

Analisis Aspek Filsafat Sains pada Bidang Graph Mining dan Kemiripan Aturan Hukum

Amany Akhyar^{a,1,*}^aSekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia¹33222305@mahasiswa.itb.ac.id^{*}Penulis koresponden

Diterima	Direvisi	Disetujui	Dipublikasikan
5/2/2024	5/4/2024	14/5/2024	22/5/2024

ABSTRACT

In Indonesia, laws are abundant and interconnected, often leading to overlapping and unsynchronized regulations. One legal phenomenon is the similarity between legal rules, causing issues such as overlapping and non-cohesive laws. To address this, there is a need for tools to examine existing laws before formulating new ones to ensure synchronization and coherence. The proposed research plan utilizes Knowledge Graphs (KG) to represent Indonesian laws, aided by graph mining technology for exploration. This study will discuss the philosophical aspects of previous research related to the proposed research plan.

ABSTRAK

Hukum di Indonesia berjumlah sangat banyak dan saling berhubungan atau merujuk antara satu sama lain. Salah satu fenomena hukum yang ada di Indonesia yaitu terdapat kemiripan aturan hukum sehingga menimbulkan masalah yaitu aturan hukum yang tumpang tindih dan tidak sinkron. Ketika aturan hukum yang baru akan dibentuk, sebaiknya tersedia tools yang dapat melakukan pemeriksaan terlebih dulu terhadap hukum lama sehingga sinkron dan tidak tumpang tindih. Knowledge graph (KG) digunakan pada rencana penelitian untuk merepresentasikan hukum-hukum yang ada di Indonesia. Penelusuran KG tersebut akan dibantu dengan teknologi graph mining. Pada penelitian ini, akan dibahas aspek-aspek filsafat sains terhadap beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan dengan topik rencana penelitian.

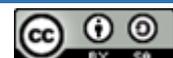
KEYWORDS

Knowledge Graph
Graph Mining
Science Philosophy
Laws
Indonesia

KATA KUNCI

Knowledge Graph
Graph Mining
Filsafat Sains
Hukum
Indonesia

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



1 LATAR BELAKANG

Di Indonesia, terdapat banyak aturan hukum (undang-undang dan peraturan pemerintah) sehingga menyebabkan regulasi yang tumpang tindih [1]–[4]. Misalnya pada Undang-Undang (UU) Cipta Kerja yang menggabungkan sekitar 70 UU, namun ancaman pidananya tidak

disinkronisasikan. Pada Pasal 70 di halaman 25 UU Cipta Kerja, ancaman hukuman bagi penggunaan lahan secara ilegal adalah hukuman penjara dan denda. Namun, pada ayat selanjutnya tertulis bahwa apabila penggunaan lahan itu menyebabkan kematian, maka hukumannya adalah penjara atau denda. Dari dua poin tersebut, tersirat bahwa semakin bahaya dampak, maka semakin ringan hukumannya. Contoh lainnya adalah peraturan Menteri Kesehatan Nomor 9 Tahun 2020 yang tumpang tindih atau bertentangan dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 18 Tahun 2020 [1]. Peraturan Menteri Perhubungan Pasal 11 Ayat 1 tersebut memperbolehkan ojek online dalam mengangkut penumpang di tengah pandemi, namun dalam Peraturan Menteri Kesehatan Pasal 13 Ayat 10 menentang ojek online dalam mengangkut penumpang.

Menurut Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, Yasonna Laoly, regulasi/aturan hukum yang tumpang tindih berdampak menghambat pembangunan nasional, serba multitafsir dan tidak taat asas sehingga melemahkan efektivitas implementasi regulasi [2]. Sekretaris Jenderal Mahkamah Konstitusi (MK), M. Guntur Hamzah juga mengemukakan, bahwa tumpang tindih regulasi dianggap sebagai penyebab utama ketidakpastian hukum di negara ini. Situasi ini serba multitafsir, konfliktual, dan tidak taat asas. Akibatnya, efektivitas implementasi regulasi menjadi lemah [4]. Dari pernyataan dua tokoh tersebut, dapat disimpulkan bahwa efek buruk dari regulasi yang tumpang tindih adalah implementasi regulasi menjadi tidak atau kurang efektif. Aturan hukum (atau regulasi) yang tumpang tindih umumnya terjadi karena hukum tersebut mirip, dengan kata lain yaitu mengatur sesuatu hal atau objek yang sama. Dari banyaknya aturan hukum yang ada di Indonesia, maka diperlukan suatu alat bantu yang dapat mendeteksi aturan hukum yang mirip tersebut. Namun, bukanlah hal yang mudah dan sederhana untuk melakukan deteksi kemiripan di aturan hukum yang jumlahnya sangat banyak.

Saat ini, banyak aturan hukum di Indonesia tersedia dalam format PDF sehingga mudah diakses oleh masyarakat [5]. Namun, format PDF tidak dapat “dibaca” oleh mesin (*machine-readable*) sehingga tidak sesuai untuk otomatisasi pemrosesan hukum yang kompleks [6]. Baru-baru ini, terdapat penelitian yang membuat alat untuk membangun RDF *knowledge graph* dari PDF dokumen hukum [7]. *Knowledge graph* (KG) tersebut kemudian dapat digunakan untuk pencarian, chatbot, dan visualisasi. Kami berhipotesis bahwa *knowledge graph* tersebut juga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah deteksi kemiripan aturan hukum dengan memanfaatkan teknik *graph mining*. *Graph mining* merupakan bidang ilmu yang bertujuan untuk untuk mengekstrak pola, tren, kelas, maupun klaster dari *graph* yang berukuran besar [8]. Kami berasumsi bahwa aturan hukum yang mirip dapat dianggap sebagai pola yang akan diekstrak oleh *graph mining*.

Demi menentukan apakah rencana penelitian tersebut layak untuk dilakukan, perlu dilakukan analisis dari aspek filsafat sains. Hal ini dilakukan agar rencana penelitian terhindar dan tidak mengarah pada *pseudosains* (sains palsu) dan bias. Selain itu, tujuan analisis aspek filsafat sains adalah agar mengetahui ontologi, epistemologi, serta aksiologi dari bidang yang akan diteliti. Dengan demikian, rencana penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan metode penelitian yang sesuai dengan tiga poin tersebut.

Artikel ini tersusun dengan struktur sebagai berikut. Bagian II menjelaskan tujuan serta poin-poin analisis yang akan dilakukan. Selain itu, juga berisi tentang metode dan referensi yang akan digunakan. Bagian III terdiri dari analisis yang dilakukan terhadap referensi-referensi yang sudah dipilih sebelumnya. Bagian IV berisi tentang kesimpulan dan serta saran untuk penelitian lanjutan di masa depan.

