

Ontologi Sains Modern: Fondasi Filsafat Di Balik Pengetahuan Ilmiah

Ayu Putriana Dewi¹, Enjelika², Agung Winarno³
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Malang^{1,2,3}

Email: ayu.putriana.2404138@students.um.ac.id¹, enjelika.2404138@students.um.ac.id²,
agung.winarno.fe@um.ac.id³

Abstract. Science is considered a theory of understanding the universe that uses philosophical foundations to determine what counts as reality, based on empirical findings. The main objective in this study is to identify how the ontology of science forms the basis of scientific theory, whether in physics, biology, or social sciences, and how it relates to recent developments in technology and scientific research. Based on this research, it seeks to explain the ontology of modern science in terms of the philosophical foundations behind scientific knowledge. Philosophy of science, ontology, and science are intertwined in the effort to understand reality. In the modern era, the main challenge in philosophy and ontology is to maintain the essence of human existence in the face of rapid technological developments, such as the metaverse. Critical efforts are needed to maintain a balance between technology and human values.

Keywords: Philosophy of Science, Ontology of Science, Ontology of Modern Science

Abstrak. Ilmu pengetahuan dianggap sebagai teori dalam memahami alam semesta yang menggunakan landasan filsafat untuk menentukan apa yang dianggap sebagai realitas, berdasarkan penemuan empiris. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bagaimana ontologi sains membentuk dasar teori ilmiah, baik dalam fisika, biologi, maupun ilmu sosial, serta bagaimana ia berhubungan dengan perkembangan terbaru dalam teknologi dan penelitian ilmiah. Berdasarkan dari penelitian ini berusaha menjelaskan tentang ontologi sains modern dalam fondasi filsafat dibalik pengetahuan ilmiah. Filsafat ilmu, ontologi, dan sains saling terkait dalam upaya memahami realitas. Di era modern, tantangan utama dalam filsafat dan ontologi adalah mempertahankan esensi keberadaan manusia dalam menghadapi perkembangan teknologi yang pesat, seperti metaverse. Upaya kritis diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara teknologi dan nilai-nilai kemanusiaan.

Kata Kunci: Filsafat Ilmu, Ontologi Sains, Ontologi Sains Modern

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam perjalanan manusia mampu memahami alam semesta sains yang telah menjadi alat utama dalam memungkinkan kita mengeksplorasi realitas secara sistematis. Namun, di balik penemuan dan teori ilmiah yang ditemui memiliki landasan filosofis yang menentukan apa yang kita anggap sebagai realitas, bagaimana kita mengkategorikan fenomena, dan bagaimana kita mendekati pengetahuan itu sendiri (Hanum, 2022). Landasan ini dikenal sebagai ontologi, cabang filsafat yang berfokus pada hakikat keberadaan dan realitas. mengeksplorasi bagaimana ontologi menjadi fondasi bagi struktur dan dasar keilmuan, serta peranannya dalam membentuk cara kita memahami dunia.

Ontologi merupakan sebagai cabang dari filsafat yang berfokus pada studi mengenai apa yang ada, bagaimana sesuatu itu ada, dan dalam bentuk apa eksistensi itu dapat dimengerti (Cahaya, Dhiauddin, 2022). Dalam konteks sains, ontologi memberikan kerangka untuk memahami dasar-dasar dan struktur realitas yang dipelajari oleh ilmu

pengetahuan. Pengetahuan ilmiah, yang berlandaskan pada observasi, eksperimen, dan teori, tidak lepas dari peran ontologi dalam mendefinisikan entitas dan hubungan yang ada dalam dunia fisik dan fenomenal.

Pada era modern, ontologi dalam sains semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan metodologi ilmiah. Ontologi sains modern menekankan pada pemahaman yang lebih dinamis tentang realitas, termasuk fenomena kompleks seperti mekanika kuantum, teori relativitas, dan bioteknologi. Pendekatan ini juga mencakup eksplorasi terhadap konsep-konsep seperti multiverse, realitas virtual, dan keberadaan entitas non-fisik dalam ranah digital (Firdaus, Natsir, 2021). Dengan demikian, ontologi sains modern melampaui pemahaman tradisional, menciptakan paradigma baru yang memungkinkan interpretasi realitas dalam berbagai dimensi yang sebelumnya sulit dijangkau (Ika et al, 2024).

