

Peran Heuristik dalam Mengembangkan Kerangka Ilmu Pengetahuan Modern

Amir Basari Zanki¹, Moh. Fahrul², Jupriadi J. Pahude³, Lukman
S Thahir⁴, Nurhayati⁵, Harits Azmi Zanki⁶, Indriani⁷,
^{1,2,3,4,5,6,7}Pascasarjana, UIN Datokarama Palu, Indonesia
amirbasarizanki14@gmail.com¹

Submit	Review	Publish
9 Desember 2025	19 Desember 2025	7 Januari 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis peran heuristik dalam mengembangkan kerangka ilmu pengetahuan modern dengan menggunakan metode penelitian pustaka terhadap artikel jurnal terbitan sepuluh tahun terakhir. Permasalahan utama yang dikaji adalah bagaimana heuristik berfungsi sebagai mekanisme kognitif dan metodologis yang membentuk pola penalaran, konstruksi teori, serta penyelesaian masalah ilmiah. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pustaka (*library research*) dengan menelaah secara sistematis artikel-artikel ilmiah yang relevan melalui proses pencarian, penyaringan, dan pengkajian literatur akademik terindeks. Data dianalisis menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*) dan sintesis tematik untuk mengidentifikasi konsep kunci, kecenderungan temuan, serta pola hubungan antar-argumen yang muncul dalam berbagai penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa heuristik tidak hanya berperan sebagai strategi penyederhanaan, tetapi juga sebagai fondasi epistemologis yang memungkinkan lahirnya model konseptual baru, pembaruan teori, dan inovasi ilmiah. Prinsip-prinsip seperti analogi, abstraksi, pemetaan konsep, dan penalaran berbasis pola terbukti mendukung efisiensi penelitian dan memperkuat validitas inferensi ilmiah. Penelitian ini menegaskan bahwa kerangka ilmu pengetahuan modern bersifat adaptif dan berkembang melalui proses heuristik yang terus berulang. Implikasinya mencakup penguatan landasan teoritis epistemologi modern, peningkatan peran heuristik dalam desain metodologis, serta urgensi integrasi keterampilan heuristik dalam pendidikan dan pengembangan riset masa depan.

Kata Kunci: Heuristik, Epistemologi, Kerangka Ilmu Pengetahuan, Penalaran Ilmiah.

Abstract

This study examines the role of heuristics in developing the framework of modern scientific knowledge through a library research method utilizing twenty journal articles published within the last decade. The central question addressed concerns how heuristics function as both cognitive and methodological mechanisms shaping reasoning patterns, theory construction, and scientific problem-solving. This study employs a library research approach by systematically reviewing relevant scientific articles through structured processes of searching, screening, and examining indexed academic literature. The data were analyzed using content analysis and thematic synthesis to identify key concepts, thematic trends, and the relationships among arguments presented across the selected studies. The findings reveal that heuristics operate not merely as simplification strategies but as epistemological foundations enabling the emergence of new conceptual models, theoretical revisions, and scientific innovation. Principles such as analogy, abstraction, concept mapping, and pattern-based reasoning contribute significantly to research efficiency and strengthen the validity of scientific inference. The study concludes that the modern scientific knowledge framework is inherently adaptive and evolves through continuous heuristic processes. Its implications include reinforcing the theoretical basis of modern epistemology, enhancing heuristic integration within methodological design, and emphasizing the need to incorporate heuristic competencies in education and future research development.

Keywords: Heuristics, Epistemology, Scientific Knowledge Framework, Scientific Reasoning

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan modern menghadapi tantangan metodologis yang kian kompleks, terutama ketika ilmuwan harus mengambil keputusan cepat dalam konteks informasi yang tidak lengkap, keterbatasan waktu penelitian, serta tekanan untuk menghasilkan temuan yang relevan dan dapat direplikasi ((Gigerenzer 2022). Dalam kondisi tersebut, heuristik dipilih sebagai solusi karena kemampuannya menyediakan aturan keputusan yang efisien, adaptif, dan kontekstual, sehingga memungkinkan ilmuwan merumuskan model awal dan hipotesis kerja tanpa harus melakukan analisis menyeluruh yang sering kali tidak realistis pada tahap awal penelitian (Hey 2016). Sebagai strategi berpikir sederhana namun fungsional, heuristik memungkinkan peneliti memfokuskan perhatian pada variabel kunci, mengurangi kompleksitas yang tidak perlu, serta mempercepat proses eksplorasi ilmiah tanpa mengorbankan arah dan tujuan penelitian (Gigerenzer 2022).

Peran heuristik semakin menonjol terutama dalam bidang-bidang yang memiliki dinamika data besar, seperti ilmu komputer, psikologi kognitif, dan ilmu pendidikan, karena sifatnya yang mampu menyederhanakan proses pengambilan keputusan tanpa kehilangan orientasi terhadap tujuan penelitian (Tsaniyah 2024). Dalam kerangka inilah penelitian ini memposisikan heuristik bukan semata-mata sebagai alat kognitif individual, tetapi sebagai *komponen struktural* yang turut membentuk kerangka ilmu pengetahuan modern secara sistematis (Marewski 2025). Permasalahan penelitian muncul dari kesenjangan antara banyaknya penggunaan heuristik dalam praktik ilmiah modern dan sedikitnya kajian komprehensif yang menjelaskan bagaimana heuristik bekerja dalam konstruksi teori dan kerangka metode penelitian. Selama beberapa dekade, literatur ilmiah menunjukkan dua arus utama dalam memaknai heuristik, yaitu tradisi *heuristics-and-biases* yang memandang heuristik sebagai sumber bias kognitif yang berpotensi mengganggu objektivitas penalaran ilmiah, dan tradisi *fast-and-frugal heuristics* yang menempatkan heuristik sebagai alat adaptif yang efektif dalam menyederhanakan proses pengambilan keputusan di bawah keterbatasan informasi (Gigerenzer; Hjeij 2023). Padahal, peran heuristik jauh lebih kompleks, sebab ia dapat menjadi dasar bagi pemilihan variabel penelitian, pembuatan model prediktif, hingga perumusan rancangan eksperimen yang mengarahkan arah perkembangan ilmu pengetahuan (Hey 2016). Sebagai contoh, dalam ilmu komputer dan statistika terapan, heuristik digunakan untuk menentukan fitur (*feature selection*) yang paling relevan dalam pemodelan prediktif guna menghindari overfitting dan meningkatkan akurasi generalisasi model (Bargagli 2022; Helgeson 2022). Oleh karena itu, muncul pertanyaan inti: bagaimana sebenarnya peran heuristik dalam mengembangkan kerangka ilmu pengetahuan modern, dan apa implikasi epistemologis serta metodologis yang ditimbulkan dari penggunaan heuristik tersebut?

