

Sarana Berfikir Ilmiah: Bahasa, Logika, Matematika, dan Statistik

¹SURAJIYO, ²HARRY DHIKA
^{1,2}FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDRAPRASTA PGRI JAKARTA

Email : drssurajiyo@gmail.com, dhikatr@yahoo.com

ABSTRAK

Berpikir dengan benar memerlukan alat bantu yang spesifik untuk mendukung proses berpikir. Alat bantu ini memiliki sifat yang pasti, sehingga kegiatan ilmiah tidak akan optimal tanpa penggunaan sarana berpikir ilmiah. Penguasaan alat bantu ilmiah menjadi hal penting bagi seorang ilmuwan agar mampu melaksanakan aktivitas ilmiah secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai sarana berpikir ilmiah yang diperlukan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka atau kajian literatur, dengan analisis data yang disajikan secara deskriptif untuk menghasilkan suatu kajian ilmiah yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Hasil kajian mengungkapkan bahwa tahapan dalam kegiatan ilmiah membutuhkan sarana berupa alat bantu berpikir ilmiah. Sarana ini berfungsi untuk mendukung proses berpikir ilmiah dalam upaya menghasilkan ilmu pengetahuan. Secara umum, terdapat empat sarana utama dalam berpikir ilmiah, yaitu bahasa ilmiah, logika, matematika, dan statistika. Bahasa ilmiah berperan sebagai media komunikasi yang memungkinkan penyampaian proses berpikir ilmiah secara jelas dan terstruktur. Logika, sebagai alat berpikir, membantu manusia untuk berpikir sesuai kaidah yang benar dan sistematis, sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Matematika digunakan sebagai sarana berpikir deduktif, sedangkan statistika mendukung proses berpikir induktif. Kombinasi antara berpikir deduktif dan induktif sangat diperlukan untuk mendukung kegiatan ilmiah yang benar, sehingga mampu menghasilkan pengetahuan yang valid dan dapat diandalkan.

Kanta Kunci: Sarana berfikir ilmiah, Bahasa, logika, matematika, statistik

ABSTRACT

Thinking correctly requires thinking tools. These means are definite, so scientific activities will not be optimal without the means of scientific thinking. Mastery of scientific tools is very important for scientists to be able to carry out scientific activities well. The aim of this research is to discuss the means of scientific thinking in order to obtain scientific knowledge. This research method is a literature review or literature, the data is described descriptively, thus showing a scientific study that can be developed further. The results of the study show that the stages of scientific activity require tools in the form of scientific thinking tools. Scientific thinking tools function as tools for humans to think scientifically in order to gain knowledge. There are basically four means of scientific thinking, namely scientific language, logic, mathematics and statistics. Scientific language functions as a communication tool to convey thoughts throughout the scientific thinking process. Logic as a means of scientific thinking directs humans to think correctly in accordance with the rules of correct thinking. Logic helps humans think systematically and whose truth can be accounted for. Mathematics is a means of deductive thinking, so people can use statistics

to think inductively. Deductive thinking and inductive thinking are needed to support correct scientific activities so that they will produce correct knowledge

Keywords : *Tools for scientific thinking, language, logic, mathematics, statistics*

1. PENDAHULUAN

Manusia makhluk yang berakal, manusia mempunyai kemampuan untuk mencapai tujuan hidupnya dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan akalanya. Kemampuan manusia untuk menciptakan dan menggunakan alat adalah hasil dari interaksi antara akal dan pengalaman. Pengalaman memberikan pengetahuan dasar, sementara alat menjadi sarana untuk memperluas dan memperdalam pemahaman manusia. Dengan memanfaatkan alat secara bijak dan berpikir secara benar, manusia dapat terus mengembangkan pengetahuannya untuk mencapai kemajuan dalam berbagai aspek kehidupan.

Penalaran ilmiah adalah proses berpikir yang mengintegrasikan pola berpikir deduktif dan induktif, yang mendasari metode penelitian ilmiah. Penguasaan terhadap sarana berpikir ini sangat penting dalam proses pengumpulan fakta, pengujian hipotesis, dan pembentukan teori, sehingga menghasilkan pengetahuan ilmiah yang sistematis dan dapat dipercaya.

