



SARANA PENGETAHUAN ILMIAH (TINJAUAN FILOSOFIS)

Firmansyah*¹⁾ dan Mukti Ali ²⁾

¹⁾Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

²⁾ Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

*Email:*¹⁾firmansyah_uin@radenfatah.ac.id, ²⁾muktiali_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRACT

In order to always be able to exist and develop their lives, humans will continue to develop knowledge through a learning process that starts from a philosophical thought using a scientific thinking pattern. In the scientific context, not all philosophical thought processes can be said to be scientific knowledge. In addition, scientific knowledge also requires a means to actualize it. This research intends to find out: 1) what is meant by scientific knowledge? and 2) what are the means of scientific knowledge? This research is library research. Research data collection was carried out using documentation techniques. The data analysis used inductive analysis. Based on the data analysis that has been done, it can be concluded that scientific thinking is thinking with the steps of the scientific method such as problem formulation, hypothesis submission, literature review, testing hypotheses and drawing conclusions. All steps of thinking with the scientific method must be supported by good tools/means, so it is hoped that the results of the scientific thinking that we do get good results too. To be able to carry out scientific thinking activities properly, facilities in the form of language, logic, mathematics and statistics are needed.

Keywords: *scientific knowledge, scientific thinking, means of scientific knowledge.*



Abstrak

Agar senantiasa dapat eksis dan mengembangkan kehidupannya, manusia akan terus mengembangkan ilmu pengetahuan melalui proses belajar yang berawal dari suatu pemikiran yang bersifat filsafat dengan menggunakan pola berfikir ilmiah. Dalam konteks keilmuan, tidak semua proses berfikir filsafat dapat dikatakan sebagai pengetahuan ilmiah. Selain itu, pengetahuan ilmiah juga membutuhkan sarana untuk mengaktualkannya. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui: 1) apa yang dimaksud dengan pengetahuan ilmiah? dan 2) apa saja sarana pengetahuan ilmiah? Penelitian ini adalah penelitian riset kepustakaan (*library research*). Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik dokumentasi. Adapun analisis data menggunakan analisis induktif. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa berpikir ilmiah merupakan berpikir dengan langkah-langkah metode ilmiah seperti perumusan masalah, pengajuan hipotesis, pengkajian literatur, menguji hipotesis dan menarik kesimpulan. Kesemua langkah-langkah berpikir dengan metode ilmiah tersebut harus didukung dengan alat/sarana yang baik, sehingga diharapkan hasil dari berpikir ilmiah yang kita lakukan mendapatkan hasil yang baik juga. Untuk dapat melakukan kegiatan berpikir ilmiah dengan baik maka diperlukan sarana yang berupa bahasa, logika, matematika dan statistika.

Kata kunci: *pengetahuan ilmiah, berfikir ilmiah, sarana pengetahuan ilmiah.*



A. PENDAHULUAN

Seperti halnya alam semesta, dalam konsep filsafat, manusia adalah makhluk ciptaan Tuhan. Hakikat penciptaannya adalah agar manusia menjadi pengabdian bagi Penciptanya (ontologi). Selanjutnya, perkembangan dan pertumbuhan manusia berjalan menurut evolusi (berjenjang dan bertahap). Melalui perjenjangan dan pertahapan tersebut, manusia mengisi dirinya dengan pengalaman dan pengetahuan (epistemologi). Namun begitu, dalam usaha proses peningkatan kualitas sumber daya insani tersebut, manusia diikat oleh nilai-nilai yang telah ditentukan oleh Penciptanya (aksiologi).¹ Dalam proses perkembangan tersebut, nantinya manusia akan menciptakan sejarahnya sendiri.

Menurut Latief, manusia dan sejarah tidak ekuivalen dengan sejarah dan manusia. Yang pertama lebih bertendensi filosofis sehingga daripadanya dapat dirumuskan statemen sarat makna, yakni “manusia sebagai makhluk sejarah,” adapun yang disebut terakhir lebih bertendensi dan boleh jadi menjadi “sejarah manusia.” Bahwa dalam setiap upaya membahas manusia dalam perspektif sejarah senantiasa dapat ditemukan semangat filosofis, memang tidak perlu diragukan. Akan tetapi, bagaimana pun juga perspektif itu hanya menjadikan telaah filosofis sebagai variabel tambahan. Sementara penekanan yang musti menjadi sasaran nuansa filosofis mewarnai semua uraian tentang manusia sebagai makhluk sejarah.²

Dalam sejarah manusia, kebudayaan yang merupakan hasil karya, cipta, rasa, dan karsa manusia semakin hari semakin berkembang. Hal ini menjadi suatu keharusan, mengingat kebutuhan manusia yang semakin kompleks, mengharuskan kebudayaan itu berkembang seiring sejalan dengan perkembangan zaman yang begitu cepat ini.

Sebagai makhluk individu yang terdiri atas dua unsur, yaitu jasmani dan rohani, kebudayaan yang dihasilkan oleh manusia adalah sebagai upaya pemenuhan kebutuhan terhadap kedua unsur tersebut. Manusia menghasilkan karya dalam bentuk produk jadi untuk memenuhi kebutuhan jasmaninya, seperti kebutuhan sandang, pangan, dan papan. Manusia mencipta suatu gagasan pemikiran, dan sebagainya yang termuat dalam buku adalah usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan pemikirannya yang termasuk dalam

¹ Lihat: Jalaluddin, *Teologi Pendidikan*, (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2001), hlm. 31-32.

² Juraid Abdul Latief, *Manusia, Filsafat, dan Sejarah*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), hlm. 13.



unsur rohani, termasuk juga menggubah lagu dan puisi, membuat patung dan lukisan, adalah kebudayaan dalam bentuk rasa untuk memenuhi kebutuhan rohani manusia, serta penerapan suatu kaidah tata krama dan norma dalam kehidupan, merupakan bentuk lain kebudayaan manusia dalam karsa yang diciptakan untuk memenuhi kebutuhan (kepuasan) rohani manusia.

Selain itu, manusia juga adalah makhluk sosial, dalam pemahaman bahwa manusia membutuhkan manusia yang lain untuk dapat hidup sebagai manusia. Tanpa ada bantuan dari manusia yang lain, manusia mustahil dapat hidup sebagai manusia. Dalam terminologi ini, kebudayaan manusia mengatur hubungan timbal balik antar manusia melalui penciptaan suatu bahasa yang dipahami secara bersama maknanya, juga penciptaan tatanan nilai dan norma, dan lain sebagainya. Hal tersebut menjadi suatu keharusan, agar manusia dapat eksis menjalani hidupnya sebagai manusia yang utuh.

Untuk dapat terus mengembangkan kebudayaannya tersebut, manusia membutuhkan suatu terobosan yang hanya bisa dilakukan melalui pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan, sebagai tolok ukur perkembangan kebudayaan manusia itu sendiri.

