologi, hingga protokol penanganan insiden *adversarial error*. Sehingga penerapan *Tele-Robotic Surgery* di negara Jepang sejak tahun 2019 telah berjalan dengan baik dan dinilai telah berhasil secara teknis maupun klinis. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan Asosiasi Profesi di Jepang yang mengatakan tingkat keberhasilan yang sebanding dengan operasi robotik konvensional, prosedur yang berjalan aman, komplikasi rendah, dan hasil klinis yang memuaskan sejak dimulainya *Tele-Robotic Surgery*.²⁹ Oleh karena itu, sebagai bentuk upaya mendukung pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia, langkah-langkah yang diambil oleh negara Jepang dalam membuat dan menerapkan pedoman dan aturan hukum dapat diterapkan dan dijadikan studi perbandingan di negara Indonesia.

Pedoman dan Undang-Undang pengaturan *Tele-Robotic Surgery* di negara Jepang tidak diatur dalam Undang-Undang khusus, melainkan diatur secara terpisah berdasarkan ketentuan dan kebutuhannya. *Act on Securing Quality, Efficacy and Safety of Products Including Pharmaceuticals and Medical Devices* (PMD Act) adalah undang-undang utama di Jepang yang mengatur pengawasan mutu, keamanan, efektivitas, dan keamanan produk farmasi, alat medis, serta produk terkait lainnya.³⁰

²⁸ Terdapat poin yang harus ada dalam *informed consent* sesuai pasal di atas, yaitu adanya diagnosis, indikasi atau dasar perlunya tindakan, tindakan Pelayanan Kesehatan yang dilakukan dan tujuannya, risiko dan komplikasi yang mungkin terjadi, alternatif tindakan lain dan risikonya, risiko apabila tindakan tidak dilakukan, dan prognosis setelah memperoleh tindakan, lihat Pasal 293 ayat (3) UU Kesehatan

²⁹ Hajime Morohash, *et. all*, *Social implementation of a remote surgery system in Japan: a field experiment using a newly developed surgical robot via a commercial network*, *Surgery Today* 52:705–714, 2022, hal. 706.

³⁰ *Article 1 Act on Securing Quality, Efficacy and Safety of Products Including Pharmaceuticals and Medical Devices* (PMD Act)

Dalam pengaturannya, *Tele-Robotic surgery* dikategorikan sebagai alat berteknologi tinggi, sehingga sebelum digunakan secara legal harus mendapatkan persetujuan, sertifikasi, serta memenuhi standar keamanan, efektivitas, dan pelaporan efek samping sesuai ketentuan dari PMD Act sebelum *Tele-Robotic Surgery* digunakan secara klinis di Jepang. Proses ini dilakukan melalui otoritas kesehatan Jepang, yaitu *Ministry of Health, Labour, and Welfare* (MHLW), dengan prosedur produsen atau pengembang alat *Tele-Robotic Surgery* harus mengajukan permohonan resmi alat kesehatan ke MHLW, agar alat tersebut diakui dan diizinkan untuk digunakan secara klinis di Jepang dengan melalui proses evaluasi yang mencakup uji keamanan, efektivitas, dan kualitas alat.³¹ Adapun persyaratan sertifikasi dan standar teknis untuk memperoleh perizinan dari MHLW yakni³² sertifikasi kelas alat kesehatan, evaluasi keamanan dan efektivitas dengan menyerahkan data uji klinis dan praklinis yang membuktikan bahwa alat aman dan efektif untuk digunakan pada manusia; dan memenuhi standar teknis nasional dan internasional yang berlaku berupa standar *International Electrotechnical Commission* (IEC) untuk perangkat elektromedis, standar *International Organization for Standardization* (ISO) terkait manajemen mutu alat kesehatan, dan standar khusus untuk keamanan perangkat lunak dan jaringan komunikasi.

Selain memberikan pengaturan uji klinis terhadap alat kesehatan sebelum digunakan secara legal, PMD Act juga mewajibkan harus adanya pelaporan jika terjadinya efek samping dalam pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*. Selain itu, pengawasan pasca pemasaran juga ditetapkan melalui manajemen mutu produksi yang diaudit secara berkala oleh *Pharmaceuticals and Medical Devices Agency* (PMDA), dengan ketentuan jika dalam manajemen mutu produksi *Tele-Robotic Surgery* di Jepang dilakukan setahun sekali (*annual audit*) sebagai standar minimum untuk memastikan kepatuhan terhadap *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan menjaga kualitas serta keamanan perangkat medis, termasuk sistem bedah robotik, lalu pelaksanaan audit eksternal dari regulator bisa dilakukan secara acak atau sesuai

³¹ Article 17 Act on Securing Quality, Efficacy and Safety of Products Including Pharmaceuticals and Medical Devices (PMD Act)

³² Akasaka H, Hakamada K, Morohashi H, Kanno T, Kawashima K, Ebihara Y, Oki E, Hirano S, Mori M. Dampak lingkungan jaringan komunikasi yang kurang optimal terhadap kinerja operasi telerobotik dan kelelahan dokter bedah. PLoS ONE.2022;17(6): e0270039

siklus sertifikasi (3–5 tahun sekali).³³ Sehingga dengan adanya pengawasan yang ketat pada alat kesehatan dalam hal ini robotik, baik itu sebelum memberikan izin klinis untuk digunakan maupun setelah digunakan secara legal, dapat meminimalisir adanya *adversarial error* dalam pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*.