2 TUJUAN

Topik rencana penelitian yang nantinya akan dilakukan adalah terkait dengan bidang *knowledge graph*, *graph mining*, dan kemiripan aturan hukum. Pada artikel ini akan dianalisis aspek-aspek filsafat sains pada sejumlah referensi yang berkaitan dengan rencana penelitian, yaitu bidang *knowledge graph*, *graph mining*, dan kemiripan aturan hukum. Analisis filsafat sains pada topik rencana penelitian tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa rencana penelitian tidak mengarah pada pseudosains atau bias. Hal ini penting agar rencana penelitian berjalan dengan tepat dan dapat menggunakan metode yang sesuai.

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah studi pustaka. Studi pustaka ini melibatkan analisis terhadap berbagai referensi yang relevan dengan rencana penelitian. Referensi yang digunakan dalam proses analisis terdiri dari 10 artikel. Beberapa diantaranya merupakan penelitian terkini (di atas tahun 2020) dan tergolong Q1 maupun Q2. Informasi detail mengenai referensi-referensi yang akan dianalisis adalah sebagai berikut.

Table 1. Referensi yang Akan Dianalisis

No.	Referensi	Judul	Tahun	Nama Jurnal	Keterangan
1.	[9]	An Efficient Algorithm for Discovering Frequent Subgraphs	2004	IEEE Trans. Knowl. Data Eng.	Q1
2.	[10]	Optimized and frequent subgraphs: How are they related?	2018	IEEE Access	Q1
3.	[11]	Building and Querying an Enterprise Knowledge Graph	2019	IEEE Trans. Serv. Comput.	Q1
4.	[12]	Regulatory overlap: A systematic quantitative literature review	2022	Regul. Gov.	Q1
5.	[13]	Legal Information Retrieval systems: State-of-the-art and open issues	2022	Inf. Syst.	Q1
6.	[14]	AI Compliance - Challenges of Bridging Data Science and Law	2022	J. Data Inf. Qual.	Q2
7.	[15]	Frequent Subgraph Mining Algorithms in Static and Temporal Graph-Transaction Settings: A Survey	2022	IEEE Trans. Big Data	Q2
8.	[16]	RDF graph mining for cluster-based theme identification	2020	Int. J. Web Inf. Syst.	Q3
9.	[7]	Lex2KG: Automatic Conversion of Legal Documents to Knowledge Graph	2021	2021 Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Inf. Syst.	Proceeding
10.	[17]	Towards Building a Legal Virtual Assistant Based on Knowledge Graphs	2022	CEUR Workshop Proc.	Proceeding

Adapun tahapan dalam menganalisis aspek-aspek filsafat sains yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis ala Thomas Kuhn, yakni menentukan tahapan revolusi sains yang melingkupi artikel-artikel referensi.
2. Melakukan analisis ala Imre Lakatos, yakni menentukan posisi artikel referensi tersebut dalam *hard core* atau *protecting belt*, serta menentukan posisi artikel-artikel referensi tersebut termasuk *progressive science* atau *degenerating science*.
3. Menjelaskan ontologi, epistemologi, aksiologi dan paradigma penelitian yang sesuai untuk rencana penelitian lebih lanjut dari artikel-artikel yang telah pilih.
4. Menjelaskan metode yang akan digunakan pada rencana penelitian sesuai dengan konsekuensi logis dari poin-poin sebelumnya.
5. Menjelaskan faktor-faktor yang mampu membuat rencana penelitian mengarah kepada sains palsu (*pseudoscience*) dan cara menghindarinya.
6. Menjelaskan faktor-faktor yang mampu membuat rencana penelitian menjadi bias pada pihak-pihak tertentu, serta cara mencegahnya.
7. Menjelaskan aspek etis atau moralitas yang terkait dengan rencana penelitian, serta cara menjaga penelitian agar menjadi lebih etis.
8. Menjelaskan kaitan rencana penelitian dengan aspek ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, pertahanan dan keamanan (ipoleksosbudhankam) di masyarakat, khususnya Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI).
9. Menjelaskan aspek filsafat sains lainnya yang belum dibahas pada poin-poin di atas terkait dengan rencana penelitian.

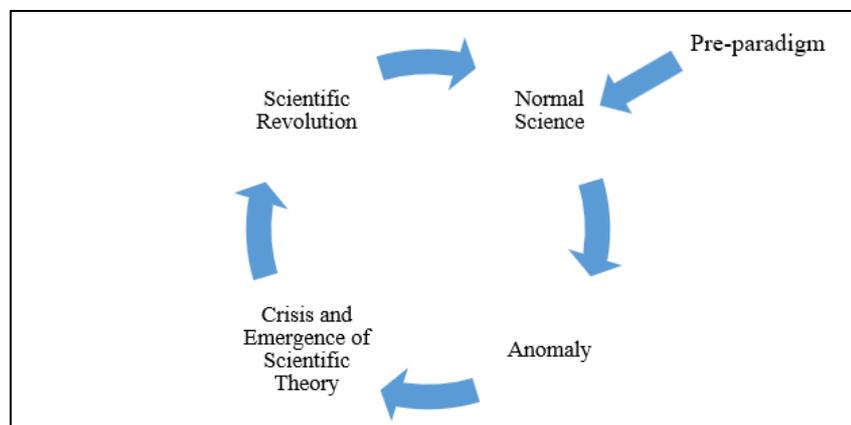
3 ANALISIS FILSAFAT SAINS

Terdapat beberapa analisis yang dilakukan terhadap artikel-artikel referensi yang telah dipilih, yaitu analisis ala Thomas Kuhn; analisis ala Imre Lakatos; analisis terkait ontologi, epistemologi, aksiologi, serta paradigma penelitian. Dari hasil analisis tersebut, akan dijadikan sebagai dasar untuk menganalisis metode yang tepat untuk rencana penelitian; potensi pseudoscience, bias, etis maupun moralitas; serta analisis terkait ipoleksosbudhankam (ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, serta

pertahanan dan keamanan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Berikut adalah detail dari analisis yang dilakukan.

3.1 Analisis ala Thomas Kuhn

Thomas Kuhn mengemukakan bagaimana ilmu pengetahuan (sains) itu berkembang [18]. *Pre-paradigm* adalah masa di mana tidak ada fakta dan aturan ilmiah yang diterima secara luas, sehingga banyak aliran pemikiran yang bersaing. Dengan munculnya sebuah paradigma, maka masa tersebut berakhir dan masuk pada masa *normal science*. Pada *normal science*, ilmu pengetahuan berjalan seperti biasa di mana para ilmuwan menggunakan teori-teori yang sudah diterima dan tidak bertujuan mencapai kebaruan yang signifikan. Namun, ketika teori-teori tersebut menghadapi masalah atau ketidaksesuaian (*anomaly*), maka timbul krisis (*crisis*). Hal itu kemudian menyebabkan munculnya teori-teori baru yang lebih cocok mengatasi masalah tersebut (*emergence of scientific theory*). *Scientific revolution* kemudian terjadi ketika sebuah teori ilmiah baru dapat mengatasi anomali dan masih dapat menjelaskan fenomena yang dideskripsikan oleh *normal science*. Dengan demikian, ilmu pengetahuan kembali ke keadaan normal (*normal science*) dengan mengadopsi paradigma/teori baru tersebut. Perkembangan ilmu pengetahuan (atau struktur revolusi sains) juga dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 1. Struktur Revolusi Sains [19]