Sehubungan dengan hal tersebut, menurut Jalaluddin, manusia adalah makhluk alternatif dan juga eksploratif. Disebut makhluk alternatif karena manusia memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan dalam menjalani kehidupannya. Sedangkan disebut sebagai makhluk eksploratif karena manusia memiliki potensi untuk berkembang dan dikembangkan.³ Maka, dengan potensi yang dianugerahkan tersebut, manusia dapat melakukan pengembangan ilmu pengetahuan, (meminjam istilah The Liang Gie) sebagai proses, sebagai prosedur dan sebagai produk.⁴ Untuk itulah, manusia akan terus mengasah potensi tersebut melalui belajar.

Dimana kualitas hasil proses perkembangan manusia itu banyak terpulung pada *apa* dan *bagaimana* ia belajar. Selanjutnya, tinggi rendahnya kualitas perkembangan (yang pada umumnya merupakan hasil belajar) akan menentukan masa depan peradaban manusia itu sendiri. E.L. Torndike seorang pakar teori S-R Bond meramalkan, jika

³ Jalaluddin, *Filsafat Pendidikan Islam: Telaah Sejarah dan Pemikirannya*, (Jakarta: Kalam Mulia, 2011), hlm. 105.

⁴ Lihat: The Liang Gie, *Pengantar Filsafat Ilmu*, (ed. II, cet. 5; Yogyakarta: Liberty, 2000), hlm. 89-90.



kemampuan belajar umat manusia dikurangi setengahnya saja maka peradaban yang ada sekarang ini tak akan berguna bagi generasi mendatang. Bahkan, mungkin peradaban itu sendiri akan lenyap ditelan zaman.⁵

Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa ilmu pengetahuan yang diperoleh melalui belajar dengan menggunakan pola berfikir filsafat menjadi tolok ukur perkembangan dan kemajuan peradaban umat manusia yang ada sekarang dan selanjutnya.

Adapun pola berfikir secara kefilosofan yang dimaksud di atas, sebagaimana pendapat Kaelan adalah sebagai berikut: (1) Bersifat kritis; (2) Bersifat terdalam; (3) Bersifat konseptual; (4) Koheren (runtut); (5) Bersifat rasional; (6) Bersifat menyeluruh (komprehensif); (7) Bersifat universal; (8) Bersifat spekulatif; (9) Bersifat sistematis; dan (10) Bersifat bebas.⁶

Dalam kaitan itu, untuk dapat memenuhi tantangan tersebut, manusia akan mengembangkan ilmu pengetahuan melalui proses belajar yang berawal dari suatu pemikiran yang bersifat filsafat, termasuk di dalamnya adalah berfikir ilmiah.

Sehubungan dengan uraian di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Apa yang dimaksud dengan pengetahuan ilmiah?
2. Apa saja sarana pengetahuan ilmiah?

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian riset kepustakaan (*library research*), yang membatasi kegiatan penelitian hanya berdasarkan koleksi perpustakaan,⁷ yang bermaksud untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan sarana pengetahuan ilmiah dalam tinjauan filosofis berdasarkan studi kepustakaan dari berbagai pandangan ahli.

Sumber primer penelitian berasal dari buku-buku filsafat, adapun untuk memperkaya informasi penelitian digunakan sumber data sekunder yang berasal dari

⁵ Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*, (ed. Revisi, cet.4; Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2003), hlm. 61.

⁶ Lihat: Kaelan, *Filsafat Pancasila*, (Yogyakarta: Paradigma, 2002), hlm. 12-19.

⁷ Lihat: Mestika Zed dalam Khatibah. "Penelitian Kepustakaan". *Jurnal Iqra'*, Vol. 05, No. 01 (2011), 38. [[http://repository.uinsu.ac.id/640/1/\(5\)PENELITIAN%20KEPUSTAKAAN.pdf](http://repository.uinsu.ac.id/640/1/(5)PENELITIAN%20KEPUSTAKAAN.pdf)].



berbagai buku dan artikel jurnal yang relevan dengan penelitian ini. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik dokumentasi. Adapun analisis data menggunakan analisis induktif.

C. HASIL DAN ANALISIS

1. Pengertian Pengetahuan Ilmiah

Pada zaman Yunani kuno, ilmu dan filsafat sukar dipisahkan. Pembuktian empirik kurang mendapat perhatian dan metode ilmiah tampaknya belum berkembang. Sedikit demi sedikit, dengan makin berkembangnya penalaran dan metode ilmiah, dengan makin kuatnya dan makin dihargainya pembuktian empirik, dan seiring dengan itu, makin meluasnya penggunaan instrumen penelitian, satu per satu cabang-cabang ilmu mulai melepaskan diri dari filsafat. Pada waktu masih merupakan bagian dari filsafat, definisi ilmu bergantung pada sistem filsafat yang dianut, sedangkan sewaktu posisi ilmu lebih bebas dan lebih mandiri, definisi ilmu umumnya didasarkan pada apa yang dikerjakan oleh ilmu itu dengan melihat metode yang digunakannya.⁸

Suatu pengetahuan termasuk ilmu atau pengetahuan ilmiah apabila pengetahuan itu dan cara memperolehnya telah memenuhi syarat-syarat tertentu⁹. Bila syarat-syarat itu belum dipenuhi, maka suatu pengetahuan dapat digolongkan ke dalam pengetahuan lain yang bukan ilmu, walaupun juga tidak usah termasuk filsafat. Dalam kaitan ini tidaklah tepat untuk spontan menganggap kadar kebenaran¹⁰ pengetahuan yang bukan pengetahuan ilmiah sebagai lebih rendah, karena berbagai syarat untuk dapat termasuk pengetahuan ilmiah, sebagaimana

⁸ Conny Semiawan, Theodorus Immanuel Setiawan, dan Yufiarti, *Panorama Filsafat Ilmu Landasan Perkembangan Ilmu Sepanjang Zaman*, (cet. 2; Jakarta: Teraju, 2007), hlm. 107.

⁹ Menurut Surajiyo, ada lima syarat yang harus dipenuhi oleh suatu pengetahuan agar bisa digolongkan sebagai pengetahuan ilmiah, yaitu: a). *empiris*, pengetahuan itu didapat berdasarkan pengamatan dan percobaan; b). *sistematis*, berbagai keterangan dan data yang tersusun sebagai kumpulan pengetahuan itu mempunyai hubungan ketergantungan dan teratur; c). *objektif*, pengetahuan itu berarti bebas dari prasangka perseorangan dan kesukaan pribadi; d). *analitis*, pengetahuan ilmiah berusaha membedakan pokok soalnya ke dalam bagian-bagian yang terperinci untuk memahami berbagai sifat, hubungan, dan peranan dari bagian-bagian itu; dan e). *verifikatif*, dapat diperiksa kebenarannya oleh siapa pun juga. Lihat: Surajiyo, *Ilmu Filsafat: Suatu Pengantar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), hlm. 62-63.