Selain menerapkan aturan yang ketat pada alat-alat kesehatan yang digunakan, Jepang juga mengatur secara ketat pedoman teknis dan standar komunikasi dalam pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*. Pedoman ini berfokus pada aspek keamanan, keandalan, dan kualitas transmisi data antara operator (dokter bedah) dan sistem robotik di lokasi pasien, hal ini diatur dalam *Medical Practitioners Act* dan *National Health Insurance System Guidelines*. Sehingga kesalahan teknis dan standar pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery* dapat diantisipasi secara masif melalui pedoman yang harus dipatuhi sebelum dilaksanakan nya *Tele-Robotic Surgery*. Adapun pedoman teknis dan standar komunikasi yang harus dipenuhi terbagi menjadi tiga hal yaitu:³⁴

- a. Pedoman teknis, yakni kualifikasi tim medis yang terdiri dari tiga kualifikasi, *pertama*, dokter bedah jarak jauh (*remote surgeon*) harus merupakan instruktur bedah robotik bersertifikat dari asosiasi terkait seperti *Japanese Society of Endoscopic Surgery* atau *Japanese Society of Robotic Surgery*, serta telah mengikuti pelatihan *Tele-Robotic Surgery* resmi. *Kedua*, dokter bedah lokal wajib memiliki sertifikat pelatihan robotik dan pengalaman minimal satu kali operasi robotik, serta mampu menangani operasi jika terjadi kegagalan komunikasi. *Ketiga*, perawat dan staf lainnya harus memenuhi standar fasilitas bedah robotik yang telah diakui dan terdaftar pada otoritas rumah sakit. Persyaratan fasilitas lokal juga sudah pernah melaksanakan setidaknya satu prosedur bedah robotik seperti pelaksanaan uji coba sebelumnya, dan memiliki peralatan serta staf yang memadai untuk menyelesaikan operasi jika terjadi kegagalan sistem dalam *Tele-Robotic Surgery*;
- b. Standar komunikasi dan jaringan. *Bandwidth* dan stabilitas yang harus memenuhi tiga kualifikasi, *pertama*, jaringan komunikasi harus menyediakan *bandwidth* yang cukup untuk operasi stabil robot bedah, dengan spesifikasi *bandwidth* minimum yang dipublikasikan oleh produsen robot bedah yang

³³ PMDA, <https://www.pmda.go.jp/english/safety/index.html> Diakses pada 8 mei 2025

³⁴ Masaki Mor, *et.all*, Clinical practice guidelines for telesurgery 2022, *Surgery Today* (2024) 54:817–828

digunakan, dan dapat bervariasi tergantung sistemnya, mengacu pada sistem historis direkomendasikan minimal 150 Mbps agar operasi berjalan stabil tanpa gangguan seperti *packet loss* atau penurunan kualitas gambar. *Kedua*, sistem harus mampu mengatasi gangguan komunikasi seperti *delay* dan *packet loss*, sehingga robot wajib memiliki fitur otomatis untuk menghentikan operasi atau mengurangi risiko bila terjadi gangguan tersebut. *Ketiga*, latensi komunikasi harus diminimalkan agar tidak mengganggu keamanan dan efektivitas tingkatan bedah, dan uji coba harus dilakukan untuk menentukan batas *delay* yang masih dapat diterima sebelum implementasi di lingkungan nyata; dan

- c. Keamanan dan persetujuan dalam mekanismenya pun terdiri dari tiga kualifikasi, *pertama*, semua komunikasi harus dienkripsi dan memenuhi standar keamanan data medis berupa data pasien, video bedah, dan instruksi operasi yang dikirimkan antara operator jarak jauh dan robot bedah di ruang operasi harus melalui proses enkripsi *end-to-end*, sehingga hanya pihak yang berwenang yang dapat mengakses dan membaca data tersebut; serta standar keamanan yang digunakan mengikuti protokol internasional seperti *Transport Layer Security* (TLS) atau *Virtual Private Network* (VPN) untuk memastikan data tidak dapat diakses atau dimanipulasi oleh pihak tidak sah selama transmisi; dan perlindungan privasi pasien menjadi prioritas, sehingga rumah sakit dan penyedia layanan wajib menerapkan sistem keamanan siber yang ketat dan audit berkala untuk mencegah kebocoran atau peretasan data medis selama proses *Tele-Robotic Surgery*. *Kedua*, robot bedah yang digunakan harus terdaftar sebagai alat medis kelas III (alat medis yang digunakan langsung dalam prosedur bedah dan berperan penting dalam keselamatan pasien) di Jepang dan telah mendapatkan persetujuan untuk penggunaan *Tele-Robotic Surgery*. *Ketiga*, fasilitas harus mendapatkan persetujuan internal sebagai "*Highly Difficult New Medical Technology*" sebelum memulai *Tele-Robotic Surgery*, serta mengikuti penilaian dan komite keamanan medis;
- d. Prosedur dan operasional yang mencakup jenis layanan yang digunakan dalam *Tele-Robotic Surgery* harus didukung oleh *Tele-Surgical Support* (dokter ahli membimbing atau mengoperasi dari jarak jauh dengan dokter lokal di lokasi pasien) adalah model utama yang diizinkan di Jepang. Selain *Tele-surgical*

support, *Tele-Mentoring* (bimbingan waktu nyata) dan *full Tele-Surgery* (operasi penuh jarak jauh) juga dicakup dalam pedoman, namun dalam implementasinya *full Tele-Surgery* masih terbatas karena pertimbangan keamanan dan hukum. Disamping itu, perlu dilaksanakan persiapan dan pelatihan wajib bagi setiap tenaga medis yang terlibat, baik dalam hal simulasi maupun uji coba sistem komunikasi sebelum operasi nyata.

Melalui studi perbandingan dengan negara Jepang dalam mengatur aturan hukumnya berupa peraturan perundang-undangan dan pedoman yang harus dilaksanakan dalam mekanisme pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*, merupakan panduan yang bisa diadopsi oleh Indonesia dalam membuat aturan hukum baru mengenai *Tele-Robotic Surgery*.