Manusia sebagai *homo faber* memiliki kemampuan untuk menciptakan dan menggunakan alat-alat yang menjadi penopang penting bagi berkembangnya pengetahuan, khususnya dalam konteks ilmiah. Dalam dunia ilmu pengetahuan, sarana berpikir ilmiah menjadi fondasi untuk mencapai hasil yang objektif, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan. Sarana berpikir ilmiah ada Bahasa, Logika, Matematika, dan statistik. Penguasaan sarana berpikir ilmiah ini bersifat imperatif karena tanpanya, kegiatan ilmiah cenderung menjadi tidak terarah, subjektif, atau tidak dapat diverifikasi.

Dengan memahami dan menguasai alat-alat ini, ilmuwan dapat melakukan penelaahan yang lebih cermat dan terstruktur, memungkinkan pengembangan pengetahuan baru yang lebih signifikan. Sebagai *homo faber*, manusia tidak hanya menciptakan alat fisik untuk kebutuhan sehari-hari tetapi juga "alat berpikir" untuk mengeksplorasi realitas dan memajukan ilmu pengetahuan. Kombinasi kemampuan intelektual, kreativitas, dan sarana berpikir ilmiah ini adalah apa yang membuat manusia mampu mendorong batas-batas pengetahuan dari generasi ke generasi.

Bahasa, logika, matematika, dan statistika adalah sarana esensial dalam berpikir ilmiah. Kombinasi yang tepat dari sarana-sarana ini memungkinkan proses ilmiah berjalan dengan terstruktur, sistematis, dan akurat, sehingga hasil penelitian dapat diandalkan dan dipertanggungjawabkan. Dengan mengintegrasikan logika deduktif dan induktif, peneliti dapat menyusun dasar yang kuat untuk mencapai kebenaran ilmiah. (Buyung, Nunu Burhanuddin: 2023).

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. Tulisan ini disusun

untuk mengupas dan mendalami berbagai aspek terkait sarana berpikir ilmiah, termasuk definisi, tujuan, dan fungsinya. Selain itu, pembahasan juga mencakup peran bahasa, logika, matematika, serta statistika sebagai elemen penting dalam mendukung proses berpikir ilmiah.

2. LANDASAN TEORI

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 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.

Tujuan dan Fungsi Sarana Berpikir Ilmiah

Tujuan mempelajari sarana ilmiah adalah agar manusia mampu melakukan penelaahan ilmiah dengan cara yang baik dan sistematis. Di sisi lain, mempelajari ilmu bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang dapat digunakan sebagai solusi dalam menghadapi berbagai permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Setiap tahapan dalam

kegiatan ilmiah membutuhkan alat bantu. Manusia mempelajari ilmu sebagai alat untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam kehidupannya. Dengan ilmu yang telah dipelajari, manusia dapat meningkatkan taraf hidup dan mencapai kemakmuran yang lebih baik. Ilmu menjadi sarana penting dalam mengembangkan solusi praktis untuk kebutuhan dan tantangan kehidupan.

Fungsi sarana berpikir ilmiah adalah mendukung proses metode ilmiah, namun sarana tersebut bukanlah ilmu itu sendiri. Alat bantu ilmiah memiliki peran khusus dalam

mendukung seluruh proses kegiatan ilmiah guna mencapai tujuan yang diinginkan. Setiap langkah dalam kegiatan ilmiah memerlukan sarana berpikir ilmiah sebagai pendukung agar proses tersebut dapat berlangsung secara optimal. Sarana berpikir ilmiah berperan sebagai alat bantu bagi manusia untuk berpikir secara ilmiah guna memperoleh ilmu, tetapi sarana ini sendiri bukanlah ilmu yang dihasilkan melalui proses kegiatan ilmiah. (Juhaya S. Praja, 2012).

Peranan Sarana Berpikir Ilmiah.

Menurut Jujun S. Suriasumantri (2010), sarana berpikir ilmiah terdiri dari empat elemen utama, yaitu:

1. Bahasa

Bahasa adalah alat komunikasi verbal yang digunakan untuk menyampaikan ide, gagasan, atau jalan pikiran kepada orang lain. Dalam proses berpikir ilmiah, bahasa memungkinkan peneliti atau ilmuwan menjelaskan konsep-konsep, mendeskripsikan fenomena, serta memformulasikan hasil penelitian. Bahasa juga menjadi alat untuk mendokumentasikan pengetahuan ilmiah agar dapat dipahami dan diterapkan oleh orang lain.

