

Research Article

The Paradox of Intellectual Property Protection in 3D Printing of Artificial Intelligence (AI) Designs: Indonesia vs. Vietnam

Paradoks Perlindungan Kekayaan Intelektual dalam Pencetakan 3D Hasil Desain Artificial Intelligence (AI): Indonesia vs. Vietnam

Hari Sutra Disemadi*, Agustianto
Faculty of Law, Universitas Internasional Batam
***hari@uib.ac.id**

ABSTRACT

The utilization of advanced technologies in the context of digital transformation plays a crucial role in economic progress and growth. However, the use of cutting-edge technologies such as AI and 3D printing must be supported by an adequate legal framework to prevent violations of intellectual property protection principles and avoid harming intellectual property holders. This study aims to explore the issues that may arise from the use of AI and 3D printing technologies. Using a normative legal research method with a comparative approach, this study analyzes the paradox of protection created by these issues, while highlighting the problems found in the legal norms of relevant legal frameworks, such as patent and industrial design regimes. The analysis reveals limitations in the application of the exhaustion doctrine, which could provide balanced protection for the use of these two advanced technologies. Based on these findings, the study offers recommendations for strategic legal development that could be applied by Indonesia and Vietnam, as two ASEAN countries with significant potential in the era of digital transformation.

Keywords: *Artificial Intelligence; Industrial Design; Patent; 3D Printing; Intellectual Property Protection*

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi terdepan dalam konteks transformasi digital berperan penting terhadap kemajuan dan pertumbuhan ekonomi. Namun, pemanfaatan teknologi terdepan seperti AI dan pencetakan 3D perlu didukung oleh kerangka hukum yang memadai, agar tidak melanggar prinsip perlindungan kekayaan intelektual dan merugikan pemegang hak kekayaan intelektual. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi permasalahan yang dapat ditimbulkan dalam pemanfaatan teknologi AI dan pencetakan 3D. Menggunakan metode penelitian hukum normatif dengan pendekatan komparatif, penelitian ini menganalisis paradoks perlindungan yang ditimbulkan oleh permasalahan ini, serta menggarisbawahi permasalahan yang ditemukan dalam norma-norma hukum dari kerangka hukum yang relevan, seperti rezim paten dan desain industri. Analisis penelitian ini menemukan adanya keterbatasan dalam penerapan doktrin *exhaustion*, yang dapat memberikan perlindungan berimbang terhadap pemanfaatan kedua teknologi terdepan ini. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini memberikan rekomendasi pengembangan hukum strategis yang dapat diterapkan oleh Indonesia dan Vietnam, sebagai dua negara ASEAN dengan potensi yang besar di era transformasi digital.

Kata Kunci: *Kecerdasan Buatan; Desain Industri; Paten; Pencetakan 3D; Perlindungan Kekayaan Intelektual*

A. PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi telah secara signifikan mengubah lanskap kekayaan intelektual (KI) di berbagai sektor (Harnowo, 2022). Dalam konteks hukum, hal ini semakin penting untuk dianalisis mengingat perkembangan yang dibawa oleh kemajuan teknologi terjadi dengan sangat cepat (Sudirman & Disemadi, 2021). Dua dari banyak inovasi transformasi digital yang telah membawa banyak perubahan adalah *artificial intelligence* (AI) dan pencetakan tiga dimensi (3D) atau *3D printing*, yang ketika dipadukan, memungkinkan proses manufaktur produk atau komponen tertentu dari sebuah produk menjadi lebih terdesentralisasi dan personal. AI adalah teknologi yang memungkinkan mesin meniru kecerdasan manusia untuk memproses data, menganalisis pola, dan membuat keputusan secara otomatis (Febriyani, Syarief, & Seroja, 2024; Disemadi & Sudirman, 2025). Perpaduan teknologi ini tidak hanya memungkinkan pembuatan produk dari awal melalui digitalisasi, namun juga membuka kemungkinan untuk mereproduksi komponen atau bahkan keseluruhan dari sebuah produk (Ma et al., 2023), yang sewajarnya dilindungi oleh hak kekayaan intelektual seperti paten atau desain industri (Ballardini et al., 2022). AI berperan penting dalam proses ini, dengan menciptakan model desain dari suatu produk, untuk kemudian dicetak secara tiga dimensi menjadi produk fisik (Fang, 2023). Perpaduan teknologi-teknologi digital ini dapat membawa kompleksitas tersendiri terhadap dinamika perlindungan kekayaan intelektual.

Teknologi AI kini dapat digunakan untuk menciptakan model desain dari suatu produk, hanya dengan memberikan gambaran atau konsep mendasar mengenai produk tersebut, yang bisa saja telah mendapat perlindungan paten atau desain industri (Hapsari et al., 2024). Hasil desain ini kemudian dapat dicetak dengan teknologi pencetakan 3D, yang dapat secara keseluruhan mengubah bagaimana suatu produk diproduksi, melalui proses yang sepenuhnya menggunakan teknologi digital (Hyunjin, 2020).

Kombinasi teknologi AI dan pencetakan 3D dalam konteks kekayaan intelektual memunculkan dua permasalahan hukum yang fundamental dan saling berkaitan. Permasalahan pertama berfokus pada status hukum desain yang dihasilkan oleh AI dalam kaitannya dengan potensi pelanggaran hak paten atau desain industri yang telah ada. Ketika AI menciptakan desain berdasarkan produk yang telah dilindungi, muncul pertanyaan tentang batasan antara inspirasi dan pelanggaran, serta kemungkinan desain AI tersebut untuk mendapatkan perlindungan hukum tersendiri mengingat adanya perbedaan-perbedaan yang muncul dalam hasil reproduksinya. Permasalahan kedua berkaitan dengan kompleksitas penentuan unsur pelanggaran dalam konteks keterbatasan teknologi, di mana AI dan pencetakan 3D belum mampu mereproduksi desain kompleks secara sempurna. Ketidakmampuan teknologi untuk menghasilkan replika yang identik ini menimbulkan perdebatan hukum tentang apakah ketidaksempurnaan tersebut dapat menjadi dasar pembenaran atau justru tetap dianggap sebagai

bentuk pelanggaran, mengingat adanya niat awal untuk mereproduksi produk yang dilindungi.

Dalam konteks ini, urgensi penelitian sangat tinggi karena semakin banyak individu dapat mengakses teknologi pencetakan 3D untuk berbagai kegiatan kreatif (Kantaros et al., 2022). Indonesia dan Vietnam, sebagai dua negara dengan pertumbuhan ekonomi yang cepat di Asia Tenggara, memiliki potensi besar untuk terus mengembangkan sistem perekonomian dengan memanfaatkan teknologi pencetakan 3D dan AI. Pada umumnya, pengaturan yang berkaitan dengan teknologi terdepan kerap masih sulit untuk ditemukan, khususnya terkait pencetakan 3D (Tan, Situmeang, & Disemadi, 2023). Namun, perlu ditelusuri apakah kedua negara ini mempunyai kerangka hukum yang memadai, untuk mencegah terjadinya konflik, khususnya dalam ruang lingkup hukum kekayaan intelektual. Penelusuran ini juga penting untuk memberikan kepastian hukum, agar teknologi dapat dimanfaatkan tanpa harus merugikan pihak tertentu. Beberapa rezim yang relevan dalam konteks ini adalah rezim paten dan desain industri, yang akan menjadi fokus dasar hukum dari penelitian ini.