Pengetahuan, sebagai kekayaan intelektual, yang dapat meningkatkan pada kehidupan kita secara langsung maupun tidak langsung, karena ilmu membatasi diri pada objek dalam lingkup pengalaman manusia, sementara agama mengakses domain yang tidak terbatas, transenden, dan di luar batas pengalaman manusia. Setiap pengetahuan yang dimiliki oleh manusia selalu subjek dari pertanyaan dan kritik, baik dari orang lain maupun dari diri sendiri (Yasin et al., 2018). Pada setiap pertanyaan tentang "apa" dan "mengapa", jawabannya terdapat dalam ontologi pengetahuan itu sendiri. Studi epistemologi menitikberatkan pada cara menemukan dan teknik yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan. Studi aksiologi juga mengulas makna pengetahuan bagi manusia serta makhluk lain, termasuk lingkungan kita.

Selain ontologi, studi epistemologi dan aksiologi turut memperkuat landasan filsafat ilmu. Epistemologi berfokus pada cara pengetahuan diperoleh dan disusun, sementara aksiologi meninjau makna pengetahuan bagi manusia dan makhluk lain, termasuk lingkungan. Ketiga dimensi utama filsafat ilmu ini ontologi, epistemologi, dan aksiologi berfungsi sebagai tiang penyangga tubuh pengetahuan yang terstruktur. Dengan demikian, sains modern tidak hanya berfungsi sebagai alat eksplorasi, tetapi juga sebagai sarana refleksi mendalam atas realitas dan eksistensi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur atau melakukan kajian dari berbagai buku dan karya ilmiah dan teori-teori ontologis dalam sains. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bagaimana ontologi sains membentuk dasar

teori ilmiah, baik dalam fisika, biologi, maupun ilmu sosial, serta bagaimana ia berhubungan dengan perkembangan terbaru dalam teknologi dan penelitian ilmiah.

3. PEMBAHASAN

A. Filsafat Ilmu

Pada dasarnya, filsafat berasal dari pengetahuan: pengetahuan dimulai dengan rasa ingin tahu, kepastian dimulai dengan rasa ragu-ragu, dan filsafat dimulai dengan kedua hal ini. Orang yang menguasai ilmu, jika tanpa pengetahuan filsafat ilmu adakalanya akan keliru pada pemahamannya (Usmaulidar & Fitria, 2024). Istilah filsafat berasal dari bahasa Yunani *philosophia* dan *philosophos*, yang terdiri dari kata *philos* yang berarti "cinta" dan *sophia* atau *sophos*, yang bermakna "kebijaksanaan", "pengetahuan", atau "hikmah". Kalau demikian filsafat ilmu adalah bidang yang mencintai kebijaksanaan. Filsafat ilmu mengajak kita lebih bijak memahami suatu ilmu. Dalam hal ini, seseorang dapat dianggap telah berfilsafat ilmu jika perilaku dan kata-katanya mengandung makna dan menunjukkan kecintaan kepada kebijaksanaan, ilmu pengetahuan, dan hikmah (Situmeang, 2021).

B. Pengertian Ontologi Secara Umum dan Menurut Tokoh Filsafat

Proses memahami suatu konsep bergantung pada substansinya. Selain itu, untuk memahami substansi masalah yang terkandung dalam suatu konsep, secara teknis diperlukan pengertian atau definisi. Hal ini berfungsi untuk memudahkan dan menjelaskan pembahasan konsep selanjutnya.