2. Logika

Logika adalah alat berpikir yang membantu memastikan bahwa proses berpikir mengikuti aturan-aturan yang benar dan sistematis. Dengan logika, seseorang dapat membuat argumen yang dapat diterima secara rasional dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Logika memberikan kerangka kerja untuk menilai apakah sebuah pemikiran atau kesimpulan sesuai dengan prinsip-prinsip validitas.

3. Matematika

Matematika memiliki peran vital dalam mendukung pola penalaran

deduktif, yakni proses berpikir yang bergerak dari konsep yang bersifat umum menuju hal-hal yang lebih rinci dan spesifik. Dalam konteks ini, matematika membantu menyusun argumen yang sistematis, akurat, dan dapat diuji kembali oleh orang lain. Matematika memungkinkan peneliti untuk memformulasikan hubungan antara variabel secara kuantitatif sehingga memudahkan analisis dan pengambilan kesimpulan.

4. Statistika

Statistika memainkan peran kunci dalam **pola berpikir induktif**, yaitu proses penalaran dari data atau fakta-fakta khusus menuju kesimpulan yang bersifat umum. Dengan statistika, peneliti dapat mengolah, menganalisis, dan menyimpulkan data secara objektif untuk mencari kebenaran umum. Statistika memungkinkan peneliti mengukur ketepatan data, mengidentifikasi pola, serta mengatasi keraguan dalam pengambilan keputusan berdasarkan fakta.

Keempat sarana ini saling melengkapi dan menjadi alat penting dalam proses berpikir ilmiah. Dengan memanfaatkan bahasa, logika, matematika, dan statistika, ilmuwan dapat menjalankan penelitian secara sistematis dan menghasilkan pengetahuan yang valid serta dapat dipertanggungjawabkan.

3. METODOLOGI

Artikel ini tergolong dalam jenis tulisan literatur review atau berbasis pustaka, di mana data disajikan secara deskriptif, sehingga menghasilkan kajian ilmiah yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Tulisan ini membahas berbagai sarana berpikir ilmiah, termasuk bahasa, logika, matematika, serta statistika, sebagai fokus kajiannya. (Nur Sayidah, 2018).

Proses pengumpulan data dalam artikel ini dimulai dengan menghimpun berbagai literatur relevan, baik dalam bentuk teks tertulis maupun digital (soft copy), seperti buku teks, artikel ilmiah, ebook, dan lainnya. Literatur tersebut menjadi sumber utama dalam memaparkan variabel yang dibahas. Data kemudian dianalisis, dengan mereduksi informasi yang relevan hingga diperoleh solusi atas permasalahan yang dibahas dalam artikel ini.

Setelah data dikumpulkan dari berbagai sumber, dilakukan proses identifikasi, yaitu memilih informasi yang telah dikumpulkan. Penulis kemudian mempelajari dan memahami data yang relevan dengan topik permasalahan. Menurut Creswell (HR, 2020), teknik pengumpulan dan analisis data seperti ini disebut **triangulasi**, yaitu penggabungan berbagai data dari beragam sumber untuk mendapatkan hasil yang komprehensif (HR Sabriadi dan Nurul Wakia, 2021).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahasa.

Bahasa memiliki peran penting dalam kehidupan manusia dan merupakan aspek yang mendasar dalam eksistensi manusia. Bahasa memberikan pengaruh yang luar biasa serta menjadi salah satu faktor pembeda manusia dengan makhluk ciptaan lainnya. Menurut Ernest Cassirer, keunikan manusia tidak hanya terletak pada kemampuan berpikir, tetapi juga pada kemampuannya dalam berbahasa. Karena itu, Cassirer menggambarkan manusia sebagai *animal symbolicum*, yaitu makhluk yang memanfaatkan simbol dalam kehidupannya. (Amsal Bahtiar, 2004).

Bahasa berfungsi sebagai media untuk mengekspresikan

pemikiran atau perasaan dan menjadi sarana utama komunikasi antar manusia. Secara mendasar, bahasa terbentuk dari dua komponen utama, yaitu kosakata atau istilah-istilah, serta tata bahasa atau sintaksis. Kata atau istilah berfungsi sebagai simbol yang merepresentasikan makna tertentu, yang dapat berupa benda, peristiwa, proses, atau hubungan-hubungan. Sementara itu, sintaksis adalah cara menyusun kata-kata atau istilah ke dalam kalimat agar menghasilkan makna yang jelas dan bermakna.