¹⁰ "Kebenaran" yang dimaksud di sini adalah "*truthfulness*," yang berkaitan dengan situasi empirik, tanpa muatan moral sama sekali; jadi bukan "*righteousness*" yang termasuk dalam kaidah moral. Contoh: $2 + 3 = 5$ berkaitan dengan *truthfulness*, sedangkan "membantu orang yang menderita" berkaitan dengan *righteousness*. Bandingkan dengan: Jujun S. Suriasumantri, *Ilmu dalam Perspektif*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2003), hlm. 76.



pendapat kalangan ilmiah pada umumnya, meliputi: dasar pembenaran, sifat sistematis, dan sifat intersubjektif.¹¹

Dalam pemahaman yang lebih luas, istilah *kebenaran* sebetulnya memiliki rentang yang sangat luas, tergantung dari perspektif mana melihatnya. Julienne Ford dalam *Paradigms and Fairy Tales* (1975) mengemukakan bahwa istilah kebenaran memiliki empat arti yang berbeda yang ia simbolkan dengan T1 (*kebenara metafisik*), T2 (*kebenaran etik*), T3 (*kebenaran logis*), dan T4 (*kebenaran empirik*).¹² Kebenaran keempat inilah yang disebut sebagai kebenaran ilmiah yang menjadi suatu pengetahuan ilmiah. Dalam konteks kebenaran ilmiah yang melibatkan subjek (*manusia, knowe, dan observer*) dengan objek (*fakta, realitas, dan known*), terdapat tiga teori utama tentang kebenaran, yaitu: teori korespondensi (*correspondence theory*), teori koherensi (*coherence theory*), dan teori pragmatisme (*pragmatism theory*).¹³

Untuk mencapai suatu kebenaran ilmiah yang dimaksud tersebut, diperlukan suatu metode yang bersifat ilmiah juga. Metode ilmiah menurut Beerling¹⁴ adalah prosedur yang mencakup berbagai tindakan pikiran, pola kerja, tata langkah, dan cara teknis untuk memperoleh pengetahuan baru atau perkembangan pengetahuan yang ada.¹⁴ Adapun pola prosedural metode ilmiah antara lain meliputi: pengamatan, percobaan, pengukuran, survei, deduksi, induksi, dan analisis.¹⁵

Dalam kaitannya, Soerjono Soekanto merumuskan pengetahuan ilmiah sebagai pengetahuan yang tersusun secara sistematis dengan penggunaan kekuatan pemikiran, dimana pengetahuan tersebut selalu dapat diperiksa dan ditelaah dengan kritis.¹⁶ Sementara The Liang Gie merumuskannya sebagai rangkaian aktivitas manusia yang rasional dan kognitif dengan berbagai metode berupa aneka prosedur dan tata langkah sehingga menghasilkan kumpulan pengetahuan yang sistematis

¹¹ Conny Semiawan, Theodorus Immanuel Setiawan, dan Yufiarti, *op. cit.*, hlm. 108.

¹² Lihat: Dadang Supardan, *Pengantar Ilmu Sosial Sebuah Kajian Pendekatan Struktural*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 45-46.

¹³ *Ibid.*, hlm. 47.

¹⁴ Beerling, Kwee, Mooij Van Peursen, *Pengantar Filsafat Ilmu*, (ed. 2; Yogyakarta: Liberty, 1991), hlm. 110.

¹⁵ *Ibid.*, hlm. 118.

¹⁶ Soerjono Soekanto, *Sosiologi Suatu Pengantar*, (ed. 1, cet. 43; Jakarta: Rajawali Pers, 2010), hlm. 7.



mengenai gejala-gejala kealaman, kemasyarakatan, atau keorangan untuk tujuan mencapai kebenaran, memperoleh pemahaman, memberikan penjelasan, ataupun melakukan penerapan.¹⁷ Senada dengan hal tersebut, Jalaluddin merumuskan pengetahuan ilmiah sebagai kumpulan pengetahuan yang disusun secara sistematis dengan menggunakan metode tertentu dan kebenarannya dapat dibuktikan secara empiris.¹⁸

Menurut Ahmad Tafsir, dilihat dari segi motif, pengetahuan itu diperoleh melalui dua cara, *pertama*, pengetahuan yang diperoleh begitu saja, tanpa niat, tanpa motif, tanpa keingintahuan, dan tanpa usaha. *Kedua*, pengetahuan yang didasari motif ingin tahu. Pengetahuan ini diperoleh melalui usaha, biasanya melalui belajar.¹⁹ Sebagai contoh untuk motif pengetahuan bentuk pertama adalah seseorang yang tanpa sengaja menyentuh api, sebagai respon terhadap persentuhan tersebut, kulitnya pun melepuh terbakar. Maka, dengan sendirinya, orang tersebut dapat memahami bahwa api itu panas dan dengan panasnya ia dapat membakar sesuatu. Hal ini sangat berbeda dengan bentuk yang kedua.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan ilmiah adalah segala macam pengetahuan yang diperoleh melalui proses berfikir filsafat yang bersifat empiris, sistematis, objektif, analitis, dan verifikatif untuk menemukan suatu kebenaran melalui metode ilmiah.

Mengingat dominasi penggunaan pemikiran nalar manusia dalam berfilsafat, maka kebenaran yang dihasilkannya didasarkan atas penilaian kemampuan maksimal menurut nalar manusia. Namun, karena nalar manusia bersifat terbatas, maka kebenaran yang didapat pun bersifat relatif. Artinya, kebenaran itu sendiri selalu mengalami perkembangan sesuai dengan perubahan zaman dan peradaban manusia. Bagaimanapun, penilaian tentang suatu kebenaran yang dianggap benar itu masih tergantung pada ruang dan waktu. Perubahan itu kemudian mendorong manusia memikirkan kembali pengertiannya tentang kebenaran atau nilai-nilai kebenaran

¹⁷ The Liang Gie, *op. cit.*, hlm. 130.

¹⁸ Jalaluddin, "*Filsafat Ilmu*," materi perkuliahan disampaikan pada mata kuliah Filsafat Ilmu Program Studi Ilmu Pendidikan Islam Konsentrasi Pendidikan Agama Islam PPs IAIN Raden Fatah Palembang, 29 September 2012.

