

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

Oleh:

Muhammad Iqbal¹

Faizal²

Safari Daud³

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Alamat: Jl. Endro Suratmin, Sukarama, Kec. Sukarama, Kota Bandar Lampung,
Lampung (35131).

Korespondensi Penulis: muhammad.iqbal.zr@gmail.com, faizal@radenintan.ac.id,
safari@radenintan.ac.id.

Abstract. *Scientific knowledge is not only shaped by the objects of study and research methods, but also greatly determined by the scientific tools used in its development. This article aims to analyze the role of scientific tools such as language, mathematics, statistics, and logic in the formation of knowledge from the perspective of the philosophy of science. The research method used is a literature review with a philosophical approach, specifically the epistemology of science. The results of the study show that language functions as a conceptual and communicative medium in formulating and disseminating scientific knowledge. Mathematics plays a role as a tool for abstraction and modeling that enables systematic and universal explanations of phenomena. Statistics functions as a means of processing and validating empirical data to support scientific generalization, while logic becomes the basis for rational reasoning that ensures the consistency and coherence of scientific arguments. Mathematics serves as a tool for abstraction and modeling that enables systematic and universal explanations of phenomena. Statistics functions as a means of processing and validating empirical data to support scientific generalization, while logic forms the basis of rational reasoning that*

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

ensures the consistency and coherence of scientific arguments. These four scientific tools are interrelated and form an integral methodological structure in the process of scientific knowledge formation. Thus, understanding the role of scientific tools from a philosophy of science perspective is important for strengthening the rationality, objectivity, and validity of science.

Keywords: *Philosophy of Science, Scientific Tools, Language, Mathematics, Statistics, Logic.*

Abstrak. Pengetahuan ilmiah tidak hanya dibentuk oleh objek kajian dan metode penelitian, tetapi juga sangat ditentukan oleh sarana ilmiah yang digunakan dalam proses pengembangannya. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis peran sarana ilmiah bahasa, matematika, statistik, dan logika dalam pembentukan pengetahuan dari perspektif filsafat ilmu. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian kepustakaan dengan pendekatan filosofis, khususnya epistemologi ilmu pengetahuan. Hasil kajian menunjukkan bahwa bahasa berfungsi sebagai medium konseptual dan komunikatif dalam merumuskan serta menyebarluaskan pengetahuan ilmiah. Matematika berperan sebagai alat abstraksi dan pemodelan yang memungkinkan penjelasan fenomena secara sistematis dan universal. Statistik berfungsi sebagai sarana pengolahan dan validasi data empiris guna mendukung generalisasi ilmiah, sedangkan logika menjadi landasan penalaran rasional yang menjamin konsistensi dan koherensi argumentasi ilmiah. Keempat sarana ilmiah tersebut saling berkaitan dan membentuk struktur metodologis yang integral dalam proses pembentukan pengetahuan ilmiah. Dengan demikian, pemahaman terhadap peran sarana ilmiah dalam perspektif filsafat ilmu menjadi penting untuk memperkuat rasionalitas, objektivitas, dan validitas ilmu pengetahuan.

Kata Kunci: Filsafat Ilmu, Sarana Ilmiah, Bahasa, Matematika, Statistik, Logika.

LATAR BELAKANG

Perkembangan ilmu abad 20 menjadikan manusia sebagai makhluk istimewa dilihat dari kemajuan berimajinasi. Konsep terbaru filsafat abad 20 didasarkan atas dasar fungsi berfikir, merasa, cipta talen dan kreativitas. Ilmu merupakan pengetahuan yang didapatkan lewat metode ilmiah. Untuk melakukan kegiatan ilmiah secara baik perlu sarana berfikir, yang memungkinkan dilakukannya penelaahan ilmiah secara teratur dan

cermat. Sarana ilmiah pada dasarnya merupakan alat membantu kegiatan ilmiah dalam berbagai langkah yang harus ditempuh. Tujuan mempelajari sarana ilmiah adalah untuk memungkinkan kita melakukan penelaahan ilmiah secara baik, sedangkan tujuan mempelajari ilmu dimaksudkan untuk mendapatkan pengetahuan yang memungkinkan untuk bisa memecahkan masalah sehari-hari. Ditinjau dari pola berfikirnya, maka ilmu merupakan gabungan antara pola berfikir deduktif dan berfikir induktif, untuk itu maka penalaran ilmiah menyadarkan diri kepada proses logika deduktif dan logika induktif. Penalaran ilmiah mengharuskan kita menguasai metode penelitian ilmiah yang pada hakekatnya merupakan pengumpulan fakta untuk mendukung atau menolak hipotesis yang diajukan. Kemampuan berfikir ilmiah yang baik harus didukung oleh penguasaan sarana berfikir ini dengan baik pula.¹