Secara teoritis, penelitian ini memiliki implikasi penting dalam mengeksplorasi batasan penerapan kerangka hukum kekayaan intelektual, khususnya melalui doktrin *exhaustion*, yang sangat relevan dalam konteks produksi komponen barang melalui desain AI dan pencetakan 3D. Analisis norma hukum ini juga merupakan bagian penting dari pengembangan ranah hukum kekayaan intelektual, agar dapat terus beradaptasi dan menjawab isu-isu

kontemporer. Aspek teoritis yang dapat muncul dari permasalahan ini adalah aspek distribusi dan reproduksi produk melalui desain yang diciptakan oleh AI, yang kemudian dicetak dengan metode pencetakan 3D. Secara praktis, penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dalam pengembangan hukum di masa mendatang, serta penerapan hukum yang lebih efektif dan pragmatis. Mengingat pentingnya perkembangan teknologi bagi negara-negara ASEAN, khususnya Indonesia sebagai negara cukup adaptif terhadap perkembangan teknologi (Sudirman & Disemadi, 2024), analisis komparatif dengan negara ASEAN lain seperti Vietnam dapat memberikan gambaran yang lebih luas mengenai bagaimana hukum kekayaan intelektual berinteraksi dengan isu-isu kontemporer.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, seperti oleh Sujaini (2023) mengemukakan bahwa transformasi digital kerap dianggap sebagai tantangan yang paling signifikan dalam perlindungan kekayaan intelektual, sebagaimana yang telah dijelaskan oleh sebuah studi (Sujaini, 2023). Penelitian tersebut juga didukung oleh temuan studi lain oleh Jaman (2024) yang menjelaskan bahwa, perubahan dan dampak yang dibawa oleh transformasi digital perlu didukung oleh perlindungan kekayaan intelektual yang memadai, khususnya bagi berbagai bentuk usaha yang pada dasarnya sulit bersaing. Hal ini dikarenakan adanya kompleksitas perlindungan yang menyebabkan rawannya terjadi pelanggaran hak kekayaan intelektual di ruang digital, sehingga menempatkan perlindungan sebagai aspek krusial dalam meningkatkan keunggulan

kompetitif (Jaman, 2024). Sebagai salah satu teknologi yang muncul dari transformasi digital, pencetakan 3D juga digarispawahi oleh sebuah penelitian oleh Rebeca Ferrero Guillen (2023) yang mengemukakan bahwa pencetakan 3D sebagai salah satu bentuk teknologi yang dapat mempersulit perlindungan kekayaan intelektual, khususnya perlindungan paten (Ferrero Guillen, 2023). Hal yang sama juga dikemukakan penelitian oleh Wangsa, Fortunate, dan Hanunisa (2023) dalam konteks *artificial intelligence* (AI) yang dalam beberapa tahun terakhir telah mengalami perkembangan yang sangat pesat, yang dalam konteks hukum sangat mempengaruhi dinamika perlindungan kekayaan intelektual (Wangsa, Fortunate, & Hanunisa, 2023).

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi ekonomi yang besar, namun terperangkap oleh berkembangnya budaya pelanggaran hak kekayaan intelektual. Hal ini dijelaskan dalam penelitian oleh Putra dan Disemadi (2022), yang juga menerangkan bahwa perkembangan budaya pelanggaran hak kekayaan intelektual tidak hanya muncul dari keinginan produsen, namun juga dari konsumen, yang sebagiannya memilih barang palsu karena harga yang murah (Putra & Disemadi, 2022). Vietnam juga merupakan negara yang tidak lepas dari pelanggaran hak kekayaan intelektual. Sebuah penelitian oleh Nguyen dan Li (2022) menyebutkan bahwa praktik pelanggaran hak kekayaan intelektual di Vietnam tidak hanya terdapat dalam industri fashion, namun juga merambah ke dalam dunia farmasi, di mana terdapat kasus pemalsuan obat yang

membahayakan warga Vietnam (Nguyen & Li, 2022). Studi tersebut juga menyebutkan bahwa pada akhirnya, pelanggaran terhadap hak kekayaan intelektual mempunyai dampak yang cukup luas, dari mulai merusak kepercayaan konsumen, melemahkan niat berinovasi, hingga kerugian di level negara karena berkurangnya pemasukan pajak yang diterima oleh negara dan mengurungnya minat investasi secara keseluruhan. Penelitian lain turut mengkaji tantangan regulasi senjata api hasil pencetakan 3D, serta mengusulkan pendekatan tiga arah yang seimbang untuk meningkatkan pengawasan sambil menjaga keamanan publik, kebebasan individu, dan kemajuan teknologi (Tan, Situmeang, & Disemadi, 2023).

Kajian dari berbagai literatur di atas sebenarnya telah menunjukkan perkembangan yang cukup signifikan, khususnya dalam menghadapi perkembangan zaman yang dibawa oleh transformasi digital. Namun masih terdapat ruang analisis yang belum dieksplorasi, seperti kombinasi dari pemanfaatan teknologi digital, dan bagaimana hasil dari mekanisme kombinasi tersebut berpengaruh terhadap dinamika perlindungan kekayaan intelektual. Komparasi dengan Vietnam didasarkan kepada adanya rencana negara Vietnam untuk mengembangkan pengaturan yang berfokus kepada sektor digital, termasuk pengaturan mengenai AI (Hoa, 2025), sehingga memperkuat dasar pentingnya analisis mengenai kerangka hukum yang berlaku di Vietnam. Kesenjangan analisis inilah yang akan ditelusuri lebih lanjut oleh penelitian ini, dengan membandingkan kerangka hukum yang

berlaku di Indonesia dan Vietnam, serta bagaimana norma-norma yang terdapat di dalamnya dapat memberikan kejelasan mengenai status perlindungan produk dalam konteks pemanfaatan AI dan pencetakan 3D.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian hukum normatif, untuk mendalami berbagai norma hukum relevan yang terdapat dalam sistem hukum Indonesia (Disemadi, 2022). Dengan metode penelitian normatif, penelitian ini dilakukan untuk menelusuri berbagai narasi, tujuan, serta manfaat dari norma hukum yang berlaku, serta bagaimana implikasi dari norma-norma hukum tersebut terhadap isu hukum tertentu. Dalam konteks analisis normatif murni, selayaknya data yang digunakan adalah data sekunder dalam bentuk sumber hukum primer, untuk memilah dan menganalisis norma hukum yang tepat yang terdapat dalam sebuah sistem hukum, untuk kemudian dijadikan dasar analisis isu hukum tertentu (Tan, 2021). Teknik analisis normatif inilah yang dijadikan dasar pemilihan metode penelitian ini, yang juga dipadukan dengan pendekatan komparatif. Pendekatan komparatif di sini sangat relevan karena penelitian memang bertujuan untuk menganalisis perbedaan norma-norma hukum yang terdapat di Indonesia dan Vietnam, khususnya yang berkaitan dengan hak kekayaan intelektual dan perlindungan kekayaan intelektual pada umumnya. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah Undang-Undang No. 13 Tahun 2016 tentang Paten dan Undang-Undang No. 07/2022/QH15 (Law No.