¹⁹ Ahmad Tafsir, *Filsafat Pendidikan Islami Integrasi Jasmani, Rohani, dan Kalbu Memanusiakan Manusia*, (cet. 5; Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012), hlm. 3.



yang telah dirumuskan sebelumnya. Sebab setiap terjadi perubahan dalam peradaban akan berpengaruh terhadap sistem nilai yang berlaku, karena antara perubahan peradaban dengan cara berfikir manusia terdapat hubungan timbal balik.²⁰

Selanjutnya, untuk dapat melakukan kegiatan ilmiah dalam mencari dan merumuskan kembali suatu kebenaran, maka pengetahuan itu harus berkembang dengan berbagai kegiatan ilmiahnya. Agar dapat berkembang dan dipahami dengan baik oleh umum, maka diperlukan suatu sarana pengetahuan ilmiah, sebagai alat untuk menyampaikan pengetahuan tersebut agar dapat juga dikembangkan oleh orang lain secara umum.

2. Sarana Pengetahuan Ilmiah

Berpikir merupakan upaya manusia dalam memecahkan persoalan dalam hidupnya. Mohammad 'Abid al-Jabiri sebagaimana dikutip Mohammad Muslih, menyatakan, bahwa berpikir yang dimaksud adalah menurut tata tertib dengan bebas dan dengan sedalam-dalamnya, sehingga sampai ke dasar suatu persoalan yang disebut sebagai filsafat.²¹ Dengan kata lain, berfilsafat adalah satu upaya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang timbul dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Sebagaimana dikutip oleh Jalaluddin dan Abdullah Idi, bahwa jawaban yang dimaksud merupakan suatu hasil pemikiran yang sistematis, menyeluruh dan mendasar.²²

Berpikir ilmiah untuk menciptakan suatu pengetahuan ilmiah merupakan berpikir dengan langkah-langkah metode ilmiah, seperti: perumusan masalah, pengajuan hipotesis, pengkajian literatur, menguji hipotesis dan menarik kesimpulan.²³ Kesemua langkah-langkah berpikir dengan metode ilmiah tersebut harus didukung dengan alat/sarana yang baik, sehingga diharapkan hasil dari berpikir ilmiah yang kita lakukan mendapatkan hasil yang baik pula.

²⁰ Lihat: Jalaluddin dan Abdullah Idi, *Filsafat Pendidikan: Manusia, Filsafat, dan Pendidikan*, (ed. 1, cet. 2; Jakarta: Rajawali Pers, 2012), hlm. 3-5.

²¹ Mohammad Muslih, *Filsafat Ilmu Kajian atas Asumsi Dasar, Paradigma dan Kerangka Teori Ilmu Pengetahuan*, (Yogyakarta: Belukar, 2004), hlm. 13.

²² Zainun Kamal, *Ibn Taimiyah Versus Para Filosof; Polemik Logika*, (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2006), hlm. xii.

²³ Bandingkan: Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, (cet. 10; Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 12-13.



Untuk dapat melakukan kegiatan berpikir ilmiah dengan baik maka diperlukan sarana, berupa: bahasa, logika, matematika dan statistika. Bahasa merupakan alat komunikasi verbal yang dipakai dalam seluruh proses berpikir ilmiah dimana bahasa merupakan alat berpikir dan alat komunikasi untuk menyampaikan jalan pikiran tersebut kepada orang lain. Ditinjau dari pola berpikirnya, maka ilmu merupakan gabungan antara berpikir deduktif dan berpikir induktif. Untuk itu maka penalaran ilmiah menyandarkan diri kepada proses logika deduktif dan logika induktif. Matematika mempunyai peranan yang penting dalam berpikir deduktif ini sedangkan statistika mempunyai peranan yang penting dalam berpikir induktif.²⁴

Setiap jalur ilmu membutuhkan sarana berpikir ilmiah. Dimana proses pengujian dalam kegiatan ilmiah mengharuskan kita menguasai metode penelitian ilmiah yang pada hakikatnya merupakan pengumpulan fakta untuk mendukung atau menolak hipotesis yang diajukan. Kemampuan berpikir ilmiah yang baik harus didukung oleh penguasaan sarana berpikir ini dengan baik pula. Salah satu langkah ke arah penguasaan itu adalah mengetahui dengan benar peranan masing-masing sarana berpikir tersebut dalam keseluruhan proses berpikir ilmiah tersebut.²⁵

Tersedianya sarana dimaksud memungkinkan pengetahuan ilmiah dapat dikembangkan dan disesuaikan menurut kebutuhan zaman, sebab produk yang dihasilkan dari berfikir ilmiah itu sendiri bersifat relatif sejauh akal manusia dapat memahaminya dengan nalarnya. Maka fungsi sarana pengetahuan ilmiah ini adalah sebagai alat untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu pengembangan ilmu pengetahuan dalam kaitannya untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui kebudayaan-kebudayaan yang dihasilkannya. Sarana pengetahuan ilmiah dimaksud meliputi: bahasa, logika, matematika, dan statistik yang dijelaskan secara terperinci sebagai berikut:

a. Bahasa

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, bahasa diartikan sebagai sistem lambang bunyi yang arbitrer, yang digunakan oleh anggota masyarakat untuk

²⁴ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, cet. 20, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010), hlm. 167.

²⁵ Lihat: Suwardi Endraswara, *Filsafat Ilmu*, (Yogyakarta: CAPS, 2012), hlm. 229.



bekerja sama, berinteraksi, dan mengidentifikasi diri.²⁶ Bahasa merupakan pernyataan pikiran atau perasaan sebagai alat komunikasi manusia yang terdiri dari kata-kata atau istilah-istilah dan sintaksis. Kata atau istilah merupakan simbol dari arti sesuatu, sedangkan sintaksis merupakan cara menyusun kata-kata menjadi kalimat yang bermakna.²⁷ Di samping itu, bahasa juga merupakan alat komunikasi yang dicirikan sebagai serangkaian bunyi yang digunakan sebagai alat komunikasi; dan lambang dari serangkaian bunyi yang membentuk arti tertentu.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa bahasa adalah suatu alat komunikasi untuk menyampaikan informasi tertentu kepada orang lain dalam bentuk verbal berupa serangkaian bunyi maupun dalam bentuk lambang berupa simbol, atau kode tertentu yang dipahami secara bersama dalam suatu komunitas kelompok tertentu, bahkan dapat dipahami oleh siapa saja.

Dalam kaitannya dengan hal tersebut, Jujun S. Suriasumatri menyatakan bahwa keunikan manusia sebenarnya bukanlah terletak pada kemampuan berpikirnya, melainkan terletak pada kemampuannya berbahasa. Dalam hal ini, Ernst Cassirer menyebut manusia sebagai *Animal Symbolicum*, yaitu makhluk yang mempergunakan simbol, yang secara generik mempunyai cakupan yang lebih luas daripada *Homo Sapiens* yakni makhluk yang berpikir, sebab dalam kegiatan berpikirnya manusia menggunakan simbol. Tanpa mempunyai kemampuan berbahasa ini maka kegiatan berpikir secara sistematis dan teratur tidak mungkin dapat dilakukan. Lebih lanjut lagi, tanpa kemampuan berbahasa ini maka manusia tak mungkin mengembangkan kebudayaannya, sebab tanpa mempunyai bahasa maka hilang pulalah kemampuan untuk meneruskan nilai-nilai budaya dari generasi yang satu kepada generasi selanjutnya.²⁸ Hal ini jelas menjadi suatu pemahaman umum, bahwa melalui bahasa, komunikasi akan terjalin antara satu individu dengan individu lainnya. Maka melalui bahasa juga, transfer informasi dan pemahaman kepada orang lain dapat dilakukan.