Sarana berpikir ilmiah adalah elemen fundamental dalam setiap aktivitas ilmiah. Dengan menguasai bahasa, logika, matematika, dan statistika, ilmuwan dapat menjalankan penelitian yang lebih sistematis, valid, dan bermanfaat. Sarana ini tidak hanya mendukung proses penemuan ilmu tetapi juga memastikan bahwa hasilnya sesuai dengan standar keilmuan yang tinggi. Pemahaman yang mendalam mengenai sarana berpikir ilmiah merupakan kebutuhan yang tidak dapat diabaikan oleh siapa saja yang ingin berkontribusi secara profesional dalam dunia keilmuan untuk menemukan pengetahuan yang benar atau kebenaran. Secara sederhana, berpikir juga dapat didefinisikan sebagai proses yang dilakukan untuk menentukan langkah yang akan diambil dalam menghadapi suatu permasalahan. Sementara itu, istilah "ilmiah" berasal dari kata "ilmu," yang mencerminkan pengetahuan yang sistematis dan terorganisasi. Dengan demikian, berpikir ilmiah adalah proses atau aktivitas manusia untuk menemukan atau mendapatkan ilmu pengetahuan.²

Bahasa merupakan pesan yang disampaikan dalam bentuk ekspresi sebagai alat komunikasi pada situasi tertentu dalam berbagai aktivitas. Dalam hal ini ekspresi berkaitan unsur segmental dan suprasegmental baik itu lisan atau kinesik sehingga sebuah kalimat akan bisa berfungsi sebagai alat komunikasi dengan pesan yang berbeda apabila disampaikan dengan ekspresi yang berbeda. Kemampuan berbahasa ini

¹ Sarana Berfikir Ilmiah, "*Jurnal Biology Science & Education 2017 MUHAMMAD RIJAL*" 6, no. 2 (2017): 176–85.

² Harry Dhika, Fakultas Teknik, and D A N Ilmu, "Sarana Berfikir Ilmiah : Bahasa , Logika , Matematika , Dan Statistik" 29, no. 2 (2025): 60–70.

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

diimplementasikan dengan kemampuan dalam beretorika, baik beretorika dalam menulis maupun berbicara. Retorika dalam hal ini sebagai kemampuan dalam mengolah bahasa secara efektif dan efisien berupa ethos (karakter atau niat baik), pathos (membawa emosional pendengar atau pembaca), dan logos (bukti logis) sehingga mempengaruhi pembaca atau pendengar dengan pesan yang disampaikan melalui media tulis atau lisan.³

Kata matematika berasal dari perkataan Latin *mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar). Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran⁴

Statistik adalah kumpulan fakta berbentuk angka yang disusun dalam daftar atau tabel, yang menggambarkan suatu permasalahan dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, penganalisisan data, penarikan kesimpulan serta membuat keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta yang ada. Statistik ilmu yang mempelajari cara mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasikan, dan menyajikan data agar dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.⁵

Logika merupakan cabang filsafat yang bersifat praktis berpangkal pada penalaran, dan sekaligus sebagai dasar filsafat dan sebagai sarana ilmu, dan sebagai dasar filsafat berlogika sebagai “jalan penghubung” antara filsafat dan ilmu, yang secara terminologis logika dapat didefinisikan sebagai teori tentang penyimpulan yang sah. Sebagai ilmu, logika disebut pandangan logika episteme (Latin: *logica scientia*) atau ilmu pengetahuan logika yang mempelajari perbuatan untuk berpikir secara bijaksana, sesuai, dan terukur. Menurut Fion Kata logis yang sesuai juga diartikan dengan masuk akal.

³ Program Studi et al., “Bahasa Sebagai Alat Komunikasi, Citra Pikiran, Dan Kepribadian,” 2019, 306–19.

⁴ Prodi Pendidikan et al., “HAKIKAT PENDIDIKAN MATEMATIKA Oleh: Nur Rahmah,” n.d., 1–10.

⁵ Article Info, “PENGERTIAN STATISTIK DAN MANFAAT STATISTIK DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI UNDERSTANDING STATISTICS AND THE BENEFITS OF STATISTICS IN,” 2025, 8767–74.

