

Development Of Scientific Theory Based On Philosophy Of Science: An Interdisciplinary Approach In The Study Of Resonance, Technology, And Human Development

Pengembangan Teori Ilmiah Berbasis Filsafat Ilmu: Pendekatan Interdisipliner Dalam Studi Resonansi, Teknologi, Dan Perkembangan Manusia

Silvianus Gole^{1*}, Abdullah Sinring², Syamsu A. Kamaruddin³

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

Email: silvianusgole@gmail.com¹

*Corresponding Author

Received : Received : 10 September 2025, Revised : 26 October 2025, Accepted : 25 November 2025

ABSTRACT

This study aims to develop a scientific theory based on the philosophy of science by integrating various disciplines, such as technology, social, and cultural, in the context of resonance studies, human development, and information technology. The method used is a Systematic Literature Review (SLR), which involves searching and sorting related articles from academic databases to analyze relevant literature. The results of the study indicate that an interdisciplinary approach that combines the philosophy of science with other disciplines can produce a more holistic and applicable theory, while paying attention to social, ethical, and cultural implications. This study also identifies gaps in the application of scientific theories that ignore social and cultural factors, such as in the antenna resonance theory and the theory of life history. The integration of the philosophy of science can enrich the development of scientific theories, by providing a framework that is more sensitive to the social and ethical impacts of technological applications. The conclusion of this study is the importance of integrating the philosophy of science in scientific theories to produce a more inclusive approach, which does not only focus on technical aspects, but also considers social and cultural dimensions.

Keywords: *Development of Scientific Theory, Philosophy of Science, Antenna Resonance, Human Development, Cybergartography, Interdisciplinary Approach.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teori ilmiah berbasis filsafat ilmu dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, seperti teknologi, sosial, dan budaya, dalam konteks studi resonansi, perkembangan manusia, dan teknologi informasi. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR), yang melibatkan pencarian dan pemilihan artikel terkait dari database akademik untuk menganalisis literatur yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan interdisipliner yang menggabungkan filsafat ilmu dengan disiplin ilmu lain dapat menghasilkan teori yang lebih holistik dan aplikatif, dengan memperhatikan implikasi sosial, etika, dan budaya. Penelitian ini juga mengidentifikasi celah dalam penerapan teori ilmiah yang mengabaikan faktor sosial dan budaya, seperti dalam teori resonansi antena dan teori sejarah hidup. Integrasi filsafat ilmu dapat memperkaya pengembangan teori-teori ilmiah, dengan memberikan kerangka yang lebih sensitif terhadap dampak sosial dan etika dari penerapan teknologi. Kesimpulan penelitian ini adalah pentingnya menggabungkan filsafat ilmu dalam teori ilmiah untuk menghasilkan pendekatan yang lebih inklusif, yang tidak hanya fokus pada aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan dimensi sosial dan budaya.

Kata Kunci: Pengembangan Teori Ilmiah, Filsafat Ilmu, Resonansi Antena, Perkembangan Manusia, Cybergartography, Pendekatan Interdisipliner.

1. Pendahuluan

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengembangan teori ilmiah memegang peranan yang sangat penting. Namun, sering kali teori-teori ilmiah yang ada tidak dapat mengakomodasi kompleksitas berbagai fenomena yang ada dalam masyarakat, terutama dalam menghadapi perubahan sosial, budaya, dan teknologi yang pesat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teori ilmiah yang lebih holistik dengan mengintegrasikan filsafat ilmu dengan berbagai disiplin ilmu, seperti fisika, biologi, teknologi informasi, serta studi agama dan budaya. Pengembangan teori yang menggabungkan aspek-aspek filosofis dengan pendekatan interdisipliner ini sangat penting karena dapat memberikan kerangka teori yang lebih komprehensif dan aplikatif. Dalam hal ini, fokus utama dari penelitian ini adalah pada integrasi filsafat ilmu dalam studi teori resonansi, perkembangan manusia, dan teknologi informasi, dengan mempertimbangkan aspek sosial, etika, dan budaya yang jarang disoroti dalam banyak teori ilmiah yang ada.

Pentingnya penelitian ini dilakukan karena adanya celah besar dalam pengembangan teori ilmiah yang sering mengabaikan dimensi sosial dan budaya dalam penerapan teori tersebut. Sebagai contoh, meskipun teori resonansi antena multi-resonansi telah mengalami perkembangan yang signifikan, seperti yang dijelaskan oleh Lu et al. (2019), penerapannya masih terbatas pada sektor komunikasi nirkabel dan belum menggali lebih jauh tentang dampaknya terhadap masyarakat secara luas, baik secara sosial maupun budaya. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat ruang untuk integrasi pemikiran filosofis dalam pengembangan teori ilmiah yang lebih holistik, yang tidak hanya berfokus pada aspek teknis dan praktis semata. Penelitian ini akan menggali bagaimana pendekatan interdisipliner dapat menciptakan teori ilmiah yang tidak hanya relevan dalam konteks teknis, tetapi juga memperhatikan implikasi sosial, etika, dan budaya, yang semakin penting dalam dunia yang semakin kompleks.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan teori ilmiah yang mengintegrasikan filsafat ilmu dengan disiplin ilmu lainnya, terutama dalam studi teori resonansi, perkembangan manusia, dan teknologi informasi. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi celah-celah dalam penerapan teori ilmiah yang sering mengabaikan aspek sosial, etika, dan budaya, serta bagaimana hal ini memengaruhi pengembangan teori dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam konteks ini, teori-teori ilmiah yang digunakan dalam studi evolusi agama, resonansi antena, dan *cybercartography* akan dieksplorasi dan diintegrasikan dengan filsafat ilmu untuk menghasilkan kerangka teori yang lebih holistik dan aplikatif.