Rencana pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah melakukan kajian pustaka sistematis terhadap artikel jurnal terpilih terbitan tahun 2015–2025 yang membahas konsep heuristik, penggunaan heuristik dalam penelitian ilmiah, serta konstruksi epistemologis yang terkait dengannya. Pendekatan ini memungkinkan peneliti menangkap pola umum mengenai cara heuristik digunakan dalam berbagai disiplin, mulai dari sains murni hingga ilmu sosial, serta menilai bagaimana konsekuensi teoretis dari penggunaan heuristik memengaruhi perkembangan metodologi ilmiah. Melalui sintesis tematik, penelitian ini akan mengidentifikasi bentuk-bentuk heuristik, fungsi penggunaannya, risiko epistemiknya, serta kontribusi inovatif yang ditawarkan heuristik terhadap proses penemuan ilmiah (Bornmann 2019).

Tujuan penelitian ini dirumuskan secara komprehensif, yakni untuk mendeskripsikan peran heuristik dalam konstruksi kerangka ilmu pengetahuan, menganalisis pola penggunaannya dalam praktik ilmiah modern, mengevaluasi dampak epistemik dan metodologisnya, serta merumuskan pedoman konseptual yang dapat membantu peneliti memanfaatkan heuristik secara efektif dan bertanggung jawab. Tujuan ini tidak hanya berorientasi pada pemahaman teoretik, tetapi juga diarahkan pada penyusunan rekomendasi praktis yang dapat digunakan dalam proses penelitian di berbagai bidang ilmu (Bornmann 2019).

Kajian teoritik menunjukkan bahwa heuristik memiliki tiga konstruksi utama: (1) heuristik sebagai bias kognitif, seperti yang muncul dalam tradisi *heuristics-and-biases* (Barthet 2023); (2) heuristik sebagai alat adaptif, sebagaimana dikembangkan dalam pendekatan *fast-and-frugal heuristics* (Marewski 2025); dan (3) heuristik sebagai mekanisme generatif dalam proses penemuan ilmiah, yang banyak dibahas dalam filsafat ilmu (Nadurak 2025). Ketiga tradisi ini

memperlihatkan bahwa heuristik tidak dapat dipahami hanya sebagai simplifikasi berpikir, tetapi sebagai *variabel epistemik* yang ikut menentukan arah perkembangan teori ilmiah. Dalam ilmu pengetahuan modern, heuristik terbukti menjadi penentu dalam penetapan asumsi model, penyederhanaan perhitungan, pemilihan data relevan, bahkan struktur argumen ilmiah, yang pada akhirnya membentuk kerangka konseptual suatu bidang. Keberagaman fungsi ini menunjukkan bahwa peran heuristik bukan tambahan, tetapi fundamental dalam perkembangan ilmu pengetahuan kontemporer (Marewski 2025).

Penelitian ini berangkat dari dugaan bahwa heuristik memiliki peran ganda dalam praktik ilmiah modern, yaitu sebagai pendorong produktivitas pengetahuan sekaligus sebagai potensi sumber bias epistemik apabila digunakan secara implisit dan tidak dilaporkan secara metodologis. Namun, lebih dari sekadar mengulang temuan terdahulu, penelitian ini secara substantif menawarkan kerangka konseptual evaluatif untuk memahami bagaimana heuristik bekerja dalam membentuk kerangka ilmu pengetahuan modern. Melalui sintesis tematik terhadap dua puluh lima artikel jurnal, penelitian ini mengidentifikasi pola hubungan sistematis antara jenis heuristik, fungsi epistemik, dan implikasi metodologisnya, khususnya dalam konteks pemilihan variabel, penyederhanaan model, dan desain penelitian ilmiah.

Hasil kajian menunjukkan bahwa heuristik yang digunakan dan dilaporkan secara eksplisit tidak hanya meningkatkan efisiensi proses penemuan ilmiah, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan reproduktibilitas dan akuntabilitas metodologis, sedangkan heuristik yang tidak terdokumentasi cenderung menimbulkan celah penalaran dan risiko bias epistemik. Dengan demikian, substansi utama penelitian ini terletak pada perumusan kerangka analitis baru yang memposisikan heuristik bukan semata-mata sebagai alat bantu berpikir, melainkan sebagai komponen epistemik operasional yang perlu dievaluasi, dilaporkan, dan dipertimbangkan secara sistematis dalam metodologi penelitian modern.

Oleh karenanya, penelitian ini berupaya memberikan gambaran mendalam mengenai bagaimana heuristik bekerja dalam membangun kerangka ilmu pengetahuan modern, dengan menelaah artikel ilmiah terbaru yang menyoroti peran heuristik dalam proses penemuan, pemodelan, dan justifikasi ilmiah. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting bagi diskursus metodologi modern dan menawarkan kerangka konseptual baru yang menegaskan bahwa heuristik bukan hambatan, tetapi justru fondasi konstruktif bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *library research* atau penelitian kepustakaan, yakni metode yang memfokuskan proses pengumpulan data melalui sumber-sumber tertulis berupa artikel jurnal ilmiah, buku akademik, dan publikasi ilmiah lain yang relevan dengan topik heuristik dan pengembangan kerangka ilmu pengetahuan modern. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan dasar konseptual yang kuat melalui analisis kritis terhadap berbagai temuan ilmiah yang telah dipublikasikan, sehingga memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola, kecenderungan, dan konstruksi teori heuristik yang muncul dalam literatur ilmiah terkini. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal internasional dan nasional bereputasi yang terbit dalam rentang sepuluh tahun terakhir, sehingga seluruh informasi memiliki relevansi temporal yang tinggi terhadap perkembangan kajian heuristik kontemporer.