Logika secara umum dapat dipersepsikan sebagai bahan untuk berlogika secara valid. Logika dapat disistematisasikan dalam beberapa hal tergantung dari perspektif mana dipandang sesuai dari mutunya sehingga, logika dapat dibagi menjadi dua yakni logika naturalis (logika alamiah) dan logika artifisialis (logika ilmiah).⁶

Bedasarkan latar belakang masalah tersebut Keempat sarana ilmiah tersebut saling berkaitan dan membentuk struktur metodologis yang integral dalam proses pembentukan pengetahuan ilmiah. Dengan demikian, pemahaman terhadap peran sarana ilmiah dalam perspektif filsafat ilmu menjadi penting untuk memperkuat rasionalitas, objektivitas, dan validitas ilmu pengetahuan.

METODE PENELITIAN

Metode artikel ini menggunakan studi pustaka (library research) yaitu metode pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teoriteori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian.⁷ Ada empat tahap studi pustaka yaitu menyiapkan perlengkapan alat yang diperlukan, menyiapkan bibliografi kerja, mengorganisasikan waktu dan membaca serta mencatat bahan penelitian.⁸ Pengumpulan data dengan cara mencari sumber dan merkontruksi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan riset-riset yang sudah ada. Metode analisis menggunakan analisis konten dan analisis deskriptif. Bahan pustaka yang didapat dari berbagai referensi dianalisis secara kritis dan mendalam agar dapat mendukung proposisi dan gagasan.⁹

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Sarana Berpikir Ilmiah

Berpikir adalah suatu aktivitas mental untuk menemukan pengetahuan yang benar atau kebenaran. Secara sederhana, berpikir juga dapat didefinisikan sebagai proses yang

⁶ Johar Amir and Andi Budiharsono, "MANIFESTASI LOGIKA SEBAGAI DASAR MANUSIA BERNALAR THE MANIFESTATION OF LOGIC AS THE BASIS OF HUMAN REASONING" 6, no. 2 (2023).

⁷ Muhammad Rijal Fadli, "Memahami Desain Metode Penelitian Kualitatif" 21, no. 1 (2021): 33–54, <https://doi.org/10.21831/hum.v21i1>.

⁸ Mouwn Erland, *Metodologi Penelitian Kualitatif*. In *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Rake Sarasin, 2020.

⁹ Inayah Mawaddah Inadjo, Benedicta J Mokal, and Nicolaas Kandowanko, "Adaptasi Sosial SDN 1 Pineleng Menghadapi Dampak Covid-19 Di Desa Pineleng 1 Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa," *Journal Ilmiah Society* 3, no. 1 (2023): 1–7, <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/8077>.

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

dilakukan untuk menentukan langkah yang akan diambil dalam menghadapi suatu permasalahan. Sementara itu, istilah "ilmiah" berasal dari kata "ilmu," yang mencerminkan pengetahuan yang sistematis dan terorganisasi. Dengan demikian, berpikir ilmiah adalah proses atau aktivitas manusia untuk menemukan atau mendapatkan ilmu pengetahuan yang ditandai dengan ciri-ciri tertentu, yaitu:

1. Kausalitas adanya hubungan sebab-akibat dalam memahami suatu fenomena.
2. Analisis memecah persoalan menjadi bagian-bagian kecil untuk dipahami secara mendalam.
3. Sintesis menggabungkan berbagai informasi atau hasil analisis menjadi sebuah pemahaman yang utuh.

Berpikir ilmiah juga diartikan sebagai cara berpikir yang logis dan empiris. Logis berarti bahwa pemikiran tersebut bersifat masuk akal dan mengikuti aturan-aturan logika. Empiris berarti didasarkan pada fakta-fakta yang nyata, dapat diobservasi, dan dapat dipertanggungjawabkan secara objektif. Dalam bidang epistemologi, yaitu cabang filsafat yang mempelajari cara memperoleh pengetahuan, diperlukan alat bantu berpikir ilmiah untuk mendukung pelaksanaan metode ilmiah. Sarana berpikir ilmiah berperan sebagai perangkat yang memastikan metode ilmiah dapat berjalan secara optimal. Dengan adanya sarana ini, manusia dapat menjalankan proses ilmiah dengan cara yang sistematis, tepat, dan terstruktur. Sarana berpikir ilmiah memiliki fungsi utama sebagai pendukung dalam proses metode ilmiah untuk mendapatkan ilmu pengetahuan atau mengembangkan teori. Sarana ini membantu manusia melakukan berbagai langkah ilmiah secara teratur, sehingga ilmu yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan dan diandalkan.¹⁰