07/2022/QH15 of June 16, 2022, Amending and Supplementing a Number of Articles of the Law on Intellectual Property).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsepsi Perlindungan Kekayaan Intelektual di Tengah Perkembangan AI dan Teknologi Pencetakan 3D

Perlindungan kekayaan intelektual telah menghadapi banyak tantangan, khususnya di Indonesia (Budi, Girodon-Hutagalung, & Irawati, 2024; Mayana et al., 2024). Sebelum reformasi pada tahun 1998, Indonesia telah memiliki peraturan perundang-undangan yang mengatur mengenai perlindungan berbagai rezim hak kekayaan intelektual, seperti hak cipta dan paten. Namun, Indonesia mendapatkan tekanan untuk melakukan banyak perubahan terhadap sistem perekonomian dan hukumnya, yang di dalamnya termasuk ratifikasi *TRIPS Agreement*, sebagai bagian penting dari reformasi sistem perekonomian (Setiady, 2015). Hingga dewasa ini, beberapa rezim hak kekayaan intelektual telah mengalami perubahan-perubahan yang cukup signifikan, sebagai upaya untuk beradaptasi terhadap perubahan yang ada di masyarakat (Dewi & Suteki, 2017; Disemadi, 2022). Perubahan-perubahan ini pada hakikatnya disebabkan oleh adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, yang terus-menerus menimbulkan pergolakan tren, serta perubahan terhadap mekanisme produksi dan distribusi produk (Noviriska, 2022).

Pemanfaatan pencetakan 3D telah dapat ditemukan di Indonesia dan Vietnam, di berbagai industri. Pencetakan 3D dapat digunakan di industri seperti industri Kesehatan (Sunarto, Katmini, & Eliana, 2023) dan industri manufaktur transportasi (Akbari & Ha, 2020). Tidak hanya itu, pemanfaatan teknologi pencetakan 3D juga dapat terdapat di industri agrikultur (Tung, Quynh, & Minh, 2023), yang merupakan salah satu industri penting bagi Indonesia dan Vietnam. Maka dari itu, sudah sepatutnya dipahami secara mendalam mengenai implikasi hukum dari penggunaan teknologi pencetakan 3D di Indonesia dan Vietnam, khususnya dalam ranah hukum kekayaan intelektual.

Diskusi mengenai hukum kekayaan intelektual, dalam konteks sistem perekonomian yang semakin dipengaruhi oleh globalisasi, pada dasarnya selalu berkaitan dengan perlindungan (Budiman & Hammar, 2024). Perlindungan kerap dikonsepsikan sebagai unsur utama dari hukum kekayaan intelektual, yang dalam perkembangannya di seluruh dunia juga telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Namun perlu digarisbawahi bahwa perkembangan hukum tidak selalu dapat berjalan lancar, mengingat adanya arus politik hukum yang senantiasa berubah, seiring dengan tuntutan masyarakat dan pergantian rezim pemerintahan, yang sangat mempengaruhi kelembagaan negara (Suryono, 2020). Maka dari itu, konsepsi perlindungan juga kerap mengalami perubahan, yang pada akhirnya melahirkan berbagai doktrin penerapan hukum kekayaan intelektual, dalam berbagai sengketa hak kekayaan intelektual.

Konsepsi perlindungan dalam konteks hukum kekayaan intelektual dapat ditelusuri dengan teori hukum progresif, yang menekankan pada pentingnya adaptasi dan fleksibilitas hukum untuk mengakomodasi perkembangan teknologi (Khalimy et al., 2023). Dalam hal ini, penerapan teori hukum progresif dalam konteks AI dan pencetakan 3D menjadi relevan karena kedua teknologi ini menuntut adanya penyesuaian norma hukum yang lebih fleksibel. Teori ini juga menekankan bahwa hukum harus melayani kepentingan masyarakat yang terus berubah, terutama dalam menghadapi tantangan teknologi yang berkembang pesat. Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi terhadap kerangka hukum perlindungan kekayaan intelektual agar dapat memberikan perlindungan yang lebih efektif, terutama terkait dengan penyebaran file digital yang dibuat oleh AI untuk komponen 3D yang dapat merusak batasan tradisional perlindungan hak paten dan desain industri.

Meskipun dalam pemahaman teori hukum progresif terlihat bahwa penerapan norma hukum yang lebih fleksibel merupakan sebuah kebutuhan, khususnya dalam menanggapi isu-isu kontemporer, perlu digarisbawahi juga bahwa analisis normatif terhadap kesesuaian norma tetap merupakan dasar yang penting. Dengan kata lain, sebuah kerangka hukum dalam sistem hukum harus dapat memberikan ruang interpretasi yang fleksibel tersebut (Kurniawan, 2022). sehingga interpretasi baru dapat diterapkan tanpa harus secara jelas bertentangan dengan norma-norma hukum yang ada dalam suatu struktur kerangka hukum. Kemudian,

penerapan pendekatan pragmatis dapat digunakan dengan menerapkan berbagai doktrin yang relevan, agar dapat memperluas sudut pandang dalam menganalisis implikasi hukum dari isu hukum yang dibahas.

Paradoks perlindungan kekayaan intelektual dalam konteks ini muncul ketika hukum harus diterapkan untuk memenuhi kebutuhan perlindungan. Dari sudut pandang pemegang hak kekayaan intelektual yang ditiru oleh AI dan dicetak oleh pencetakan 3D, meniru suatu komponen produk atau keseluruhan produk, terlepas dari apakah pencetakan itu ditujukan untuk mengganti komponen yang rusak atau sekadar dijadikan sebagai cadangan, dapat dikatakan sebagai pelanggaran. Namun, keterbatasan kemampuan AI dalam meniru suatu desain produk tanpa mengetahui unsur-unsur rahasia dalam pembuatan produk, dapat memberikan ruang pemanfaatan pencetakan 3D tanpa harus menghadapi permasalahan hukum. Selain keterbatasan yang dapat menghalangi kemampuan pencetakan 3D dalam menciptakan produk yang serupa ini, produk yang didesain oleh AI juga pada kenyataannya tidak dapat dilindungi oleh rezim hak kekayaan intelektual mana pun, sebagaimana yang telah menjadi preseden di berbagai negara dalam kasus AI yang dinamakan DABUS (Kim, 2022).

Maka dari itu, dapat digarisbawahi bahwa tujuan desain model produk melalui AI dan pencetakan 3D tersebut pada akhirnya tidak dapat dimanfaatkan untuk tujuan komersial, melainkan hanya untuk kebutuhan yang berkaitan langsung dengan pemanfaatan produk tersebut sebagaimana

saat pertama kali dibeli. Selain itu, dalam konteks komponen produk, terdapat juga doktrin *exhaustion* yang dapat diterapkan untuk membatasi perlindungan hak kekayaan intelektual, khususnya paten. Doktrin *exhaustion* didasarkan pada prinsip bahwa begitu pemilik paten menggunakan produk yang dipatenkan atau menempatkannya di pasar melalui penjualan atau cara lain, hak paten tidak lagi berlaku, yang berarti mereka kehilangan hak untuk membatasi penggunaan atau penjualan lebih lanjut oleh pembeli (Mukherjee, 2023). Melalui doktrin ini, pemegang hak paten berkemungkinan tidak lagi dianggap berhak untuk mengklaim adanya kerugian dari hak ekonomi, karena paten sudah tidak lagi berlaku kepada produk yang dipermasalahkan tersebut, yang hanya direplikasikan satu atau beberapa komponennya saja, melalui teknologi AI dan pencetakan 3D.

Namun pemanfaatan doktrin ini tidak sepenuhnya menjawab salah satu unsur utama dari penggunaan teknologi AI dan pencetakan 3D, yaitu adanya upaya untuk meniru produk yang sudah mendapat perlindungan. Konteks ini semakin relevan mengingat kemampuan teknologi pencetakan 3D yang kini mampu mencetak keseluruhan dari suatu produk (Jayakrishna, Vijay, & Khan, 2023). Dalam arti lain, pemanfaatan dari kombinasi teknologi ini akan secara keseluruhan menggantikan produk yang ditiru oleh mekanisme desain yang dilakukan oleh AI, yang dilindungi melalui hak paten atau desain industri. Di satu sisi, upaya untuk meniru ini membutuhkan model fisik yang perlu diamati oleh AI, yang berarti produk harus terlebih dahulu dibeli,

sehingga dapat membuka ruang penerapan doktrin *exhaustion*. Di sisi lain, perlindungan terhadap kekayaan intelektual sebagai nilai intrinsik berharga dari suatu produk dapat terancam dengan adanya penerapan doktrin *exhaustion* ini.