Sumber data penelitian diperoleh melalui kajian pustaka terhadap dua puluh lima artikel jurnal ilmiah yang terbit dalam rentang waktu 2015-2025 dan penelitian ini menetapkan 8 artikel inti yang dianalisis sebagai rujukan utama yang terlampir di Tabel 3, karena secara langsung membahas peran heuristik pada level epistemologis, metodologis, dan praktis dalam pengembangan ilmu pengetahuan modern. Artikel lainnya berfungsi sebagai pendukung, penguat konteks, dan validasi lintas disiplin. Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu Scopus, Dimensions, DOAJ, dan Google Scholar, guna memastikan cakupan literatur yang komprehensif serta kualitas akademik yang memadai. Scopus digunakan untuk menjangkau artikel bereputasi internasional yang membahas heuristik dalam perspektif epistemologi dan metodologi sains, Dimensions dimanfaatkan untuk memperoleh artikel lintas disiplin yang menyoroti pengambilan keputusan, transparansi penelitian, dan kebijakan ilmiah, DOAJ digunakan untuk mengakses jurnal open-access bidang pendidikan dan ilmu sosial, sementara

Google Scholar berfungsi sebagai pelengkap untuk memperoleh rujukan metodologis konseptual yang relevan.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi dan pencatatan sistematis dengan mengumpulkan seluruh temuan penting dalam artikel yang dipilih, termasuk definisi heuristik, bentuk-bentuk penerapannya, metodologi penelitian masing-masing artikel, dan argumentasi epistemologis yang dibangun oleh penulisnya. Setiap artikel dianalisis menggunakan pendekatan analisis isi (*content analysis*), yakni teknik analisis kualitatif yang bertujuan untuk menemukan makna, konsep kunci, dan pola tematik yang secara konsisten muncul dalam literatur. Analisis isi ini memungkinkan proses kategorisasi temuan secara induktif maupun deduktif, sehingga peneliti dapat membangun struktur analisis yang berangkat dari data literatur tetapi diarahkan sesuai tujuan penelitian (Sukur 2024). Untuk menjamin konsistensi dan transparansi dalam pemilihan sumber data, penelitian ini menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi artikel sebagaimana disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pemilihan Artikel berdasarkan Kriteria Inklusi dan Eksklusi

No.	Aspek Seleksi	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1	Jenis Publikasi	Artikel Jurnal Ilmiah (<i>Research article, review article</i>)	Buku populer, prosiding non-review, opini, esai non ilmiah
2	Rentang Waktu	Diterbitkan dalam periode 2015-2025	Diterbitkan sebelum 2025
3	Topik Kajian	Membahas heuristik dalam konteks epistemologi, metodologi sains, pengambilan keputusan ilmiah, pendidikan, atau ilmu sosial	Membahas heuristik secara teknis sempit tanpa relevansi epistemologis atau metodologis
4	Konteks Ilmiah	Penelitian yang mengaitkan heuristik dengan penalaran ilmiah, pemodelan, desain penelitian, atau pengambilan keputusan	Penelitian heuristik murni teknis (misalnya algoritma optimasi) tanpa implikasi keilmuan
5	Kualitas Sumber	Terbit pada jurnal bereputasi, terindeks Scopus, Dimensions, DOAJ, atau memiliki sitasi akademik memadai	Publikasi tidak terindeks, blog akademik, atau sumber tanpa proses peer-review
6	Bahasa Publikasi	Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia	Bahasa selain Inggris dan Indonesia
7	Akses Dokumen	Artikel Full-teks dapat diakses secara daring	Artikel tidak dapat diakses secara penuh
8	Relevansi Metodologis	Memuat definisi, penerapan heuristik, atau implikasi metodologis/epistemologis yang jelas	Artikel hanya menyebut heuristik secara sepintas tanpa pembahasan substantif

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode sintesis tematik (*thematic synthesis*), yaitu pendekatan yang mengintegrasikan berbagai temuan dari sejumlah studi untuk mengidentifikasi tema utama, subtema, serta hubungan antarkomponen teoritik yang relevan. Sintesis tematik digunakan karena sesuai untuk penelitian konseptual yang bertujuan membangun pemahaman baru terhadap peran heuristik dalam kerangka ilmu pengetahuan modern. Proses sintesis dilakukan melalui tiga tahap: membaca dan memahami seluruh artikel, mengidentifikasi dan mengelompokkan kategori tematik, kemudian menyusun interpretasi konseptual berdasarkan keterkaitan antar-tema yang ditemukan (Thomas 2008). Penggunaan metode ini memastikan bahwa temuan penelitian bukan hanya ringkasan, tetapi *interpretasi teoritik baru* yang memiliki nilai argumentatif dan kebaruan ilmiah. Tahapan analisis artikel dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis menggunakan pendekatan sintesis tematik sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Pengukuran variabel dalam penelitian ini bersifat kualitatif konseptual karena variabel yang dikaji adalah konstruksi teoretis mengenai peran heuristik. Variabel utama meliputi fungsi heuristik, bentuk heuristik, kontribusi epistemik, dan risiko metodologis, yang seluruhnya dievaluasi berdasarkan bagaimana masing-masing artikel menjelaskan atau menerapkan heuristik dalam konteks penelitian ilmiah (Miles 2018). Dengan demikian, penelitian ini tidak mengembangkan instrumen kuantitatif, tetapi menggunakan *operasionalisasi konseptual* yang disusun melalui pemetaan konsep pada literatur yang dianalisis. Metode ini memungkinkan peneliti tidak hanya memahami bagaimana heuristik disebutkan, tetapi juga bagaimana heuristik bekerja secara operasional dalam proses penemuan dan pengembangan kerangka teori ilmiah (Guntur 2022).

Tabel 2. Tahapan-tahapan analisis artikel

No.	Nama Tahap	Aktivitas Utama	Output yang dihasilkan
1	Familiarisasi Literatur	Membaca dan memahami seluruh artikel terpilih secara menyeluruh	Pemahaman awal konteks dan fokus setiap artikel
2	Ekstraksi Data	Mencatat definisi heuristik, bentuk penerapan, metodologi, dan argumen epistemologis	Data tekstual terstruktur
3	Pengodean Awal	Memberi kode pada konsep-konsep penting secara induktif dan deduktif	Daftar kode tematik
4	Pengelompokan Tema	Mengelompokkan kode menjadi tema dan subtema utama	Struktur tema tematik
5	Sintesis Tematik	Mengintegrasikan temuan lintas artikel	Pola hubungan antartema
6	Interpretasi Konseptual	Menyusun makna teoritik dan implikasi epistemologis	Kerangka konseptual baru

Secara keseluruhan, metode penelitian ini dirancang untuk menghasilkan analisis yang mendalam, sistematis, dan berlandaskan pada literatur akademik yang sah. Penggunaan penelitian pustaka memberikan kesempatan bagi peneliti untuk menyajikan gambaran menyeluruh tentang evolusi konsep heuristik dan kontribusinya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan modern melalui pendekatan sintesis kritis dan interpretatif. Dengan menggabungkan dokumentasi literatur, analisis isi, dan sintesis tematik, penelitian ini mampu menghasilkan pemahaman yang tidak hanya deskriptif tetapi juga evaluatif terhadap fungsi heuristik, sehingga temuan yang dihasilkan memiliki kekuatan argumentasi dan kebaruan ilmiah yang memadai untuk publikasi dalam jurnal akademik (Hariyati 2024).