B. Mekanisme Penyelesaian Sengketa Medis *Tele-Robotic Surgery* akibat *Adversarial Error* dalam Perspektif Hukum Medis Indonesia

Sengketa medis yang timbul akibat dari *Tele-Robotic Surgery* ini bisa dikatakan cukup kompleks. Hal ini dikarenakan ada banyak sekali kemungkinan dan besarnya resiko medis yang akan ditimbulkan. Salah satunya adalah kemungkinan terjadinya *Adversarial Error*, seperti *internal malfunction* dan *external malfunction system* yang bisa menyerang robot. Ketika terjadi *internal malfunction* seperti *reading error* pada robot sebagaimana yang terjadi dalam kasus robot da Vinci di Amerika Serikat,³⁵ pembuktian kesalahannya sangat sulit dilakukan. Hal ini karena ketika terjadi sebuah sengketa, hal pertama yang akan diidentifikasi adalah siapa subjek yang akan dimintakan pertanggungjawaban oleh pihak kedua yang dirugikan. Maka dari itu, pembahasan ini akan mencoba membedah penyelesaian sengketa dari kedua kemungkinan *Adversarial Error* yang terjadi dalam praktik *Tele-Robotic Surgery*.

1. *Internal Malfunction* dengan Metode ADR

Kesalahan internal yang dilakukan robot terkadang tidak disebabkan karena campur tangan dari dokter, rumah sakit, *software developer*, ataupun perusahaan produksi robot namun melainkan karena kelalaian dari robot itu sendiri. Dalam ilmu mesin dan robotik, hal ini sangat mungkin terjadi. Bahkan berdasarkan analisis data

³⁵ *Ibid*

dari *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat menunjukkan bahwa sekitar 7,1% insiden cedera pasien dalam bedah robotik disebabkan oleh kesalahan operator, sementara 62% terkait dengan malfungsi perangkat. Beberapa insiden melibatkan kesalahan pengambilan keputusan oleh ahli bedah dalam menanggapi kesalahan sistem yang tidak dapat dipulihkan, yang memperpanjang waktu operasi dan menyebabkan cedera pada pasien.³⁶

Sebenarnya, UU Kesehatan Indonesia dalam pasal 310 telah mendeklarasikan kiblat penyelesaian sengketa Indonesia adalah ADR. Namun, bukan tidak mungkin *internal malfunction* yang terjadi akan memberi dampak yang lebih besar, mungkin lebih dari sekedar cacat atau kegagalan medik saja, karena tindakan medis erat kaitannya dengan nyawa manusia. Tidak selamanya penyelesaian ADR dapat menjadi solusi. Tak jarang, sengketa medis dapat pula berujung kepada penyelesaian jalur litigasi. Namun kemudian timbul dua permasalahan yakni *pertama* tentang siapa yang akan dikenakan tanggung jawab hukum dan *kedua* bagaimana metode penyelesaiannya.³⁷

Sebuah penelitian oleh sarjana *techno medicolegal* Cambridge University, Liliana, menyebut bahwa penegakan hukum terkhususnya pada sengketa medis yang dilakukan oleh robot atau AI berpotensi besar menimbulkan *loophole* jika tidak disusun secara tepat dan baik.³⁸ Tidak dapat dipungkiri bahwa robot pada hari ini dirancang dengan sangat apik dengan mengadopsi intelegensi manusia. Hal ini bermakna, bahwa robot pada hari ini tidak hanya bisa melakukan hal yang juga dilakukan manusia, namun juga sangat dimungkinkan dapat melakukan kesalahan dan kelalaian layaknya manusia pada umumnya.³⁹

Jika robot tidak segera diberikan *standing position* dalam penegakan hukum, hal ini akan menyulitkan proses penegakan hukum kedepannya. Akan sangat banyak posibilitas terjadinya *internal malfunction* robot yang terjadi ketika penggunaan robot

³⁶ Food and Drugs Administration (FDA), FDA Mengalami Kemajuan di Era Baru Keamanan Pangan yang lebih Cerdas, Fasilitasi Aturan Dasar untuk Meningkatkan Keterlacakan Makanan Terkontaminasi, <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-mengalami-kemajuan-di-era-baru-keamanan-pangan-yang-lebih-cerdas-memfinalisasi-aturan-dasar>, diakses pada 9 Mei 2025

³⁷ Yussy Adelina Mannas, "Legal Relations Between Doctors and Patients and The Accountability of Doctors in Organizing Health Services", Jurnal Cita Hukum Indonesia (Indonesian Law Journal) Vol. 6 No. 1, (2018), hal.166

³⁸ Liliana Dell'Osso, Riccardo Dalle Luche, Mario Maf, "Adult Autism Spectrum as a Trans Nosographic Dimension", CNS Spectrum Cambridge University Vol. 21, (2016), hal. 132

³⁹ Veronica Komalawati, *Peranan Informed Consent Dalam Transaksi Terapeutik (Persetujuan Dalam Hubungan Dokter dan Pasien)*, (Bandung: Citra Aditya Bakti, 2002), hal. 22

sudah dilumrahkan di masa depan. Jika status robot pada masa sekarang dipersamakan dengan manusia, hal ini bermakna robot juga akan memiliki tanggung jawab yang sama layaknya manusia. Sebagaimana teori fiksi hukum oleh Friedrich Carl von Savigny, seorang ahli hukum asal Jerman dari mazhab historis, bahwa pengakuan terhadap sesuatu sebagai subjek hukum juga membuka peluang bagi sekelompok orang atau kekayaan tertentu memiliki hak dan kewajiban seperti manusia. Jadi, keberadaan badan hukum sebagai subjek hukum bukan karena kenyataan sosial atau eksistensi fisiknya, melainkan karena pengakuan hukum.⁴⁰ Jika bercermin dari teori ini, maka robot dan AI pada hari ini sudah dapat bertransformasi menjadi subjek hukum yang diakui dan memiliki hak dan kewajiban selayaknya manusia dan badan hukum pada umumnya.⁴¹