Unsur terpenting yang harus digarisbawahi adalah keterbatasan AI dalam menghasilkan desain produk dengan tingkat kesamaan 100% (seratus persen), karena kompleksitas keaslian atau orisinalitas yang dapat dibuat oleh otak manusia (Alawamleh et al., 2024). Dalam konteks hak paten, sebuah inovasi hanya dapat diberikan perlindungan paten ketika memenuhi syarat kemanfaatan dan kebaruan yang cukup kompleks dan ketat, serta unsur-unsur lain yang dapat dijadikan dasar pembeda dari invensi-invensi lain yang sudah ada (Khairunnisa, 2018). Dari sudut pandang ini, keterbatasan yang terdapat dalam pemanfaatan teknologi AI dapat dijadikan unsur pembeda dari produk yang ditiru, dengan menggunakan kurangnya nilai kemanfaatan dan kualitas, yang juga dibatasi oleh kemampuan pencetakan dari berbagai teknologi pencetakan 3D.

Kompleksitas permasalahan ini pada hakikatnya dapat dikatakan telah menciptakan paradoks dalam perlindungan hak kekayaan intelektual dalam konteks kontemporer. Meskipun secara sekilas dapat digarisbawahi bahwa doktrin *exhaustion* mampu memberikan kejelasan terhadap penerapan hukum ini, ruang interpretasi dan keputusan hakim tetap menjadi pegangan utama dalam penegakan hukum. Maka dari itu, pada akhirnya hal ini akan kembali kepada bagaimana

kerangka hukum yang relevan mengatur mengenai norma-norma hukum yang berkaitan dengan isu ini. Analisis terhadap norma-norma hukum ini perlu untuk ditelusuri lebih dalam, untuk memahami kemampuan kerangka hukum dalam menghadapi isu kontemporer ini, serta menakar kecakapan hukum kekayaan intelektual yang ada.

2. Penjabaran Kerangka Hukum Relevan di Indonesia dan Vietnam

ASEAN merupakan kekuatan regional yang terus meningkatkan peran dan relevansinya dalam panggung politik dan perdagangan internasional (Hidayah & Roisah, 2017; Ishikawa, 2021), dengan kerja sama antar anggota yang terus menerus dikembangkan demi memajukan kawasan Asia Tenggara (Thompson, 2017). Negara-negara ASEAN kerap dinilai sebagai negara-negara dengan potensi besar untuk berkontribusi terhadap perekonomian global (Anwar et al., 2023), khususnya dengan munculnya transformasi digital yang telah mengakselerasi pertumbuhan ekonomi (Ha & Chuah, 2023). Indonesia dan Vietnam merupakan dua negara anggota ASEAN dengan pertumbuhan ekonomi yang cukup signifikan, yang juga telah merasakan manfaat ekonomi dari berbagai perubahan yang dibawa oleh transformasi digital. Potensi ini harus terus diawasi dampak nyatanya di kehidupan masyarakat, dengan memastikan bahwa ada kepastian hukum dan penegakan hukum yang sesuai dengan kepentingan masyarakat pada umumnya, serta mendorong adaptasi dan pemanfaatan teknologi digital untuk terus memacu pertumbuhan ekonomi.

Kedua negara ini juga menempatkan fokus yang cukup signifikan terhadap perlindungan kekayaan intelektual. Di Indonesia dan Vietnam, hal ini dapat dilihat dari berbagai perubahan terhadap kerangka hukum yang berlaku di sistem hukum negara masing-masing, untuk mengakomodasi berbagai perubahan yang ada di masyarakat. Politik hukum yang peduli akan perlindungan kekayaan intelektual ini menunjukkan keseriusan kedua negara dalam melindungi kekayaan intelektual di tengah penekanan kerja sama negara-negara anggota ASEAN melalui perdagangan bebas. Sistem perdagangan yang akan terus terintegrasi dengan berbagai prinsip globalisasi ini, akan terus menerus diawasi oleh negara seperti Indonesia dan Vietnam, yang memang memiliki potensi pertumbuhan ekonomi yang besar dengan adanya transformasi digital.

Dalam konteks perlindungan paten, kedua negara ini telah memiliki peraturan perundang-undangan tersendiri, yang mengatur mengenai perlindungan berbagai hak yang melekat terhadap hak paten. Indonesia melindungi paten dengan mengacu kepada Undang-Undang No. 13 Tahun 2016 tentang Paten (UU Paten). UU Paten mendefinisikan paten sebagai hak eksklusif yang diberikan oleh negara kepada inventor atas hasil invensinya di bidang teknologi untuk jangka waktu tertentu melaksanakan sendiri invensi tersebut atau memberikan persetujuan kepada pihak lain untuk melaksanakannya (Lubis, 2021). Dalam UU Paten, Pasal 19 ayat (1) huruf (a) memberikan hak eksklusif kepada pemegang paten untuk membuat,

menggunakan, menjual, mengimpor, menyewakan, atau menyerahkan produk yang dipatenkan. Pasal ini secara eksplisit membatasi hak eksklusif tersebut pada tahap-tahap tertentu selama masa berlakunya paten. Namun, tidak ada ketentuan yang secara eksplisit mengatur tentang apa yang terjadi setelah produk tersebut dijual oleh pemegang paten atau dengan persetujuannya, yang merupakan inti dari doktrin *exhaustion*.

Meskipun doktrin *exhaustion* tidak secara eksplisit disebutkan dalam undang-undang ini, terdapat ruang untuk menafsirkan bahwa setelah suatu produk yang dipatenkan dijual oleh pemegang paten, hak eksklusif atas produk tersebut tidak lagi berlaku terhadap tindakan lebih lanjut seperti penjualan ulang atau penggunaan oleh pembeli. Pembatasan yang ada dalam Pasal 19 dapat dipahami sebagai pengakuan implisit terhadap prinsip ini, di mana hak eksklusif pemegang paten tidak berlaku tanpa batas setelah suatu transaksi penjualan sah terjadi. Dalam hal ini, penafsiran hukum dapat dilakukan untuk menyatakan bahwa meskipun doktrin *exhaustion* tidak diatur secara tegas, pembatasan hak yang dijelaskan dalam Pasal 19 menunjukkan bahwa hak pengendalian pemegang paten terhadap produk berakhir setelah penjualan pertama yang sah. Interpretasi ini konsisten dengan prinsip-prinsip *exhaustion* yang berlaku dalam sistem hukum internasional, yang umumnya membatasi hak eksklusif pemegang paten setelah produk memasuki pasar melalui penjualan yang sah.

Berbeda dengan Indonesia, Vietnam tidak memiliki peraturan perundang-undangan yang secara

husus mengatur mengenai perlindungan paten. Perlindungan paten di Vietnam didasarkan kepada beberapa peraturan perundang-undangan yang berlaku dalam sistem hukum Vietnam. Peraturan perundang-undangan utama yang digunakan untuk melindungi paten di Vietnam adalah Undang-Undang No. 50 Tahun 2005 tanggal 29 November 2005 tentang Kekayaan Intelektual (UUKI Vietnam), yang telah mengalami perubahan pada tahun 2009 dan 2019 (Le, 2022). UUKI Vietnam kembali mendapat perubahan pada tahun 2022, lebih tepatnya menggunakan Undang-Undang No. 07/2022/QH15 (Le, 2024). yang menunjukkan komitmen Vietnam untuk terus memperbaiki sistem hukumnya. UUKI Vietnam tidak mendefinisikan paten layaknya UU Paten di Indonesia, namun langsung mengatur mengenai syarat agar inovasi dapat dilindungi oleh paten melalui Pasal 58.