Penelitian [9] diterbitkan pada tahun 2004. Pada masa itu (*normal science*) algoritma untuk mencari *frequent itemset* umumnya digunakan pada *dataset* yang dapat diasumsikan sebagai transaksi (*transaction*). Namun, ada beberapa kasus *anomaly* dimana *dataset*-nya lebih cocok diasumsikan sebagai *graph*. Dengan demikian, diperlukan suatu cara untuk mencari *frequent subgraphs* (*crisis*). Penelitian [9] pun mengenalkan algoritma baru untuk melakukan pencarian *frequent subgraphs*, serta melakukan sejumlah eksperimen untuk pembuktian teorinya (*emergence of scientific theory*). Aktivitas pencarian *frequent subgraphs* (FSG) masih ada dan terus dikembangkan dalam penelitian bidang *graph mining* hingga saat ini, sehingga penelitian tersebut sudah sampai pada masa *scientific revolution* dan *new normal science*.

Penelitian yang dilakukan oleh S. U. Rehman, S. Asghar, dan S. J. Fong diterbitkan pada tahun 2018 [10]. Pada saat itu, berbagai macam teknik untuk mencari *frequent subgraph* (FSG) sudah banyak dikembangkan. Namun, belum ada skema khusus untuk menentukan apakah FSG yang ditemukan sudah optimal atau belum. Dengan demikian, penelitian [10] ini meneliti apakah ada hubungan antara FSG dengan subgraph yang dioptimasi (opt-SG). Keuntungan dari mengetahui hubungan ini adalah dapat mengurangi jumlah FSG. Dengan demikian, penelitian [10] termasuk dalam penelitian di masa *normal science* karena penelitian tersebut tidak menjawab anomali. Hal ini karena memang tidak ada anomali yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian tersebut, maupun tidak adanya kejadian krisis yang melawan teori/paradigma yang digunakan saat itu. Penelitian ini hanya menemukan teori baru tanpa menggantikan teori lama.

Penelitian yang dilakukan oleh D. Song dan kawan-kawan diterbitkan pada tahun 2019 [11]. Pada masa itu, *knowledge workers* (misalnya peneliti, pengacara, akuntan, dan lain-lain) harus berhadapan dengan berbagai macam bentuk dan sumber data yang sangat banyak. Penelitian [11] ini

menawarkan suatu arsitektur sistem yang dapat mengumpulkan, metransformasi, memodelkan, hingga *querying* data. Penelitian tersebut juga mengenalkan teknik baru bernama *TR Discover* untuk melakukan *querying* terhadap data dalam format *knowledge graph* dengan menggunakan *natural language* (bahasa alami). Dengan demikian, penelitian [11] termasuk dalam penelitian masa *normal science* karena penelitian tersebut tidak menggantikan teori lama serta tidak menjawab/merupakan solusi dari anomali.

Penelitian yang dilakukan oleh Robb dan kawan-kawan diterbitkan pada tahun 2022 [12]. Pada masa itu, aturan hukum yang tumpang tindih (*overlapping regulations*) sering terjadi di berbagai negara. Hal tersebut dapat menimbulkan masalah, misalnya adalah menghambat efektivitas aturan hukum. Penelitian ini kemudian melakukan *systematic quantitative literature review* (SQLR) untuk memahami bagaimana aturan hukum yang tumpang tindih mengganggu regulasi dan mempelajari solusi-solusi yang sudah pernah dilakukan. Walaupun belum bisa menyimpulkan solusi umum yang dapat digunakan pada setiap permasalahan *overlapping regulations*, namun penelitian ini berhasil merumuskan cara untuk menganalisis literatur yang membahas permasalahan *overlapping regulations*. Metode ini merupakan awal atau landasan untuk penelitian lebih lanjut mengenai permasalahan yang sama. Dengan demikian, penelitian [12] termasuk dalam penelitian masa *anomaly* karena sudah banyak terjadi anomali (yaitu *overlapping regulatory*) namun belum ada solusi umum yang dapat digunakan untuk setiap kasus anomali tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Sansone dan Sperli diterbitkan pada tahun 2022 [13]. Pada masa itu, sudah banyak informasi yang disimpan secara elektronik sehingga memerlukan teknik khusus untuk melakukan ekstraksi informasi yang bermanfaat, khususnya di bidang hukum (*Legal Information Retrieval* atau LIR). Penelitian ini melakukan studi literatur untuk menyimpulkan *state-of-the-art* dan *open issues* yang dapat diangkat oleh penelitian-penelitian selanjutnya. Dengan demikian, penelitian ini masuk dalam masa *anomaly* karena membahas beberapa *open issues* yang ada.

Penelitian yang dilakukan oleh Hacker dan kawan-kawan diterbitkan pada tahun 2022 [14]. Pada masa itu, penggunaan *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *data science* sudah banyak digunakan. Pemerintah di berbagai belahan dunia pun sudah mulai merumuskan aturan hukum yang mengatur tentang AI, misalnya *the EU White Paper on AI* (WPAI) dan *the proposed EU AI Act*. Peneliti kemudian merumuskan enam konsep untuk memandu penelitian-penelitian di bidang AI agar “patuh” terhadap aturan hukum yang ada. Keenam konsep tersebut adalah *liability*, *intellectual property* (IP) *protection*, *transparency*, *data privacy*, *information quality*, dan *cost*. Selain merumuskan 6 konsep, penelitian tersebut juga memberi saran untuk penelitian lebih lanjut di bidang AI dan serta saran untuk para pembuat kebijakan. Dengan demikian, penelitian [14] termasuk dalam penelitian masa *normal science* karena penelitian tersebut tidak menggantikan teori lama serta tidak menjawab/merupakan solusi dari anomali.

Penelitian yang dilakukan oleh Jazayeri dan Yang diterbitkan pada tahun 2022 [15]. Penelitian ini melakukan studi literatur di bidang algoritma untuk *frequent subgraph mining* (FSG *mining*). Tak hanya itu, penelitian ini juga membahas studi literatur terdahulu di bidang yang sama serta memberikan arah penelitian di masa depan. Dengan demikian, penelitian [15] termasuk dalam penelitian masa *normal science* karena penelitian tersebut hanya melakukan *review* terhadap penelitian yang sudah ada serta bukan merupakan solusi yang menjawab anomali.