Dalam literatur yang ada, penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan adanya upaya untuk mengembangkan teori ilmiah dengan pendekatan yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Misalnya, penelitian mengenai teori resonansi antena yang dikembangkan oleh Lu et al., (2019) menunjukkan bagaimana teori tersebut diterapkan dalam sektor komunikasi nirkabel, namun masih terbatas pada pengembangan teknologi tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap masyarakat secara lebih luas. Demikian juga, penelitian mengenai teori sejarah hidup oleh Said-Mohamed et al., (2018) yang menggabungkan ekologi dan biologi molekuler untuk memahami perkembangan manusia, memberikan wawasan tentang bagaimana dimensi etika dan sosial dapat digabungkan dalam teori ilmiah. Begitu pula dengan *cybercartography* yang diperkenalkan oleh Taylor & Pyne, (2010), yang menunjukkan bagaimana teknologi informasi dapat digunakan untuk mengintegrasikan pengetahuan tradisional dengan media digital, namun masih menghadapi tantangan dalam hal aksesibilitas bagi semua komunitas. Penelitian-penelitian ini membuka ruang untuk pengembangan lebih lanjut dalam penggabungan filsafat ilmu dengan teori-teori ilmiah yang ada.

Penelitian ini akan mengisi celah-celah yang ada dalam literatur sebelumnya, yang menunjukkan pentingnya menggabungkan filsafat ilmu dalam pengembangan teori ilmiah yang lebih holistik. Misalnya, dalam konteks teori resonansi antena, meskipun penelitian-penelitian

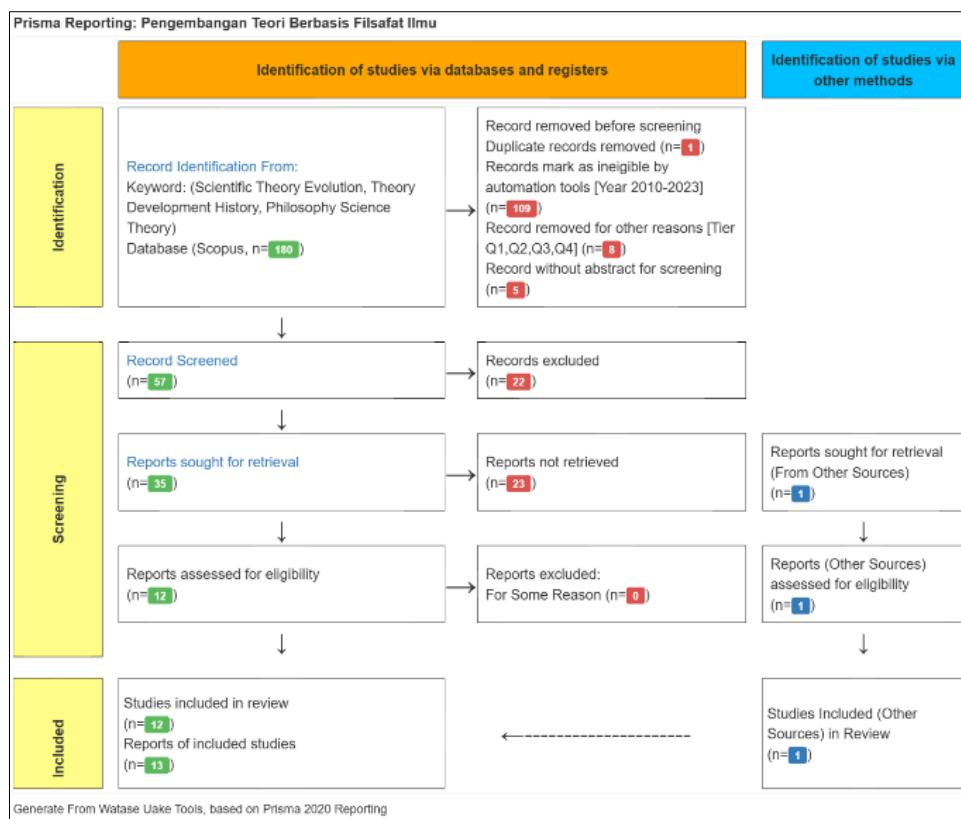
terdahulu telah memperkenalkan teknologi baru dalam bidang komunikasi, masih ada sedikit pembahasan mengenai dampak sosial dan etika dari teknologi tersebut, serta bagaimana teknologi ini dapat diintegrasikan dalam konteks yang lebih luas. Dalam hal ini, filsafat ilmu dapat memberikan panduan dalam mengembangkan teori resonansi yang tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga memperhatikan implikasi sosialnya. Demikian pula, dalam teori sejarah hidup, penelitian ini dapat memperkenalkan perspektif baru dengan menggabungkan aspek filosofi ilmu untuk melihat perkembangan manusia dalam konteks yang lebih luas, bukan hanya dari sisi biologi, tetapi juga dari sisi etika dan sosial. Oleh karena itu, penelitian ini sangat relevan untuk menjembatani gap antara teori ilmiah yang telah ada dengan kebutuhan untuk mengintegrasikan berbagai aspek kehidupan manusia ke dalam pengembangan teori ilmiah.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk memperkaya pemahaman tentang bagaimana pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan filsafat ilmu dengan disiplin ilmu lain dapat mengembangkan teori ilmiah yang lebih holistik dan aplikatif. Dengan fokus pada studi teori resonansi, perkembangan manusia, dan teknologi informasi, penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah-celah yang ada dalam literatur yang telah ada dan memberikan kontribusi dalam merumuskan teori-teori ilmiah yang lebih relevan dengan tantangan zaman.