Dalam konteks Vietnam, ruang untuk menerapkan doktrin *exhaustion* jauh lebih sempit dibandingkan dengan hukum paten Indonesia. Dalam susunan UUKI Vietnam, tidak ada ketentuan yang secara eksplisit atau bahkan implisit dapat mendukung penerapan doktrin ini. Pasal-pasal yang relevan, seperti Pasal 125, hanya menegaskan hak eksklusif pemegang paten untuk memproduksi, menggunakan, dan mendistribusikan produk yang dilindungi paten tanpa memberikan ruang yang jelas bagi pelepasan hak setelah penjualan pertama. Peraturan perundang-undangan ini dapat dikatakan memberikan cakupan hak yang lebih luas kepada pemegang paten, bahkan setelah produk dijual, yang mempersempit interpretasi bahwa hak-hak

pemegang paten akan berakhir pada titik penjualan pertama.

Secara normatif, dapat digarisbawahi juga bahwa UUKI Vietnam lebih memberikan perlindungan yang kuat terhadap produk yang dilindungi oleh hak paten, berbeda dengan Indonesia yang memiliki ruang interpretasi yang lebih luas untuk penerapan doktrin *exhaustion*. Di sisi lain, tidak adanya ruang penerapan doktrin ini dapat membatasi penggunaan AI dan pencetakan 3D secara cukup signifikan, termasuk penggunaan dengan tujuan non-komersial. Pembatasan terhadap pemanfaatan produk ini akan mempengaruhi pemanfaatan lebih lanjut, serta perkembangan keahlian dalam memanfaatkan dua teknologi yang akan terus berperan penting di masa mendatang ini.

Dalam konteks desain industri, Indonesia juga memiliki perbedaan yang cukup signifikan jika dibandingkan dengan Vietnam. Indonesia memiliki peraturan perundang-undangan khusus yang mengatur mengenai perlindungan hak atas desain industri, yang secara normatif menjadikan desain industri sebagai rezim hak kekayaan intelektual tersendiri. Berbanding terbalik dengan ini, Vietnam tidak mengakui desain industri sebagai rezim hak kekayaan intelektual tersendiri, melainkan hanya sebagai salah satu jenis hak paten yang mendapat perlindungan. Maka dari itu, berbagai norma hukum yang diatur untuk melindungi suatu produk sebagai desain industri, menggunakan norma yang berlaku untuk perlindungan paten, sebagaimana yang telah dianalisis sebelumnya. Namun, perubahan yang dibawa oleh amandemen terhadap UUKI Vietnam

melalui Undang-Undang No. 07/2022/QH15, tidak lagi memasukkan desain industri ke dalam penggolongan rezim yang sama dengan paten, sehingga telah menjadi rezim hak kekayaan intelektual tersendiri.

Dalam melindungi desain industri, Indonesia menggunakan Undang-Undang No. 21 Tahun 2000 tentang Desain Industri (UU Desain Industri) (Sirait, 2021). Peraturan perundang-undangan ini mendefinisikan desain industri melalui Pasal 1 angka 1 sebagai suatu kreasi tentang bentuk, konfigurasi, atau komposisi garis atau warna, atau garis dan warna, atau gabungan daripadanya yang berbentuk tiga dimensi atau dua dimensi yang memberikan kesan estetis dan dapat diwujudkan dalam pola tiga dimensi atau dua dimensi serta dapat dipakai untuk menghasilkan suatu produk, barang, komoditas industri, atau kerajinan tangan (Lainsamputty, Akyuwen, & Narwadan, 2024). Dari definisi yang diberikan oleh UU Desain Industri, khususnya mengenai wujud tiga dimensi, sekilas dapat digarisbawahi relevansi peraturan perundang-undangan ini dalam hal pemanfaatan pencetakan 3D. Tidak hanya itu, unsur kreasi berupa bentuk, komposisi garis, bentuk, dan unsur-unsur lainnya juga berkaitan erat dengan kemampuan AI yang saat ini dapat membuat desain yang dapat memenuhi unsur-unsur tersebut.

Dalam konteks desain industri dan teknologi seperti AI serta pencetakan 3D di Indonesia, Pasal 9 UU No. 31 Tahun 2000 sebenarnya menguatkan hak eksklusif pemegang hak dengan menyatakan bahwa orang lain tidak dapat membuat, menjual, atau

mengedarkan produk dengan desain yang dilindungi tanpa izin pemegang hak. Ini menjadi argumen yang kuat menentang penerapan doktrin *exhaustion* secara mutlak, karena regulasi ini memberi kekuasaan kepada pemegang hak untuk mengontrol penggunaan desain industri mereka bahkan setelah produk dijual. Namun, perlu dicatat bahwa meski Indonesia tidak secara eksplisit mengatur doktrin *exhaustion* dalam konteks desain industri, ada ruang untuk pembatasan hak berdasarkan Pasal 9 ayat (2) terkait dengan pengecualian penggunaan untuk pendidikan dan penelitian. Namun, perlu digarisbawahi bahwa pengecualian ini tidak terkait langsung dengan prinsip doktrin *exhaustion*, karena *exhaustion* berfokus pada pembatasan kontrol setelah penjualan pertama, sedangkan pengecualian ini lebih mengatur penggunaan dalam konteks non-komersial, seperti penelitian dan pendidikan.

Di Vietnam, perlindungan desain industri tetap mengacu kepada susunan norma yang terdapat dalam UUKI Vietnam, seperti Pasal 4 ayat (13), yang secara rinci mendefinisikan desain industri sebagai tampilan luar suatu produk atau bagian dari produk, termasuk bentuk, garis, dan warna, atau kombinasi dari unsur-unsur tersebut, yang terlihat dalam proses penggunaan produk. Definisi ini juga relevan dengan perkembangan teknologi pencetakan 3D dan kemampuan AI dalam menciptakan desain yang memenuhi kriteria tersebut. Meskipun Vietnam tidak memiliki rezim khusus, desain yang dihasilkan melalui teknologi ini tetap dapat dilindungi apabila memenuhi unsur estetika dan fungsional yang diatur

dalam UUKI Vietnam sebagaimana yang telah diperbarui pada tahun 2022.

3. Rekomendasi Strategis untuk Pengembangan dan Peningkatan Kejelasan Norma Hukum

Berdasarkan analisis sebelumnya, dapat digarisbawahi bahwa Indonesia dan Vietnam sama-sama tidak memiliki norma hukum yang secara eksplisit mendukung penerapan doktrin *exhaustion*. Meskipun penerapan doktrin *exhaustion* didukung oleh ruang interpretasi yang lebih luas dalam sistem hukum Indonesia, penerapan doktrin tersebut masih sangat dipengaruhi oleh kemungkinan perbedaan interpretasi, sehingga penerapan doktrin yang konsisten mungkin merupakan hal yang sulit untuk diterapkan. Meskipun perlindungan terhadap paten atau desain industri penting untuk mendorong kreativitas, pemanfaatan teknologi AI dan pencetakan 3D juga dapat memacu kreativitas dengan membantu berbagai bentuk pengembangan produk-produk inovatif dan unik, yang lebih baik dari produk-produk yang telah ada di pasaran.