Tujuan dan Fungsi Sarana Berpikir Ilmiah

Tujuan mempelajari sarana ilmiah adalah untuk memungkinkan kita melakukan penelaahan ilmiah secara baik, sedangkan tujuan mempelajari ilmu dimaksudkan untuk mendapatkan pengetahuan yang memungkinkan kita untuk bisa memecahkan masalah kita sehari-hari. Manusia mempelajari ilmu agar dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam kehidupannya dengan ilmu yang telah dipelajarinya manusia dapat meningkatkan kemakmuran hidupnya. Fungsi sarana

¹⁰ Dhika, Teknik, and Ilmu, "Sarana Berfikir Ilmiah : Bahasa , Logika , Matematika , Dan Statistik."

berpikir ilmiah adalah membantu proses metode ilmiah, dan bukan merupakan ilmu itu sendiri. Sarana ilmiah mempunyai fungsi-fungsi yang khas dalam kegiatan ilmiah secara menyeluruh dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Keseluruhan tahapan kegiatan ilmiah membutuhkan alat bantu yang berupa sarana berpikir ilmiah. Sarana berpikir ilmiah hanyalah alat bantu bagi manusia untuk berpikir ilmiah agar memperoleh ilmu. Sarana berpikir ilmiah bukanlah suatu ilmu yang diperoleh melalui proses kegiatan ilmiah.¹¹

Struktur Bahasa dan Kosakata

Bahasa memegang peranan penting dan suatu hal yang lazim dalam hidup dan kehidupan manusia. Kelaziman tersebut membuat manusia jarang memperhatikan bahasa dan menganggapnya sebagai suatu hal yang biasa, seperti bernafas dan berjalan. Menurut Ernest Cassirer, sebagaimana yang dikutip oleh Jujun, bahwa keunikan manusia bukanlah terletak pada kemampuan berpikir melainkan terletak pada kemampuan berbahasa. Bahasa diperlukan manusia atau sebagai alat komunikasi atau fungsi komunikatif dan alat budaya yang mempersatukan manusia yang menggunakan bahasa tersebut atau fungsi kohesif. Di dalam fungsi komunikatif terdapat 3 unsur dalam bahasa, yang digunakan untuk menyampaikan hal-hal sebagai berikut:

1. Perasaan (unsur emotif)
2. Sikap (unsur afektif) dan
3. Buah pikiran (unsur penalaran). perkembangan bahasa dipengaruhi oleh ketiga unsur bahasa ini.

Penggolongan bahasa pada umumnya dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Bahasa Alamiah yaitu bahasa sehari-hari yang digunakan untuk menyatakan sesuatu, yang tumbuh atas pengaruh alam sekelilingnya. Bahasa alamiah dibedakan menjadi dua bagian yaitu; bahasa Isyarat, bahasa ini dapat berlaku umum dan dapat berlaku khusus dan bahasa Biasa, bahasa yang digunakan dalam pergaulan sehari-hari.
2. Bahasa Buatan Yaitu bahasa yang disusun sedemikian rupa berdasarkan pertimbangan-pertimbangan akar pikiran untuk maksud tertentu. Bahasa buatan dibedakan menjadi 2 bagian yaitu: bahasa istilah, bahasa ini rumusnya diambil dari bahasa biasa yang diberi arti tertentu, misal demokrasi (demos dan kratien) dan bahasa

¹¹ Lisa Anggraini et al., "Sarana Berfikir Ilmiah (Bahasa , Logika , Matematika Dan Statistika) Literatur Yang Sesuai Baik Dalam Bentuk Teks Tertulis Maupun Soft Copy , Misalnya Buku Teks ,," 3 (2025).

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

artifisial atau sering juga disebut dengan bahasa simbolik, bahasa berupa simbol-simbol sebagaimana yang digunakan dalam logika dan matematika.¹²