²⁶ Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, ed. III, cet. 3*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2007), hlm. 88.

²⁷ Tim Dosen Filsafat Ilmu UGM, *Filsafat Ilmu Sebagai Dasar Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, (Yogyakarta: Liberty, 2010), hlm. 98.

²⁸ Jujun S. Suriasumantri, *op. cit.*, hlm. 171.



Manusia dapat berpikir dengan baik karena dia mempunyai bahasa. Tanpa bahasa maka manusia tidak akan dapat berpikir secara rumit dan abstrak seperti apa yang kita lakukan dalam kegiatan ilmiah. Bahasa memungkinkan manusia berpikir secara abstrak dimana objek-obyek yang faktual ditransformasikan menjadi simbol-simbol bahasa yang bersifat abstrak. Adanya simbol bahasa yang bersifat abstrak ini memungkinkan manusia untuk memikirkan sesuatu secara berlanjut. Demikian juga bahasa memberikan kemampuan untuk berpikir secara teratur dan sistematis. Transformasi objek faktual menjadi simbol abstrak yang diwujudkan lewat perbendaharaan kata-kata dirangkai oleh tata bahasa untuk mengemukakan suatu jalan pemikiran atau ekspresi perasaan. Kedua aspek bahasa ini, yakni aspek informatif dan emotif keduanya tercermin dalam bahasa yang kita gunakan. Artinya, kalau kita berbicara maka pada hakikatnya informasi yang kita sampaikan mengandung unsur-unsur emotif, demikian juga kalau kita menyampaikan perasaan, maka ekspresi itu mengandung unsur-unsur informatif.²⁹

Kalau kita telaah lebih lanjut, bahasa mengkomunikasikan tiga hal, yakni buah pikiran, perasaan, dan sikap. Atau seperti dinyatakan oleh Kneller dalam Jujun S. Suriasumantri, bahasa dalam kehidupan manusia mempunyai fungsi simbolik, emotif, dan afektif. Fungsi simbolik dari bahasa menonjol dalam komunikasi ilmiah, sedangkan fungsi emotif menonjol dalam komunikasi estetik.³⁰

Komunikasi ilmiah mensyaratkan bentuk komunikasi yang sangat lain dengan komunikasi estetik. Komunikasi ilmiah bertujuan untuk menyampaikan informasi yang berupa pengetahuan. Agar komunikasi ilmiah ini berjalan dengan baik maka bahasa yang dipergunakan harus terbebas dari unsur-unsur emotif. Komunikasi ilmiah harus bersifat reproduktif, artinya bila si pengirim komunikasi menyampaikan suatu informasi yang katakanlah berupa x, maka si penerima komunikasi harus menerima informasi yang berupa x pula. Oleh sebab

²⁹ *Ibid.*, hlm. 173.

³⁰ *Ibid.*, hlm. 175.

itu, maka proses komunikasi ilmiah harus bersifat jelas dan obyektif yakni terbebas dari unsur-unsur emotif.³¹

Berbahasa dengan jelas artinya ialah bahwa makna yang terkandung dalam kata-kata yang dipergunakan diungkapkan secara tersurat (eksplisit) untuk mencegah pemberian makna yang lain. Oleh sebab itu dalam komunikasi ilmiah kita sering sekali mendapat definisi dari kata-kata yang dipergunakan. Hal ini harus kita lakukan untuk mencegah si penerima komunikasi memberi makna lain yang berbeda dengan makna yang kita maksudkan. Tentu saja makna yang sudah jelas, kecil kemungkinannya untuk disalahartikan dan tidak lagi membutuhkan penjelasan yang lebih lanjut. Selain itu, berbahasa dengan jelas juga berarti mengemukakan pendapat atau jalan pemikiran secara jelas.³²

Karya ilmiah pada dasarnya merupakan kumpulan pernyataan yang mengemukakan informasi tentang pengetahuan maupun jalan pemikiran dalam mendapatkan pengetahuan tersebut. Untuk mampu mengkomunikasikan suatu pernyataan dengan jelas, maka seseorang harus menguasai tata bahasa yang baik. Penguasaan tata bahasa dengan baik merupakan syarat mutlak bagi suatu komunikasi ilmiah yang benar.³³

Menurut Halliday sebagaimana dikutip oleh Thaimah, dalam Amsal Bakhtiar, bahwa fungsi bahasa adalah sebagai berikut:

- 1) Fungsi instrumental: penggunaan bahasa untuk mencapai suatu hal yang bersifat materi, seperti makan, minum, dan sebagainya.
- 2) Fungsi regulatoris: penggunaan bahasa untuk memerintah dan perbaikan tingkah laku.
- 3) Fungsi interaksional: penggunaan bahasa untuk saling mencurahkan perasaan pemikiran antara seseorang dan orang lain.
- 4) Fungsi personal: seseorang menggunakan bahasa untuk mencurahkan perasaan dan pikiran.
- 5) Fungsi heuristik: penggunaan bahasa untuk mencapai mengungkap tabir fenomena dan keinginan untuk mempelajarinya.

³¹ *Ibid.*, hlm. 181.

³² Jujun S. Suriasumantri, *loc. cit.*

³³ *Ibid.*, hlm. 182.



- 6) Fungsi imajinatif: penggunaan bahasa untuk mengungkapkan imajinasi seseorang dan gambaran-gambaran tentang *discovery* seseorang dan tidak sesuai dengan realita (dunia nyata).
- 7) Fungsi representasional: penggunaan bahasa untuk menggambarkan pemikiran dan wawasan serta menyampaikannya pada orang lain.³⁴

Menurut Jujun S. Suriasumantri³⁵, sebagai sarana komunikasi ilmiah, bahasa mempunyai beberapa kekurangan, yaitu: *pertama*, peranan bahasa itu sendiri yang bersifat multifungsi yakni sebagai sarana komunikasi simbolik, emotif, dan afektif. Dalam komunikasi ilmiah, kita ingin mempergunakan aspek simbolik saja dari ketiga fungsi tersebut tadi, dimana kita ingin mengkomunikasikan informasi tanpa kaitan emotif dan afektif. Dalam kenyataannya, hal ini tidak mungkin; bahasa verbal mau tidak mau tetap mengndung ketiga unsur tadi.