Dengan cara yang sama, penulis akan memulai diskusi ini dengan memberikan definisi ontologi, epistemologi, dan aksiologi secara rinci, sehingga pembaca dapat lebih mudah memahami substansi yang akan dibahas. Kata "ontology" berasal dari kata Yunani "on", yang berarti "ada", dan "logos", yang berarti "logika" (Hayati & Dalimunthe, 2023). Oleh karena itu, ontologi dapat diartikan sebagai ilmu yang membahas tentang keberadaan atau teori mengenai eksistensi sebagai eksistensi itu sendiri. Secara terminologis, ontologi adalah cabang ilmu yang mengkaji hakikat dari segala yang ada, mencakup realitas paling mendasar, baik yang bersifat konkret atau fisik maupun yang bersifat abstrak. Rudolf Goclenius pertama kali membuat istilah "termiontology" pada tahun 1636 M.2, dan menurut Jujun S. Suriasumantri, ontology didefinisikan sebagai studi tentang hakikat dari objek yang ditelaah untuk memperoleh pengetahuan (Ekawati, 2013).

Bidang filsafat yang berfokus pada pencarian hakikat sesuatu dikenal sebagai pengertian ontologi paling umum. Definisi ini mencakup pandangan lebih luas dan penerapannya dilakukan secara terpisah dalam ajaran keilmuan yang berbeda (Supratama et al., 2023). Perkembangan selama bertahun-tahun lamanya banyak definisi yang beragam terkait dengan onologi ini.

C. Pengertian Sains

Kata "Sains" adalah kata latin dari "scientia", yang berarti "pengetahuan" atau "mengetahui". sementara bentuk bahasa Inggrisnya, "ilmu pengetahuan" Sebenarnya, seni adalah ilmu pengetahuan yang menyelidiki berbagai fenomena alam sehingga kita dapat mengungkap dan memahami rahasia mereka (Lubis et al., 2024). Borbour berpendapat bahwa sains harus berpegang pada naturalisme metodologis (methodological naturalism), yang berarti bahwa sains mencari penjelasan dalam kerangka sebab-sebab alam (natural causes) (Salim et al., 2020). Namun, mereka juga tidak harus mengikuti naturalisme filosofis (philosophical naturalism), yang berpendapat bahwa tidak ada yang eksis di luar wilayah sains.

Ontologi sains adalah disiplin yang mengkaji hakikat, struktur, dan karakteristik sains (Nasution, 2023). Hakikat sains berfokus pada pemahaman tentang apa sebenarnya sains itu, sementara struktur sains menguraikan berbagai cabang yang dimilikinya. Karakteristik sains membahas pandangan para ahli mengenai sifat dan ciri-ciri sains (Aini, 2020). Melalui kajian ini, manusia dapat mencapai pemahaman yang lebih bermakna tentang sains, yang seringkali dianggap lebih fundamental daripada sekadar kebenaran. Secara ringkas, ontologi sains membahas hakikat dan struktur sains, di mana hakikatnya menjawab pertanyaan tentang definisi sains, sedangkan strukturnya menjelaskan cabang-cabang ilmu pengetahuan tersebut.

D. Prinsip Dasar Ontologi Sains

1) Paham Monoisme

Monisme berasal dari kata Yunani *monos* yang berarti "satu" atau "tunggal". Monisme adalah pandangan yang menyatakan bahwa semua hal berasal dari satu unsur dasar yang bersifat tunggal atau Esa. Menurut para materialis, unsur tersebut adalah materi, sedangkan bagi kaum idealis, unsur tersebut adalah roh atau ide (Andari, et al., 2017). Pemahaman ini kemudian berkembang menjadi dua aliran.

2) **Materialisme**

Materialisme merupakan konsep dalam filsafat ontologi yang menekankan dominasi aspek material atas aspek spiritual dalam berbagai bidang, seperti metafisika, teori nilai, fisiologi, epistemologi, maupun penjelasan historis. Intinya, materialisme berkeyakinan bahwa tidak ada apa pun di dunia ini selain materi yang bergerak. Dalam pandangan ekstrem, materialisme menyatakan bahwa pikiran, termasuk roh, kesadaran, dan jiwa, hanyalah bentuk materi yang sedang bergerak (Aini, 2020).