Peranan Matematika Dalam Tinjauan Filsafat Ilmu

Aksiologi merupakan cabang filsafat ilmu yang mempertanyakan bagaimana manusia menggunakan ilmunya. Aksiologi berasal dari kata Yunani. axion (nilai) dan logos (teori) yang artinya teori tentang nilai. Pembahasan utama dalam aksiologi adalah nilai. Nilai yang dimaksud itu sesuatu yang dimiliki manusia untuk melakukan berbagai pertimbangan tentang apa yang akan dinilai). Teori tentang nilai di dalam filsafat membahas tentang etika dan estetika. Etika adalah norma-norma kesusilaan manusia, dan dapat dikatakan pula bahwa etika mempelajari tingkah laku manusia ditinjau dari segi baik dan tidak baik di dalam suatu kondisi yang normatif, yaitu suatu kondisi yang melibatkan norma-norma. Sedangkan estetika berkaitan dengan nilai tentang pengalaman keindahan yang dimiliki oleh manusia terhadap lingkungan dan fenomena di sekelilingnya aksiologi, matematika memberikan kontribusi perubahan bagi kehidupan umat manusia di dunia. Berkaitan dengan hal tersebut matematika dipandang sebagai ilmu abstrak yang tidak bebas nilai dan moral, sehingga hasil pemikiran seorang matematikawan bisa bermanfaat bagi umum. Tidak dapat menerima sesuatu dengan asal-asalan tetapi harus dipikir secara mendalam dan teliti.¹³

Matematika Sebagai Bahasa Ilmu Bahasa memiliki dua fungsi yaitu: pertama, sebagai alat untuk menyatakan pikiran, ide, perasaan atau gagasan; kedua, sebagai alat yang digunakan dalam berinteraksi dan berkomunikasi dengan orang lain. Artinya Bahasa sangat penting dalam aktifitas manusia. Komunikasi yang dilakukan oleh manusia sangat erat kaitannya dengan penggunaan kode dan simbol-simbol yang diberikan oleh pengirim pesan kepada penerima pesan. Kode dan symbol tersebut terlahir dari matematika yang sangat erat dengan menggunakan kode dan simbol. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam komunikasi yaitu:

1. Orang yang diajak bicara
2. Orang yang berbicara

¹² Jurnal Revorma and Bulan April Tahun, "No Title" 3, no. 1 (2023): 1–13.

¹³ Matematika Sebagai, Alat Pikir, and D A N Bahasa, "FILSAFAT PENDIDIKAN MATEMATIKA" 2, no. 1973 (2023): 60–71.

3. Masalah yang dibicarakan (topik)
4. Situasi pembicaraan apakah formal atau non-formal¹⁴

Manusia dengan mudah mendapatkan pengertian lewat simbol, sebab pikiran manusia memang bekerja lebih baik dengan mempergunakan ekspresi simbol. Matematika adalah bahasa yang digunakan manusia dalam menyimbolkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Simbol-simbol matematika bersifat “artifisial” yang baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya. Tanpa itu, maka matematika hanya merupakan kumpulan simbol dan rumus yang mati dan kering akan makna. Berkaitan dengan hal ini, tidak jarang kita jumpai dalam kehidupan, banyak orang yang berkata bahwa X, Y, Z itu sama sekali tidak memiliki arti. Kelebihan matematika adalah bahasa yang memiliki makna yang tunggal sehingga kalimat matematika tidak dapat ditafsirkan bermacam-macam maka dari itu matematika dikatakan bahasa internasional karena dapat dipahami oleh semua kalangan, baik beda negara, suku, dan agama. Kelebihan lain matematika sebagai bahasa adalah matematika bersifat numerik yang dapat digunakan dalam pengukuran secara kuantitatif. Apabila menggunakan bahasa verbal, maka hanya dapat mengatakan bahwa Si Hajrah lebih cantik dari Si Rahma. jika kita ingin mengetahui derajat kecantikannya maka dengan bahasa verbal tidak dapat memberikan penilaian, sementara matematika dapat memberikan derajat kecantikan dengan mengatakan Si Hajrah memiliki derajat kecantikan , sementara Si Rahma hanya derajat kecantikan. Dalam permasalahan ini maka Bahasa matematikalah yang dapat mengatasinya, dengan bantuan logika fuzzy sehingga dapat mengetahui derajat kecantikan seseorang.¹⁵

Peranan Statistik dalam Filsafat Ilmu

Statistika merupakan sarana berpikir yang diperlukan untuk memproses pengetahuan secara ilmiah. Sebagai bagian dari perangkat metode ilmiah maka statistika membantu kita untuk melakukan generalisasi dan menyimpulkan karakteristik suatu kejadian secara lebih pasti dan bukan terjadi secara kebetulan. Statistika sebagai sarana berpikir ilmiah tidak memberikan kepastian namun memberi tingkat peluang bahwa

¹⁴ Ibid

¹⁵ Filsafat Matematika Kedudukan, “MATEMATIKA PHILOSOPHY OF MATHEMATICS: THE POSITION, ROLE, AND” 10, no. 1 (2022).