Penelitian yang dilakukan oleh Eddamiri dan kawan-kawan diterbitkan pada tahun 2020 [16]. Pada masa itu, algoritma *Machine Learning* (ML) umumnya digunakan dalam proses *data mining*, yaitu salah satu proses di dalam KDD (*Knowledge Discovery in Databases* [20]), untuk memperoleh informasi “tersembunyi” dari dalam data yang banyak. Pada umumnya, data yang digunakan sebagai input algoritma ML adalah data dalam format tabular. Di sisi lain, data dalam format RDF (*Resource Description Framework*) sudah umum digunakan pula pada masa itu. Penelitian ini kemudian mengusulkan *pipeline* untuk melakukan RDF *graph mining* dengan mengadaptasi langkah-langkah KDD. Dari penelitian ini, peneliti juga memberikan saran untuk penelitian lanjutan di masa depan untuk mengembangkan *pipeline* yang sudah diusulkan. Dengan demikian, penelitian ini terletak dalam masa “*crisis and emergence of scientific theory*”, yaitu perlunya cara menerapkan langkah-langkah KDD (termasuk *data mining* dengan algoritma ML) pada data berbentuk RDF *graph*. Namun

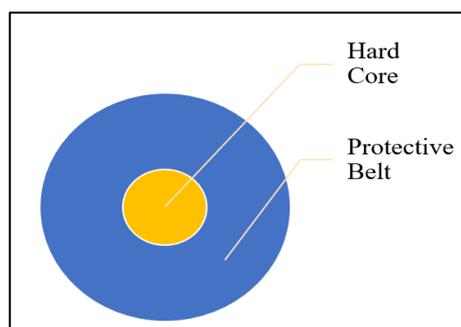
demikian, saat ini penelitian tersebut belum sampai pada masa *revolution* dan *new normal science*, karena belum menjadi teori yang umum digunakan oleh peneliti lain jika dilihat dari jumlah sitasinya.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdurahman dan kawan-kawan diterbitkan pada tahun 2021 [7]. Pada masa itu, dokumen berisi aturan hukum biasanya tersedia dalam format PDF sehingga tidak *machine-readable*. Penelitian ini mengembangkan sebuah *framework* bernama Lex2KG untuk mengubah dokumen PDF hukum menjadi format *knowledge graph* (KG), yaitu *RDF graph*. Dengan menggunakan data berbentuk KG, dapat dilakukan bermacam-macam proses, misalnya *querying*, *chatbots*, serta visualisasi. Proses ini dapat dimanfaatkan oleh para praktisi hukum maupun masyarakat umum lainnya. Dengan demikian, penelitian ini berada pada masa *normal science*, yakni masih menggunakan teori dan paradigma yang berlaku untuk menyelesaikan masalah (konversi dokumen hukum PDF menjadi KG). Pada penelitian ini juga tidak ditemukan anomali yang bertentangan dengan teori atau paradigma yang umum digunakan pada saat itu.

Penelitian yang dilakukan oleh Faisal dan kawan-kawan diterbitkan pada tahun 2022 [17]. Pada masa itu, *knowledge graph* (KG) sudah umum digunakan untuk berbagai pemakaian. Di bidang hukum Indonesia, sudah terdapat *framework* Lex2KG yang dapat merubah dokumen hukum berbentuk PDF menjadi KG. KG tersebut dapat dimanfaatkan untuk keperluan *querying*, *chatbots*, serta visualisasi. Namun, *chatbots* hasil penelitian [7] masih menggunakan *command-line interface* sehingga cukup sulit untuk digunakan oleh masyarakat awam. Berangkat dari masalah tersebut, penelitian [17] membangun *Legal Virtual Assistant* dengan tampilan yang lebih *user-friendly*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut berada pada masa *normal science*, yaitu masih menggunakan teori dan paradigma yang berlaku untuk menyelesaikan masalah (*chatbots* yang *user-friendly*). Pada penelitian tersebut juga tidak ditemukan anomali yang bertentangan dengan teori atau paradigma yang umum digunakan pada saat itu.

3.2 Analisis ala Imre Lakatos

Imre Lakatos mengemukakan bahwa setiap teori yang dihasilkan dari suatu *research programme* mengandung asumsi-asumsi inti yang sama, yang disebut sebagai "*hard core*", dan dikelilingi oleh "*protective belt*" dari hipotesis-hipotesis tambahan [21], [22]. Ketika sebuah teori tertentu ditolak, maka asumsi intinya tidak disalahkan. Namun, kritik dapat diarahkan pada hipotesis-hipotesis dalam "sabuk pelindung" dan akan dimodifikasi untuk menangani masalah tersebut. Dengan demikian, istilah *hard core* merupakan asumsi yang dipertahankan (*unfalsified*), sedangkan *protective belt* merupakan asumsi-asumsi tambahan yang terbuka untuk difalsifikasi.



Gambar 2. Scientific Research Programs [23]

Selain itu, Lakatos juga mengemukakan pandangan tentang *progressive science* dan *degenerating science*. Konsep dasarnya adalah bahwa sebuah *research programme* dapat dianggap sebagai ilmu pengetahuan yang baik—jenis ilmu pengetahuan yang layak untuk diteruskan dan untuk dikerjakan—jika bersifat progresif (*progressive science*), dan ilmu pengetahuan yang buruk—jenis ilmu pengetahuan yang paling tidak dipertanyakan secara intelektual—jika cenderung menuju kemunduran (*degenerating science*). Dengan demikian, *progressive science* adalah ilmu yang semakin lama semakin berkembang karena mampu mengangani anomali, sedangkan *degenerating science* adalah ilmu yang semakin lama semakin “ditinggalkan” karena tidak bisa menangani anomali.

Penelitian [9] terletak di dalam *core belt* karena teorinya masih digunakan sebagai dasar dalam penelitian *frequent subgraph mining* hingga saat ini. Penelitian [10] dan [11] termasuk dalam *protective belt* karena melengkapi teori-teori dasar dan menggunakan metode yang sudah ada. Ketiga penelitian tersebut termasuk dalam *progressive science* karena memperluas pengetahuan dan mengembangkan paradigma yang sudah ada.

Penelitian [12] melakukan SQLR terhadap *overlapping regulatory* namun belum menemukan solusi umum. Dengan demikian, [12] berada di *protective belt* dan termasuk dalam *progressive science* karena memberikan dasar untuk penelitian lanjutan. Penelitian [13] menyajikan *state-of-the-art* dan *open issues* di bidang LIR (*Legal Information Retrieval*), sehingga berada di *protective belt* dan *progressive science*.

Penelitian [14] merumuskan konsep baru tetapi masih merujuk pada penelitian terdahulu. Dengan demikian, [14] termasuk dalam *protective belt* dan *progressive science*. Penelitian [15] melakukan *review* terhadap penelitian sebelumnya dan memberikan arah penelitian lanjutan di bidang *frequent subgraph mining*, sehingga termasuk dalam *protective belt* dan *progressive science*.

Penelitian [16] mengusulkan metode untuk *RDF graph mining*, sehingga berada di *protective belt* dan *progressive science*. Penelitian [7] mengembangkan *framework* untuk mengkonversi dokumen hukum PDF ke KG, dan [17] membangun *Legal Virtual Assistant* (Legal VA) berdasarkan *framework* tersebut. Keduanya di *protective belt* dan *progressive science* karena menggunakan dasar dari penelitian sebelumnya dan memberikan landasan untuk penelitian lanjutan.