HASIL

Hasil sintesis terhadap dua puluh lima artikel jurnal terbitan tahun 2015–2025 yang diperoleh melalui basis data Scopus, Dimensions, DOAJ, dan Google Scholar menunjukkan bahwa heuristik memainkan peran signifikan dalam konstruksi dan perkembangan kerangka ilmu pengetahuan modern. Sintesis dilakukan dengan mengintegrasikan temuan-temuan konseptual dan metodologis dari seluruh artikel yang dianalisis, sehingga pola peran heuristik dapat diidentifikasi secara konsisten lintas disiplin ilmu, mulai dari filsafat ilmu, psikologi kognitif, pendidikan, hingga metodologi penelitian ilmiah. Ringkasan artikel-artikel dapat dilihat pada Tabel 3.

Seluruh artikel yang dianalisis memenuhi kriteria relevansi tematik, kualitas akademik, dan kesesuaian dengan tujuan penelitian, serta dianalisis menggunakan pendekatan analisis isi dan sintesis tematik. Salah satu temuan utama adalah bahwa heuristik berfungsi sebagai mekanisme penyederhanaan yang memungkinkan ilmuwan merumuskan model awal dengan cepat, terutama pada situasi ketika informasi tidak lengkap atau ketika fenomena yang diteliti terlalu kompleks untuk dianalisis secara komputasional pada tahap awal. Sumber-sumber yang dianalisis memperlihatkan bahwa proses penyederhanaan tersebut bukan sekadar intuisi spontan, tetapi menjadi strategi sistematis yang digunakan secara sadar untuk menentukan batasan model, memilih variabel penting, dan mengarahkan fokus pengamatan ilmiah. Temuan ini menunjukkan bahwa heuristik memiliki fungsi produktif yang mempermudah tahapan awal konstruksi pengetahuan ilmiah.

Tabel 3. Delapan Artikel Ini yang dianalisis dalam Penelitian

No.	Penulis & Tahun	Jurnal	Fokus Utama Artikel	Alasan dipilih sebagai Artikel Inti
1	Hey (2016)	<i>British Journal for the Philosophy of Science</i>	Heuristik dalam penilaian ilmiah dan pembentukan hipotesis	Fondasi filosofis heuristik sebagai mekanisme penemuan ilmiah
2	Gigerenzer, Reb, & Luan (2022)	<i>Annual Review of Org. Psychology</i>	Heuristik dalam pengambilan keputusan modern	Bukti empiris lintas konteks & organisasi
3	Katsikopoulos et al (2021)	<i>Perspectives on Psychological Science</i>	Keunggulan heuristik sederhana	Validasi empiris
4	Bargagli Stoffi et al. (2022)	<i>Minds and Machines</i>	Model sederhana & Occam's Razor	Heuristik dalam pemodelan dan prediksi ilmiah
5	Helgeson et al. (2022)	<i>Philosophy of Science</i>	Keunggulan epistemik model sederhana	Relevansi heuristik dalam desain model ilmiah
6	Marewski & Hoffrage (2025)	<i>Mind & Society</i>	Heuristik & justifikasi ilmiah transparan	Sintesis mutakhir heuristik & epistemologi
7	Fernández Pinto (2023)	<i>Perspectives on Science</i>	Bias metodologis & kognitif dalam sains	Penyeimbang sisi risiko heuristik
8	Schultze et al. (2024)	<i>Asian Journal of Philosophy</i>	Heuristik dalam filsafat kontemporer	Pemetaan konseptual heuristik modern

Temuan kedua menunjukkan bahwa heuristik muncul dalam berbagai bentuk, termasuk *simplification heuristics*, *analogical heuristics*, *model-based heuristics*, dan *selection heuristics*. Banyak penelitian memperlihatkan bahwa ilmuwan kerap menggunakan analogi untuk merumuskan hipotesis baru, khususnya dalam bidang sains eksperimental seperti fisika, biologi molekuler, dan kimia, karena analogi mampu memberikan struktur awal yang dapat diuji secara sistematis. Penggunaan analogi tersebut tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga memperluas ruang kreativitas ilmuwan dalam merancang hubungan antarvariabel yang sebelumnya belum teridentifikasi. Dalam konteks ini, heuristik berperan sebagai alat generatif yang memproduksi kemungkinan-kemungkinan teori baru.

Temuan ketiga memperlihatkan bahwa heuristik berperan langsung dalam proses pengambilan keputusan ilmiah, terutama dalam metode eksperimen. Dalam berbagai studi, ilmuwan menggunakan heuristik untuk memilih desain eksperimen, menentukan variabel mana yang layak diuji, dan memilih pendekatan statistik yang paling relevan dengan tujuan penelitian. Heuristik semacam *fast-and-frugal decision rules* terbukti membantu peneliti memilih langkah-langkah yang paling efisien dalam rangkaian eksperimen tanpa harus mengolah seluruh kemungkinan yang tersedia. Fungsi ini menjadi semakin penting ketika penelitian berada dalam kondisi keterbatasan dana, waktu, maupun akses terhadap teknologi laboratorium, sehingga heuristik menjadi alat yang mempercepat proses validasi ilmiah.

Temuan keempat menunjukkan adanya hubungan kuat antara penggunaan heuristik dan peningkatan efisiensi proses penemuan ilmiah. Studi-studi terbaru menyatakan bahwa heuristik membantu ilmuwan menghindari *overfitting* dalam pembuatan model, menyederhanakan asumsi yang tidak perlu, dan menjaga agar teori yang dibangun tetap dapat diuji secara empiris. Literatur menunjukkan bahwa proses penyederhanaan model melalui heuristik sering kali justru menghasilkan tingkat prediktivitas yang lebih baik dibandingkan model kompleks yang memuat terlalu banyak variabel. Dengan demikian, heuristik tidak hanya berfungsi sebagai alat kognitif, tetapi juga berperan sebagai prinsip desain model ilmiah.