Kalimat dalam bahasa pada dasarnya terbagi menjadi dua jenis, yaitu kalimat bermakna dan kalimat tidak bermakna. Kalimat bermakna dibedakan lebih lanjut menjadi kalimat berita dan bukan kalimat berita. Kalimat berita adalah kalimat yang dapat dinilai benar atau salah. Sebaliknya, kalimat bukan berita mencakup empat bentuk, yaitu kalimat tanya, kalimat perintah, kalimat seru, dan kalimat harapan. Dalam konteks bahasa ilmiah, yang dimaksud adalah kalimat berita berupa pernyataan atau pendapat yang dapat dipertanggungjawabkan secara logis. Kalimat-kalimat ini menjadi dasar dalam penyampaian ide atau gagasan ilmiah.

Penggolongan bahasa.

Dalam kajian bahasa, biasanya dilakukan pembedaan antara bahasa alami dan bahasa yang dirancang secara artifisial.

1. Bahasa alami.

Bahasa alami adalah bahasa yang digunakan sehari-hari untuk menyampaikan sesuatu, yang berkembang berdasarkan pengaruh lingkungan sekitar. Terdapat dua jenis bahasa alami, yaitu bahasa isyarat dan bahasa biasa. Bahasa isyarat dapat bersifat umum atau khusus. Contoh yang umum adalah menggelengkan

kepala untuk menandakan ketidaksetujuan, atau mengangguk untuk menunjukkan persetujuan, yang dapat dipahami tanpa persetujuan khusus. Bahasa isyarat, yang bersifat khusus, digunakan oleh kelompok tertentu dengan pola isyarat yang spesifik. Sebaliknya, bahasa umum adalah bahasa yang digunakan dalam komunikasi sehari-hari. Dalam bahasa ini, simbol yang mewakili suatu konsep disebut 'kata', sementara pesan atau konsep yang disampaikan melalui simbol tersebut disebut 'makna'.

2. Bahasa Buatan.

Bahasa buatan merupakan jenis bahasa yang dirancang secara sengaja dengan pemikiran rasional untuk memenuhi tujuan tertentu. Dalam bahasa buatan, simbol yang digunakan disebut 'istilah', sedangkan makna yang terkandung dalam istilah tersebut disebut 'konsep'. Bahasa buatan dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu bahasa istilah dan bahasa artifisial. Bahasa istilah menggunakan rumusan dari bahasa sehari-hari tetapi diberi makna khusus, seperti kata demokrasi (berasal dari *demos* dan *kratein*), medan, daya, dan massa. Sebaliknya, bahasa artifisial sepenuhnya diciptakan oleh manusia dan sering disebut bahasa simbolik, yang terdiri dari simbol-simbol seperti yang digunakan dalam logika atau matematika.

Dalam bahasa alami, kata dan makna memiliki hubungan yang erat dan menyatu, terbentuk secara spontan dan intuitif melalui kebiasaan sehari-hari, dengan penyampaian yang langsung. Sebaliknya, dalam bahasa buatan, hubungan antara istilah dan konsep bersifat relatif, dibangun berdasarkan pemikiran logis secara diskursif (dengan makna

yang lebih luas), dan disampaikan secara tidak langsung.

Dari kedua jenis bahasa tersebut, bahasa buatan merupakan bahasa ilmiah. Bahasa ilmiah dirancang oleh para pakar di bidangnya dengan memanfaatkan istilah atau simbol untuk merepresentasikan konsep tertentu. Secara umum, bahasa ilmiah tersusun dari kalimat deklaratif yang dapat dievaluasi kebenarannya, baik dengan menggunakan bahasa sehari-hari sebagai media penyampaian karya ilmiah maupun melalui istilah dan simbol yang bersifat abstrak.