3.3 Ontologi, Epistemologi, Aksiologi dan Paradigma Penelitian

Ontologi merupakan pencarian realitas sejati, yakni pencarian terhadap eksistensi dan upaya manusia dalam membedakan mana yang nyata dan mana yang palsu atau khayal [19]. Epistemologi merupakan apa-apa yang merupakan pengetahuan yang dapat diterima. Adapun aksiologi merupakan ilmu tentang nilai (*value*) dari suatu realitas. Berdasarkan ketiga poin tersebut, setidaknya ada lima paradigma penelitian dalam filsafat sains, yaitu:

1. Positivisme Logis (*logical positivism*)
2. Realisme Kritis (*critical realism*)
3. Interpretivisme
4. Post-Modernism
5. Pragmatisme (*pragmatism*)

Penelitian [9] memiliki ontologi *critical realism* karena hasil penelitiannya berupa algoritma dan teori baru yang bersifat *actual* (ada, tapi tidak “nampak”). Hasil penelitiannya juga tidak dapat diukur secara langsung maupun diamati “fisiknya”, namun tetap memiliki bukti empiris secara logis-matematis. Begitu pula penelitian [10] yang memiliki ontologi *critical realism* karena hasil penelitiannya tidak dapat diamati secara langsung, namun tetap ada bukti empirisnya (logis-matematis). Penelitian [11] memiliki ontologi *pragmatism* karena hasil penelitiannya ada dengan cara memberikan manfaat kepada manusia. Hal ini terbukti dengan digunakannya hasil penelitian tersebut pada dua *data center*. Bukti penggunaan tersebut tertuang dalam bagian *deployment* penelitian tersebut.

Dari poin epistemologi, penelitian [9]–[11] termasuk dalam *critical rational logical positivism* karena dalam meneliti itu menggunakan *scientific method*. Selain itu, dengan penelitian yang dilakukan maka pengetahuan pun akan tumbuh (*growth of knowledge*). Dengan kata lain, suatu penelitian akan menguatkan atau memperluas ilmu penelitian terdahulunya.

Jika dilihat dari aksiologinya, penelitian [9], [10] termasuk dalam *logical positivism*. Dalam meneliti/mengembangkan teori baru, penelitian bersifat *value-free*. Dengan demikian, peneliti bersifat objektif dan melakukan penelitian tanpa bias (kepentingan, budaya/pengalaman, dan lain-lain). Sehingga hasil penelitian (misalnya teori baru) yang dihasilkan dari penelitian dapat dipakai oleh umum. Penelitian [11] termasuk *pragmatism* karena dalam meneliti/mengusulkan arsitektur baru bersifat *value-driven*. Dengan demikian, penelitian tersebut fokus mengikuti permasalahan yang ingin dipecahkan (manfaat).

Paradigma penelitian yang digunakan pada penelitian [9], [10] adalah *logical positivism*, karena dalam menemukan teori baru diperlukan penalaran deduksi dan metode yang terstruktur (tanpa pengaruh bias). Adapun paradigma penelitian yang digunakan pada penelitian [11] adalah *pragmatism* karena menemukan/mengembangkan arsitektur baru memerlukan fokus pada manfaat atau masalah yang ingin diselesaikan. Dengan demikian, hasil penelitian yang berupa solusi tepat guna dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Penelitian [12] memiliki ontologi, epistemologi, aksiologi, serta paradigma penelitian *interpretivism*. Hal ini karena penelitiannya melakukan *systematic quantitative literature review terhadap* penelitian-penelitian terdahulu di bidang *overlapping regulatory*. Peneliti melakukan *review* setiap kasus secara detail dengan memperhatikan aspek sosial, budaya, dan bahasa. Misalnya pada aspek bahasa, peneliti memperhatikan istilah yang digunakan oleh penelitian-penelitian yang di-*review* dan terbatas pada skrip yang ditulis dalam bahasa Inggris saja seperti “*regulatory overlap*”, “*overlapping regulations*”, “*duplicate laws*”, “*duplicated law*”, “*duplicate regulations*”, serta istilah unik lainnya seperti “*regulatory streamlining*”, “*convergent regulation*”, dan lain-lain. Dengan demikian, hasil penelitian berupa *review* tersebut tidak terlepas dari interpretasi peneliti terhadap aspek-aspek sosial, budaya, dan bahasa.

Penelitian [13] memiliki ontologi, epistemologi, aksiologi, dan paradigma penelitian *pragmatism*. Hal ini dibuktikan oleh hasil penelitian berupa studi literatur yang fokus dalam bidang ekstraksi informasi di bidang hukum (*Legal Information Retrieval* atau LIR). Studi literatur tersebut berhasil menyimpulkan *state-of-the-art* serta *open issues* yang dapat diteliti lebih lanjut dalam mengembangkan LIR yang bermanfaat. LIR pada umumnya dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh praktisi hukum, sehingga penelitian bidang ini fokus pada manfaat.

Penelitian [14] memiliki ontologi, epistemologi, aksiologi, dan paradigma penelitian *interpretivism* karena hasil penelitiannya berkaitan erat dengan sosial pada masa itu. Hal ini terbukti dari peneliti tersebut mengambil contoh aturan hukum berupa AI Act, untuk memberikan saran mengenai arah meneliti AI yang “taat” hukum. Hal ini menyiratkan bahwa, peneliti menyertakan aspek sosial dan budaya di sekitarnya dalam melakukan penelitian. Dengan demikian, hasil penelitiannya memiliki kaitan erat terhadap sosial dan budaya peneliti maupun keadaan sekitar pada saat itu.

Penelitian [15] memiliki ontologi, epistemologi, aksiologi, serta paradigma penelitian *critical realism*. Bukti dari penggunaan *critical realism* pada penelitian tersebut adalah objek penelitiannya (algoritma *frequent subgraph mining*) ada namun tidak “nampak fisiknya”. Walaupun demikian, algoritma-algoritma yang di-*review* dapat dibuktikan secara empiris dengan logis-matematis.

Begitu pula pada penelitian [16] memiliki ontologi, epistemologi, aksiologi, serta paradigma penelitian *critical realism*. Pada penelitian ini, peneliti mengusulkan *generic pipeline* untuk melakukan *RDF graph mining*. *Pipeline* yang diusulkan bersifat ada, namun tidak “nampak fisiknya”. Namun, dengan pembuktian secara empiris dengan logis-matematis, kinerja dari *pipeline* tersebut masih bisa dibuktikan.