3) **Idealisme**

Idealisme berasal dari kata *idea*, yang merujuk pada sesuatu yang ada dalam jiwa atau pikiran. Aliran ini berpendapat bahwa di balik realitas fisik terdapat sesuatu yang tidak kasat mata dan lebih mendasar. Menurut pandangan ini, esensi sejati suatu hal justru terletak di balik dimensi fisiknya, dalam bentuk ide-ide. Bagi kaum idealis, realitas fisik dianggap sebagai bayangan semata bersifat sementara, ilusif, dan cenderung menyesatkan. Keberadaan benda-benda fisik diyakini akan mengalami kerusakan dan tidak mampu mengarahkan manusia pada kebenaran yang hakiki.

4) **Paham Dualisme**

Menurut pandangan ini, segala sesuatu di dunia berasal dari dua jenis hakikat, yaitu hakikat materi dan hakikat rohani; benda dan roh; serta jasad dan spirit. Kedua hakikat ini bersifat mandiri, bebas, dan sama-sama dianggap azali serta abadi. Dalam alam semesta, terdapat hubungan antara keduanya yang saling berinteraksi. René Descartes (1596–1650 M), yang dikenal sebagai bapak filsafat modern, adalah tokoh utama dari aliran ini. Ia membedakan dunia kesadaran (rohani) dan dunia ruang (materi). Pemikirannya dituangkan dalam karya-karyanya seperti *Discours de la Méthode* (1637) dan *Meditations de Prima Philosophia* (1641) (Aini, 2020). Dalam karya-karya tersebut, Descartes menjelaskan metode filsafatnya yang terkenal dengan sebutan *Cogito Descartes* atau metode keraguannya (*Doubt of Descartes*), yang menjadi dasar dalam filsafat modern. Selain Descartes, tokoh lain yang mendukung pandangan ini adalah Benedictus de Spinoza (1632–1677 M) dan Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646–1716 M), yang juga memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan aliran ini.

5) Paham Pluralisme

Menurut aliran ini, semua bentuk ada. Menurut pluralisme, semua bentuk itu benar. Dalam *Dictionary of Philosophy and Religion*, pluralisme didefinisikan sebagai paham yang berpendapat bahwa kenyataan alam ini terdiri dari banyak unsur, bukan hanya satu atau dua entitas (Lubis et al., 2024).

Anaxagoras dan Empedocles dari Yunani Kuno menyatakan bahwa substansi yang ada terdiri dari empat unsur: tanah, air, api, dan udara. William James (1842–1910 M) dari aliran modern ini menyatakan bahwa tiada kebenaran yang mutlak, berlaku umum, abadi, berdiri sendiri, dan bebas dari akal yang mengenal.

6) Paham Nihilisme

Nihilisme berasal dari kata Latin *nihil*, yang berarti "tidak ada" atau "ketiadaan." Aliran ini mencerminkan keyakinan yang menolak adanya nilai-nilai atau alternatif positif dalam kehidupan. Istilah "nihilisme" pertama kali diperkenalkan oleh Ivan Turgenev di Rusia pada tahun 1862 (Aini, 2020). Namun, gagasan inti dari nihilisme sebenarnya sudah muncul sejak zaman Yunani Kuno, terutama dalam pemikiran Gorgias (485–360 SM). Gorgias mengajukan tiga pandangan mendasar tentang realitas: pertama, tidak ada apa pun yang benar-benar ada; kedua, jika sesuatu memang ada, manusia tidak dapat mengetahuinya; dan ketiga, jika realitas dapat diketahui, manusia tetap tidak mampu mengkomunikasikannya kepada orang lain.

Friedrich Nietzsche (1844–1900 M) adalah tokoh penting lainnya dalam aliran nihilisme. Ia memandang dunia sebagai arena yang memungkinkan kebebasan dan kreativitas manusia. Dalam pandangan Nietzsche, manusia tidak lagi perlu mengacu pada dunia metafisik di luar dirinya, baik yang berada di belakang maupun di atas realitas yang terlihat. Aliran ini, melalui gagasan Nietzsche, menekankan pentingnya manusia menciptakan nilai dan makna dalam kehidupan tanpa bergantung pada sistem kepercayaan tradisional atau otoritas eksternal.