Kekurangan yang *kedua*, terletak pada arti yang tidak jelas dan eksak yang dikandung oleh kata-kata yang membangun bahasa. Jika kita ingin mengetahui arti *ilmu* umpamanya, maka sukar sekali bagi kita untuk mendefinisikan ilmu tersebut dengan sejelas dan seeksak mungkin, bagaimanapun hal itu kita coba. Di pihak lain usaha untuk menyampaikan arti sejelas dan seeksak mungkin dalam suatu proses komunikasi mungkin akan menyebabkan proses penyampaian informasi itu malah tidak komunikatif lagi disebabkan bahasa yang bertele-tele dan membosankan. Kelemahan lain terletak pada sifat majemuk (pluralistik) dari bahasa. Sebuah kata kadang-kadang mempunyai lebih dari satu arti yang berbeda. Di samping itu bahasa mempunyai beberapa kata yang memberikan arti yang sama. Sifat majemuk dari bahasa ini sering menimbulkan apa yang dinamakan kekacauan semantik, dimana dua orang yang berkomunikasi mempergunakan sebuah kata yang sama namun untuk pengertian yang berbeda, atau sebaliknya, mereka mempergunakan dua kata yang berbeda untuk sebuah pengertian yang sama.³⁶

³⁴ Amsal Bakhtiar, *Filsafat Ilmu*, (ed. 1, cet. 11; Jakarta: Rajawali Pers, 2012), hlm. 180-181.

³⁵ Jujun S. Suriasumantri, *op. cit.*, hlm. 182-184.

³⁶ *Ibid.*, hlm. 184-185.



Kelemahan *ketiga*, bahasa sering bersifat berputar-putar (sirkular) dalam menggunakan kata-kata terutama dalam memberikan definisi. Umpama kata “pengelolaan” didefinisikan sebagai “kegiatan yang dilakukan dalam sebuah organisasi.” Sedangkan “organisasi” didefinisikan sebagai “suatu bentuk kerja sama yang merupakan wadah dari kegiatan pengelolaan.” Contoh lain yang sering kita temukan adalah perkataan “data” yang diartikan sebagai “bahan yang diolah menjadi informasi.” Sedangkan “informasi” diartikan sebagai “keterangan yang didapat dari data.” Tak dapat dihindarkan lagi bahwa dalam memberikan definisi maka sebuah kata tergantung kepada kata-kata yang lain. Kelemahan lain dari bahasa adalah konotasi yang bersifat emosional.³⁷

Melihat beberapa kekurangan tersebut, maka bahasa membutuhkan bantuan sarana yang lain agar pengetahuan tersebut dapat dipublikasikan dan diterima dengan baik. Walaupun begitu, bahasa adalah saran yang paling utama dalam pengetahuan ilmiah, yang tanpanya mustahil suatu pengetahuan dapat berkembang.

b. Logika

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, logika diartikan sebagai pengetahuan tentang kaidah berfikir; jalan pikiran yang masuk akal.³⁸ Sementara itu, logika menurut The Liang Gie³⁹ adalah bidang pengetahuan yang mempelajari segenap asas, aturan, dan tata cara penalaran yang betul (*correct reasoning*). Penalaran adalah proses pemikiran manusia yang berusaha tiba pada pernyataan baru yang merupakan kelanjutan runtut dari pernyataan lain yang telah diketahui. Pernyataan yang telah diketahui tersebut disebut pangkal pikir (*premise*), sedang pernyataan baru yang diturunkan dinamakan kesimpulan (*conclusion*). Sedangkan menurut A. Susanto, logika adalah bidang pengetahuan yang mempelajari tentang asas, aturan, dan prosedur penalaran yang benar. Dengan istilah lain logika sebagai jalan atau cara untuk memperoleh pengetahuan yang benar.⁴⁰

³⁷ *Ibid.*, hlm. 185-187.

³⁸ Departemen Pendidikan Nasional, *op. cit.*, hlm. 680.

³⁹ The Liang Gie, *op. cit.*, hlm. 21.

⁴⁰ A. Susanto, *Filsafat Ilmu (Suatu Kajian dalam Dimensi Ontologis, Epistemologis, dan Aksiologis)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 143.

Selanjutnya, logika sebagaimana dikutip dalam Zainun Kamal diartikan sebagai suatu metode atau teknik yang diciptakan untuk meneliti ketepatan penalaran; atau sebagai alat, instrumen pengukur yang dipergunakan untuk menjaga akal agar tidak tersalahkan dalam berpikir. Logika juga dikatakan sebagai suatu ilmu yang memberikan aturan-aturan berpikir valid, yang dipergunakan untuk mencari sesuatu yang belum diketahui berdasarkan sesuatu yang sudah diketahui, sehingga dengan menggunakan aturan-aturan itu akal kita dapat mencapai kebenaran yang tetap dan terhindar dari ketidakbenaran. Artinya, sesuatu yang sudah diketahui itu merupakan data atau bahan pemikiran, sedangkan sesuatu yang belum diketahui akan merupakan konklusi yang diperoleh dari pemikiran itu.⁴¹

Adapun menurut Aristoteles sebagaimana dikutip dalam Zainun Kamal, pengetahuan baru dapat dihasilkan dengan dua cara. Cara *pertama* disebut induksi, dengan bertitik tolak dengan kasus-kasus khusus, induksi menghasilkan pengetahuan umum. Dengan perkataan lain, induksi bertitik tolak dari beberapa contoh, dan atas dasar itu menyimpulkan suatu hukum umum yang belum diselidiki. Cara *kedua* disebut deduksi. Deduksi bertitik tolak dari dua kebenaran yang tidak disangsikan, dan atas dasar itu menyimpulkan kebenaran yang ketiga. Sudah jelas bahwa induksi tergantung kepada pengetahuan inderawi, sedangkan deduksi sama sekali terlepas dari pengetahuan inderawi, dan ia bersifat rasional. Itulah sebabnya Aristoteles menganggap deduksi sebagai jalan sempurna ke pengetahuan baru.⁴²

Salah satu cara bagaimana Aristoteles mempraktikkan deduksi adalah silogisme (kias logika). Inilah penemuan Aristoteles yang terbesar dalam bidang filsafat umumnya dan dalam bidang logika pada khususnya. Oleh karena itulah, logika Aristoteles disebut juga logika silogistik, karena pengambilan suatu keputusan adalah dengan cara silogisme.⁴³

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa logika adalah sarana untuk berpikir secara sistematis, valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

⁴¹ Zainun Kamal, *loc. cit.*

⁴² Zainun Kamal, *op. cit.*, hlm. xiv.

⁴³ Zainun Kamal, *loc. cit.*

Karena itu berpikir logis adalah berpikir sesuai dengan aturan-aturan berpikir, seperti setengah tidak boleh lebih besar daripada satu. Ketika dikatakan setengah adalah sama dengan atau lebih besar dari satu, maka hal ini tidaklah logis dan jauh dari penalaran yang benar dan sah.