Robot tidak hanya mampu melakukan perintah manusia saja, namun terkadang dalam beberapa situasi dan kondisi juga kerap mengambil keputusan sendiri.⁴² Bahkan di Jepang, teknologi robot bernama Sophia sudah diberikan hak layaknya warga negara dan manusia pada umumnya, bahkan memiliki hak untuk memilih kepala negara.⁴³

Di Afrika Selatan dan Australia misalnya, AI atau DABUS diakui sebagai penemu atau inventor. Indonesia sendiri sudah mulai melakukan langkah progresif dengan memasifkan penggunaan teknologi AI dan robot seperti misalnya Robot Medis *Robot Autonomous Intelligence Service Assistant* (RAISA) yang menggunakan sistem navigasi dan AI untuk mengantar obat dan makanan pasien demi meminimalisir kontak langsung antara pasien dan tenaga kesehatan, AI untuk mengembangkan peternakan, kemunculan teknologi mobil listrik, dan masih banyak lagi pengembangan inovatif Indonesia di bidang teknologi yang pada akhirnya menguatkan alasan kenapa robot dan AI harus dijadikan sebagai subjek hukum.

⁴⁰ Contoh nyata dari implementasi teori *Legal Fiction Theory* adalah dijadikannya Badan Hukum (*recht persoon*) sebagai subjek hukum. Savigny berpandangan bahwa hukum yang dinamis dan progresif tidak akan menutup peluang kepada subjek-subjek fiksi lainnya seiring berkembangnya zaman dan kebutuhan hukum dalam beradaptasi dengan kemajuan teknologi, Lihat Luis Kutner, "Legal Philosopher: Savigny: German Lawgiver", *Marquette Law Review* Vol. 55 Issue 2, (1972), hal. 284

⁴¹ *Ibid*

⁴² Frank Pasquale, *New Laws of Robotic Defending Human Expertise in the Age of AI*, (Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 2020), hal. 4

⁴³ Jaana Parvianen, Mark Coeckelbergh, "The Political Choreography of the Sophia Robot: Beyond Robot Rights and Citizenship to Political Performances for the Social Robot Markets", *AI & Society*, (2021), says that *There is no explanation regarding the rights and duties of Sophia. As a citizen, Sophia should have the voting right, even the right to run for president. By giving citizenship and residence permit, these 2 countries are making confusion in the culture and legal system*, hal. 721

Dengan dijadikannya robot sebagai subjek hukum, hal ini akan mempermudah proses penyelesaian sengketa melalui jalur litigasi. Mekanisme pembuktian juga akan menjadi lebih jelas karena subjek yang akan bertanggung jawab telah memiliki kedudukan yang pasti, yakni pihak perusahaan produksi robot. Meskipun penyelesaian dengan jalur litigasi sangat jarang terjadi dalam sengketa medis, namun bukan tidak mungkin mekanisme ADR yang diterapkan tidak berhasil dan memperpanjang sengketa kedepannya.

Dalam memastikan keberhasilan penggunaan mekanisme ADR dalam menyelesaikan sengketa medis, perlu dilakukan pembaharuan dalam proses menerapkan mekanisme ADR yang sudah ada. Salah satu contohnya adalah dengan melakukan penyelesaian sengketa dengan mekanisme mediasi, yang acap kali dijadikan sebagai sarana penyelesaian sengketa medis di Indonesia. Mediasi hendaknya melalui mediator yang bersertifikasi dan memiliki *track record* yang baik dalam menangani sengketa medis. Hal ini dimaksudkan agar akta hasil mediasi yang dihasilkan nantinya dapat dijadikan sebagai sumber hukum yang konkret dan memiliki kekuatan hukum setara dengan putusan pengadilan. Dengan daya ikat hasil mediasi yang kuat akan memudahkan dalam penyelesaian sengketa karena para pihak memiliki tanggung jawab dalam melaksanakan hasil mediasi yang telah dikeluarkan.

2. External Malfunction dengan Metode Kombinasi ADR dan Litigasi

Jika mekanisme penyelesaian sengketa *internal malfunction* sudah memiliki kerangka kerja yang jelas, maka perlu juga dilakukan antisipasi mengenai kerangka penyelesaian sengketa untuk *external malfunction* yang dalam banyak kasus dilatarbelakangi karena adanya intervensi dari pihak luar seperti serangan *malware virus*, *hacker*, dan lain sebagainya. *External malfunction* yang melibatkan pihak lain (dalam hal ini pihak ketiga) bisa berupa serangan siber, yakni upaya yang disengaja untuk mengakses, mencuri, merusak, atau mengganggu sistem komputer, jaringan, atau data pribadi secara ilegal dengan sengaja memasukkan virus atau memodifikasi sistem komputer dan data. Jika *external malfunction* sudah terjadi, maka perlu dilakukan penegakan hukum yang pasti karena beban pembuktiannya sudah jelas dan

akan mudah melakukan penelusuran terhadap pihak yang bertanggung jawab.⁴⁴ Meski dalam UU Kesehatan kita penyelesaian dengan metode ADR didahulukan, namun menimbang penyelesaian sengketa terhadap problematika yang disebabkan oleh *external malfunction* dapat berujung kepada beban pembuktian yang jauh lebih besar, maka bisa diselesaikan dengan cara litigasi.⁴⁵

Status quo proses penyelesaian sengketa medis dengan cara litigasi sampai hari ini masih dilakukan di pengadilan negeri dengan sistematika penyelesaian sengketa pidana pada umumnya. Hal ini terkadang menimbulkan beberapa permasalahan seperti kurang terpenuhinya rasa keadilan dari para pihak yang bersengketa, terkhususnya pasien. Hal ini dikarenakan banyak dari hakim di pengadilan negeri yang tidak dibekali ilmu hukum kesehatan yang cukup sehingga minim perspektif dalam memutus perkara atau sengketa medis yang terjadi.