7) Paham Agnostisisme

Agnostisisme adalah pandangan yang menolak kemampuan manusia untuk sepenuhnya memahami hakikat benda, baik yang bersifat materi maupun rohani. Istilah "agnostisisme" berasal dari bahasa Yunani *agnostos*, yang berarti "tidak diketahui," dan *gno*, yang berarti "tahu." Aliran ini muncul sebagai akibat dari keterbatasan manusia dalam memahami atau menjelaskan realitas yang dapat kita kenal.

Soren Kierkegaard (1813–1855 M), yang dikenal sebagai Bapak Filsafat Eksistensialisme, adalah salah satu tokoh yang berpengaruh dalam aliran ini. Ia berpendapat bahwa manusia tidak pernah hidup sebagai "aku" yang umum, melainkan sebagai "aku" yang sangat individual, unik, dan tidak dapat digolongkan dalam kategori lain. Berbeda dengan pandangan Martin Heidegger (1889–1976 M), yang menyatakan bahwa satu-satunya yang ada adalah manusia, karena hanya manusia yang dapat memahami dirinya sendiri. Jean-Paul Sartre (1905–1980 M), tokoh lain dalam filsafat eksistensialisme, mengemukakan bahwa manusia selalu menanggapi atau menyangkal kenyataan. Menurut Sartre, hakikat keberadaan manusia bukanlah *être* (yang berarti "ada"), melainkan *devenir* (yang berarti "akan ada" atau "sedang ada"). Dengan demikian, agnostisisme adalah paham yang menganggap bahwa manusia tidak dapat mengetahui secara pasti hakikat dari segala sesuatu, baik itu yang bersifat fisik maupun yang bersifat spiritual.

E. Peran Paradigma dan Ontologi Dalam Sains Modern

Thomas Kuhn dalam bukunya *The Structure of Scientific Revolutions* menjelaskan bahwa paradigma ilmiah, atau kerangka kerja dominan dalam sains, selalu didasarkan pada asumsi ontologis (Siska Supriatna & Husain, 2020). Ketika paradigma berubah, seperti dari fisika klasik Newtonian ke fisika relativitas Einstein, ontologi yang mendasarinya juga berubah. Ini menunjukkan bahwa pengetahuan ilmiah tidak hanya berkembang berdasarkan fakta, tetapi juga pada cara kita memahami realitas itu sendiri. Peran ontologi dalam sains modern dapat dijelaskan dibawah ini:

- 1) **Mendasari asumsi teoritis:** Ontologi menentukan apa yang dianggap sebagai entitas fundamental yang menjadi objek studi ilmiah (misalnya, partikel subatom, gen, atau gelombang elektromagnetik).
- 2) **Membentuk batasan penelitian:** Dengan memahami hakikat realitas, ilmuwan dapat menentukan apa yang dapat diukur atau dijelaskan oleh metode ilmiah.
- 3) **Menghubungkan sains dengan filsafat:** Ontologi membantu menjelaskan konsep abstrak dalam sains, seperti ruang, waktu, dan energi, serta hubungan antara fenomena alami dan hukum-hukum alam.
- 4) **Mendorong eksplorasi konsep baru:** Dalam sains modern, konsep ontologis baru (seperti materi gelap atau multiverse) sering muncul seiring dengan berkembangnya teori dan teknologi baru.

F. Tantangan Ontologi Sains di Era Modern

Tokoh penting dalam filsafat eksistensi, Soren Kierkegaard (1813–1855 M), juga dikenal sebagai Bapa Filsafat Eksistensialisme. Dia berpendapat bahwa manusia tidak pernah hidup sebagai suatu aku umum; mereka lebih suka hidup sebagai suatu aku individual yang tidak dapat dimasukkan ke dalam apa pun yang lain (Sari et al., 2024). Tidak seperti Martin Heidegger (1889–1976 M), yang berpendapat bahwa hanya manusia yang dapat memahami dirinya sendiri, sehingga satu-satunya yang ada ialah manusia. Seorang tokoh lain, Jean Paul Sartre (1905–1980 M), mengatakan bahwa manusia selalu menyangkal. Hakikat beradanya manusia adalah *entre*, yang berarti "ada", bukan *être*, yang berarti "akan" atau "sedang". Oleh karena itu, agnostisisme adalah paham yang menentang atau menentang kemampuan manusia untuk mengetahui hakikat benda rohani dan materi.