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

untuk premis-premis tertentu dapat ditarik suatu kesimpulan, dan kesimpulannya mungkin benar mungkin juga salah. Langkah yang ditempuh dalam logika induktif menggunakan statistika adalah:

1. Observasi dan eksperimen
2. Memunculkan hipotesis ilmiah
3. Verifikasi dan pengukuran
4. Sebuah teori dan hukum ilmiah.

Untuk mengetahui keadaan suatu obyek, seseorang tidak harus melakukan pengukuran satu persatu terhadap semua obyek yang sama, tetapi cukup dengan melakukan pengukuran terhadap sebagian obyek yang dijadikan sampel. Walaupun pengukuran terhadap sampel tidak akan seteliti jika pengukuran dilakukan terhadap populasinya, namun hasil dari pengukuran sampel dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Berdasarkan pengkajian-pengkajian terhadap data dan keadaan di lapangan tersebut dapat dirumuskan suatu kesimpulan yang nantinya menjadi sebuah teori atau hukum ilmiah. Artinya, kesimpulan yang ditarik bukanlah sesuatu yang kebetulan terjadi, tetapi telah melalui tahap-tahap berpikir tertentu dengan melibatkan data dan fakta yang terjadi di lapangan.¹⁶

Peranan Logika Dalam Sarana Ilmiah

Ilmu logika telah memainkan peran vital dalam perkembangan filsafat Islam melalui beberapa aspek berikut:

1. Fondasi Metodologis Logika menjadi fondasi metodologis yang memungkinkan pengembangan berbagai cabang filsafat Islam. Al-Farabi dalam *Ihsā' al-'Ulūm* menempatkan logika sebagai prasyarat untuk mempelajari disiplin-disiplin filosofis lainnya, seperti metafisika, fisika, etika, dan politik. Hal ini sejalan dengan pandangan Ibn Khaldun dalam *Muqaddimah* yang menyatakan bahwa logika adalah "pengantar ilmu-ilmu filosofis" (*muqaddimat al-'ulūm al-falsafiyah*).
2. Instrumen Dialog Antartradisi Logika berfungsi sebagai instrumen dialog antara tradisi intelektual Islam dengan tradisi filosofis Yunani, Persia, dan India. Melalui

¹⁶ S.Suriasumantri, *Jujun. Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010.),20

kerangka logika yang sistematis, filsuf Muslim seperti alKindi, al-Farabi, dan Ibnu Sina mampu mengintegrasikan konsep-konsep filosofis dari berbagai tradisi ke dalam sintesis yang koheren dengan prinsip-prinsip Islam.

3. Mediasi antara Wahyu dan Akal Dalam konteks filsafat Islam, logika berperan sebagai mediator antara wahyu (naql) dan akal ('aql). Ibnu Rushd (Averroes) dalam *Fasl al-Maqa'il* menggunakan prinsip-prinsip logika untuk menunjukkan harmonisasi antara kebenaran filosofis dan kebenaran religius. Menurutnya, jika terjadi pertentangan antara wahyu dan hasil penalaran filosofis, maka teks wahyu harus diinterpretasikan secara alegoris (ta'wīl) sesuai dengan prinsip-prinsip logika.
4. Pengembangan Epistemologi Islam Logika berkontribusi pada pengembangan teori pengetahuan dalam filsafat Islam. Ibnu Sina dalam *alBurhān* (bagian dari *al-Shifā'*) mengembangkan epistemologi yang menggabungkan metode demonstratif logika dengan intuisi intelektual (ḥads). Pendekatan ini memengaruhi perkembangan epistemologi dalam tradisi filsafat iluminasionis (ḥikmah al-ishrāq) Suhrawardi dan filsafat transenden (ḥikmah muta'āliyah) Mulla Sadra.
5. Kritik dan Reformulasi Filsafat Logika juga menjadi instrumen untuk mengkritik dan mereformulasi posisi filosofis. Al-Ghazali dalam *Tahāfut alFalāsifah* (Kerancuan Para Filsuf) menggunakan prinsip-prinsip logika untuk mengkritik inkonsistensi dalam sistem metafisika para filsuf paripatetik.¹⁷