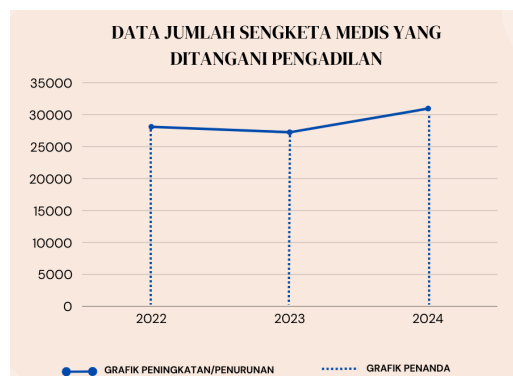
Hal ini dibuktikan dengan salah satu penanganan sengketa medis yang melibatkan Taufik Hidayat selaku pasien dan penggugat, dan dr. Aldico Junianto Sapardan, Sp. OT sebagai tergugat dan dokter di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Bekasi. Kejadian tersebut bermula ketika Penggugat mengalami cedera bahu akibat terjatuh dari kamar mandi pada Juni 2017. Akhirnya, penggugat melakukan pemeriksaan ke RSUD Kabupaten Bekasi pada Februari 2018. Menurut hasil pemeriksaan dr. Aldico, pasien harus segera dioperasi. Operasi pertama selesai dan hasilnya justru membuat cedera bahu pasien semakin memburuk. Akibat hal ini, maka pada Mei 2018, pasien kembali dirujuk untuk melakukan operasi kedua yang justru malah mengakibatkan tangan kanan Penggugat mengalami kelumpuhan. Penggugat akhirnya melakukan penuntutan kepada dr. Aldico karena dianggap telah melakukan kelalaian medis. Namun, pihak Tergugat berargumen bahwa hal itu adalah bagian dari resiko medis. Hakim menilai bahwa kasus ini adalah murni resiko medis yang sudah dijelaskan sebelumnya. Kasus ini juga menjadi bukti nyata bahwa penegakan sengketa medis pada hari ini masih mengalami serangkaian hambatan

⁴⁴ Eko Budiono, Ganti Rugi atas Kelalaian dan Kesehatan dalam Pelayanan Kesehatan, <https://ekobudiono.lawyer/2020/09/26/ganti-rugi-atas-kelalaian-dan-kesalahan-dalam-pelayanan-kesehatan/>, diakses pada 9 Mei 2025

⁴⁵ Muh Endriyo Susila, "Malpraktik Medik dan Pertanggungjawaban Hukumnya: Analisis dan Evaluasi Konseptual", Law and Justices Journal Vol. 6, No.1, (2021), hal. 48

terkhususnya pada saat pengambilan keputusan karena sulit dalam membedakan antara kelalaian dan komplikasi alami yang terjadi akibat resiko medis.⁴⁶

Bukti lain yang dapat menguatkan adanya urgensi kelahiran Pengadilan medis adalah jumlah hakim dengan latar belakang hukum medis yang sangat sedikit di pengadilan negeri saat ini, didukung dengan jumlah sengketa medis yang ditangani baik di tingkat Pengadilan Negeri, Pengadilan Tinggi, hingga ke MA saat ini terus mengalami kenaikan. Pada 2022, perkara yang masuk sebanyak 28.109 kasus, lalu alami penurunan pada 2023 ke angka 27.252 kasus, dan kembali naik dengan signifikan ke angka 30.965 kasus pada tahun 2024 sebagaimana yang tersaji pada diagram dibawah ini:



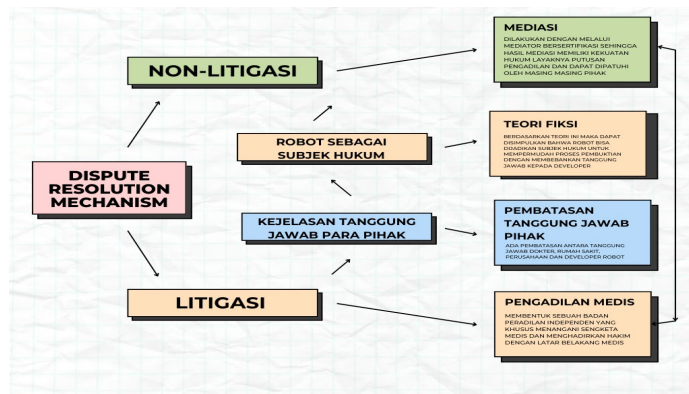
Gambar 2.0 Diagram Jumlah Sengketa Medis yang telah ditangani Pengadilan diolah oleh Penulis (sumber: Lembaga Survei Pengadilan)

Sebagai amanat atas adanya Pasal 25 Undang-Undang Nomor 48 Tahun 2009 tentang Kekuasaan Kehakiman (UU Kehakiman), maka pembentukan pengadilan khusus memiliki *legal standing* dengan tetap berada di bawah naungan Mahkamah Agung (MA) layaknya seperti pengadilan Hak Asasi Manusia (HAM) atau pengadilan pajak yang sudah dibentuk lebih dulu untuk dapat memastikan penegakan hukum yang adil kepada setiap pihak yang berperkara.⁴⁷ Adaptivitas hukum dalam bentuk penguatan regulasi Hukum Kesehatan Indonesia dan pembentukan pengadilan medis merupakan langkah yang baik terutama nya dalam menciptakan keadilan, kepastian,

⁴⁶ Sudarmanto, Meilan Arsanti, "Problematika Pembuktian dalam Sengketa Medis (Analisis Putusan PN Cikarang No. 120/Pdt.G.2019/PN Ckr)" Adagium: Jurnal Ilmiah Hukum Vol. 3, No. 1, (2025), hal. 84.