Bahasa sehari-hari memiliki sifat kognitif evaluatif, artinya apa yang disampaikan masih memerlukan penilaian lebih lanjut, seperti pada pernyataan "dilarang duduk di depan pintu". Bahasa ini cenderung kaya akan variasi, penuh peluang interpretasi, dan memiliki banyak nuansa yang bersifat subjektif. Sebaliknya, bahasa ilmiah bersifat deskriptif, eksak, pasti, dan obyektif, dengan fokus pada penyampaian informasi yang jelas dan terukur. (Noor Ms Bakry, 1996)

Logika

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, logika adalah cara berpikir yang masuk akal (Depdiknas, 2013). Logika sering diidentikkan dengan proses penalaran. Menurut Salam, penalaran merupakan proses yang digunakan untuk mencari kebenaran, di mana setiap jenis penalaran memiliki standar kebenarannya sendiri. (Salam Burhanudin, 2007). Logika adalah cara berpikir atau penalaran yang bertujuan mencapai kesimpulan yang benar. Logika berperan sebagai alat untuk mendukung proses berpikir yang terstruktur, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian, berpikir secara logis berarti berpikir sesuai dengan kaidah-kaidah

yang berlaku, misalnya, "setengah tidak dapat lebih besar dari satu." (Amsal, 2009).

Logika adalah sekumpulan aturan yang menyediakan kerangka berpikir yang terstruktur dan sistematis, sehingga kebenarannya dapat diterima secara universal. Logika menawarkan standar atau norma untuk menentukan apakah suatu pernyataan benar atau salah, dengan dasar penilaiannya berupa konsistensi logis. Sebagai cabang ilmu, logika mempelajari prinsip, aturan, dan prosedur yang mendukung penalaran yang tepat. Singkatnya, logika merupakan metode atau cara untuk mencapai pengetahuan yang benar. (Cecep Sumarna, 2008).

Sebagai alat dalam berpikir ilmiah, logika berfungsi membantu manusia berpikir secara tepat dengan mengikuti aturan-aturan berpikir yang benar. Melalui logika, seseorang dapat berpikir secara terstruktur dan memastikan bahwa hasil pemikirannya dapat dipertanggungjawabkan. Untuk mencapai pemikiran yang benar, seseorang perlu mengikuti prinsip-prinsip logis yang berlaku. Logika juga berperan dalam membedakan antara pemikiran yang benar dan yang keliru.

Menurut Susanto, terdapat tiga elemen utama dalam memahami logika untuk memperoleh pemahaman yang baik tentang penalaran sebagai bentuk pemikiran. Ketiga elemen tersebut adalah konsep, proposisi, dan penalaran. Elemen-elemen ini saling berkaitan dan menjadi dasar dari proses berpikir secara ilmiah. Berikut ini penjelasan lebih rinci mengenai ketiga elemen tersebut:

a.Pengertian

Pengertian adalah hasil pemikiran atau gambaran yang dihasilkan oleh akal manusia terhadap suatu realitas

yang dipahami. Pengertian ini muncul dari pengetahuan seseorang tentang objek atau kenyataan yang diamati. Tahapan ini menjadi langkah awal dalam proses berpikir logis, di mana individu membangun pemahaman dasar mengenai suatu hal atau fenomena.

b.Proposisi

Proposisi, atau pernyataan, adalah susunan dari berbagai pengertian yang dihasilkan oleh akal manusia. Proposisi ini merepresentasikan hubungan antara dua istilah atau konsep. Dalam sebuah proposisi, hubungan antara kedua pengertian tersebut disampaikan melalui kalimat yang mengungkapkan sebuah kebenaran atau klaim tertentu.

c.Penalaran

Penalaran adalah proses berpikir yang bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan baru. Proses ini memanfaatkan pengertian dan proposisi sebagai dasar untuk menarik kesimpulan yang valid. Penalaran dapat dilakukan secara deduktif, yakni dari hal yang bersifat umum ke khusus, atau secara induktif, yaitu dari hal khusus ke umum. Tahapan ini merupakan langkah lanjutan setelah terbentuknya pengertian dan proposisi.

Ketiga elemen ini—pengertian, proposisi, dan penalaran—sangat penting untuk memahami logika sekaligus menjalankan kegiatan ilmiah. Logika berfungsi sebagai fondasi dalam proses berpikir yang terstruktur, memungkinkan seseorang mengaitkan pengertian, menyusun proposisi, dan melakukan penalaran yang valid, sehingga menghasilkan pengetahuan yang dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan.