Maka, logika sebagai sarana berpikir ilmiah, berfungsi sebagai filter dan penyaring dari praduga yang keliru yang menyebabkan sesuatu hakikatnya telah keluar dari makna empiris ataupun ilmiah yang semestinya. Di samping itu, logika juga mengarahkan manusia untuk berpikir dengan benar sesuai dengan kaidah-kaidah berpikir yang benar. Dengan logika manusia dapat berpikir dengan sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Dengan logika dapat dibedakan antara proses berpikir yang benar dan proses berpikir yang salah.

Menurut A. Susanto, ada tiga aspek penting dalam memahami logika agar mempunyai pengertian tentang penalaran yang merupakan suatu bentuk pemikiran, yaitu *pengertian*, *proposisi*, dan *penalaran*. *Pengertian* merupakan tanggapan atau gambaran yang dibentuk oleh akal budi tentang kenyataan yang dipahami, atau merupakan hasil pengetahuan manusia mengenai realitas. *Proposisi* atau pernyataan adalah rangkaian dari pengertian-pengertian yang dibentuk oleh akal budi atau merupakan pernyataan mengenai hubungan yang terdapat di antara dua buah term. Sedangkan *penalaran* adalah suatu proses berpikir yang menghasilkan pengetahuan.⁴⁴

c. Matematika

Matematika menurut Alfred North Whitehead adalah bahasa yang melambungkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Lambang-lambang dalam matematika bersifat “artifisial” yang baru mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan padanya. Tanpa itu maka matematika hanya merupakan kumpulan rumus-rumus yang mati.⁴⁵

⁴⁴ Lihat: A. Susanto, *op. cit.*, hlm. 146.

⁴⁵ Jujun S. Suriasumantri, *op. cit.*, hlm. 190.



Sementara itu, matematika dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam bilangan.⁴⁶

Untuk mengatasi kekurangan yang terdapat pada bahasa maka kita berpaling pada matematika. Dalam hal ini dapat kita katakan bahwa matematika adalah bahasa yang berusaha untuk menghilangkan sifat kabur, majemuk, dan emosional dari bahasa verbal. Lambang-lambang dalam matematika dibikin secara artifisial dan individual yang merupakan perjanjian yang berlaku khusus untuk masalah yang sedang kita kaji. Sebuah obyek yang sedang kita telaah dapat kita lambangkan dengan apa saja sesuai dengan perjanjian kita.⁴⁷

Matematika sebagai sarana berpikir deduktif menggunakan bahasa artifisial, yakni murni bahasa buatan manusia. Keistimewaan bahasa ini adalah terbebas dari aspek emotif dan efektif serta jelas terlihat bentuk hubungannya. Matematika lebih mementingkan kelogisan pernyataan-pernyataannya yang mempunyai sifat yang jelas.⁴⁸

Selain bersifat artifisial, matematika juga bersifat kuantitatif⁴⁹, bentuknya berupa numerik memungkinkan matematika dapat digunakan dalam bahasa yang bersifat kuantitatif, yaitu eksak. Dalam hal sebagai contoh adalah membandingkan berat buah apel dan semangka, dengan matematika perbedaan itu dapat dibahasakan sedemikian rupa sehingga informasi tersebut dapat dimengerti dan dipahami dengan baik.

Matematika adalah sarana berpikir deduktif, yakni suatu proses pengambilan kesimpulan yang didasarkan pada premis-premis yang kebenarannya sudah ditentukan.⁵⁰ Sebagai rasionalisasi dalam konteks ini adalah, ketika seseorang memasukkan ayam ke dalam kandang pada pagi hari sebanyak 2 (dua) ekor dan kembali memasukkan ayam yang lain sebanyak 2 (dua) ekor juga pada siang harinya, secara deduksi ayam yang berada dalam kandang adalah 4 (empat) ekor. Jika jumlahnya ternyata kurang atau lebih dari

⁴⁶ Departemen Pendidikan Nasional, *op. cit.*, hlm. 723.

⁴⁷ Jujun S. Suriasumantri, *op. cit.*, hlm. 191.

⁴⁸ Tim Dosen Filsafat Ilmu UGM, *op. cit.*, hlm. 107.

⁴⁹ Jujun S. Suriasumantri, *op. cit.*, hlm. 193.

⁵⁰ *Ibid.*, hlm. 195.



4 (empat) ekor, maka dia akan menyimpulkan bahwa ada yang salah secara empiris dibandingkan penalaran rasionalnya, sebab apapun yang terjadi rasio akan mengatakan jumlahnya harus 4 (empat).

Berdasarkan pernyataan dan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa matematika mempunyai andil yang besar sebagai sarana berpikir ilmiah, yaitu sebagai bahasa untuk mengkomunikasikan informasi ilmiah yang tidak dapat diwakilkan dalam bahasa verbal. Selain itu, matematika juga dapat mempersingkat kata dan memberikan keyakinan yang bersifat kuantitatif.

d. Statistika

Statistika dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan dengan ilmu tentang cara mengumpulkan, menabulasi, menggolong-golongkan, menganalisis dan mencari keterangan yang berarti dari data yang berupa angka. Juga diartikan sebagai pengetahuan yang berhubungan dengan pengumpulan data, penyelidikan dan kesimpulannya berdasarkan bukti, berupa catatan bilangan (angka-angka).⁵¹

Sedangkan menurut Sudjana, statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan atau penganalisisannya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisisan yang dilakukan.⁵²

Dalam hal ini, statistika adalah sarana berpikir induktif⁵³, merupakan kebalikan dari matematika sebagai sarana berpikir deduktif. Penarikan kesimpulan induktif pada hakikatnya berbeda dengan penarikan kesimpulan secara deduktif. Dalam penalaran deduktif maka kesimpulan yang ditarik adalah benar sekiranya premis-premis yang dipergunakan adalah benar dan prosedur penarikan kesimpulannya adalah sah. Sedangkan dalam penalaran induktif meskipun premis-premisnya adalah benar dan prosedur penarikan kesimpulannya adalah sah maka kesimpulan itu belum tentu benar. Yang dapat kita katakan adalah bahwa kesimpulan itu mempunyai peluang untuk benar.

⁵¹ Departemen Pendidikan Nasional, *op. cit.*, hlm. 1090.

⁵² Sudjana, *Metoda Statistika*, (ed. 4, cet. 3; Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 3.

⁵³ Jujun S. Suriasumantri, *op. cit.*, hlm. 215.



Maka, statistik merupakan pengetahuan yang memungkinkan kita untuk menghitung tingkat peluang ini dengan eksak.⁵⁴

Dalam kaitannya dengan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa statistik memberikan sebuah jalan keluar yang dapat membantu kegiatan ilmiah untuk menghitung suatu peluang. Walaupun tidak akurat, tetapi hal ini dapat dijadikan sebagai cerminan dari keadaan sebenarnya dari hal yang sedang diteliti dan dipelajari secara mendalam.