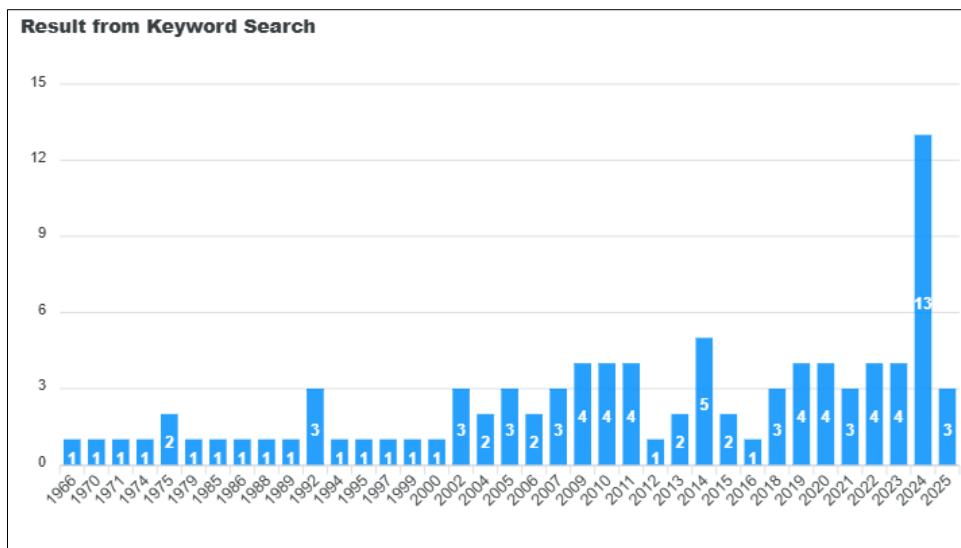
2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis literatur yang relevan dengan pengembangan teori berbasis filsafat ilmu. Desain penelitian ini bersifat deskriptif dan analitis, dengan tujuan utama untuk menyintesis temuan-temuan dari berbagai studi yang telah diterbitkan, serta untuk mengidentifikasi celah-celah penelitian yang ada dalam integrasi filsafat ilmu dengan disiplin ilmu lainnya. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari artikel-artikel yang relevan yang diambil melalui pencarian literatur menggunakan database seperti Scopus, dengan kata kunci seperti "*Scientific Theory Evolution*," "*Theory Development History*," dan "*Philosophy Science Theory*." Proses identifikasi dimulai dengan penelusuran 180 artikel yang memenuhi kriteria pencarian awal, dengan 109 artikel dihapus karena duplikasi atau ketidaklayakan berdasarkan kriteria waktu dan ketidakhadiran abstrak yang relevan. Setelah itu, 57 artikel yang relevan disaring untuk penilaian lebih lanjut. Dari artikel-artikel yang disaring, 35 artikel diminta untuk diambil secara lebih mendalam, namun hanya 12 artikel yang memenuhi syarat untuk dievaluasi kelayakannya. Selain itu, 1 artikel lainnya diperoleh dari sumber lain yang turut dimasukkan dalam ulasan.

Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber literatur yang relevan, termasuk artikel jurnal, buku, dan laporan penelitian yang diterbitkan antara tahun 2010 hingga 2023. Peneliti menggunakan pendekatan manual dan otomatis untuk mengidentifikasi literatur yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, serta melakukan pemfilteran berdasarkan relevansi dengan topik yang dibahas. Setelah pengumpulan data, analisis dilakukan dengan teknik sintesis kualitatif, dimana temuan dari berbagai studi yang telah dipilih dianalisis untuk mengidentifikasi pola, tren, serta celah penelitian yang ada dalam pengembangan teori berbasis filsafat ilmu. Semua laporan yang disertakan dalam ulasan ini kemudian dianalisis dan digolongkan berdasarkan tema utama yang ditemukan dalam literatur, dengan tujuan menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengintegrasian filsafat ilmu ke dalam berbagai disiplin ilmu yang relevan.



Gambar 1. Prima Reporting Pengembangan Teori Berbasis Filsafat Ilmu



Gambar 2. Grafik Perkembangan Publikasi

3. Hasil Dan Pembahasan

Identifikasi Studi Terkait dan Sumber Literasi

Penelitian ini mengidentifikasi 180 artikel dari berbagai database akademik seperti Scopus dengan menggunakan kata kunci yang relevan seperti Scientific Theory Evolution, Theory Development History, dan Philosophy Science Theory. Dari 180 artikel yang ditemukan, dilakukan pemfilteran untuk menghapus duplikasi dan artikel yang tidak memenuhi kriteria, seperti yang tidak memuat abstrak yang relevan atau yang diterbitkan di luar rentang waktu yang ditentukan (2010–2023). Setelah pemfilteran, 57 artikel teridentifikasi untuk disaring lebih

lanjut, dan 35 artikel diminta untuk diambil secara lebih mendalam. Namun, hanya 12 artikel yang akhirnya memenuhi syarat untuk evaluasi kelayakan. Di samping itu, 1 artikel lain diperoleh dari sumber eksternal yang juga dimasukkan dalam analisis ini. Proses identifikasi yang sistematis ini dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu pencarian otomatis dengan alat bantu dan pencarian manual, memastikan tidak ada artikel relevan yang terlewat.

Tabel 1. Matriks Sintesis Artikel (Metode PRISMA)