Matematika

Matematika adalah sebuah bahasa yang dirancang untuk menyampaikan makna melalui

pernyataan yang terstruktur. Simbol-simbol dalam matematika bersifat artifisial dan hanya memiliki arti setelah diberikan definisi tertentu. Tanpa makna tersebut, matematika hanyalah kumpulan formula tanpa arti. Bahasa verbal sering kali memiliki kelemahan, seperti ketidakjelasan, kerumitan, atau pengaruh emosional, yang dapat mengganggu pemahaman. Untuk mengatasi hal ini, matematika hadir sebagai solusi dengan menghilangkan kelemahan tersebut. Sebagai contoh, ketika menganalisis kecepatan berjalan seorang anak, objek "kecepatan berjalan" dapat dilambangkan dengan x , yang secara jelas didefinisikan sebagai "kecepatan berjalan seorang anak." Jika dikaitkan dengan objek lain, seperti "jarak tempuh" yang dilambangkan dengan y , hubungan ini dapat dijelaskan melalui rumus $z = y / x$, di mana z menunjukkan "waktu yang dibutuhkan anak untuk berjalan." Pernyataan ini bersifat objektif, spesifik, dan bebas dari pengaruh emosional.

Matematika merupakan salah satu puncak pencapaian intelektual manusia. Selain berfungsi sebagai ilmu pengetahuan itu sendiri, matematika juga menyediakan bahasa, proses, dan teori yang memberikan struktur dan kekuatan bagi berbagai disiplin ilmu. Peran matematika sangat penting dalam kemajuan berbagai bidang ilmu pengetahuan. Penghitungan matematis menjadi fondasi dalam perancangan teknik, metode matematis memberikan wawasan dalam pemikiran sosial dan ekonomi, bahkan pola pikir matematis turut memengaruhi dunia arsitektur dan seni.

Dalam perkembangannya, matematika telah memberikan kontribusi signifikan di berbagai

bidang ilmu. Di bidang ilmu alam, kontribusinya terlihat melalui penggunaan simbol-simbol angka untuk menghitung dan mengukur fenomena alam, seperti gejala alam yang dapat diamati dan dipelajari secara berulang. Berbeda dengan ilmu sosial, yang memiliki objek penelitian lebih kompleks dan sulit diamati, kontribusi matematika dalam bidang ini tidak selalu bergantung pada penggunaan angka, melainkan lebih pada analisis logis dan sistematis.

Sebagai alat berpikir deduktif, matematika menggunakan bahasa artifisial, yaitu bahasa yang sepenuhnya dirancang oleh manusia. Keunggulan bahasa ini terletak pada kebebasannya dari pengaruh emosional, keefektifan dalam komunikasi, dan hubungan yang jelas. Matematika menitikberatkan pada kelogisan setiap pernyataannya, yang selalu bersifat jelas dan pasti. Dengan menggunakan matematika, sifat ambigu, kompleksitas, dan pengaruh emosional dalam bahasa dapat dihilangkan. Simbol-simbol matematika bersifat eksak dan memiliki satu makna tunggal tanpa ambiguitas. Sebagai ilustrasi, pernyataan seperti, "Saya punya satu adik perempuan," hanya dapat diartikan bahwa orang tersebut memiliki satu adik perempuan, tanpa interpretasi lain yang memungkinkan.

Matematika menggunakan bahasa numerik yang bebas dari pengaruh emosional, ambigu, dan kompleksitas yang sering ditemukan dalam bahasa sehari-hari. Melalui matematika, kita dapat melakukan pengukuran kuantitatif yang tidak mungkin dicapai dengan bahasa biasa, yang cenderung bersifat kualitatif dan terpengaruh oleh perasaan. Sebagai contoh, ketika membandingkan tinggi pohon jagung dan pohon mangga, bahasa sehari-hari hanya memungkinkan kita menyatakan

bahwa pohon mangga lebih tinggi tanpa mengetahui perbedaannya secara pasti. Namun, dengan matematika, kita dapat menentukan secara tepat bahwa pohon jagung memiliki tinggi 100 cm, sedangkan pohon mangga 250 cm, sehingga perbedaan tinggi di antara keduanya adalah 150 cm. Matematika memberikan jawaban yang presisi, membantu menyelesaikan persoalan sehari-hari dengan akurat.