Temuan kelima yang muncul dari analisis adalah bahwa transparansi dalam penggunaan heuristik memengaruhi tingkat reproduktibilitas penelitian. Artikel-artikel yang menjelaskan secara eksplisit heuristik yang digunakan misalnya kriteria pemilihan variabel atau pendekatan

analogi menunjukkan tingkat kejelasan metodologi yang lebih tinggi sehingga mudah direplikasi oleh peneliti lain. Sebaliknya, penelitian yang menggunakan heuristik secara implisit cenderung menghasilkan ambiguitas pada tahap interpretasi data dan penalaran ilmiah, sehingga menimbulkan risiko epistemik dalam bentuk bias tidak terdeteksi, *reasoning gaps*, dan ketidakakuratan argumen. Temuan ini menunjukkan pentingnya praktik pelaporan heuristik sebagai bagian dari transparansi ilmiah.

Temuan keenam memperlihatkan bahwa heuristik berperan dalam membentuk batas-batas teori ilmiah. Ketika suatu teorisasi baru sedang dikembangkan, ilmuwan menggunakan heuristik untuk menentukan batas asumsi, ruang lingkup aplikasi teori, dan titik awal pengujian empiris. Heuristik dalam konteks ini bekerja sebagai prinsip penentu arah, yaitu memberikan panduan mengenai aspek mana dari fenomena yang paling relevan untuk diperhatikan terlebih dahulu. Dengan demikian, heuristik memengaruhi bentuk final teori ilmiah melalui mekanisme seleksi awal terhadap apa yang dianggap penting, dapat diukur, dan layak diuji.

Temuan ketujuh adalah bahwa heuristik memiliki dua dampak epistemologis utama: meningkatkan produktivitas penemuan di satu sisi, tetapi juga berpotensi menghasilkan bias sistematis di sisi lain. Dalam sejumlah studi, heuristik terbukti mempercepat proses pengembangan teori baru, terutama dalam kondisi ketidakpastian, namun beberapa penulis memperingatkan bahwa heuristik dapat mempersempit ruang eksplorasi ilmiah jika terlalu diandalkan secara intuitif tanpa verifikasi sistematis. Risiko yang ditemukan antara lain adalah *confirmation bias*, *availability bias*, serta kecenderungan memilih data yang paling mudah diakses, sehingga peneliti dapat kehilangan peluang menemukan pola yang lebih luas. Namun demikian, sebagian besar studi sepakat bahwa aspek negatif heuristik dapat diminimalkan jika peneliti menerapkan heuristik secara eksplisit, terukur, dan didukung argumentasi metodologis yang kuat.

Temuan kedelapan menunjukkan bahwa terdapat kebaruan dalam perkembangan riset heuristik dekade terakhir, yaitu pergeseran dari memandang heuristik sebagai kesalahan berpikir menuju pemahaman bahwa heuristik adalah alat adaptif yang dapat meningkatkan akurasi keputusan ilmiah dalam kondisi keterbatasan. Pergeseran paradigma ini memperlihatkan bahwa heuristik tidak hanya menjadi fokus psikologi kognitif, tetapi juga menjadi instrumen penting dalam metodologi sains modern. Perubahan cara pandang ini memungkinkan penyusunan kerangka ilmiah yang lebih realistis, karena ia mengakui keterbatasan manusia sekaligus memanfaatkan mekanisme kognitif yang paling efektif untuk kegiatan ilmiah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa heuristik merupakan komponen fundamental dalam pengembangan ilmu pengetahuan modern. Heuristik tidak hanya mempermudah proses berpikir ilmuwan, tetapi turut membentuk struktur model ilmiah, menentukan arah penelitian, dan menjaga efisiensi kerja ilmiah. Hasil ini memberikan dasar yang kuat bagi bagian pembahasan untuk mengaitkan temuan lintas penelitian tersebut dengan teori, metodologi, dan implikasi epistemologis dalam konteks ilmu pengetahuan masa kini.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa heuristik memiliki peran strategis dalam pengembangan kerangka ilmu pengetahuan modern, dan temuan tersebut menguatkan berbagai teori dalam psikologi kognitif, filsafat ilmu, serta metodologi penelitian (Gigerenzer, 2022). Temuan pertama yang menunjukkan bahwa heuristik berfungsi sebagai mekanisme penyederhanaan sejalan dengan pandangan bahwa manusia memiliki kapasitas kognitif terbatas sehingga proses penalaran ilmiah tidak mungkin selalu menggunakan analisis menyeluruh secara rasional-formal (Schultze 2024). Dalam filsafat ilmu, penyederhanaan ini dikenal sebagai *working assumptions* atau asumsi kerja awal yang digunakan untuk mempersempit ruang penelitian agar hipotesis dapat dirumuskan secara efektif. Relevansi antara teori dan temuan memperlihatkan bahwa penggunaan heuristik bukanlah kelemahan metodologis, melainkan strategi adaptif yang memastikan ilmuwan tetap dapat bergerak dalam situasi kompleks tanpa kehilangan arah penelitian (Marewski 2025). Temuan ini menunjukkan kebaruan karena memfokuskan heuristik bukan hanya sebagai strategi berpikir individual, tetapi sebagai komponen struktural dalam konstruksi kerangka keilmuan.

Temuan kedua yang mengidentifikasi berbagai bentuk heuristik, seperti analogi dan simplifikasi, memperkuat literatur yang menekankan bahwa analogi adalah salah satu alat paling produktif dalam penemuan ilmiah. Dalam sejarah ilmu, banyak teori besar lahir dari analogi, seperti

model atom Bohr yang terinspirasi dari sistem tata surya. Temuan ini sesuai dengan argumen bahwa analogi menyediakan *scaffold cognitive* bagi ilmuwan untuk membangun teori awal (Wuriyudani 2021). Namun, penelitian ini memberikan kebaruan dengan menunjukkan bahwa penggunaan analogi tidak hanya terbatas pada teori besar, tetapi juga digunakan dalam keputusan mikro seperti pengembangan desain eksperimen dan pemilihan variabel yang dianggap relevan. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa analogi tidak hanya memandu teori pada tingkat makro, tetapi juga mengarahkan praktik penelitian sehari-hari.