Beberapa tantangan utama menurut (Dongoran et al., 2024) meliputi:

- 1) **Reduksi Makna Kehidupan:** Ilmu modern cenderung mengabaikan aspek metafisik dan spiritual, sehingga mempersempit pemahaman realitas hanya pada fenomena fisik. Pendekatan ini sering dikritik karena menciptakan kehampaan nilai dalam kehidupan manusia.
- 2) **Pemisahan Ilmu dan Agama:** Dalam sains modern, ada kecenderungan untuk memisahkan aspek keilmuan dari nilai-nilai spiritual, yang menurut beberapa filsuf tradisional, mengakibatkan krisis makna dan eksploitasi alam
- 3) **Peran Kecerdasan Buatan (AI):** AI menantang konsep tradisional tentang realitas dengan menciptakan simulasi dan realitas virtual yang membutuhkan pemahaman ontologis baru mengenai eksistensi dan kesadaran

Seorang filsuf mengingatkan bahwa dalam era kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sangat mudah untuk menipu atau memanipulasi orang dengan hal-hal yang tidak esensial. Hal ini terjadi karena manusia cenderung bekerja dengan konsep-konsep abstrak dan sering kali terputus dari kenyataan yang sebenarnya (Hapidin et al., 2022). Filsuf ini berpendapat bahwa dasar dari segala pertimbangan adalah manusia itu sendiri manusia sebagai entitas yang memiliki pengalaman subjektif karena tidak ada deskripsi abstrak tentang realitas yang bisa mengungkapkan makna sejati dari keberadaan tersebut.

Individu yang menyadari dan mengakui eksistensinya disebut sebagai subjektivitas manusia. Subjektivitas ini merujuk pada pandangan bahwa setiap individu memiliki cara dan perspektif unik dalam memaknai dunia, berdasarkan pengalaman pribadi dan persepsi mereka. Filsuf ini menekankan pentingnya pengakuan terhadap pengalaman dan eksistensi subjektif manusia, yang tidak bisa sepenuhnya dipahami melalui deskripsi objektif atau abstraksi semata. Dalam konteks ini, manusia tidak hanya dipandang sebagai makhluk yang terhubung dengan dunia fisik, tetapi juga sebagai subjek yang memiliki pandangan, perasaan, dan kesadaran yang membentuk realitas mereka sendiri (Priyatna, 2019).

Penekanan pada subjektivitas manusia mengingatkan kita untuk tidak hanya terfokus pada data dan informasi objektif, tetapi juga untuk memperhatikan pengalaman pribadi, perasaan, dan interpretasi individu terhadap dunia di sekitar mereka. Hal ini penting agar kita tidak terjebak dalam manipulasi atau distorsi realitas yang disebabkan oleh penyajian informasi yang terlalu abstrak atau terlalu terfokus pada aspek-aspek yang tidak relevan.

Selain itu terdapat juga tantangan lain terkait eksistensi manusia di era inovasi *metaverse* yang dapat dilihat melalui perspektif eksistensialisme Martin Heidegger. Pertanyaan penelitian ini meliputi: bagaimana tantangan eksistensi manusia di era *metaverse* menurut eksistensialisme Heidegger? Apa pandangan filosofis Heidegger terhadap teknologi? Tantangan apa saja yang akan dihadapi? Apakah *metaverse* benar-benar menciptakan peluang negatif dengan menggeser eksistensi manusia di era ini? Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tantangan eksistensi manusia di era *metaverse* melalui lensa eksistensialisme Martin Heidegger.