No.	Judul Penelitian	Nama Penulis & Tahun Terbit	Teori yang Digunakan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Korelasi dengan Penelitian yang Akan Dilakukan	
1	On the Multi Resonant Antennas: Theory, History, and New Development	(Lu et al., 2019)	Teori Multi-Resonansi Antena	Teori resonansi dan analisis matematik terkait mode resonansi antena.	Multi-resonansi pada antena dipoles linear dan slotline dapat meningkatkan performa antena pada aplikasi komunikasi nirkabel.	Relevansi dengan teori berbasis filsafat ilmu pada pengembangan prinsip resonansi.	
2	Life History Theory Hypotheses on Child Growth: Potential Implications for Short and Long-term Child Growth, Development and Health	(Said-Mohamed et al., 2018)	Teori Sejarah Hidup (Life History Theory)	Analisis meta dan kajian literatur.	Penurunan pertumbuhan pada anak-anak di negara berkembang terkait dengan kekurangan gizi dan faktor lingkungan.	Keterkaitan dalam teori pertumbuhan manusia dan teori ilmiah berbasis filosofi perkembangan.	
3	The History and Development of the Theory and Practice of Cybergartography	(Taylor & Pyne, 2010)	Teori Cybergartography	Studi kasus dengan pengembangan atlas digital berbasis komunitas adat.	Atlas Cybergartographic membantu komunitas adat untuk mendokumentasikan dan berbagi perspektif tradisional mereka.	Relevansi dalam pengembangan teori berbasis teknologi informasi untuk penelitian filsafat ilmu.	
4	Apt Analogies and Misleading Metaphors: "Co-Evolution" and Other Biological Terms in Scientific Theories of Religious Evolution	(Hemminger, 2021)	Teori Evolusi dan Teori Agama	Biologi Evolusi dan teori.	Analisis konseptual	Metafora biologi seperti "co-evolution" dapat menyebabkan kebingungannya dalam mengaplikasikan teori ke dalam studi agama.	Korelasi dengan penelitian filsafati ilmu dalam menilai konsep evolusi dalam studi agama.
5	Ab initio Valence Bond Theory: A Brief History, Recent Developments, and Near Future	(Chen & Wu, 2020)	Teori Valence Bond (VB), terutama yang dikembangkan dalam pendekatan ab initio untuk mengoptimalkan sistem kimia kompleks.	Penelitian ini menggunakan pendekatan teori komputasi dan pengembangan algoritma untuk mengoptimalkan metode VB.	Artikel ini dapat digunakan untuk menghitung struktur elektronik dengan akurasi tinggi, memberikan pandangan lebih dalam tentang ikatan kimia dan reaktivitas, dan memiliki potensi besar untuk menangani sistem kimia yang lebih kompleks.	Ditemukan bahwa metode VB ab initio kini dapat digunakan untuk menghitung struktur elektronik dengan akurasi tinggi, memberikan pandangan lebih dalam tentang ikatan kimia dan reaktivitas, dan memiliki potensi besar untuk menangani sistem kimia yang lebih kompleks.	Penelitian ini berkaitan dengan penelitian Anda yang berfokus pada pengembangan teori berbasis filsafat ilmu, karena keduanya melibatkan pencarian pemahaman yang

No.	Judul Penelitian	Nama Penulis & Tahun Terbit	Teori yang Digunakan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Korelasi dengan Penelitian yang Akan Dilakukan
6	Acceptance of the theory of evolution by high school students in Rio de Janeiro, Brazil: scientific aspects of evolution and the biblical narrative	(Teixeira, 2019)	Teori Penerimaan Sains dan Teori Konflik Agama dan Sains	Pengumpulan data melalui kuesioner dan analisis statistik regresi.	Siswa yang beragama Penteostal lebih menolak teori evolusi dibandingkan siswa dari kelompok agama lain.	lebih dalam mengenai konsep-konsep dasar dalam ilmu pengetahuan (seperti ikatan kimia dan reaktivitas dalam konteks kimia). VB dapat menjadi referensi untuk pengembangan teori yang lebih filosofis atau konseptual .
7	The Development of an Attribution-Based Theory of Motivation: A History of Ideas	(Weiner, 2010)	Teori Atribusi Motivasi	Kajian historis dan analisis teori psikologi.	Teori atribusi mempengaruhi cara individu berperilaku berdasarkan sebab yang mereka asumsikan dari pengalaman masa lalu.	Korelasi dengan teori pengembangan teori motivasi dalam perspektif filsafat ilmu tentang kausalitas dan pengalaman.
8	The Development of Dalton's Atomic Theory as a Case Study in the History of Science Reflections for Educators in Chemistry	(Viana & Porto, 2010)	Teori Atom Dalton	Studi kasus sejarah sains, dengan fokus pada pengajaran di pendidikan kimia.	Menyimpulkan bahwa pemahaman sejarah perkembangan teori atom dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia di pendidikan.	Relevansi dalam pengembangan teori berbasis filsafat ilmu untuk pengajaran sains dan sejarah pengetahuan.
9	Reflections on the history of marketing thought and theory development	(Tamilia, 2011)	Teori pemasaran dan sejarah pemasaran	Kajian literatur dan analisis sejarah pemasaran	Sejarah pemasaran penting, tetapi kini terpinggirkan dalam pendidikan pemasaran, menghasilkan penurunan kualitas riset teori pemasaran.	Penelitian ini memberikan wawasan tentang pengaruh sejarah dan teori pemasaran

No.	Judul Penelitian	Nama Penulis & Tahun Terbit	Teori yang Digunakan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Korelasi dengan Penelitian yang Akan Dilakukan
10	Applying self-perception theory to explain residents' attitudes about tourism development through travel histories	(Woosnam et al., 2018)	Teori persepsi diri	Survei dan analisis statistik terhadap sikap penduduk	Sejarah perjalanan (Travel Use History) berhubungan dengan sikap positif terhadap pengembangan pariwisata.	Teori persepsi diri dapat diadaptasi untuk menjelaskan pengembangan teori dalam filsafat ilmu berdasarkan pengalaman dan interpretasi ilmuwan.
11	Institutions and economic development: theory, policy and history	(Chang, 2011)	Teori ekonomi institusional, Institusi dan pembangunan ekonomi	Analisis teori dan kritik terhadap ekonomi institusional	Pengembangan ekonomi seringkali mendahului perubahan institusional, dan institusi yang lebih liberal tidak selalu mendukung perkembangan ekonomi yang lebih cepat.	Kritik terhadap pendekatan ekonomi yang mengabaikan perubahan institusi memberikan dasar untuk mengembangkan teori filsafat ilmu yang lebih holistik.
12	Gales, Streams, and Multipliers: Conceptual Metaphors and Theory Development in Business History	(Wadhwani, 2020)	Metafora konseptual dalam sejarah bisnis, teori multiplikator	Perbandingan metafora konseptual dalam sejarah bisnis	Metafora konseptual memainkan peran penting dalam memahami dinamika perubahan ekonomi dan sejarah bisnis, tetapi harus dihadapi dengan sikap reflektif.	Penggunaan metafora konseptual dalam sejarah bisnis bisa menginspirasi pendekatan berbasis metafora dalam pengembangan teori filsafat ilmu.
13	Assessing Using Technology: Is Electronic Portfolio Effective To Assess the Scientific Literacy on Evolution Theory	(Prastiwi et al., 2020)	Teori literasi ilmiah, teori portofolio elektronik	Eksperimen kuantitatif dengan portofolio elektronik untuk menilai literasi ilmiah	Portofolio elektronik efektif dalam menilai literasi ilmiah mahasiswa tentang teori evolusi, meskipun ada tantangan dalam penggunaan teknologi.	Penggunaan portofolio elektronik untuk penilaian bisa mengarah pada model penilaian teori filsafat ilmu yang