Temuan ketiga bahwa heuristik membantu ilmuwan memilih metode eksperimen, variabel, dan teknik analisis menunjukkan hubungan langsung antara heuristik dan metode ilmiah (Fernández, 2023). Dalam metodologi modern, ilmuwan dituntut untuk membuat keputusan cepat mengenai teknik pengukuran, populasi, instrumen, dan analisis data. Temuan ini mendukung argumen bahwa ilmu pengetahuan tidak berkembang hanya melalui aturan metodologis formal, tetapi melalui keputusan-keputusan kecil yang bersifat heuristik (Dermawan 2022). Penelitian terbaru menyebut keputusan ini sebagai *micro-decision heuristics*, yaitu strategi kecil yang menentukan arah penelitian (Valerjey 2023). Kebaruan penelitian ini adalah menggabungkan berbagai bentuk keputusan mikro tersebut dan menunjukkan bahwa semuanya memiliki dampak struktural terhadap bangunan ilmu pengetahuan.

Temuan keempat yang menyoroti efisiensi heuristik dalam mencegah *overfitting* dan menyederhanakan model memperkuat pandangan bahwa model yang baik bukanlah model yang paling lengkap, tetapi model yang paling sederhana dan dapat diuji (Bargagli Stoffi, 2022). Prinsip ini sejalan dengan *Occam's Razor*, tetapi penelitian ini memperlihatkan bahwa heuristik adalah bentuk konkret dari prinsip kesederhanaan tersebut (Helgeson 2022). Kebaruan yang muncul adalah bahwa penyederhanaan melalui heuristik tidak hanya bersifat filosofis, tetapi berperan langsung pada keakuratan model ilmiah melalui pengurangan kompleksitas yang tidak relevan. Dengan demikian, heuristik terbukti tidak hanya mempercepat proses ilmiah, tetapi juga meningkatkan kualitas model.

Temuan kelima yang menunjukkan pentingnya transparansi dalam penggunaan heuristik memiliki implikasi metodologis yang kuat. Selama ini, banyak peneliti menggunakan heuristik tanpa menyatakan secara eksplisit dalam laporan penelitian, sehingga pihak lain tidak dapat mengidentifikasi proses penalaran yang digunakan (Sean Grant 2024). Penelitian ini mengonfirmasi bahwa eksplisitasi heuristik meningkatkan reproduibilitas dan memperjelas alur argumen ilmiah. Hasil ini selaras dengan gerakan *Open Science* yang menekankan transparansi dan dokumentasi metode sebagai fondasi integritas ilmiah (Aguinis 2024). Kebaruan penelitian ini adalah menunjukkan bahwa pelaporan heuristik merupakan bagian penting dari reformasi metodologis modern yang belum banyak dibahas dalam literatur.

Temuan keenam mengenai peran heuristik dalam menentukan batas-batas teori ilmiah memperkuat teori struktur ilmu yang menyebutkan bahwa setiap teori ilmiah dibangun melalui serangkaian keputusan awal yang menentukan ruang lingkup penjelasan (Zwirn, 2025). Heuristik dalam hal ini berfungsi sebagai filter epistemik, yaitu memutuskan fenomena mana yang layak dimasukkan dalam teori dan mana yang perlu diabaikan pada tahap awal (Saumantri 2022). Kebaruan muncul ketika penelitian ini menunjukkan bahwa filter tersebut bukan hanya keputusan metodologis, tetapi juga keputusan epistemologis yang menentukan arah perkembangan disiplin ilmu. Dengan demikian, heuristik tidak sekadar alat teknis, melainkan bagian dari fondasi konseptual ilmu.

Temuan ketujuh yang menyoroti dualitas heuristik produktif namun berpotensi bias menguatkan literatur klasik tentang *heuristics-and-biases*, tetapi penelitian ini memberikan perspektif baru karena memperlihatkan bahwa risiko epistemik dapat diminimalkan melalui eksplisitasi dan verifikasi heuristik (Raab, 2015). Penelitian terdahulu cenderung menekankan bahaya bias, tetapi penelitian ini menunjukkan aspek produktivitas heuristik sebagai kekuatan yang justru mempercepat inovasi ilmiah ketika digunakan dengan pertimbangan metodologis yang memadai (Hjeij 2023). Dengan demikian, penelitian ini menjembatani dua tradisi teori yang sebelumnya dianggap bertentangan.

Temuan kedelapan yang menunjukkan adanya pergeseran paradigma dari heuristik sebagai bias menuju heuristik sebagai alat adaptif merupakan kontribusi teoritis penting bagi metodologi ilmu modern (Russek, 2024). Berbagai artikel dalam dekade terakhir telah menunjukkan bahwa heuristik dapat menghasilkan keputusan yang sama akuratnya dengan metode analitik kompleks

dalam konteks tertentu (Methling 2022). Penelitian ini memperkuat argumen tersebut dengan menunjukkan konsistensi hasil di berbagai disiplin, dan menegaskan bahwa heuristik adalah alat ilmiah yang relevan pada era data besar dan kompleksitas tinggi (Tsaniyah 2024). Kebaruan penelitian ini adalah memberikan sintesis lintas-disiplin yang sistematis mengenai pergeseran ini, sekaligus menunjukkan implikasinya bagi desain penelitian modern.

Secara konseptual dan empiris, penelitian ini menegaskan bahwa heuristik tidak lagi memadai untuk dipahami semata-mata sebagai teknik berpikir sederhana atau strategi kognitif individual yang bersifat sementara. Sejumlah kajian mutakhir menunjukkan bahwa heuristik justru berperan sebagai mekanisme epistemik yang terinstitusionalisasi dalam praktik ilmiah modern, yang memengaruhi bagaimana ilmuwan merumuskan masalah penelitian, menyederhanakan kompleksitas fenomena, serta menentukan jalur metodologis yang dianggap paling rasional dalam kondisi keterbatasan informasi, waktu, dan sumber daya (Hey 2016; Marewski & Hoffrage 2025). Dalam konteks ini, heuristik berfungsi sebagai prinsip penyaring (*filtering principle*) yang membantu peneliti menentukan data mana yang relevan, variabel apa yang signifikan, serta asumsi teoritis mana yang dapat dipertahankan atau dieliminasi sejak tahap awal penelitian (Gigerenzer & Luan 2022).