⁴⁷ Edy Herdiyanto, "Kebijakan Penyelenggaraan Kekuasaan Kehakiman Sebagai Kendali Pembentukan Pengadilan-Pengadilan Khusus di Indonesia", Jurnal Yustisia No.72 September-Desember, (2007), hal. 78.

dan kebermanfaatan hukum sesuai dengan trinitas tujuan utama hukum itu sendiri.⁴⁸ Rancangan mekanisme penyelesaian sengketa medis Indonesia secara umum dapat digambarkan melalui diagram dibawah ini:



Gambar 3.0 Bagan *Dispute Resolution Mechanism* ideal dalam Hukum Kesehatan Indonesia untuk *Tele-Robotic Surgery* diolah oleh Penulis

Diagram diatas menggambarkan secara jelas bagaimana mekanisme penyelesaian sengketa dan alur kebaruan yang akan diciptakan ketika mekanisme ini diimplementasikan kedepannya. Maka dapat disimpulkan bahwa penyelesaian sengketa dilakukan dengan non litigasi yakni mediasi akan dikedepankan, namun jika tidak menemui jalan keluar, maka akan dilakukan mekanisme berikutnya yakni dengan jalur litigasi. Meski terbilang cukup jarang dalam penyelesaian sengketa dunia medis, namun jalur litigasi ini bisa dilakukan dengan menjadikan robot sebagai subjek hukum yang beban pertanggungjawaban hukumnya diberikan kepada pihak ketiga seperti pihak perusahaan produksi/*developer*.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, maka dapat ditarik 2 (dua) kesimpulan besar yakni:

⁴⁸ Feline Cloramidine, Muhammad Badaruddin, "Mengukur Keamanan Siber Indonesia Melalui Indikator Pilar Kerjasama Dalam Global Cybersecurity Index", *Populis: Jurnal Sosial dan Humaniora* Vol. 8 No. 1, (2023), hal. 60

1. Implementasi *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia menunjukkan kemajuan dalam transformasi layanan kesehatan digital, namun pada saat ini masih menghadapi tantangan yuridis akibat ketiadaan kerangka hukum yang komprehensif dan spesifik. Meskipun UU Kesehatan dan peraturan turunannya telah mengatur prinsip umum layanan kesehatan digital, tetapi belum terdapat regulasi khusus yang mengatur pelaksanaan dan penyelesaian sengketa *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia. Studi perbandingan dengan Jepang menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi *Tele-Robotic Surgery* tergantung dengan adanya sistem regulasi yang rinci, sertifikasi alat, kualifikasi medis, dan data pasien.
2. *Tele-Robotic Surgery* merupakan pembaharuan dalam dunia medis yang menawarkan efisiensi dan presisi dalam praktik kesehatan. Meskipun begitu, hal ini dapat menghadirkan tantangan besar dalam aspek hukum karena belum adanya regulasi yang memadai di Indonesia. Banyaknya potensi sengketa yang muncul akibat kesalahan sistem, baik internal maupun eksternal yang pada akhirnya menuntut adanya kerangka hukum yang adaptif. Penyelesaian sengketa *internal malfunction* lebih tepat diselesaikan melalui ADR seperti mediasi dengan mediator bersertifikasi, sedangkan *external malfunction* yang melibatkan pihak ketiga seperti hacker atau serangan siber perlu pendekatan kombinatorik antara ADR dan litigasi. Selain itu, perlu adanya pengakuan robot sebagai subjek hukum menjadi kunci dalam memperjelas pertanggungjawaban, sekaligus memperkuat sistem penegakan hukum. Pembentukan pengadilan medis juga menjadi urgensi dalam rangka menjawab kompleksitas kasus medis yang semakin meningkat dan memastikan rasa keadilan bagi para pihak.

B. Saran

Saran dan rekomendasi yang dapat penulis berikan berdasarkan tulisan ini:

1. Pada saat ini belum ada peraturan yang mengatur mengenai pelaksanaan dan penyelesaian sengketa *Tele-Robotic Surgery*, agar pemerintah Indonesia segera menyusun dan menetapkan kerangka hukum yang komprehensif untuk mengatur pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*, baik melalui pembentukan undang-undang khusus maupun dengan merevisi dan menambahkan ketentuan dalam UU Kesehatan dan peraturan turunannya. Pengaturan tersebut harus mencakup SOP mekanisme tanggung jawab profesi, ketentuan *informed consent* yang terperinci, serta persyaratan teknis

dan keamanan alat serta jaringan komunikasi yang digunakan. Indonesia dapat mengadopsi praktik baik dari Jepang, seperti penerapan sertifikasi alat kesehatan, audit berkala, pelaporan efek samping, dan protokol keamanan data pasien, guna menjamin keselamatan, keandalan, dan akuntabilitas dalam pelaksanaan *Tele-Robotic Surgery*.

2. Berdasarkan banyaknya kompleksitas masalah yang akan datang serta tantangan hukum dalam praktik *Tele-Robotic Surgery* di Indonesia, disarankan agar pemerintah segera merumuskan regulasi yang komprehensif dan adaptif untuk mengakomodir kemajuan teknologi medis ini, termasuk pengakuan robot sebagai subjek hukum. Selain itu, perlu dibentuk lembaga peradilan khusus seperti pengadilan medis untuk menangani sengketa medis dengan kompetensi yang memadai dalam hukum kesehatan dan teknologi, serta memperkuat mekanisme mediasi dengan melibatkan mediator bersertifikasi agar penyelesaian sengketa non-litigasi menjadi lebih efektif, efisien, dan berkeadilan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku

- Abdulkadir Muhammad, *Hukum dan Penulisan Hukum*, (Bandung: PT. Citra Aditya Bakti, 2004).
- Bonnie F. Fremgen, *Medical Law and Ethics*, 6th ed, (New Jersey: Pearson Education, 2021).
- M. Yusuf Hanafiah, *Etika dan Hukum Kesehatan*, (Yogyakarta: Nuha Medika, 2019).
- Mark A. Hall, *et all*, *Health Care Law and Ethics*, 9th ed, (New York: Aspen Publishers, 2018).
- Mukti Fajar, *et.all*, *Dualisme Penelitian Hukum Normatif & Empiris*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010).
- Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, (Jakarta: Kencana, 2011)

Soerjono Soekanto, *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009).