Penelitian [7] memiliki ontologi, epistemologi, aksiologi, serta paradigma penelitian *pragmatism*. Hal ini dibuktikan dengan peneliti yang fokus terhadap manfaat yang dihasilkan. Peneliti membuat *framework* yang dapat mengkonversi dokumen hukum berbentuk PDF menjadi *RDF knowledge graph*, sehingga dapat dimanfaatkan untuk *querying*, *chatbots*, serta visualisasi. Hasil berupa manfaat-manfaat tersebut juga tersaji secara detail di dalam penelitian.

Penelitian [17] juga termasuk *pragmatism* jika dilihat dari aspek ontologi, epistemologi, aksiologi, serta paradigma penelitiannya. Hal ini dibuktikan dengan penelitiannya yang fokus pada manfaat. Penelitian ini membangun *Legal Virtual Assistant* (Legal VA) untuk membantu *user* “berkomunikasi” dengan *knowledge graph* di bidang hukum. Dari hasil penelitiannya, *user* dapat memanfaatkan Legal VA untuk bertanya seputar hukum di dunia kerja (*question-answering*).

3.4 Metode untuk Rencana Penelitian

Rencana penelitian yang akan dilakukan terkait dengan bidang *knowledge graph*, *graph mining*, dan kemiripan aturan hukum. Berdasarkan penjabaran analisis pada poin-poin sebelumnya serta konsekuensi logis, maka metode penelitian yang akan digunakan pada rencana penelitian ada dua, yaitu *critical realism* dan *pragmatism*. Ringkasan analisis pada poin-poin sebelumnya disajikan pada tabel berikut.

Table 2. Analisis Filsafat Sains terhadap Referensi

No.	Referensi	Analisis ala Thomas Kuhn	Analisis ala Imre Lakatos		Ontologi	Epistemologi	Aksiologi	Paradigma Penelitian
			Hard core	Progressive science				
1.	[9]	<i>Crisis and emergence of scientific theory</i>	<i>Hard core</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical rational logical positivism</i>	<i>Logical positivism</i>	<i>Logical positivism</i>
2.	[10]	<i>Normal science</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical rational logical positivism</i>	<i>Logical positivism</i>	<i>Logical positivism</i>
3.	[11]	<i>Normal science</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Critical rational logical positivism</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>
4.	[12]	<i>Crisis</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Interpretivism</i>	<i>Interpretivism</i>	<i>Interpretivism</i>	<i>Interpretivism</i>
5.	[13]	<i>Anomaly</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>
6.	[14]	<i>Normal science</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Interpretivism</i>	<i>Interpretivism</i>	<i>Interpretivism</i>	<i>Interpretivism</i>
7.	[15]	<i>Normal science</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical realism</i>
8.	[16]	<i>Crisis and emergence of scientific theory</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical realism</i>	<i>Critical realism</i>
9.	[7]	<i>Normal science</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>
10.	[17]	<i>Normal science</i>	<i>Protective belt</i>	<i>Progressive science</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>	<i>Pragmatism</i>

Critical realism dipilih karena hasil dari rencana penelitian yang dilakukan sebaiknya bersifat objektif (sebisa mungkin menghindari bias) sehingga jika diterapkan kembali oleh siapapun dan dengan latar belakang apapun, hasil yang akan diperoleh tetap sama. *Pragmatism* juga dipilih karena hasil rencana penelitian hendaknya tidak hanya teori semata; tapi bisa bermanfaat serta digunakan sebagai solusi untuk permasalahan yang ada.

Dengan menggunakan keduanya, maka rencana penelitian akan menekankan pada eksperimen yang objektif dan pengujian secara empiris. Hal tersebut dilakukan agar tercipta hasil rencana penelitian yang bebas bias, serta *reproducible*. Hasil rencana penelitian juga diharapkan bermanfaat serta menjadi solusi yang tepat guna terhadap permasalahan yang diangkat sebagai topik penelitian.

3.5 Potensi Pseudoscience

Rencana penelitian yang akan dilakukan berpotensi menjadi *pseudoscience* jika terlalu cepat menerima hasil penelitian tanpa melakukan uji empiris yang cukup. Dengan demikian, sifat selalu berpikir kritis perlu dilakukan terhadap hasil penelitian milik sendiri maupun penelitian milik orang lain. Selain itu, menggunakan metode ilmiah yang tidak tepat juga dapat berpotensi menjadikan penelitian menjadi *pseudoscience*. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilihan metode yang sesuai dengan paradigma penelitian, agar dapat dipastikan bahwa metode tersebut *valid*, *reliable*, dan dapat digunakan/dibuktikan kembali oleh orang lain.

3.6 Potensi Bias

Rencana penelitian yang akan dilakukan berpotensi menjadi bias pada pihak-pihak tertentu. Hal ini karena objek penelitiannya berupa aturan hukum yang dibuat oleh manusia. Pada dasarnya,

aturan hukum harus dibuat dengan seadil mungkin dan tanpa bias. Namun pada kenyataannya, aturan-aturan hukum tersebut tentu dibuat berdasarkan berbagai pertimbangan.

Misalnya pada kasus hukum yang mengatur ojek online membawa penumpang pada masa pandemi. Peraturan hukum dari Menteri Kesehatan dengan jelas tidak memperbolehkan, mengingat pandemi sangat berbahaya dan menekankan pada *social distancing*. Namun demikian, peraturan hukum dari Menteri Perhubungan memperbolehkan, mengingat kebutuhan transportasi masyarakat.

Dengan menggunakan aturan hukum tersebut sebagai data untuk proses *graph mining*, maka aspek latar belakang manusia yang membuat hukum tersebut tidak dapat dipisahkan pula. Dengan demikian, hasilnya berpotensi untuk bias terhadap pihak-pihak tertentu.

Walaupun bias tersebut berpotensi muncul, namun harus tetap ada usaha untuk mencegahnya. Dengan pertimbangan tersebut, rencana penelitian yang akan dilakukan nanti akan dibatasi agar fokus pada lingkup deteksi aturan hukum yang mirip saja. Adapun mengenai tindak lanjut terhadap aturan hukum yang sudah berhasil dideteksi, maka akan diserahkan sepenuhnya pada pakar hukum atau pihak yang berwenang menganalisis dan menentukan solusi tentang aturan hukum yang mirip dan tumpang tindih.

3.7 Aspek Etis atau Moralitas

Terdapat beberapa aspek etis atau moralitas yang terkait dengan rencana penelitian yang akan dilakukan nantinya. Aspek-aspek tersebut adalah kejujuran, obyektifitas, keterbukaan, keadilan dalam memberikan kredit dan penghargaan, serta menghargai sesama kolega dan hak kekayaan intelektual. Poin-poin mengenai aspek etis tersebut dikutip dari [19].

Demi menjaga agar rencana penelitian menjadi lebih etis, peneliti selalu berusaha memastikan bahwa setiap pernyataan yang dikutip selalu diberikan referensi sumbernya untuk menghargai hak kekayaan intelektual sesama kolega. Demi menjamin aspek etis keterbukaan, peneliti berkomitmen untuk tidak menutup-nutupi hasil serta kekurangan penelitian yang akan dilakukan. Apapun hasil rencana penelitian yang diperoleh, baik itu membuktikan atau memfalsifikasi hipotesis peneliti, maka akan tetap dipublikasikan demi kepentingan pembelajaran bersama.