No.	Judul Penelitian	Nama Penulis & Tahun Terbit	Teori yang Digunakan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Korelasi dengan Penelitian yang Akan Dilakukan
						lebih dinamis dan berbasis teknologi.

Kategorisasi Temuan dalam Teori Resonansi Antena

Beberapa studi mengkaji pengembangan teori resonansi pada antena, khususnya dalam konteks antena multi-resonansi. (Lu et al., 2019) mengungkapkan bahwa teori resonansi ini sangat berperan dalam meningkatkan efisiensi komunikasi nirkabel dengan memperkenalkan antena yang memiliki lebih dari satu mode resonansi. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan mengintegrasikan berbagai mode resonansi pada antena, efisiensi dan kapasitas bandwidth dapat meningkat secara signifikan. Namun, penelitian ini tidak membahas potensi penerapan teori resonansi pada sistem komunikasi satelit yang lebih kompleks, yang dapat memperkaya aplikasi teori resonansi tersebut dalam disiplin ilmu lain. Keterbatasan ini menunjukkan adanya peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam konteks teknologi komunikasi yang lebih luas.

Teori Sejarah Hidup dalam Pengembangan Manusia

Penelitian oleh (Said-Mohamed et al., 2018) mengadopsi teori sejarah hidup untuk menjelaskan pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan anak-anak di negara berkembang. Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara kekurangan gizi dan infeksi pada masa kanak-kanak dengan perkembangan fisik dan kognitif mereka. Pada anak-anak yang mengalami kekurangan gizi, ada penekanan pada perkembangan otak dibandingkan dengan pertumbuhan fisik, yang berpotensi memengaruhi kualitas hidup mereka dalam jangka panjang. Meskipun temuan ini memberikan wawasan penting, penelitian ini kurang mengintegrasikan dimensi sosial dan etika dalam memahami bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi individu dalam masyarakat secara keseluruhan. Gap ini menunjukkan kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut yang memperhatikan konteks sosial dan etika dalam pengembangan teori-teori biologi dan psikologi.

Integrasi Pengetahuan Tradisional dalam *Cybercartography*

Dalam bidang *cybercartography*, penelitian oleh (Taylor & Pyne, 2010) mengusulkan penggunaan teknologi informasi dalam pembuatan peta digital yang menggabungkan multimedia dan interaktivitas. Konsep ini memungkinkan partisipasi aktif dari komunitas adat dalam dokumentasi dan pemetaan sumber daya alam mereka. Penggunaan platform berbasis web dan perangkat lunak open source memungkinkan peta ini diakses dan digunakan oleh berbagai komunitas, termasuk yang berada di daerah terpencil. Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi kendala terkait aksesibilitas dan partisipasi yang setara dari semua komunitas, yang membatasi potensi penuh dari teknologi ini. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi tantangan tersebut, dengan memanfaatkan perspektif filosofis yang mempertimbangkan perbedaan budaya dalam mengimplementasikan teknologi ini.

Kritik terhadap Penggunaan Metafora Biologis dalam Evolusi Agama

(Hemminger, 2021) mengkritik penggunaan metafora biologi, seperti co-evolution, dalam menjelaskan perkembangan agama. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan istilah-istilah dari teori evolusi biologis dalam konteks agama sering kali tidak tepat dan dapat menyesatkan, karena tidak semua aspek perkembangan agama dapat dijelaskan dengan prinsip-prinsip seleksi alam dan adaptasi yang digunakan dalam biologi. Hemminger menyarankan agar teori evolusi agama lebih mengedepankan kerangka sosial dan budaya yang berbeda dari teori-teori biologi. Temuan ini membuka diskusi penting mengenai batasan penerapan teori biologi

dalam ilmu sosial, khususnya dalam menjelaskan fenomena agama dan kebudayaan manusia. Kritik ini mengarah pada perlunya pengembangan teori yang lebih sensitif terhadap perbedaan antara ilmu alam dan ilmu sosial.

Gap dalam Pengintegrasian Filsafat Ilmu dalam Teori Ilmiah

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan kemajuan dalam bidang-bidang seperti resonansi antena, teori sejarah hidup, dan *cybercartography*, masih ada celah besar dalam pengintegrasian filsafat ilmu dalam pengembangan teori-teori ilmiah ini. Filsafat ilmu menawarkan kerangka dasar untuk memahami dasar-dasar pengetahuan ilmiah dan aplikasinya dalam berbagai disiplin ilmu, tetapi penerapan teori filsafat dalam penelitian praktis sering kali terabaikan. Misalnya, dalam teori resonansi antena, meskipun teori tersebut telah dikembangkan secara teknis, tidak banyak penelitian yang membahas implikasi sosial dan etika dari penggunaan teknologi ini, terutama terkait dengan dampaknya terhadap masyarakat yang lebih luas. Demikian juga, dalam teori sejarah hidup, meskipun memberikan wawasan penting tentang pengaruh lingkungan terhadap perkembangan manusia, penelitian ini kurang menyoroti dimensi sosial yang penting dalam konteks keadilan sosial.