Metaverse adalah inovasi teknologi ruang virtual yang telah banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan. Teknologi ini memungkinkan belajar fleksibel di mana saja dan kapan saja, yang dianggap sesuai dan disukai oleh Gen Z saat ini. Dalam sepuluh hingga lima belas tahun mendatang, diperkirakan bahwa *metaverse* akan memasuki banyak bidang kehidupan manusia (Aenulguri et al., 2023). Berikut ini tantangan utama dalam penerapan teknologi *metaverse* meliputi beberapa aspek diantaranya:

- 1) **Infrastruktur Teknologi:** Kebutuhan akan konektivitas internet yang sangat cepat dan stabil, serta perangkat keras (seperti headset VR/AR) yang canggih dan terjangkau.
- 2) **Aksesibilitas dan Biaya:** Perangkat teknologi metaverse masih tergolong mahal, sehingga membatasi akses bagi sebagian besar masyarakat.
- 3) **Privasi dan Keamanan Data:** Dalam ruang virtual, ancaman terhadap privasi dan keamanan data pengguna menjadi salah satu kekhawatiran terbesar.
- 4) **Ketergantungan Teknologi:** Potensi meningkatnya ketergantungan manusia pada dunia virtual, yang bisa mengurangi interaksi langsung dan berdampak pada kesehatan mental.
- 5) **Kesiapan Regulasi:** Ketiadaan regulasi yang jelas terkait aktivitas dalam metaverse dapat menimbulkan masalah hukum, etika, dan tata kelola.
- 6) **Dampak Sosial dan Ekonomi:** Perubahan signifikan pada cara manusia bekerja, belajar, dan bersosialisasi dapat memunculkan ketimpangan baru antara yang mampu mengakses teknologi ini dan yang tidak.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Ontologi sains modern merupakan fondasi filosofis yang mendasari pemahaman tentang realitas dalam ilmu pengetahuan kontemporer. Dalam konteks modern, ontologi sains tidak hanya membahas apa yang ada (realitas objektif), tetapi juga bagaimana pengetahuan ilmiah dapat memetakan dan menjelaskan realitas tersebut. Perkembangan sains modern menggeser pemahaman tradisional tentang realitas menjadi lebih dinamis dan sering kali bersifat interdisipliner. Namun, ini juga menghadirkan tantangan baru, seperti perdebatan tentang realitas virtual, kecerdasan buatan, serta implikasi dari ilmu kuantum yang mengaburkan batas antara fisika klasik dan konsepsi realitas yang lebih abstrak. Oleh karena itu, ontologi sains modern berperan sebagai jembatan antara konsep realitas yang terus berubah dengan kebutuhan untuk menjaga kejelasan filosofis dan metodologis. Salah satu saran yang dapat menjadi pertimbangan ialah ilmu pengetahuan dan teknologi modern seperti AI memerlukan kajian ontologis untuk memastikan bahwa inovasi tersebut tidak hanya fungsional tetapi juga sejalan dengan prinsip-prinsip etika dan realitas manusia.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aenulguri, D., Yuli, R., Hambali, A., Aqidah, J., Islam, F., Ushuluddin, F., Gunung, S., & Bandung, D. (2023). Tantangan Eksistensi Manusia di Era Inovasi Metaverse melalui Eksistensialisme Martin Heidegger. *Gunung Djati Conference Series*, 19, 505–516.
- Aini, N. R. (2020). KAJIAN ONTOLOGI DALAM PERSPEKTIF SAINS (Untuk Memenuhi Tugas Mata. November. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36588.59525>
- Cahaya, Dhiauddin, M. F. I. (2022). Ontologi Sains Perspektif barat dan Islam. *Jurnal Reflektika*, 17(1), 205–218.
- Dongoran et al. (2024). Mengurai Jalinan Konsep: Ontologi Filsafat Ilmu Dalam Dinamika Teori dan Praktik. *Jurnal Hukum Dan Kewarganegaraan*, 5(4), 1–10.
- Ekawati, D. (2013). Reorientasi ontologi, epistemology dan aksiologi dalam Perkembangan Sains. *Jurnal Tarbawiyah*, 10(2), 75–84.
- Firdaus, Natsir, E. (2021). Tinjauan kritis terhadap ontologi sains modern (hakikat realitas, tafsir metafisika, dan asumsi dasar ilmu). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(1), 168–175. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5806796>
- Hanum, R. (2022). Ontologi, Epistemologi Dan Aksiologi Ilmu Sains. *Taffaham: Jurnal Pendidikan Dan Riset*, 1(1), 87–92. <http://ejournal-ititihad.alittihadiyahsumut.or.id/index.php/tafahham>
- Hapidin, A., Natsir, N. F., & Haryanti, E. (2022). Epistemologi Pendidikan Islam di Indonesia sebagai Solusi Menjawab Tantangan Ilmu Pengetahuan dan Metode Ilmiah di Era 4.0. *Tarbawiyah: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 6(1), 30. <https://doi.org/10.32332/tarbawiyah.v6i1.4387>
- Hayati, N., & Dalimunthe, I. S. (2023). The Concept of Science in Philosophy Review (Study Aspects Ontology, Epistemology and Axiology of Science). *Darul "Ilmi*, 11(02), 162–178.
- Ika et al. (2024). Integrasi Agama Dan Sains Dalam Kehidupan Modern. *Jurnal Kajian Islam Dan Sosial Keagamaan*, 2(1), 68–74.
- Lubis, F., Salminawati, S., Usiono, U., & ... (2024). Analytical Study on Integration of Islamic Science in Indonesia Based on Ontology, Epistemology, and Axiology. *Southeast Asian Journal ...*, 06(02), 209–224. <https://journal.uinsi.ac.id/index.php/SAJIE/article/view/8655%0Ahttps://journal.uinsi.ac.id/index.php/SAJIE/article/download/8655/2849/>
- Nasution, M. K. M. (2023). Ontologi - Sains Komputer. September. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11114.90568>
- Priyatna, M. (2019). Telaah Kritis Konsep Ide Besar (Fritjof Capra), Anything Goes (Paul Feyerabend), Dan Krisis Sains Modern (Richard Tarnas), Dalam Upaya Rekonstruksi Pemikiran Pendidikan Islam. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(01), 125. <https://doi.org/10.30868/ei.v8i01.358>