3.8 Aspek Ipoleksosbudhankam NKRI

Rencana penelitian lanjutan yang akan dilakukan nantinya memiliki fokus yaitu deteksi kemiripan aturan hukum di Indonesia dengan menggunakan *graph mining* pada *knowledge graph*. Dengan menggunakan aturan hukum di Indonesia sebagai objek, maka rencana penelitian tersebut tentu memiliki kaitan terhadap aspek ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, serta pertahanan dan keamanan (ipoleksosbudhankam) masyarakat Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Berikut adalah analisis detail aspek-aspek tersebut.

3.8.1 Ideologi

Ideologi NKRI adalah Pancasila. Rencana penelitian lanjutan memiliki kaitan dengan aspek ideologi tersebut, terutama dalam konteks penerapan hukum yang adil. Keadilan sendiri dibahas pada dua sila, yaitu sila kedua (Kemanusiaan yang Adil dan Beradab) dan sila kelima (Keadilan Sosial bagi Seluruh Rakyat Indonesia).

Jika pada aturan hukum di Indonesia masih terdapat hukum yang mirip hingga tumpang tindih, maka dalam penerapan hukum dapat terjadi ketidakadilan. Misalnya, seorang ojek *online* yang membawa penumpang ketika pandemi dapat dihukum jika merujuk pada aturan Menteri Kesehatan. Namun pada saat yang sama, ojek *online* lainnya bisa saja melakukan hal tersebut dan tidak dihukum, karena merujuk pada aturan Menteri Perhubungan. Dengan demikian, penelitian lanjutan ini memiliki kaitan dengan ideologi Indonesia dalam memastikan penerapan hukum yang adil.

3.8.2 Politik

Rencana penelitian lanjutan nantinya memiliki kaitan dengan politik Indonesia dalam konteks pembuatan kebijakan hukum dan penegakan hukum. Pertama, dalam konteks pembuatan kebijakan hukum, penelitian tersebut dapat memberikan informasi penting bagi pembuat kebijakan dalam mengidentifikasi dan menganalisis kemiripan antara aturan hukum yang sudah ada dengan yang akan

dibuat. Hal ini dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih tepat dan konsisten dalam pembentukan dan perubahan undang-undang.

Kedua, penelitian ini juga berhubungan dengan penegakan hukum dan sistem peradilan di Indonesia. Dengan mengidentifikasi aturan hukum yang mirip, dapat dilihat bagaimana hukum diterapkan secara konsisten dalam kasus-kasus serupa. Hal ini dapat membantu meningkatkan keseragaman dalam penerapan hukum, mencegah kebijakan yang inkonsisten, dan memastikan keadilan dalam sistem peradilan.

3.8.3 Ekonomi

Rencana penelitian lanjutan nantinya akan memiliki kaitan dengan ekonomi Indonesia dalam konteks regulasi ekonomi. Rencana penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi kemiripan antar aturan-aturan hukum yang mengatur sektor ekonomi di Indonesia. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang hal tersebut, dapat dilakukan evaluasi pada dampak yang timbul akibat regulasi yang mirip bahkan tumpang tindih di sektor ekonomi. Misalnya dampak pada kebijakan investasi, perdagangan, perlindungan konsumen, persaingan usaha yang sehat, dan sebagainya. Hal ini penting dalam menciptakan lingkungan bisnis yang adil dan taat hukum.

3.8.4 Sosial Budaya

Rencana penelitian lanjutan yang akan dilakukan nantinya juga memiliki kaitan dengan sosial budaya Indonesia. Kaitan tersebut dalam konteks membantu menganalisis dampak aturan hukum terhadap kehidupan masyarakat. Dengan mengidentifikasi aturan hukum yang mirip, penelitian ini dapat membantu praktisi hukum dalam menganalisis dampak aturan hukum tersebut terhadap sosial budaya di Indonesia.

Identifikasi aturan hukum yang mirip dapat memberikan “tanda” pada praktisi hukum untuk memberikan perhatian yang lebih atau analisis yang mendalam terhadap aturan hukum tersebut. Dengan analisis mendalam, maka dapat diperoleh pemahaman tentang bagaimana aturan-aturan hukum tersebut memengaruhi kehidupan sehari-hari masyarakat, termasuk dalam hal kebiasaan, tradisi, sistem nilai, dan interaksi sosial.

Misalnya, aturan hukum yang melindungi kekayaan intelektual dapat mempengaruhi kegiatan seni, musik, dan budaya kreatif lainnya. Dengan pemahaman ini, dapat dilakukan evaluasi terhadap efek positif atau negatif aturan hukum terhadap perkembangan dan pelestarian sosial budaya di Indonesia. Dengan demikian, penelitian lanjutan ini nantinya memiliki kaitan secara tidak langsung dengan sosial budaya Indonesia dalam konteks evaluasi dampak aturan hukum terhadap kehidupan masyarakat.

3.8.5 Pertahanan dan Keamanan

Rencana penelitian lanjutan yang akan dilakukan ini nantinya akan memiliki kaitan dengan pertahanan dan keamanan Indonesia dalam konteks identifikasi celah hukum dan pengembangan kebijakan yang mendukung. Pertama, identifikasi aturan hukum yang mirip dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi celah atau kelemahan dalam sistem hukum. Kelemahan atau celah ini dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang ingin melakukan tindakan yang mengancam keamanan negara dan masyarakat NKRI. Dengan mengetahui pola-pola kesamaan atau kemiripan antara aturan-aturan hukum, pemerintah dapat mengambil keputusan untuk meningkatkan pengawasan dan penegakan hukum yang lebih efektif, maupun merevisi aturan hukum tersebut sehingga implementasinya lebih efektif.

Kedua, rencana penelitian ini juga dapat membantu dalam pengembangan kebijakan hukum yang mendukung pertahanan dan keamanan nasional. Dengan mengetahui aturan-aturan hukum yang mirip, pemerintah dapat melakukan evaluasi terhadap ketepatan, kejelasan, dan efektivitas aturan-aturan yang ada. Hal ini penting untuk memastikan bahwa peraturan hukum yang berkaitan dengan pertahanan dan keamanan Indonesia sesuai dengan kebutuhan yang ada, serta mampu memberikan perlindungan yang memadai.

3.9 Aspek Filsafat Sains Lainnya

Pada penelitian ini, analisis terhadap beberapa aspek filsafat sains telah dilakukan. Masih terdapat aspek filsafat sains lainnya yang dapat dianalisis untuk penelitian lanjutan di masa depan, misalnya aspek filsafat ilmu dan agama yang membahas tentang peran agama dalam penalaran dan pemahaman ilmiah serta batasan ilmu dalam menjelaskan realitas.