Paradoks perlindungan kekayaan intelektual dan penerapan hukum kekayaan intelektual ini merupakan permasalahan yang dapat menghambat perkembangan pemanfaatan teknologi AI dan pencetakan 3D di masa depan, khususnya karena tidak adanya kepastian hukum. Maka dari itu, pengembangan hukum harus dilakukan untuk memperbarui norma hukum yang terdapat, khususnya dalam konteks perlindungan kekayaan intelektual, agar dapat menghadapi tantangan dan memaksimalkan potensi yang dibawa oleh kemajuan teknologi (Pratiwi, Pertiwi, dan Baihaqi, 2022).

Terdapat beberapa langkah strategis yang dapat dilakukan oleh Indonesia dan Vietnam untuk menghadapi paradoks perlindungan kekayaan intelektual ini.

Tabel 1. Usulan model pengembangan hukum yang dapat diterapkan oleh Indonesia dan Vietnam.

No	Rekomendasi Strategis	Penjelasan
1	Pemberian ruang interpretasi fleksibel terkait perlindungan desain hasil AI dan teknologi pencetakan 3D	Peraturan di Indonesia dan Vietnam harus memberikan ruang yang cukup bagi hakim dan otoritas terkait untuk menginterpretasikan hukum perlindungan kekayaan intelektual secara adaptif, sesuai dengan perkembangan teknologi AI dan pencetakan 3D, dan memberikan sistem perlindungan kekayaan intelektual yang lebih berimbang.
2	Memberikan ruang pemanfaatan AI dan pencetakan 3D untuk keperluan pribadi dan penggantian komponen yang rusak	Dengan adanya penerapan doktrin <i>exhaustion</i> , kerangka hukum yang terdapat di Indonesia dan Vietnam juga harus dapat memberikan perlindungan terhadap individu yang memanfaatkan AI dan pencetakan 3D untuk tujuan non-komersial, dan untuk penggantian komponen dari suatu produk yang sudah rusak.
3	Penguatan mekanisme pengawasan teknologi pencetakan 3D dalam pelaksanaan perlindungan hak kekayaan	Mekanisme pengawasan teknologi pencetakan 3D perlu diperkuat, terutama dalam industri yang sensitif terhadap pelanggaran paten dan desain industri. Hal ini bertujuan mencegah penyalahgunaan teknologi dalam pelanggaran hak

intelektual	kekayaan intelektual, khususnya dalam ranah pencetakan 3D.
-------------	--

Sumber: Olahan Author

Penelitian ini memberikan tiga rekomendasi strategis yang dapat dipertimbangkan dalam pengembangan kerangka hukum terkait paten dan desain industri, yang dapat diterapkan oleh Indonesia dan Vietnam. Rekomendasi pertama adalah pemberian ruang penerapan doktrin *exhaustion*, yang dapat berperan penting dalam memberikan perlindungan yang lebih berimbang, dengan membatasi perlindungan terhadap kekayaan intelektual, khususnya rezim paten dan desain industri. Rekomendasi kedua adalah memperbolehkan tindakan peniruan terhadap produk yang dilindungi oleh paten maupun desain industri, selama hal itu dilakukan untuk tujuan non-komersial, atau untuk mengganti satu atau beberapa komponen dari produk yang sudah rusak. Hal ini didasarkan oleh keterbatasan yang terdapat dalam desain yang mampu dihasilkan oleh AI, khususnya dalam meniru suatu produk. Keterbatasan ini pada dasarnya mengurangi nilai kemanfaatan dari produk yang dicetak melalui pencetakan 3D, serta tidak secara mutlak dapat menggantikan nilai berharga dari barang asli, terlebih dalam konteks pemanfaatan non-komersial. Rekomendasi ini dibuat untuk memberikan batasan terhadap pemanfaatan doktrin *exhaustion*, agar tidak merugikan pemegang hak kekayaan intelektual dari produk asli.

Rekomendasi terakhir adalah penguatan mekanisme pengawasan, dengan memudahkan

sistem pelaporan terhadap segala bentuk eksploitasi dari teknologi AI dan pencetakan 3D, yang dapat ditemui di berbagai ruang digital. Mengingat desain yang dihasilkan AI akan berbentuk digital, hasil digital ini dapat dengan mudah dipasarkan di berbagai ruang digital, untuk kemudian dijual produk fisiknya, yang merupakan hasil dari pencetakan 3D. Mekanisme penindaklanjutan juga dapat diterapkan terhadap industri-industri tertentu, yang rentan terhadap pelanggaran ini. Pengawasan dan pelaporan juga dapat didukung oleh pemerintah setempat, baik dalam konteks keterkaitan dengan inisiatif rencana pembangunan pemerintah setempat, maupun dalam pengawasan umum dalam rangka menjaga integritas sistem hukum kekayaan intelektual di kedua negara.

D. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan teknologi, khususnya artificial intelligence (AI) dan pencetakan 3D, membawa tantangan baru dalam perlindungan kekayaan intelektual, khususnya dalam konteks rezim paten dan desain industri di Indonesia dan Vietnam. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa status hukum desain yang dihasilkan AI masih belum jelas, di mana ketidaksempurnaan hasil reproduksi dapat berpotensi menciptakan karya yang secara teknis berbeda namun tetap memunculkan risiko pelanggaran hak kekayaan intelektual yang ada. Meskipun kedua negara ini memiliki kerangka hukum yang sudah mapan, penerapan doktrin *exhaustion* masih sangat terbatas dalam mengakomodasi kompleksitas

penentuan unsur pelanggaran, terutama ketika keterbatasan teknologi menghasilkan reproduksi yang tidak identik dengan produk aslinya. Pengaturan yang lebih adaptif dan penerapan doktrin *exhaustion* yang tepat diperlukan untuk menyeimbangkan perlindungan hak kekayaan intelektual dengan pemanfaatan teknologi, terutama untuk keperluan non-komersial.

Penelitian ini juga mendeskripsikan beberapa rekomendasi strategis untuk pengembangan hukum, yang dapat diterapkan oleh Indonesia dan Vietnam, dengan penekanan terhadap pembentukan kerangka regulasi adaptif yang memungkinkan interpretasi fleksibel terkait hak kekayaan intelektual untuk desain berbasis AI dan 3D printing, memberikan ruang legal untuk penggunaan pribadi dan perbaikan komponen, serta memperkuat mekanisme audit digital untuk memitigasi penyalahgunaan teknologi pencetakan 3D. Batasan dari penelitian ini adalah tidak adanya dukungan data kualitatif yang dapat secara rinci menjelaskan persepsi dan minat pengguna kolaborasi antara teknologi AI dan pencetakan 3D, yang dapat diteliti oleh penelitian selanjutnya, yang kemudian dapat didukung oleh temuan dan rekomendasi normatif dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

JURNAL

Akbari, Mohammadreza., & Ha, Nghiep. (2020). Impact of additive manufacturing on the Vietnamese transportation industry: An exploratory study. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol.36, (No.2), pp.78–

88.<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2019.11.001>

Alawamleh, Mohammad., Shammash, Natalie., Alawamleh, Kamal., & Bani Ismail, Loiy. (2024). Examining the limitations of AI in business and the need for human insights using Interpretive Structural Modelling. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, Vol.10, (No.3), pp.1–17.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100338>

Anwar, Cep Jandi., Suhendra, Indra., Imansyah, Taufik., Zahara, Vadilla Mutia., & Chendrawan, Tony Santika. (2023). GDP Growth and FDI Nexus in ASEAN-5 Countries: The Role of Macroeconomic Performances. *JEJAK*, Vol.16, (No.1), pp.1–12.