B. Jurnal Internasional dan Jurnal Nasional

- Akasaka H, Hakamada K, Morohashi H, Kanno T, Kawashima K, Ebihara Y, Oki E, Hirano S, Mori M. Impact of the suboptimal communication network environment on telerobotic surgery performance and surgeon fatigue, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270039>.
- Amalia Dwi Yanti dan Hudi Yusuf, "Alternatif Penyelesaian Sengketa Medik Antara Pasien dan Dokter Melalui Jalur Mediasi", *Jurnal Intelek Insan Cendekia* Vol. 1, No. 9, (2024).
- Amara Bonaci and others, "To Make a Robot Secure: An Experimental Analysis of Cyber Security Threats Against Teleoperated Surgical Robots" [2015] 1 <http://arxiv.org/abs/1504.04339>.
- Anna Mastroianni, "Robotic Surgery: Legal and Ethical Considerations", *The American Journal of Bioethics*, Vol. 17, No. 12, (2017).
- Edy Herdiyanto, "Kebijakan Penyelenggaraan Kekuasaan Kehakiman Sebagai Kendali Pembentukan Pengadilan-Pengadilan Khusus di Indonesia", *Jurnal Yustisia* No.72 September-Desember 2007.
- Feline Cloramidine, Muhammad Badaruddin, "Mengukur Keamanan Siber Indonesia Melalui Indikator Pilar Kerjasama Dalam Global Cybersecurity Index", *Populis: Jurnal Sosial dan Humaniora* Vol. 8 No. 1, (2023).
- Frank Pasquale, *New Laws of Robotic Defending Human Expertise in the Age of AI*, (Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 2020).
- Hajime Morohashi dkk, Social implementation of a remote surgery system in Japan: a field experiment using a newly developed surgical robot via a commercial network, *Surgery Today* 52:705–714, (2022), DOI: <https://doi.org/10.1007/s00595-021-02384-5>.
- Happy Yulia, *et all*, "Penerapan ADR dan Potensi Arbitrase dalam Penyelesaian Sengketa Medis di Indonesia", *Jurnal Mahasiswa Humanis*, Vol. 5 No. 1, (2025).

- Jaana Parvianen, Mark Coeckelbergh, "The Political Choreography of the Sophia Robot: Beyond Robot Rights and Citizenship to Political Performances for the Social Robot Markets", *AI & Society*, (2021).
- Jauhani, M. A., Putra, R. P., Indraswari, R. P. C., & Saffanah, N. I, "Pemahaman Masyarakat tentang Mediasi Sebagai Upaya Penyelesaian Sengketa Medis di Luar Pengadilan", *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 6, No. 1, (2023).
- K. Rosager Ludvigsen, Shishir Nagaraja, *Dissecting liabilities in adversarial surgical robot failures: A national (Danish) and European law perspective*, Department of Computer and Information Sciences, University of Strathclyde. 2020.
- L. Smith, "Informed Consent and Robotic Surgery", *Medical Law Review*, Vol. 24, No. 1, (2016).
- Liliana Dell'Oso, Riccardo Dalle Luche, Mario Maf, "Adult Autism Spectrum as a Trans Nosographic Dimension", *CNS Spectrum Cambridge University* Vol. 21, (2016).
- Luis Kutner, "Legal Philosopher: Savigny: German Lawgiver", *Marquette Law Review* Vol. 55 Issue 2, (1972).
- Luthfi Ramadhan, "Tanggung Jawab Produk Alat Kesehatan dalam Perspektif UU Perlindungan Konsumen", *Jurnal Ilmu Hukum*, Vol. 12, No. 2 (2021).
- Masaki Mori, *et. all*, "Clinical practice guidelines for telesurgery 2022 : Committee for the promotion of remote surgery implementation, Japan Surgical Society", *Surgery Today* (2024): 817–828. DOI: <https://10.1007/s00595-024-02863-5>.
- Masdari Tasmin. "Urgensi Alternative Dispute Resolution (ADR) di Negara Indonesia". *Jurnal Wasaka Hukum*. Vol. 7 No. 2 (2019).
- Maulidina Arifah, "Tanggung Jawab Hukum Dokter dalam Penerapan Teknologi Kesehatan", *Jurnal Hukum Kesehatan Indonesia*, Vol. 5, No. 1 (2022).
- Muh Endriyo Susila, "Malpraktik Medik dan Pertanggungjawaban Hukumnya: Analisis dan Evaluasi Konseptual", *Law and Justices Journal* Vol. 6, No.1, (2021).
- Nabila Anastasya, "Penggunaan Teknologi Robotic Surgery: Perspektif Etik dan Hukum", *Jurnal Etika & Kedokteran*, Vol. 7, No. 2, (2023).
- Sara Gerke, "Legal Liability for Artificial Intelligence in Healthcare", *Journal of Law, Medicine & Ethics*, Vol. 48, No. 2, (2020).