Peran Filsafat Ilmu dalam Pengembangan Teori Lintas Disiplin

Filsafat ilmu memainkan peran penting dalam merumuskan teori ilmiah yang lebih holistik dan interdisipliner. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengintegrasian filsafat ilmu dalam berbagai disiplin ilmu dapat menghasilkan teori yang lebih komprehensif, yang tidak hanya mencakup aspek teknis, tetapi juga implikasi sosial, etika, dan budaya. Sebagai contoh, penelitian tentang *cybercartography* menunjukkan bahwa meskipun teknologi informasi dapat menghubungkan pengetahuan tradisional dengan pengetahuan modern, pemahaman filosofis tentang budaya dan etika sangat penting untuk memastikan teknologi ini diterapkan secara adil dan inklusif. Dengan mengintegrasikan filsafat ilmu dalam teori-teori ilmiah, penelitian ini menyarankan pengembangan teori-teori yang lebih inklusif dan relevan dengan konteks sosial dan budaya yang ada.

Implikasi Teori-teori Ilmiah dalam Pengembangan Teknologi dan Masyarakat

Penelitian ini juga menunjukkan bagaimana teori-teori ilmiah yang berkembang dalam bidang teknologi, seperti teori resonansi antena, dapat memiliki dampak besar terhadap masyarakat, tetapi sering kali kurang dipertimbangkan dari sudut pandang sosial dan etika. Dengan menggabungkan filsafat ilmu, penelitian ini menekankan pentingnya melihat teknologi sebagai suatu entitas yang tidak hanya memiliki potensi teknis, tetapi juga memiliki dampak sosial dan budaya yang luas. Sebagai contoh, dalam pengembangan teknologi informasi dan komunikasi, seperti dalam *cybercartography*, penting untuk mempertimbangkan perbedaan budaya dalam mengakses dan menggunakan teknologi ini, serta dampaknya terhadap masyarakat adat dan komunitas lokal.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyarankan bahwa meskipun ada banyak kemajuan dalam teori-teori ilmiah yang diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, terdapat celah signifikan yang perlu diisi, terutama dalam pengintegrasian filsafat ilmu. Pendekatan interdisipliner yang melibatkan filsafat ilmu dapat memperkaya teori-teori ilmiah yang ada, menciptakan kerangka teori yang lebih holistik, serta mempertimbangkan dimensi sosial, budaya, dan etika dalam penerapannya. Teori-teori ilmiah yang berkembang di bidang seperti resonansi antena, teori sejarah hidup, dan *cybercartography* menunjukkan pentingnya penggabungan filsafat ilmu dalam pengembangan teori yang lebih luas, yang tidak hanya memfokuskan pada aspek teknis atau empiris, tetapi juga mempertimbangkan implikasi sosial dan budaya dalam penerapannya.

Pembahasan

Penelitian ini mengembangkan pemahaman mengenai pengembangan teori berbasis filsafat ilmu dengan fokus pada pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan filsafat ilmu

dengan berbagai disiplin ilmu lain, khususnya dalam studi teori resonansi, perkembangan manusia, dan teknologi informasi. Melalui analisis sistematis terhadap literatur yang ada, beberapa temuan utama muncul, yang akan dikaitkan dengan literatur sebelumnya yang telah dibahas. Diskusi ini akan menjawab setiap research question yang diajukan dalam penelitian ini, mengidentifikasi signifikansi temuan-temuan tersebut, serta menyajikan kontribusi dan implikasi hasil penelitian terhadap bidang keilmuan yang lebih luas.

Research Question 1: Bagaimana pendekatan interdisipliner dalam pengembangan teori ilmiah yang mengintegrasikan filsafat ilmu dengan disiplin ilmu lain dalam studi teori resonansi, perkembangan manusia, dan teknologi informasi?

Temuan pertama yang muncul dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan teori ilmiah yang mengintegrasikan filsafat ilmu dengan disiplin ilmu lain dapat dilakukan dengan cara yang lebih holistik dan aplikatif. Studi mengenai teori resonansi pada antena, yang dilakukan oleh (Lu et al., 2019), memperlihatkan bagaimana teori resonansi multi-modus digunakan untuk meningkatkan kapasitas bandwidth dalam komunikasi nirkabel. Namun, penelitian ini terbatas pada aplikasi teknis di sektor komunikasi nirkabel dan tidak menyentuh dampak sosial dan budaya dari penerapan teknologi tersebut. Dalam konteks ini, filsafat ilmu memberikan landasan untuk memahami bukan hanya aspek teknis, tetapi juga bagaimana teknologi tersebut dapat mempengaruhi masyarakat secara luas. Filsafat ilmu membantu kita mempertanyakan nilai-nilai yang mendasari teknologi tersebut dan bagaimana teknologi ini dapat digunakan dengan cara yang lebih bertanggung jawab dan etis. Dengan mengintegrasikan filsafat ilmu, kita dapat mengembangkan teori resonansi antena yang tidak hanya efisien secara teknis, tetapi juga memperhatikan dampaknya terhadap masyarakat dan etika penggunaannya.

Begitu pula dalam studi mengenai perkembangan manusia, penelitian yang dilakukan oleh (Said-Mohamed et al., 2018) mengenai teori sejarah hidup memberikan pemahaman yang penting mengenai bagaimana faktor-faktor lingkungan, seperti kekurangan gizi, mempengaruhi perkembangan fisik dan kognitif anak-anak. Penelitian ini memberikan insight tentang bagaimana individu beradaptasi dengan lingkungan mereka untuk memaksimalkan kelangsungan hidup. Meskipun temuan ini berfokus pada aspek biologis dan ekologis, pendekatan filsafat ilmu dapat memperkaya pemahaman tersebut dengan mempertimbangkan dimensi etika dan sosial dari teori sejarah hidup. Filsafat ilmu, dengan fokus pada aspek normatif dan nilai-nilai yang mendasari pengetahuan, dapat memberikan kerangka untuk mempertimbangkan keadilan sosial dalam konteks perkembangan anak, seperti bagaimana akses terhadap gizi yang layak adalah hak dasar yang harus dipenuhi untuk memastikan pertumbuhan yang optimal bagi setiap individu.