<https://doi.org/10.15294/jejak.v16i1.37247>

Ballardini, Rosa Maria., Mimler, Marc., Minssen, Timo., & Salmi, Mika. (2022). 3D Printing, Intellectual Property Rights and Medical Emergencies: In Search of New Flexibilities. *IIC - International Review of Intellectual Property and Competition Law*, Vol.53, (No.8), pp.1149–1173. <https://doi.org/10.1007/s40319-022-01235-1>

Budiman, Budiman., & Hammar, Roberth Kurniawan Ruslak. (2024). Legal Protection Of Intellectual Property Rights In Global Business. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, Vol.4, (No.1), pp.284–291.

<https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i1.1019>

Budi, V. Henry Soelistyo., Girodon-Hutagalung,

- Matahari., & Irawati, Jovita. (2024). Integrating IPR Integrity and Freedom of Expression: A Normative Analysis. *Law Reform*, Vol.20, (No.1),pp.153-169.
<https://doi.org/10.14710/lr.v20i1.62089>
- Dewi, Niken Sari., & Suteki, Suteki. (2017). Obstruksi Pelaksanaan Lisensi Wajib Paten Dalam Rangka Alih Teknologi Pada Perusahaan Farmasi Di Indonesia. *Law Reform*, Vol.13, (No.1),pp.1-17.
<https://doi.org/10.14710/lr.v13i1.15947>.
- Disemadi, Hari S. (2022). Lenses of Legal Research: A Descriptive Essay on Legal Research Methodologies. *Journal of Judicial Review*, Vol.24,(No.2),pp.289–304.
<https://doi.org/10.37253/jjr.v24i2.7280>
- Disemadi, Hari S. (2022). Contextualization of Legal Protection of Intellectual Property in Micro Small and Medium Enterprises in Indonesia. *Law Reform*, Vol.18,(No.1),pp.89-110. <https://doi.org/10.14710/lr.v18i1.42568>
- Disemadi, Hari Sutra., & Sudirman, Lu. (2025). Human Dignity Vs. Artificial Intelligence (Ai): The Reflection Of Kant's Thought In Considering AI As A Legal Subject In Indonesia. *Masala-Masalah Hukum*, Vol.54, (No.1),pp.1-12.
<https://doi.org/10.14710/mmh.54.1.2025.1-12>
- Fang, Yu-Min. (2023). The role of generative AI in industrial design: enhancing the design process and education. *International Conference on Innovation, Communication and Engineering (ICICE 2023)*, Vol.2023, (No.45),pp.135–136.
<https://doi.org/10.1049/icp.2024.0303>
- Ferrero Guillen, Rebeca. (2023). From enemies to allies: 3D printing, IP and sustainability. *Journal of Intellectual Property Law and Practice*, Vol.18,(No.5),pp.375–381.
<https://doi.org/10.1093/jiplp/jpad040>
- Febriyani, Emiliya., Syarief, Elza., Seroja, Triana Dewi. (2024). Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Deteksi dan Pencegahan Tindak Pidana Pencucian Uang: Potensi dan Tantangan Hukum?. *Jurnal Magister Hukum Udayana*, Vol.13,(No.4).pp.877-898.
<https://doi.org/10.24843/JMHU.2024.v13.i04.p10>
- Ha, Huong., & Chuah, CK Peter. (2023). Digital economy in Southeast Asia: challenges, opportunities and future development. *Southeast Asia: A Multidisciplinary Journal*, Vol.23,(No.1),pp.19–35.
<https://doi.org/10.1108/SEAMJ-02-2023-0023>
- Hapsari, Dwi Ratna Indri., Pratama, Andistya., Hidayah, Nur Putri., & Anggraeny, Isdian. (2024). The Legality of Intellectual Property by Artificial Intelligence in Indonesia. *KnE Social Sciences*, Vol.9,(No.1),pp.749–759.
<https://doi.org/10.18502/kss.v8i21.14791>
- Harnowo, T. (2022). Law as Technological Control of the Infringement of Intellectual Property Rights in the Digital Era. *Corporate and Trade Law Review*, Vol.2,(No.1),pp.65–79.
<https://doi.org/10.21632/ctrlr.2.1.65-79>
- Hidayah, Farida Nur., & Roisah, Kholis. (2017).

- Analisis Dampak Kebijakan Pemerintah Indonesia Terhadap Persaingan Perdagangan Jasa Di Bidang Konstruksi Dalam Rangka Masyarakat Ekonomi Asean. *Law Reform*, Vol.13,(No.1),pp.45-59.
<https://doi.org/10.14710/lr.v13i1.15950>
- Hyunjin, C. (2020). A Study on the Change of Manufacturing Design Process due to the Development of A.I Design and 3D Printing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol.727,(No.1),pp.1–6.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/727/1/012010>
- Ishikawa, K. (2021). The ASEAN Economic Community and ASEAN economic integration. *Journal of Contemporary East Asia Studies*, Vol.10,(No.1),pp.24–41. <https://doi.org/10.1080/24761028.2021.1891702>
- Jaman, Ujang B. (2024). Intellectual Property Rights in the Growth of MSMEs Ecosystem in Indonesia. *Ilomata International Journal of Social Science*, Vol.5, (No.2), pp.569–584.
<https://doi.org/10.61194/ijss.v5i2.1190>
- Jayakrishna, Makka., Vijay, M., & Khan, Baseem. (2023). An Overview of Extensive Analysis of 3D Printing Applications in the Manufacturing Sector. *Journal of Engineering*, pp.1–23.
<https://doi.org/10.1155/2023/7465737>
- Kantaros, Antreas., Diegel, Olaf., Piromalis, Dimitrios., Tsaramirsis, Georgios., Khadidos, Alaa Omar., Khadidos, Adil Omar., Khan, Fazal Qudus., & Jan, Sadeeq. (2022). 3D printing: Making an innovative technology widely accessible through makerspaces and outsourced services. *Materials Today: Proceedings*, Vol.49,(No.7),pp.2712–2723.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.09.074>
- Khairunnisa, S. (2018). Patent Legal Protection On Invention (Comparation Study Between Indonesia and Japan). *Jurnal Hukum Novelty*, Vol.9,(No.2),pp.183–191.
<https://doi.org/10.26555/novelty.v9i2.a11338>
- Khalimy, Akhmad., Yusriadi, Yusriadi., Setyowati, Ro'fah., Syahrudin, Syahrudin., & Abdul Wadud, Abdul Muizz. (2023). The Intersection of the Progressive Law Theory and the Self-Declaration Concept of MSEs Halal Certification. *Journal of Indonesian Legal Studies*, Vol.8,(No.1),pp.159–198.
<https://doi.org/10.15294/jils.v8i1.66087>
- Kim, D. (2022). The Paradox of the DABUS Judgment of the German Federal Patent Court. *GRUR International*, Vol.71, (No.12), pp.1162–1166.
<https://doi.org/10.1093/grurint/ikac125>
- Kurniawan, I Gede A. (2022). The Enforcement of Progressive Law: Optimizing Alternative Dispute Resolution as the Implementation of Pancasila Values. *International Conference Towards Humanity Justice for Law Enforcement and Dispute Settlement*, Vol.1, (No.1),pp.1–11.
<https://journal.undiknas.ac.id/index.php/icfh/article/view/3927>
- Lainsamputty, Marcia., Akyuwen, Rory Jeff., &