4 KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis aspek-aspek filsafat sains terhadap 10 artikel referensi yang terkait dengan rencana penelitian melalui metode studi pustaka. Rencana penelitian lanjutan yang akan dilakukan adalah deteksi kemiripan aturan hukum di Indonesia dengan *knowledge graph* dan *graph mining*. Analisis filsafat sains pada topik rencana penelitian tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa rencana penelitian nantinya tidak mengarah pada pseudosains atau bias.

Analisis aspek filsafat yang diterapkan pada artikel referensi antara lain adalah analisis ala Thomas Kuhn; analisis ala Imre Lakatos; analisis ontologi, epistemologi, aksiologi, serta paradigma penelitian. Berdasarkan hasil analisis tersebut, metode untuk rencana penelitian yang disarankan adalah *critical realism* dan *pragmatism*. Demi menjaga rencana penelitian dari potensi *pseudoscience* dan bias serta memenuhi aspek etis dan moralitas, faktor-faktor yang mempengaruhi telah dianalisa dan langkah-langkah penjagaan telah diutarakan. Analisis aspek ipoleksosbudhankam terhadap rencana penelitian juga telah dilakukan sebagai antisipasi dampak dari penelitian terhadap NKRI. Usulan aspek filsafat sains lainnya yang tidak dilakukan pada penelitian ini juga telah dituliskan sebagai saran untuk penelitian di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah mendanai Amany Akhyar selama menempuh studi dan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rusydi, "Membaca Tumpang Tindih Peraturan Perundang-Undangan dan Over Legislation di Indonesia," *Kompasiana*, 2022. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/rusydi093/633a8e864d498a531a432602/membaca-tumpang-tindih-peraturan-perundang-undangan-dan-over-legislation-di-indonesia>. [Accessed: 04-Feb-2023].
- [2] B. Ramadhan and R. Suryarandika, "Menkumham: Jangan Ada Tumpang-Tindih Regulasi," *Republika Online*, 2023. [Online]. Available: <https://news.republika.co.id/berita/rqki23330/menkumham-jangan-ada-tumpangtindih-regulasi>. [Accessed: 24-Feb-2023].
- [3] Nurhadi Sucahyo, "UU di Indonesia: Terlalu Banyak, Tumpang Tindih dan Tidak Sinkron," 2021. [Online]. Available: <https://www.voaindonesia.com/a/uu-di-indonesia-terlalu-banyak-tumpang-tindih-dan-tidak-sinkron/5763310.html>. [Accessed: 15-Mar-2023].
- [4] Mahkamah Konstitusi Republik Indonesia, "Sekjen MK: Tumpang Tindih Aturan Sebabkan Ketidakpastian Hukum," *Mahkamah Konstitusi Republik Indonesia*, 2016. [Online]. Available: <https://www.mkri.id/index.php?page=web.Berita&id=13517&menu=2>. [Accessed: 24-Feb-2023].
- [5] Sisinfo - Ditjen PP, "Database Peraturan Perundang-undangan Indonesia," 2023. [Online]. Available: <https://peraturan.go.id/>. [Accessed: 14-May-2023].
- [6] G. Riva, "The Potential and Limitations of Computational Law for Data Protection," *MIT Comput. Law Rep.*, Nov. 2020.
- [7] M. Abdurahman *et al.*, "Lex2KG: Automatic Conversion of Legal Documents to Knowledge Graph," *2021 Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Inf. Syst. ICACIS 2021*, pp. 1–5, 2021, doi:

- 10.1109/ICACISIS53237.2021.9631310.
- [8] C. C. Aggarwal and H. Wang, *Managing and Mining Graph Data*, vol. 40. New York: Springer Science+Business Media, 2010.
- [9] M. Kuramochi and G. Karypis, "An efficient algorithm for discovering frequent subgraphs," *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.*, vol. 16, no. 9, pp. 1038–1051, 2004, doi: 10.1109/TKDE.2004.33.
- [10] S. U. Rehman, S. Asghar, and S. J. Fong, "Optimized and frequent subgraphs: How are they related?," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 37237–37249, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2846604.
- [11] D. Song *et al.*, "Building and Querying an Enterprise Knowledge Graph," *IEEE Trans. Serv. Comput.*, vol. 12, no. 3, pp. 356–369, 2019, doi: 10.1109/TSC.2017.2711600.
- [12] L. Robb, T. Candy, and F. Deane, "Regulatory overlap: A systematic quantitative literature review," *Regul. Gov.*, no. October, 2022, doi: 10.1111/rego.12504.
- [13] C. Sansone and G. Sperli, "Legal Information Retrieval systems: State-of-the-art and open issues," *Inf. Syst.*, vol. 106, 2022, doi: 10.1016/j.is.2021.101967.
- [14] P. Hacker, F. Naumann, T. Friedrich, S. Grundmann, A. Lehmann, and H. Zech, "AI Compliance - Challenges of Bridging Data Science and Law," *J. Data Inf. Qual.*, vol. 14, no. 3, 2022, doi: 10.1145/3531532.
- [15] A. Jazayeri and C. C. Yang, "Frequent Subgraph Mining Algorithms in Static and Temporal Graph-Transaction Settings: A Survey," *IEEE Trans. Big Data*, vol. 8, no. 6, pp. 1443–1462, 2022, doi: 10.1109/TBDDATA.2021.3072001.
- [16] S. Eddamiri, A. Benghabrit, and E. Zemmouri, "RDF graph mining for cluster-based theme identification," *Int. J. Web Inf. Syst.*, vol. 16, no. 2, pp. 223–247, 2020, doi: 10.1108/IJWIS-10-2019-0048.
- [17] D. R. Faisal, F. Darari, B. C. Lumban Tobing, O. Lee, B. C. L. Tobing, and O. Lee, "Towards Building a Legal Virtual Assistant Based on Knowledge Graphs," *CEUR Workshop Proc.*, vol. 3257, pp. 73–78, 2022.
- [18] T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago, 1962.
- [19] D. Mahayana, *Filsafat Sains: Dari Newton, Einstein hingga Sains-Data*. Bandung: ITB Press, 2022.
- [20] U. Fayyad, G. Piatetsky-shapiro, and P. Smyth, "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases," *AI Magazine*, vol. 17, no. 3, pp. 37–54, 1996.
- [21] A. Musgrave and C. Pigden, "Imre Lakatos," *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2023 Edition)*, 2023. [Online]. Available: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2023/entries/lakatos/>. [Accessed: 05-Apr-2024].
- [22] I. Lakatos, "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes," in *Criticism and the Growth of Knowledge*, 1970, pp. 91–196, doi: 10.1017/CBO9781139171434.009.
- [23] I. Galili, "Scientific Knowledge as a Culture: A Paradigm of Knowledge Representation for the Meaningful Teaching and Learning of Science," in *Scientific Knowledge as a Culture: The Pleasure of Understanding*, Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 245–275.