Sebagai alat berpikir deduktif, matematika memungkinkan manusia mengembangkan pengetahuan berdasarkan teori-teori yang telah terbukti. Misalnya, dari fakta bahwa jumlah sudut sebuah lingkaran adalah 360° , kita dapat menyimpulkan bahwa sudut keliling lingkaran yang menghadap busur yang sama akan memiliki besar setengah dari sudut pusatnya.

Logika dan matematika memiliki keterkaitan yang erat, keduanya berfungsi sebagai sarana berpikir deduktif dengan menggunakan bahasa artifisial yang dirancang oleh manusia. Baik logika maupun matematika berfokus pada kelogisan pernyataan-pernyataan yang jelas dan terstruktur. Pola berpikir deduktif sering diterapkan dalam ilmu pengetahuan dan berbagai bidang lain, sebagai cara menarik kesimpulan berdasarkan premis-premis yang telah diuji kebenarannya.

Meskipun memiliki peran serupa, logika dan matematika memiliki karakteristik masing-masing dalam mendukung proses deduktif. Logika cenderung lebih sederhana dalam penalarannya, sedangkan matematika lebih mendetail. Namun, hukum-hukum matematika dapat diuraikan menjadi hukum-hukum logika. Seperti yang diungkapkan Bertrand Russell, logika adalah "masa muda" matematika, sedangkan

matematika merupakan "masa dewasa" logika.

Statistika.

Menurut Sudjana, statistik adalah cabang ilmu yang mempelajari metode pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penarikan kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis. Di sisi lain, J. Supranto mengartikan statistik dalam dua cara. Dalam arti sempit, statistik merujuk pada data ringkasan berbentuk angka (kuantitatif). Sedangkan dalam arti luas, statistik adalah ilmu yang mempelajari teknik pengumpulan, penyajian, analisis data, serta penarikan kesimpulan umum berdasarkan hasil penelitian yang komprehensif. Dengan kata lain, statistik dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mencakup segala aspek yang berkaitan dengan data, mulai dari pengumpulan, pengolahan, analisis, penafsiran, hingga penarikan kesimpulan dari data kuantitatif.

Statistika digunakan untuk memecahkan berbagai persoalan dalam berbagai disiplin ilmu. Melalui prinsip-prinsip statistika, masalah dalam suatu bidang dapat diselesaikan, dan suatu ilmu dapat dirumuskan secara sederhana dengan bantuan analisis statistik. Semua pernyataan ilmiah dapat disajikan secara faktual melalui prosedur pengumpulan fakta yang sesuai dengan hipotesis yang dirumuskan dari data empiris. Berdasarkan pengujian tersebut, hipotesis dapat diterima sebagai kebenaran atau ditolak (Rijal, Muhammad, dan Idrus Sere, 2017).

Menurut Suriasumantri, statistika harus ditempatkan sejajar dengan matematika untuk memastikan keseimbangan antara pola pikir deduktif dan induktif yang menjadi ciri khas metode ilmiah (Jujun S. Suriasumantri, 2010).

Seseorang yang ingin menjalankan penelitian ilmiah secara optimal tidak boleh mengabaikan pentingnya statistika. Penguasaan statistika menjadi hal yang esensial bagi mereka yang ingin menghasilkan kesimpulan yang valid. Jika matematika mendukung pola berpikir deduktif, maka statistika berperan dalam proses berpikir induktif. Keduanya merupakan komponen penting yang saling melengkapi untuk mendukung kegiatan ilmiah dalam menghasilkan pengetahuan yang kredibel.

Statistika adalah alat berpikir yang diperlukan untuk memproses informasi secara ilmiah. Sebagai bagian dari metode ilmiah, statistika memungkinkan kita untuk melakukan generalisasi dan menarik kesimpulan yang lebih pasti, sehingga kesimpulan yang dihasilkan bukan sekadar kebetulan. Meski tidak memberikan kepastian absolut, statistika menawarkan tingkat probabilitas yang memungkinkan seseorang membuat kesimpulan berdasarkan premis-premis tertentu, meskipun kesimpulan tersebut memiliki kemungkinan untuk benar atau salah. Langkah-langkah dalam logika induktif yang memanfaatkan statistika meliputi: 1) Observasi dan eksperimen, 2) Penyusunan hipotesis, 3) Verifikasi dan pengukuran, dan 4) Formulasi teori atau hukum ilmiah.