Menurut Carnap, bahasa dibedakan menjadi dua fungsi, yaitu fungsi ekspresif dan fungsi kognitif atau representatif. Dalam fungsi ekspresif, bahasa merupakan ungkapan atau pernyataan mengenai perasaan, sebagai ucapan keadaan hati, jiwa dan memiliki kecondongan baik tetap ataupun sementara untuk bereaksi. Sedangkan menurut Halliday yang dikutip Brown, ada tujuh fungsi bahasa yang berbeda-beda. Namun setidaknya terdapat tiga fungsi pokok yaitu fungsi interaksional, fungsi personal, dan fungsi imajinatif. Sebagai interaksional, bahasa merupakan alat menciptakan dan menjaga hubungan sosial antar individu. Sebagai fungsi personal, bahasa merupakan ungkapan perasaan, emosi, kepribadian seseorang dalam berkomunikasi. Sedangkan sebagai fungsi imajinatif, bahasa merupakan layanan untuk menciptakan imajinasi atau ide yang

¹⁷ Ahda Khilwa Sabrina, Annisatun Nasfa Nurmarifah, and Mar Sholihah, "Konsep Definisi Ilmu Logika Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran Filsafat Islam," no. 1 (2025): 28–34.

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

dituangkan dalam bentuk tulisan atau cerita. Secara garis besar, fungsi bahasa dikelompokkan menjadi fungsi ekspresif, konatif, dan representasional. Dengan fungsi ekspresifnya, bahasa terarah pada si pembicara; dalam fungsi konatif, bahasa terarah pada lawan bicara; dan dengan fungsi representasional, bahasa terarah pada objek lain di luar si pembicara dan lawan bicara. Fungsi-fungsi bahasa juga dibedakan jadi simbolik, emotif dan afektif. Fungsi simbolik menonjol dalam komunikasi ilmiah, sedangkan fungsi afektif menonjol dalam komunikasi estetik.¹⁸

Pembuktian dalam matematika tidak sekadar prosedur untuk menegaskan benar-salahnya sebuah pernyataan, tetapi merupakan inti dari konstruksi struktur dan sistem keilmuan matematika yang koheren dan rasional. Hasil kajian literatur mengungkap beberapa dimensi penting dalam peran pembuktian: verifikasi logis, penjelasan konseptual, pengorganisasian pengetahuan, dan eksplorasi konsep baru. Tiap dimensi ini saling terkait dengan aspek logika matematika dan struktur aksiomatik yang membangun kebenaran dalam matematika. Dari analisis literatur primer, misalnya penelitian oleh yang menyoroti jenis-jenis kesalahan mahasiswa dalam pembuktian matematis yaitu kesalahan pemahaman konsep, lemahnya literasi matematika, dan kurangnya logika deduktif menunjukkan bahwa ketika aspek logika dan struktur pembuktian tidak dikuasai, maka struktur pengetahuan matematika menjadi rentan terhadap inkonsistensi dan fragilisasi.¹⁹

Sarana berpikir ilmiah (Bahasa, logika, matematika, dan statistika) memiliki hubungan yang erat dan saling melengkapi dalam konteks pengembangan pengetahuan dan pemahaman ilmiah yaitu:²⁰

1. Bahasa dan logika, memiliki hubungan yang erat karena logika digunakan dalam pemahaman, analisis, dan evaluasi argument yang diungkapkan melalui Bahasa. Logika membantu kita memahami dan menilai kebenaran dari pernyataan yang dibuat dalam Bahasa, serta membantu kita dalam membangun argument yang konsisten dan valid.

¹⁸ Ilmiah, "Jurnal Biology Science & Education 2017 MUHAMMAD RIJAL."

¹⁹ Uchi Istianda et al., "Peran Pembuktian Dalam Membangun Struktur Dan Kebenaran Ilmu Matematika" 6, no. 4 (2025).

²⁰ Anggraini et al., "Sarana Berfikir Ilmiah (Bahasa , Logika , Matematika Dan Statistika) Literatur Yang Sesuai Baik Dalam Bentuk Teks Tertulis Maupun Soft Copy , Misalnya Buku Teks ,."