Lebih jauh, temuan penelitian menunjukkan bahwa heuristik memainkan peran penting dalam pembentukan model konseptual dan struktur teori ilmiah. Literatur filsafat ilmu dan metodologi sains menunjukkan bahwa melalui proses penyederhanaan yang terarah, heuristik memungkinkan ilmuwan membangun representasi awal realitas yang operasional, meskipun belum sepenuhnya lengkap atau final (Bargagli & Gnecco 2022; Helgeson & Winsberg 2022). Model-model sederhana tersebut tidak dimaksudkan sebagai reduksi realitas yang naif, melainkan sebagai alat eksploratif yang membuka ruang bagi pengujian, revisi, dan pengembangan teori secara bertahap. Dengan demikian, heuristik berfungsi sebagai jembatan epistemik antara kompleksitas empiris dan kebutuhan akan kejelasan konseptual dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Penelitian ini juga menegaskan bahwa heuristik berfungsi sebagai kerangka pengambilan keputusan ilmiah (*scientific decision-making framework*) yang mengarahkan pilihan metodologis peneliti, mulai dari penentuan desain penelitian, pemilihan metode analisis, hingga interpretasi hasil temuan. Studi-studi mutakhir dalam psikologi organisasi dan filsafat sains menunjukkan bahwa keputusan-keputusan ilmiah jarang diambil melalui kalkulasi rasional yang sepenuhnya komprehensif, melainkan melalui seperangkat aturan praktis dan pertimbangan heuristik yang memungkinkan ilmuwan bertindak secara efektif di tengah ketidakpastian (Gigerenzer et al 2022; Katsikopoulos & Hertwig 2021). Oleh karena itu, heuristik tidak dapat dipisahkan dari dinamika metodologi ilmiah kontemporer.

Selain itu, hasil sintesis literatur memperlihatkan bahwa heuristik berperan dalam pembentukan pola penalaran ilmiah dan justifikasi pengetahuan. Heuristik seperti analogi, diferensiasi, dan penyederhanaan model berfungsi sebagai alat penalaran yang memungkinkan lahirnya hipotesis baru, restrukturisasi kerangka teoritis, serta integrasi temuan lintas disiplin (Schultze & Groarke 2024). Dalam perspektif ini, heuristik tidak hanya berperan dalam *context of discovery*, tetapi juga berkontribusi pada *context of justification*, sehingga menempati posisi sentral dalam epistemologi ilmu pengetahuan modern (Fernández 2023).

Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan modern tidak semata-mata digerakkan oleh penerapan logika formal dan prosedur metodologis yang kaku, melainkan oleh kombinasi adaptif antara rasionalitas formal dan rasionalitas heuristik. Heuristik memungkinkan ilmu pengetahuan berkembang secara progresif, responsif terhadap kompleksitas realitas, dan relevan dengan tantangan empiris yang dihadapi. Penegasan ini memberikan kontribusi teoretis terhadap pemahaman epistemologi praktis, yaitu bagaimana pengetahuan ilmiah diproduksi, diuji, dan dikembangkan melalui mekanisme pengambilan keputusan yang bersifat adaptif, kontekstual, dan berlandaskan pengalaman ilmiah nyata.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis mendalam terhadap delapan artikel inti yang dipilih sebagai rujukan utama, penelitian ini menyimpulkan bahwa heuristik menempati posisi sentral dalam kerangka ilmu pengetahuan modern sebagai mekanisme epistemik dan metodologis yang operasional. Seluruh artikel inti secara konsisten menunjukkan bahwa heuristik tidak dipahami semata-mata

sebagai strategi kognitif individual, melainkan sebagai seperangkat prinsip pengambilan keputusan ilmiah yang terintegrasi dalam praktik pemodelan, perumusan hipotesis, pemilihan variabel, serta penentuan jalur metodologis penelitian.

Hasil sintesis dari artikel-artikel yang menyoroti heuristik adaptif dan model sederhana menunjukkan bahwa proses penyederhanaan melalui heuristik bukan merupakan kelemahan ilmiah, tetapi justru memiliki nilai epistemik yang signifikan. Studi Katsikopoulos, Bargagli Stoffi, dan Helgeson secara empiris dan konseptual memperlihatkan bahwa heuristik memungkinkan ilmuwan membangun model awal yang robust, prediktif, dan terbuka terhadap revisi, sehingga berfungsi sebagai jembatan antara kompleksitas empiris dan kebutuhan akan struktur konseptual yang dapat diuji.

Selain itu, analisis terhadap artikel-artikel yang membahas dimensi kritis heuristik menunjukkan bahwa peran heuristik bersifat ambivalen. Fernández menegaskan bahwa heuristik dapat menjadi sumber bias epistemik apabila digunakan secara implisit dan tidak dilaporkan secara metodologis, sementara Marewski dan Hoffrage menunjukkan bahwa transparansi penggunaan heuristik justru memperkuat justifikasi ilmiah dan akuntabilitas penelitian. Temuan ini menegaskan bahwa nilai epistemik heuristik sangat ditentukan oleh bagaimana ia diintegrasikan dan didokumentasikan dalam praktik ilmiah.

Lebih jauh, pemetaan konseptual dalam artikel Schultze memperlihatkan bahwa heuristik berperan dalam membentuk pola penalaran ilmiah kontemporer, baik dalam konteks penemuan maupun pembenaran pengetahuan. Dengan demikian, berdasarkan pola temuan yang konsisten dari delapan artikel inti, penelitian ini menyimpulkan bahwa kerangka ilmu pengetahuan modern secara inheren bersifat heuristik, karena dibangun melalui proses penalaran bertahap, evaluasi berulang, serta adaptasi metodologis yang terus-menerus. Heuristik, oleh karena itu, dapat diposisikan sebagai fondasi epistemologis operasional yang secara nyata mengarahkan dinamika pengembangan sains modern..

SARAN

Berdasarkan analisis delapan artikel inti, penelitian ini menemukan bahwa meskipun heuristik berperan penting dalam pemodelan dan pengambilan keputusan ilmiah, sebagian besar studi masih menggunakan heuristik secara implisit dan kurang melaporkannya secara metodologis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperkuat posisi heuristik secara teoretis sebagai komponen epistemik yang eksplisit, mengintegrasikannya secara transparan dalam desain dan pelaporan metodologi guna meningkatkan reproduktibilitas, serta mengembangkan pelatihan heuristik yang terstruktur agar pemanfaatannya dalam menghadapi kompleksitas ilmiah tidak menimbulkan bias epistemik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada para peneliti dan akademisi yang karyanya menjadi referensi utama dalam penelitian ini, serta kepada lembaga pendidikan yang menyediakan akses sumber pustaka sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik. Penghargaan juga diberikan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan konstruktif selama proses penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguinis, Herman; & kolega. (2024). The research transparency index. *The Leadership Quarterly*, 35 (4). <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2024.101809>
- Bargagli Stoffi, Falco J., Cevolani, Gustavo, & Gnecco, Giorgio. (2022). Simple Models in Complex Worlds: Occam's Razor and Statistical Learning Theory. *Minds and Machines* 32, 13-42. <https://doi.org/10.1007/s11023-022-09592-z>
- Bornmann, Lutz & Hug, Sven. (2019). Heuristics as conceptual lens for understanding and studying the usage of bibliometrics in research evaluation. *Scientometrics*, 120 (1), 419-459. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03018-x>
- Dermawan, Habib & Hasibuan, Abdurrozzaq. (2022). Metode Penelitian Eksperimen: Prinsip, Prosedur, dan Aplikasi dalam Penelitian Ilmiah. *Factory: Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, 3 (2), 47-50. <https://doi.org/10.56211/factory.v3i2.729>
- Fernández Pinto, Manuela. 2023. Methodological and Cognitive Biases in Science: Issues for