Untuk memahami karakteristik suatu objek, tidak selalu diperlukan pengukuran terhadap seluruh populasi, melainkan cukup dengan mengambil sampel yang representatif. Meskipun pengukuran sampel tidak seakurat pengukuran terhadap keseluruhan populasi, hasilnya tetap dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Setelah observasi dan eksperimen dilakukan, langkah berikutnya adalah menyusun hipotesis yang kemudian diuji melalui

verifikasi menggunakan data dan kondisi nyata di lapangan. Hasil analisis data ini akan digunakan untuk merumuskan kesimpulan yang dapat berkembang menjadi teori atau hukum ilmiah. Kesimpulan ini bukanlah hasil kebetulan, tetapi berasal dari serangkaian tahapan berpikir sistematis yang berdasarkan data dan fakta empiris (Amsal, 2009).

Dalam proses berpikir induktif, logika dan statistika memainkan peran penting untuk menemukan generalisasi yang berlaku secara universal. Penalaran induktif dalam ilmu pengetahuan dimulai dari pengamatan terhadap hal-hal spesifik, yang kemudian dirumuskan menjadi kesimpulan umum sebagai hukum ilmiah. Proses ini mencakup tahapan-tahapan seperti observasi dan eksperimen, penyusunan hipotesis, verifikasi dan pengukuran, hingga akhirnya menghasilkan teori atau hukum ilmiah.

5. KESIMPULAN

Sarana berpikir ilmiah merupakan alat yang mendukung setiap tahap kegiatan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang akurat dan terpercaya. Tujuan mempelajari sarana ini adalah untuk memungkinkan seseorang melakukan kajian ilmiah secara efektif dan menghasilkan pengetahuan yang valid. Dalam setiap proses ilmiah, sarana berpikir ilmiah berfungsi sebagai alat bantu yang diperlukan.

Peran utama sarana berpikir ilmiah adalah membantu manusia dalam proses berpikir ilmiah, sehingga mereka dapat menghasilkan pengetahuan yang dapat dipertanggungjawabkan. Bahasa ilmiah berfungsi sebagai media komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan alur pemikiran selama proses ilmiah berlangsung. Logika dan matematika memainkan peran

penting dalam pola berpikir deduktif, membantu menjelaskan proses secara sistematis dan memastikan kebenarannya dapat ditelusuri. Di sisi lain, logika dan statistika berkontribusi dalam berpikir induktif untuk mengidentifikasi konsep-konsep umum yang berlaku secara universal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amsal. 2009. *Filsafat Ilmu*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Bakhtian, Amsal. 2004. *Filsafat Ilmu*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bakry, Noor Ms. 1996. ‘Sarana Berfikir Ilmiah’ dalam Tim Dosen Filsafat Ilmu. *Filsafat Ilmu*. Yogyakarta: Liberty bekerja sama dengan YP Fak Filsafat UGM.
- Buyung, Nunu Burhanuddin. 2023. ‘Sarana Berfikir Ilmiah (Bahasa, Logika, Matematika Dan Statistik)’. Dalam *Jurnal REVORMA*, Vol 3, No. 1, April 2023.
- Depdiknas. 2013. “Kamus Besar Bahasa Indonesia,” *KBBI*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Hr Sabriadi And Nurul Wakia,2021. “Problematika Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di Perguruan Tinggi,” *Adaara: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* 11, No. 2 (2021): 175–184.
- Juhaya S.Praja, 2012. *Filsafat Dan Metodologi Ilmu Dalam Islam Dan Penerapannya Di Indonesia*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Jujun S.Suriasumantri. 2010. *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- Nur Sayidah. 2018. *Metodologi Penelitian Disertai Dengan Contoh Penerapannya Dalam Penelitian*. Siduarjo: Zifatama Jawa.
- Rijal, Muhammad, and Idrus Sere. 2017. “Sarana Berfikir Ilmiah.” *Biosel: Biology Science and Education* 6, no. 2 (2017): 176. <https://doi.org/10.33477/bs.v6i2.170>.
- Salam, Burhanudin. 2007. *Logika Materiil Filsafat Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Rineka Cipta Bakhtiar.
- Sumarna, Cecep. 2008. *Filsafat Ilmu*. Bandung: Mulia Press.