Dalam hal ini, pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan filsafat ilmu dengan ilmu sosial dan biologi sangat penting untuk mengembangkan teori yang lebih komprehensif dalam memahami fenomena manusia. Teori sejarah hidup, yang memfokuskan pada pengaruh lingkungan terhadap individu, dapat diperluas dengan memasukkan perspektif sosial dan budaya yang mengakui bahwa faktor sosial seperti ketidaksetaraan ekonomi atau diskriminasi dapat memperburuk kondisi perkembangan anak-anak di masyarakat tertentu.

Selain itu, dalam *cybercartography*, yang diperkenalkan oleh (Taylor & Pyne, 2010), pengintegrasian filsafat ilmu membantu mendalami lebih dalam konsep-konsep baru dalam pemetaan digital yang melibatkan partisipasi masyarakat. Meskipun teknologi informasi dapat mempercepat pembuatan peta digital yang lebih akurat dan interaktif, filsafat ilmu mengarahkan kita untuk mempertimbangkan aspek-aspek sosial dan etika dalam penerapannya. Sebagai contoh, penting untuk memahami bagaimana teknologi ini dapat diakses oleh berbagai komunitas, termasuk masyarakat adat yang mungkin memiliki keterbatasan dalam akses teknologi. Filsafat ilmu menantang kita untuk melihat teknologi bukan hanya sebagai alat, tetapi sebagai sesuatu yang harus diintegrasikan dengan nilai-nilai yang mendukung inklusivitas dan keadilan sosial.

Research Question 2: Apa saja celah penelitian yang ada dalam penerapan teori ilmiah yang menggabungkan aspek sosial, etika, dan budaya, serta bagaimana hal tersebut memengaruhi pengembangan teori di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi?

Temuan kedua dari penelitian ini menunjukkan adanya celah yang signifikan dalam penerapan teori ilmiah yang menggabungkan aspek sosial, etika, dan budaya. Sebagai contoh, dalam teori resonansi antena, meskipun teori multi-resonansi telah terbukti meningkatkan kapasitas komunikasi nirkabel, penelitian ini kurang memperhatikan dampak sosial dari penerapan teknologi tersebut. Padahal, teknologi ini dapat memperburuk kesenjangan digital yang ada antara masyarakat dengan akses terbatas terhadap teknologi dan mereka yang sudah lebih maju secara teknologis. Ini menunjukkan pentingnya menggabungkan perspektif sosial dalam pengembangan teknologi agar dapat menciptakan solusi yang inklusif dan adil. Cela ini juga mengindikasikan bahwa banyak teori ilmiah yang dikembangkan di bidang teknologi sering kali mengabaikan dampaknya terhadap masyarakat, khususnya kelompok yang paling rentan.

Selain itu, dalam bidang perkembangan manusia, teori sejarah hidup, yang berfokus pada faktor lingkungan dan biologis, tidak secara mendalam memperhitungkan faktor sosial dan budaya yang memengaruhi perkembangan anak-anak. Penelitian oleh (Said-Mohamed et al., 2018) sangat penting dalam memahami bagaimana kekurangan gizi memengaruhi perkembangan anak, tetapi tidak cukup menggali bagaimana ketidaksetaraan sosial dan budaya, seperti ketidakadilan dalam distribusi sumber daya atau perbedaan dalam akses terhadap pendidikan, dapat memengaruhi perkembangan jangka panjang anak-anak. Gap ini menunjukkan perlunya pengembangan teori yang lebih sensitif terhadap konteks sosial yang lebih luas, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai bagaimana faktor-faktor eksternal tersebut berinteraksi dengan faktor-faktor biologis dalam perkembangan individu.

Di sisi lain, dalam *cybercartography*, meskipun teknologi informasi membuka peluang baru untuk pembuatan peta yang lebih interaktif dan partisipatif, gap yang ada adalah ketidakmerataan dalam aksesibilitas teknologi. Penelitian ini mengungkapkan bahwa meskipun teknologi peta digital sangat berguna, ada kesenjangan dalam partisipasi aktif dari komunitas yang tidak memiliki akses teknologi yang memadai. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penerapan teknologi informasi, penting untuk mempertimbangkan faktor sosial dan budaya, serta menyediakan infrastruktur yang memungkinkan akses yang setara bagi semua pihak. Cela ini menunjukkan bahwa teori-teori teknologi yang dikembangkan perlu mempertimbangkan konteks sosial yang berbeda dan menciptakan ruang bagi inklusivitas dalam penerapannya.

Research Question 3: Bagaimana teori-teori ilmiah yang digunakan dalam studi evolusi agama, resonansi antena, dan *cybercartography* dapat diintegrasikan dengan filsafat ilmu untuk menghasilkan kerangka teori yang lebih holistik dan aplikatif?

Temuan ketiga dalam penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi filsafat ilmu dalam teori-teori ilmiah dapat menghasilkan kerangka teori yang lebih holistik dan aplikatif. Dalam studi evolusi agama, (Hemminger, 2021) mengkritik penggunaan metafora biologis dalam menjelaskan fenomena agama, seperti penggunaan konsep *co-evolution* yang berakar pada teori evolusi biologi. Hemminger berargumen bahwa penerapan konsep ini pada perkembangan agama sering kali tidak tepat karena perbedaan mendasar antara evolusi biologis dan perkembangan sosial-budaya. Filsafat ilmu menawarkan cara untuk mengatasi keterbatasan ini dengan memperkenalkan perspektif yang lebih luas tentang hubungan antara ilmu alam dan sosial, serta mengajukan pertanyaan-pertanyaan mendalam mengenai bagaimana kita memahami proses-proses sosial dan budaya dalam konteks perkembangan agama. Dengan mengintegrasikan filsafat ilmu, kita dapat mengembangkan teori evolusi agama yang lebih sensitif terhadap perbedaan ini, dan menghasilkan kerangka teori yang lebih aplikatif dan relevan dengan konteks sosial.