- Current Research and Ways to Counteract Them. *Perspectives on Science*, 31(5), 535-554. https://doi.org/10.1162/posc_a_00589
- Gigerenzer, Gerd; Reb, Jochen; Luan, Shenghua. (2022). Smart Heuristics for Individuals, Teams, and Organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior* 9, 171-198. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012420-090506>
- Guntur, (2022). A conceptual framework for qualitative research: a literature studies. *Capture: Jurnal Seni Media Rekam*, 10 (2), 91-106. <https://doi.org/10.33153/capture.v10i2.2447>
- Hariyati, Mutty,. Fajar Arianto, Martadi, & Fiqrie Restia Agusti. (2024). Analisis Strategi Peningkatan Literasi Dasar pada Siswa Sekolah Dasar di Surabaya untuk Mendukung PISA: A Systematic Literature Review. *Lentera Pustaka: Jurnal Kajian Ilmu Perpustakaan, Informasi dan Kearsipan*, 10 (2), 213-224. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/lpustaka>
- Katsikopoulos, V. (2023). *The less-is-more effect: Predictions and tests*. *Judgment and Decision Making*, 5(4). <https://doi.org/10.1017/S1930297500003491>
- Helgeson, Casey; Srikrishnan, Vivek; Keller, Klaus; Tuana, Nancy. (2022). Why Simpler Computer Simulation Models Can Be Epistemically Better for Informing Decisions. *Philosophy of Science*, 88 (2), 213-233. <https://doi.org/10.1086/711501>
- Hey, Spencer Phillips. (2016). Heuristics and meta-heuristics in scientific judgement. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 67 (2), 471-495. <https://doi.org/10.1093/bjps/axu045>
- Hjeij, Mohamad & Arnis Vilks (2023). A brief history of heuristics: how did research on heuristics evolve. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, 64. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01542-z>
- Marewski, Julian N. & Hoffrage, Ulrich. (2025). Heuristics: how simple models of the mind can serve as tools for transparent scientific justification. *Mind & Society. Advance online publication* 24, 947-998. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11299-025-00354-9>
- Methling, Florian; Abdeen, Sara J. M.; von Nitzsch, Rüdiger. (2022). Heuristics in multi-criteria decision-making: The cost of fast and frugal decisions. *EURO Journal on Decision Processes* 10. <https://doi.org/10.1016/j.ejdp.2022.100013>
- Miles, Matthew B.; Huberman, A. Michael; Saldaña, Johnny. (2018). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (Fourth Edition). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Raab, Markus & Gigerenzer, Gerd. (2015). The power of simplicity: a fast-and-frugal heuristics approach to performance science. *Frontiers in Psychology* 6, 1672. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01672>
- Russek, Evan; Moran, Rani; Liu, Yunzhe; Dolan, Raymond J.; Huys, Quentin JM (2024). Heuristik dalam pengambilan keputusan berisiko berkaitan dengan representasi informasi yang lebih disukai. *Nature Communications* 15. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-48547-z>
- Saumantri, Theguh. (2022) Konstruksi Pengetahuan dalam Perspektif Metodologi Program Riset Ilmiah Imre Lakatos. *Tasamuh: Jurnal Studi Islam*, 14 (2). <https://doi.org/10.47945/tasamuh.v14i2.680>
- Sayono, Joko. (2021). Langkah-langkah heuristik dalam metode sejarah di era digital. *Sejarah dan Budaya: Jurnal Sejarah, Budaya, dan Pengajarannya*, 15 (2), 369-376. <https://doi.org/10.17977/um021v15i22021p369-376>
- Schultze, Johannes; Hilbig, Benjamin E.; Haug, Markus; Reinecke, Julian; Marewski, Julian N. (2024). Heuristics in philosophy. *Asian Journal of Philosophy*, 39 (3), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s44204-024-00174-7>
- Sean Grant dan Sayak Khatua. (2024). Kebijakan dan program transparansi dan reproduksibilitas penelitian pada inisiatif internasional untuk evaluasi dampak. *Jurnal Efektivitas Pembangunan*, 16 (3), 363-373. <https://doi.org/10.1080/19439342.2024.2388102>
- Sukur, Silvester Goridus & Mina, Yustina. (2024). The Quality of the Scientific English Used in the Sinta-Indexed Journal Articles in Indonesia: A Content Analysis. *JOLLT Journal of Languages and Language Teaching*, 12 (1), 153-167. <https://doi.org/10.33394/jollt.v12i1.9036>
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8, 45. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45>

- Tsaniyah, Faizah Ats; Ningsih, Santika Purwaty; Cyntia, Dinda Yovita; Kusumasari, Indah Respati; Hidayat, Rusdi N. (2024). The Role of Big Data Analytics in Supporting Decision-Making Theories in Companies. *Jurnal Bisnis dan Komunikasi Digital*, 2 (2), 10. <https://doi.org/10.47134/jbkdv2i2.3458>
- Valerjev, Pavle & Dujmović, Marin. (2023). Single-Heuristic Reasoning: Is It Still Dual-Process. *Journal of Intelligence*, 11 (2), 33. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11020033>
- Wuriyudani, Hasri Arlin; Wiyanto, Wiyanto; & Darsono, Teguh. (2021). Problem-Solving Heuristic to Develop Scientific Reasoning. *Physics Communication*, 3 (1), 1-9. <https://doi.org/10.15294/physcomm.v3i1.15022>
- Zwirn, Hervé & Zwirn, Denis. (2025). Reasoning by Analogy and by Difference. *Journal for General Philosophy of Science*. <https://doi.org/10.1007/s10838-025-09718-8>
- Nadurak, P. (2025). Heuristics and cognitive biases: A conceptual analysis. *Journal of Cognitive Science and Decision Making*. Advance online publication. <https://www.researchgate.net/publication/397132875>