Statistika merupakan sarana berpikir yang diperlukan untuk memproses pengetahuan secara ilmiah. Sebagai bagian dari perangkat metode ilmiah, maka statistik membantu kita untuk melakukan generalisasi dan menyimpulkan karakteristik suatu kejadian secara lebih pasti dan bukan terjadi secara kebetulan.⁵⁵

Menurut Cecep Sumarna, statistika sebagai sarana berpikir ilmiah tidak memberikan kepastian, namun memberi tingkat peluang bahwa untuk premis-premis tertentu dapat ditarik suatu kesimpulan, dan kesimpulannya mungkin benar mungkin juga salah. Langkah yang ditempuh dalam logika induktif menggunakan statistika menurutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Observasi dan eksperimen,
- 2) Memunculkan hipotesis ilmiah,
- 3) Verifikasi dan pengukuran, dan
- 4) Sebuah teori dan hukum ilmiah.⁵⁶

Keempat hal inilah yang menjadi sarana pengetahuan ilmiah. Karena pada hakikatnya, tidak ada satu pun dari keempat sarana tersebut yang sempurna sebagai suatu alat, maka keempat sarana tersebut saling melengkapi satu sama lain, sesuai dengan kebutuhan menurut situasi dan kondisinya untuk mencapai tujuan yang diharapkan dari perkembangan suatu pengetahuan.

⁵⁴ *Ibid.*, hlm. 216.

⁵⁵ *Ibid.*, hlm. 225.

⁵⁶ Cecep Sumarna, *Filsafat Ilmu*, (Bandung: Mulia Press, 2008), hlm. 146.



D. KESIMPULAN

Manusia adalah makhluk berbudaya. Dengan kebudayaan tersebut, manusia memenuhi kebutuhan hidupnya sebagai makhluk individu yang tercakup dalam dua aspek, yaitu: aspek jasmani dan aspek rohani, termasuk di dalamnya adalah manusia sebagai makhluk sosial. Agar manusia dapat terus eksis dalam kehidupannya, maka kebudayaan tersebut harus selalu aktual dengan perkembangan zaman. Untuk dapat memenuhi tantangan tersebut, manusia akan mengembangkan ilmu pengetahuan melalui proses belajar yang berawal dari suatu pemikiran yang bersifat filsafat, termasuk di dalamnya adalah berfikir ilmiah.

Berpikir ilmiah merupakan berpikir dengan langkah-langkah metode ilmiah seperti perumusan masalah, pengajuan hipotesis, pengkajian literatur, menguji hipotesis dan menarik kesimpulan. Kesemua langkah-langkah berpikir dengan metode ilmiah tersebut harus didukung dengan alat/sarana yang baik, sehingga diharapkan hasil dari berpikir ilmiah yang kita lakukan mendapatkan hasil yang baik juga. Untuk dapat melakukan kegiatan berpikir ilmiah dengan baik maka diperlukan sarana yang berupa bahasa, logika, matematika dan statistika.

Dalam perkembangan ilmu sebagai pengetahuan ilmiah, sarana ilmiah tersebut bersatu saling melengkapi agar tujuan yang diharapkan dari pengembangan suatu ilmu pengetahuan itu dapat dicapai. Dalam arti, agar ilmu pengetahuan itu dapat juga dikembangkan oleh siapa pun, kapan pun, dan dimana pun ia berada.



DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar, Amsal, 2012, *Filsafat Ilmu, ed. 1, cet. 11*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Beerling, Kwee, Mooij Van Peursen, 1991, *Pengantar Filsafat Ilmu, ed. 2*, Yogyakarta: Liberty.
- Departemen Pendidikan Nasional, 2007, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, ed. III, cet. 3*, Jakarta: Balai Pustaka.
- Endraswara, Suwardi, 2012, *Filsafat Ilmu*, Yogyakarta: CAPS.
- Gie, The Liang, 2000, *Pengantar Filsafat Ilmu, ed. II, cet. 5*, Yogyakarta: Liberty.
- Jalaluddin, 2001, *Teologi Pendidikan*, Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- , 2011, *Filsafat Pendidikan Islam: Telaah Sejarah dan Pemikirannya*, Jakarta: Kalam Mulia.
- , 2012, "Filsafat Ilmu," materi perkuliahan disampaikan pada mata kuliah Filsafat Ilmu Program Studi Ilmu Pendidikan Islam Konsentrasi Pendidikan Agama Islam PPs IAIN Raden Fatah Palembang, 29 September 2012.
- , Abdullah Idi, 2012, *Filsafat Pendidikan: Manusia, Filsafat, dan Pendidikan. ed. 1, cet. 2*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Kaelan, 2002, *Filsafat Pancasila*, Yogyakarta: Paradigma.
- Kamal, Zainun, 2006, *Ibnu Taimiyah Versus Para Filosof Polemik Logika*, Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Khatibah, 2011, "Penelitian Kepustakaan", *Jurnal Iqra'*, Vol. 05, No. 01, Mei, Medan: Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Latief, Juraid Abdul, 2006, *Manusia, Filsafat, dan Sejarah*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Muslih, Mohammad, 2004, *Filsafat Ilmu Kajian atas Asumsi Dasar, Paradigma dan Kerangka Teori Ilmu Pengetahuan*, Yogyakarta: Belukar.
- Semiawan, Conny, Theodorus Immanuel Setiawan, Yufiarti, 2007, *Panorama Filsafat Ilmu Landasan Perkembangan Ilmu Sepanjang Zaman. cet. 2*, Jakarta: Teraju.
- Soekanto, Soerjono, 2010, *Sosiologi Suatu Pengantar, ed. 1, cet. 43*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana, 2005, *Metoda Statistika, ed. 4, cet. 3*, Bandung: Tarsito.
- Sukardi, 2011, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya, cet. 10*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumarna, Cecep, 2008, *Filsafat Ilmu*, Bandung: Mulia Press.



- Supardan, Dadang, 2007, *Pengantar Ilmu Sosial Sebuah Kajian Pendekatan Struktural*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Surajiyo. 2005. *Ilmu Filsafat: Suatu Pengantar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suriasumatri, Jujun S., 2010, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer, cet. 20*, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- , 2003, *Ilmu dalam Perspektif*, Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Susanto, A., 2011, *Filsafat Ilmu (Suatu Kajian dalam Dimensi Ontologis, Epistemologis, dan Aksiologis)*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Syah, Muhibbin, 2003, *Psikologi Belajar, ed. revisi, cet. 4*, Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Tafsir, Ahmad, 2012, *Filsafat Pendidikan Islami Integrasi Jasmani, Rohani, dan Kalbu Memanusiakan Manusia, cet. 5*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tim Dosen Filsafat Ilmu UGM, 2010, *Filsafat Ilmu Sebagai Dasar Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, Yogyakarta: Liberty.