- Narwadan, Theresia Nolda Agnes. (2024). Perlindungan Hukum Terhadap Hak Kekayaan Desain Industri Yang DiTiru Dan Diedarkan Tanpa Izin. *PATTIMURA Law Study Review*, Vol.2,(No.1),pp.61–75.
<https://doi.org/10.47268/palasrev.v2i1.13779>
- Le, Van A. (2022). Second Medical Use Patents and Compensation for the Delay in Marketing Authorisations: The Curious Case of Vietnam. *GRUR International*, Vol.71, (No.11), pp.1048–1055. <https://doi.org/10.1093/grurint/ikac095>
- Le, Van A. (2024). Soviet Legacy of Vietnam's Intellectual Property Law: Big Brother is (No Longer) Watching You. *Asian Journal of Comparative Law*, Vol.19, (No.1), pp.39–66. <https://doi.org/DOL: 10.1017/asjcl.2023.31>
- Lubis, Rahmad A. (2021). Perlindungan Hukum terhadap Pemegang Hak Paten yang Terdaftar Lebih Dahulu di Direktorat Paten (Studi Putusan Mahkamah Agung No. 437K/PDT.SUS-HK/2018). *Journal Law of Deli Sumatera*, Vol.1,(No.1),pp.13–23.
<https://jurnal.unds.ac.id/index.php/jlds/article/view/29>
- Ma, Liang., Yu, Shijie., Xu, Xiaodong., Moses Amadi, Sidney., Zhang, Jing., & Wang, Zhifei. (2023). Application of artificial intelligence in 3D printing physical organ models. *Materials Today Bio*, Vol.23, pp.1–14. <https://doi.org/10.1016/j.mtbio.2023.100792>
- Mayana, Ranti Fauza., Santika, Tisni., Win, Yin Yin., Matalam, Jamil Aadrian Khalil., & Ramli, Ahmad M. (2024). Legal Issues of Artificial Intelligence–Generated Works: Challenges on Indonesian Copyright Law. *Law Reform*, Vol.20,(No.1),pp.54-75.
<https://doi.org/10.14710/lr.v20i1.61262>
- Nguyen, Tram., & Li, Tang. (2022). The analysis of counterfeits and their impact on countries' development. *Ministry of Science and Technology, Vietnam*, Vol.64, (No.3), pp.55–64. [https://doi.org/10.31276/VMOSTJOSSH.64\(3\).55-64](https://doi.org/10.31276/VMOSTJOSSH.64(3).55-64)
- Noviriska, N. (2022). Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual Terhadap Pelaku Ekonomi Kreatif Berdasarkan Undang-Undang Hak Kekayaan Intelektual Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta. *Jurnal Ilmiah Publika*, Vol.10, (No.2), pp. 298–306.
<https://doi.org/10.33603/publika.v10i2.7630>
- Pratiwi, Ayu Cahya., Pertiwi, Nabila Riski Laili., & Baihaqi, Abdul Hafidz Al. (2022). The Importance of Understanding Intellectual Property Rights from a Legal Perspective and Its Benefits for Society. *Proceedings of Islamic Economics, Business, and Philanthropy*, Vol.2, (No.2),pp.100–120.
<https://jurnalfebi.iainkediri.ac.id/index.php/proceedings/article/view/1124>
- Putra, Muhammad Deovan Reondy., & Disemadi, Hari Sutra. (2022). Counterfeit Culture dalam Perkembangan UMKM: Suatu Kajian Kekayaan Intelektual. *Krtha Bhayangkara*, Vol.16,(No.2),pp.297–314.
<https://doi.org/10.31599/krtha.v16i2.1151>
- Setiady, T. (2015). Harmonisasi Prinsip Trips

- Agreement dalam Hak Kekayaan Intelektual dengan Kepentingan Nasional. *FIAT JUSTISIA: Jurnal Ilmu Hukum*, Vol.8, (No.4), pp.595–613.
<https://doi.org/10.25041/fiatjustisia.v8no4.322>
- Sirait, P. (2021). Novelty Principle: Paradoks Proteksi Hak Desain Industri di Indonesia. *Jurnal Hukum To-Ra: Hukum Untuk Mengatur Dan Melindungi Masyarakat*, Vol.7, (No.2), pp. 246–266. <https://doi.org/10.55809/tora.v7i2.2>
- Sudirman, Lu., & Disemadi, Hari Sutra. (2021). Comparing patent protection in Indonesia with that in Singapore and Hong Kong. *Legality : Jurnal Ilmiah Hukum*, Vol.29, (No.2), pp.200–222. <https://doi.org/10.22219/ljih.v29i2.15680>
- Sudirman, Lu., & Disemadi, Hari Sutra. (2024). Reconciling Conflicting Norms: Addressing Patentability Challenges in Indonesia's Virtual Workspaces. *Jurnal AKTA*, Vol.11, (No.1), pp. 245–262.
<https://doi.org/10.30659/akta.v11i1.35694>
- Sujaini, H. (2023). Digital Transformation in Protecting Intellectual Property Rights in Indonesia. *Russian Law Journal*, Vol.11, (No.4), pp.259–270.
<https://www.russianlawjournal.org/index.php/journal/article/view/2364>
- Sunarto, Gatot., Katmini, Katmini., & Eliana, Agusta Dian. (2023). Efektifitas Biaya Penggunaan Teknologi Pencetakan 3D (Industri 4.0) pada Alat Bantu Ortotik Prostetik. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, Vol.14, (No.1), pp. 17–26. <http://dx.doi.org/10.33846/sf14104>
- Suryono, Adityadarma Bagus P. (2020). Analisis Perkembangan Lembaga Negara Pasca Reformasi Ditinjau dari Perspektif Politik Hukum. *Jurnal Hukum Lex Generalis*, Vol.1, (No.7), pp.20–39.
<https://doi.org/10.56370/jhlg.v1i7.229>
- Tan, D. (2021). Metode Penelitian Hukum: Mengupas dan Mengulas Metodologi dalam Menyelenggarakan Penelitian Hukum. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, Vol.8, (No.5), pp.2463–2478.
<https://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/article/view/5601>
- Tan, David., Situmeang, Ampuan., & Disemadi, Hari Sutra. (2023). (Un)Lock and (Un)Loaded: Regulating 3d-Printed Firearms in The Open-Source Era After The 2013 Hysteria. *Masaryk University Journal of Law and Technology*, Vol.17, (No.2), pp.149–195.
<https://doi.org/10.5817/MUJLT2023-2-1>
- Thompson, S. (2017). The Evolution of Southeast Asian Regionalism: Security, Economic Development and Foreign Power Support for Regional Initiatives, 1947-77. *JAS (Journal of ASEAN Studies)*, Vol.5, (No.1), pp.1–22. <https://doi.org/10.21512/jas.v5i1.4160>
- Tung, Tran Thanh., Quynh, N., & Minh, Tran Vu. (2023). Design and fabrication of a gripper prototipe for a fruit harvesting machine. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, Vol.23, (No.9), pp.24696–24714. <https://doi.org/10.18697/ajfand.124.22770>

Wangsa, Jeanette Jade., Fortunata, Kalam Fransisca., & Hanunisa, Salma Zhafira (2023). Impact of Artificial Intelligence on Intellectual Property Rights in Indonesia. *Anthology: Inside Intellectual Property Rights*, Vol.1, (No.1), pp.52–71.
<https://ojs.uph.edu/index.php/Anthology/article/view/6689>

BUKU

Mukherjee, S. (2023). *Patent Exhaustion and International Trade Regulation* (1st ed.). Berlin: Brill.

SUMBER ONLINE

Hoa, Nguyen Q. (2025). Vietnam's AI Sector in 2025: Regulatory Frameworks & Investment Scope. Retrived from <https://www.vietnam-briefing.com/news/vietnams-ai-sector-in-2025-regulatory-frameworks-and-opportunities-for-investors.html/>