- Satava, R. M, "Surgical Robotics : The Early Chronicles". Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques, Vol. 13, No. 1, (2003), DOI: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2022.3180350>.
- Shabrina Anjarany, et.all, "Penggunaan Robot pada Teknologi Bedah Telerobotic dan Pengaruhnya terhadap Perekonomian", Jurnal of Socal Science of Research, Vol. 5, No.2, (2025), DOI: <https://doi.org/10.31004/inovatif.v5i2.17359>.
- Sisodiya, D. S, *et.all*, "The Role of ADR in Resolving Disputes Related to Medical Negligence", International Journal of Law and Social Sciences, Vol. 9, No. 1, (2023). DOI: <https://10.60143/ijls.v9.i1.2023>.
- Sri Wahyuni, "Aspek Legal Informed Consent dalam Praktik Kedokteran", Jurnal Bioetik & Hukum Kesehatan, Vol. 4, No. 1 (2020).
- Sudarmanto, Meilan Arsanti, "Problematisa Pembuktian dalam Sengketa Medis (Analisis Putusan PN Cikarang No. 120/Pdt.G.2019/PN Ckr)" Adagium: Jurnal Ilmiah Hukum Vol. 3, No. 1, (2025), 84, DOI: <https://doi.org/10.70308/adagium.v3i1.64>.
- Tim Penyusun Biro Komunikasi dan Pelayanan Publik Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Transformasi Kesehatan Mewujudkan Masyarakat Sehat dan Inggris", Kementerian Kesehatan, (2022).
- Veronica Komalawati, *Peranan Informed Consent Dalam Transaksi Terapeutik (Persetujuan Dalam Hubungan Dokter dan Pasien)*, (Bandung: Citra Aditya Bakti, 2002).
- Woodrow Barfield, *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence: Global Perspectives on Law and Ethics*, (Cambridge: Cambridge University Press, 2020), DOI: <https://doi.org/10.31004/inovatif.v5i2.17359>.
- Yolanda Nindiya Karolin dan Adianto Marjono, "Regulasi Penggunaan Teknologi Robotic Telesurgery dalam Praktik Kedokteran", Iblam Law Review, Vol. 4, No. 1, (2024). DOI: <https://10.52249/ilr.v4i1>.
- Yussy Adelina Mannas, "Legal Relations Between Doctors and Patients and The Accountability of Doctors in Organizing Health Services", Jurnal Cita Hukum Indonesia (Indonesian Law Journal) Vol. 6 No. 1, (2018), DOI: <https://10.15408/jch.v6i1.8266>.

C. Hasil Penelitian

Abigail Frida Christine Chiquita Pasaribu, "Juridical review legal protection for doctors in case of drug allergy: case study Bekasi District Court's decision number 630/Pdt.G/2015/PN Bks.". Skripsi, Jakarta: Program Studi Hukum Fakultas Hukum Universitas Indonesia, 2016.

D. Peraturan Perundang-Undangan

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan (Lembaga Negara 2023 (105), Tambahan Lembaran Negara (6887).

Undang-Undang Nomor 30 Tahun 1999 tentang Arbitrase dan Alternatif Penyelesaian Sengketa (Lembaran Negara. 1999/ No. 138, Tambahan Lembaran Negara NO. 3872).

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 tentang Informasi Teknologi dan Elektronik (Lembaran Negara 2024 (1), Tambahan Lembaran Negara (6905).

Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (Lembaga Negara.2022/No.196, Tambahan Lembaran Negara No.6820).

Act on Securing Quality, Efficacy and Safety of Products Including Pharmaceuticals and Medical Devices (PMD Act) Japan.

Medical Practitioners Act Japan.

E. Website

Badan Pusat Statistik, "Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun 2022-2024", <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html><https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html>, diakses pada 21 April 2025.

Badan Pusat Statistik, "Jumlah Tenaga Kesehatan Menurut Provinsi 2023", <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/YVdwSFJHRjRVVkJqWIRWRU9EQkhNVFY0UjB4VVVUMDkjMw==/jumlah-tenaga-kesehatan-menurut-provinsi--2023.html?year=2023>, diakses pada 21 April 2025.

- Databoks, Jumlah penduduk Indonesia Tahun 2015 sampai dengan pertengahan Tahun 2023,
<https://databoks.katadata.co.id/demografi/statistik/d065474861f07fb/penduduk-indonesia-tembus-278-juta-jiwa-hingga-pertengahan-2023>, diakses pada 30 April 2025.
- Eko Budiono, Ganti Rugi atas Kelalaian dan Kesehatan dalam Pelayanan Kesehatan,
<https://ekobudiono.lawyer/2020/09/26/ganti-rugi-atas-kelalaian-dan-kesalahan-dalam-pelayanan-kesehatan/>, diakses pada 9 Mei 2025.
- Hukum Online, “Hukum Kesehatan di Indonesia”,
<https://www.hukumonline.com/berita/a/hukum-kesehatan-di-indonesia-lt62426ed71477a/>, diakses pada tanggal 25 April 2025.
- M. Iqbal Al Machmudi, Diharapkan Ada Aturan Perlindungan Hukum terkait Robotic Telesurgery,
https://mediaindonesia.com/humaniora/671930/diharapkan-ada-aturan-perlindungan-hukum-terkait-robotic-telesurgery#goog_rewarded, diakses pada 7 Mei 2025.
- PMDA, <https://www.pmda.go.jp/english/safety/index.html> Diakses pada 8 mei 2025.
- Sehat Negeriku, “Kemenkes Bentuk Pusat Bedah Robotik di Indonesia”,
<https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20220625/5140331/kemenkes-bentuk-pusat-bedah-robotik-indonesia/>, diakses pada 30 April 2025.
- Tech <https://tech.indozone.id/sains/925040051/indonesia-jadi-negara-pertama-di-asia-tenggara-dalam-melaksanakan-operasi-bedah-robotik-jarak-jauh> Diakses pada 08 Mei 2025.