2. Bahasa dan Matematika, Bahasa digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan konsep matematika secara verbal. Matematika memberikan alat formal dan simbolik untuk mewakili dan memodelkan hubungan matematis secara kuantitatif.
3. Logika dan matematika, logika membantu dalam membangun dan memahami bukti matematika, serta menentukan keabsahan kesimpulan dan inferensi dalam konteks matematika.
4. Matematika dan statistika, matematika menyediakan kerangka konseptual untuk membangun metode statistika dan pemodelan fenomena alamiah yang kompleks, statistika menggunakan konsep matematika, seperti probabilitas, distribusi, dan aljabar linier, untuk memperoleh pemahaman dan kesimpulan dari data yang diperoleh melalui pengamatan atau eksperime.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian filsafat ilmu terhadap peran sarana ilmiah, dapat disimpulkan bahwa pembentukan pengetahuan ilmiah tidak dapat dipisahkan dari penggunaan bahasa, matematika, statistik, dan logika sebagai instrumen fundamental. Bahasa berperan penting dalam merumuskan konsep, menyusun argumen, serta mengomunikasikan pengetahuan secara sistematis dan intersubjektif. Tanpa bahasa yang jelas dan terstruktur, pengetahuan ilmiah sulit dipahami dan dikembangkan secara kolektif. Matematika berfungsi sebagai sarana abstraksi dan pemodelan yang memungkinkan fenomena alam dan sosial dijelaskan secara kuantitatif, rasional, dan universal. Statistik melengkapi peran tersebut dengan menyediakan alat analisis data empiris yang berfungsi untuk menguji hipotesis, memverifikasi temuan, dan mendukung generalisasi ilmiah. Sementara itu, logika menjadi landasan penalaran yang menjamin konsistensi, koherensi, dan validitas argumen dalam proses ilmiah. Keempat sarana ilmiah tersebut saling berkaitan dan membentuk satu kesatuan metodologis yang utuh dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap fungsi dan keterbatasan masing-masing sarana ilmiah dalam perspektif filsafat ilmu menjadi penting untuk memperkuat objektivitas, rasionalitas, dan keabsahan pengetahuan ilmiah. Kesadaran filosofis terhadap sarana ilmiah juga mendorong praktik keilmuan yang lebih reflektif, kritis, dan bertanggung jawab.

PERAN SARANA ILMIAH DALAM PEMBENTUKAN PENGETAHUAN TINJAUAN FILSAFAT ILMU TERHADAP BAHASA, MATEMATIKA, STATISTIK, DAN LOGIKA

DAFTAR REFERENSI

- Amir, J., & Budiharsono, A. (2023). Manifestasi logika sebagai dasar manusia bernalar. *Jurnal*, 6(2).
- Anggraini, L., Karneli, Y., Handayani, P. G., & Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Padang. (2025). Sarana berpikir ilmiah (bahasa, logika, matematika, dan statistika). *Jurnal*, 3.
- Dhika, H., & Fakultas Teknik dan Ilmu. (2025). Sarana berpikir ilmiah: Bahasa, logika, matematika, dan statistik. *Jurnal*, 29(2), 60–70.
- Erland, M. (2020). *Metodologi penelitian kualitatif*. Rake Sarasin.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humaniora*, 21(1), 33–54. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i1>
- Inadjo, I. M., Moku, B. J., & Kandowangko, N. (2023). Adaptasi sosial SDN 1 Pineleng menghadapi dampak Covid-19 di Desa Pineleng 1 Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa. *Journal Ilmiah Society*, 3(1), 1–7. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/8077>
- Info, A. (2025). Pengertian statistik dan manfaat statistik dalam kehidupan sehari-hari. *Jurnal*, 8767–8774.
- Istianda, U., Gresia, N. N., Isa, S. C., Revania, T., Ramadhani, I., & Afgani, M. W. (2025). Peran pembuktian dalam membangun struktur dan kebenaran ilmu matematika. *Jurnal*, 6(4).
- Kedudukan, F. M. (2022). Philosophy of mathematics: The position, role, and function. *Jurnal*, 10(1).
- Ilmiah, S. B. (2017). Jurnal Biology Science & Education: Muhammad Rijal. *Jurnal Biology Science & Education*, 6(2), 176–185.
- Mina, Program Studi Magister Pendidikan Bahasa Indonesia, Universitas Bengkulu. (2019). Bahasa sebagai alat komunikasi, citra pikiran, dan kepribadian. *Prosiding*, 306–319.
- Muhamad Sebagai, M., Alat Pikir, & Bahasa. (2023). Filsafat pendidikan matematika. *Jurnal*, 2, 60–71.
- Nur Rahmah. (n.d.). Hakikat pendidikan matematika. *Jurnal*, 1–10.
- Revorma, J., & April. (2023). No title. *Jurnal*, 3(1), 1–13.

Sabrina, A. K., Nurmarifah, A. N., & Sholihah, M. (2025). Konsep definisi ilmu logika dan implikasinya dalam pembelajaran filsafat Islam. *Jurnal*, (1), 28–34.