- Salim, Suryani, I., & Fazira, E. (2020). *Ontologi dan Aksiologi Sains Islam*. Al-Fatih: Jurnal Pendidikan Dan Keislaman, 3(1, Januari-Juni 2020), 39–52.
- Sari et al. (2024). *ILMU UNTUK PENGEMBANGAN TEORI MANAJEMEN PENDIDIKAN ISLAM dengan modal berpikir secara radikal . Objeknya mengikuti realitas empiris dikaji secara filsafat ilmiah (kebenaran ilmiah). manusia menemukan dirinya dan menghayati hidup lebih sempurna . Masalah. 5(5), 6316–6330.*
- Siska Supriatna, F., & Husain, S. (2020). *Kontribusi Filsafat Perennial Sayyed Hossein Nasr terhadap Sains Modern*. Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains, 2, 177–183.
- Situmeang, I. R. V. O. (2021). *Hakikat Filsafat Ilmu dan Pendidikan dalam Kajian Filsafat Ilmu Pengetahuan*. IKRA-ITH HUMANIORA: Jurnal Sosial Dan Humaniora, 5(1), 76–92.
- Supratama, R., Hapsari, A. P., Ramadani, M. M., & Hidayat, R. (2023). *Islam as a Science: Ontology, Epistemology and Ethics*. Amorti: Jurnal Studi Islam Interdisipliner, 2(4), 200–206. <https://doi.org/10.59944/amorti.v2i4.227>
- Usmaulidar, U., & Fitria, Y. (2024). *Kajian Ontology, Epistimologi, Dan Aksiologi Serta Perannya Dalam Pendidikan Dasar*. Innovative: Journal Of Social Science Research, 4(1), 1485–1494.
- Yasin, V., Zarlis, M., & Nasution, M. K. M. (2018). *Filsafat Logika dan Ontologi Ilmu Komputer*. Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research, 2(2), 68–75.