Demikian pula, dalam resonansi antena, meskipun teori resonansi multi-modus memberikan kontribusi teknis yang signifikan, penggabungan filsafat ilmu dapat membuka

diskusi mengenai dampak sosial dari penerapan teknologi ini. Filsafat ilmu memungkinkan kita untuk mempertimbangkan dampak teknologi terhadap masyarakat yang lebih luas, seperti bagaimana komunikasi yang lebih efisien dapat memperburuk kesenjangan digital antara masyarakat yang memiliki akses teknologi dan yang tidak. Integrasi filsafat ilmu dengan teknologi ini membuka ruang bagi pengembangan teori yang tidak hanya fokus pada efisiensi teknis, tetapi juga pada dampaknya terhadap ketidaksetaraan sosial.

Begitu pula dalam *cybercartography*, teori-teori yang menggabungkan teknologi informasi dengan pengetahuan tradisional dapat diperluas dengan mempertimbangkan nilai-nilai filosofis yang mendasari penerapan teknologi ini dalam masyarakat. Meskipun teknologi ini memungkinkan representasi data geografis yang lebih akurat dan partisipatif, filsafat ilmu membantu kita untuk memahami implikasi sosial dan budaya dari penerapan teknologi ini. Sebagai contoh, bagaimana peta digital yang dihasilkan dapat digunakan oleh berbagai komunitas, terutama komunitas adat yang memiliki akses terbatas terhadap teknologi. Filsafat ilmu memberikan kerangka untuk mengintegrasikan perspektif sosial, budaya, dan etika dalam pengembangan teori *cybercartography*, menghasilkan teori yang lebih aplikatif dalam konteks masyarakat.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berfokus pada pengembangan teori ilmiah berbasis filsafat ilmu dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, seperti teknologi, sosial, dan budaya, dalam konteks studi resonansi, perkembangan manusia, dan teknologi informasi. Temuan utama dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan interdisipliner yang menggabungkan filsafat ilmu dengan disiplin ilmu lain dapat menghasilkan teori ilmiah yang lebih holistik dan aplikatif. Dalam hal ini, filsafat ilmu tidak hanya memberikan landasan untuk memahami dasar-dasar pengetahuan ilmiah, tetapi juga membantu mempertimbangkan implikasi sosial, etika, dan budaya dalam penerapan teknologi dan teori ilmiah. Melalui sintesis literatur yang ada, penelitian ini mengidentifikasi celah-celah dalam pengembangan teori yang mengabaikan faktor sosial dan etika, serta menyoroti pentingnya pengintegrasian perspektif filosofis dalam setiap aspek teori ilmiah.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa dalam berbagai bidang seperti resonansi antena, teori sejarah hidup, dan *cybercartography*, terdapat gap yang signifikan dalam memperhatikan dampak sosial dan budaya dari teori-teori ilmiah tersebut. Misalnya, meskipun teknologi antena multi-resonansi dapat meningkatkan efisiensi komunikasi, dampak sosial dari teknologi ini, terutama terkait dengan kesenjangan digital, sering kali terabaikan. Demikian juga, dalam teori sejarah hidup yang menjelaskan perkembangan anak, terdapat kekurangan dalam mempertimbangkan aspek sosial dan budaya yang dapat memperburuk ketidaksetaraan dalam perkembangan individu. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi besar dalam mengusulkan pengintegrasian filsafat ilmu untuk mengatasi celah-celah tersebut, menghasilkan teori yang lebih inklusif dan relevan dengan realitas sosial.

References

- Chang, H.-J. (2011). Institutions and economic development: theory, policy and history. *Journal of Institutional Economics*, 7(4), 473–498.
- Chen, Z., & Wu, W. (2020). Ab initio valence bond theory: A brief history, recent developments, and near future. *The Journal of Chemical Physics*, 153(9).
- Hemminger, H. (2021). Apt Analogies and Misleading Metaphors: "Co-Evolution" and Other Biological Terms in Scientific Theories of Religious Evolution. *Theology and Science*, 19(3), 300–308.
- Lu, W., Yu, J., & Zhu, L. (2019). On the multi-resonant antennas: theory, history, and new development. *International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering*,

- 29(9), e21808.
- Prastiwi, M., Kartowagiran, B., & Susantini, E. (2020). Assessing using technology: Is electronic portfolio effective to assess the scientific literacy on evolution theory. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(12), 230–243.
- Said-Mohamed, R., Pettifor, J. M., & Norris, S. A. (2018). Life history theory hypotheses on child growth: Potential implications for short and long-term child growth, development and health. In *American journal of physical anthropology* (Vol. 165, Issue 1, pp. 4–19). Wiley Online Library.
- Tamilia, R. D. (2011). Reflections on the history of marketing thought and theory development. *Marketing Theory*, 1988. <https://doi.org/10.1177/1470593111418808>
- Taylor, D. R. F., & Pyne, S. (2010). The history and development of the theory and practice of cybergartography. *International Journal of Digital Earth*, 3(1), 2–15.
- Teixeira, P. (2019). Acceptance of the theory of evolution by high school students in Rio de Janeiro, Brazil: scientific aspects of evolution and the biblical narrative. *International Journal of Science Education*, 41(4), 546–566.
- Viana, H. E. B., & Porto, P. A. (2010). The development of Dalton's atomic theory as a case study in the history of science: Reflections for educators in chemistry. *Science & Education*, 19(1), 75–90.
- Wadhwani, R. D. (2020). Gales, streams, and multipliers: Conceptual metaphors and theory development in business history. *Enterprise & Society*, 21(2), 320–339.
- Weiner, B. (2010). The development of an attribution-based theory of motivation: A history of ideas. *Educational Psychologist*, 45(1), 28–36.
- Woosnam, K. M., Draper, J., Jiang, J. K., Aleshinloye, K. D., & Erul, E. (2018). Applying self-perception theory to explain residents' attitudes about tourism development through travel histories. *Tourism Management*, 64, 357–368.