

**TANGGUNG JAWAB ILMUWAN
TERHADAP MASA DEPAN UMAT MANUSIA
DITINJAU DARI FILSAFAT ILMU
(THE RESPONSIBILITY OF SCIENTISTS TO THE FUTURE OF MANKIND
BASED ON THE PHILOSOPHY OF SCIENCE)**

Oleh: Sonyendah Retnaningsih
Fakultas Hukum Universitas Indonesia
Kampus FHUI Gedung A, Depok, Jawa Barat
Email : ade_retno_1993@yahoo.co.id

ABSTRAK

Para ilmuwan harus memiliki kesepakatn untuk mempertimbangkan secara bijak dampak dari penerapan ilmu dan teknologi sehingga tidak akan menjadi sumber malapetaka bagi kehidupan manusia. Tanggung jawab ilmuwan terhadap masa depan umat manusia adalah dengan mengurangi dampak negatif dari ilmu dan teknologi yang dilakukan. Kemajuan atas ilmu dan teknologi diperuntukkan bagi kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia, bukan sebaliknya untuk menghancurkan kehidupan manusia, sehingga ilmu dan teknologi memiliki tujuan akhir untuk meningkatkan harkat, kemuliaan dan martabat manusia.

Kata Kunci: Tanggung Jawab, Ilmuwan, Masa Depan Umat Manusia.

ABSTRACT

Scientists must have an agreement to wisely consider the impact of the application of science and technology so it will not be a source of harm to human life. The responsibility of scientists to the future of mankind is to mitigate the negative impact of science and technology were performed. Advancement of science and technology dedicated to the welfare and survival of human beings, not the other way, to destroy human life, so that science and technology have the ultimate goal to enhance the honour, respect, and dignity of human beings.

Keywords: Responsibility, Scientists, Future of Mankind.

A. PENDAHULUAN

Peradaban manusia bergerak seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Berkat ilmu dan teknologi, pemenuhan kebutuhan manusia menjadi lebih cepat dan mudah seperti kebutuhan akan transportasi, kesehatan, komunikasi, pendidikan, permukiman dan lain-lain.¹ Ilmu dapat diibaratkan sebagai alat bagi manusia untuk memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi oleh manusia. Ilmu dapat digunakan untuk menjelaskan, meramal-

kan dan mengontrol gejala alam. Hakikat ilmu bersifat pragmatis artinya ilmu tidak mencari kebenaran absolut tetapi kebenaran yang bermanfaat bagi manusia dalam tahap perkembangan tertentu.

Ilmu adalah rangkaian aktivitas pemikiran manusia yang rasional dan/atau aktivitas riset dengan menggunakan metode ilmiah, sehingga menghasilkan kumpulan pengetahuan yang sistematis, teknologi dan seni mengenai gejala kealaman, kemasyarakatan atau keorangan untuk

¹ Fuad Ihsan, *Filsafat Ilmu* (Jakarta: Rineke Cipta, 2010), hlm. 272.

tujuan mencapai kebenaran, pemahaman, memberikan penjelasan maupun melakukan penerapan.² Mohr mendefinisikan sains secara operasional sebagai suatu usaha akal manusia yang teratur dan taat asas menuju penemuan keterangan tentang pengetahuan yang benar.³

C.A. Van Peursen mengemukakan bahwa ilmu adalah sebuah kebijakan, sebuah strategi untuk memperoleh pengetahuan yang dapat dipercaya tentang kenyataan, yang dijalankan orang terhadap (berkenaan) dengan kenyataannya.⁴ The Liang Gie memberi batasan ilmu sebagai berikut:

Ilmu adalah suatu bentuk aktiva manusia yang dengan melakukannya umat manusia memperoleh suatu pengelabuan dan senantiasa lebih lengkap dan lebih cermat tentang alam di masa lampau, sekarang dan kemudian hari, serta suatu kemampuan yang meningkat untuk menyesuaikan dirinya pada dan mengubah lingkungannya serta mengubah sifat-sifatnya sendiri.⁵

Teknologi adalah cara melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan akal dan alat. Teknologi adalah pemanfaatan produk ilmu pengetahuan kepada masalah-masalah kehidupan yang bersifat praktis. Teknologi digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi manusia dalam berbagai bidang kehidupan. Teknologi dapat dijadikan sarana yang mampu memberi kemudahan bagi kehidupan manusia.⁶ Teknologi itu dapat

dipandang sebagai penerapan ilmu. Arah penerapannya ditentukan oleh nilai-nilai moral dan etika manusia yang menguasai teknologi tersebut. Teknologi akan bermanfaat dan bernilai tinggi, apabila diabdikan kepada kesejahteraan manusia serta untuk melestarikan nilai-nilai manusiawi.⁷

Penerapan ilmu dan teknologi mengalami perkembangan yang cukup pesat. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa manusia memasuki era globalisasi yakni era yang menghilangkan batas-batas kenasionalan dan membiarkan segala sesuatu bebas melintas dunia dan menembus level internasional. Produk ilmu pengetahuan dan teknologi telah menjadikan kehidupan masyarakat dunia di era globalisasi bagaikan menyatu dalam satu kota dunia dan batas-batas negara sudah tidak menjadi penghalang bagi manusia untuk saling berhubungan dan mempengaruhi. Kemajuan ilmu dan teknologi telah membawa era global berada pada titik puncak dalam lintasan perjalanan sejarah peradaban manusia.⁸

Kemajuan ilmu dan teknologi dalam perkembangannya tidak selalu membawa dampak yang positif yaitu memenuhi kebutuhan hidup manusia dan memberikan pemecahan dari seluruh permasalahan yang dihadapi oleh manusia, namun bisa juga menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan manusia yaitu krisis kemanusiaan akibat ketimpangan antara kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan nilai-nilai moral, agama dan etika. Sebagai

² Stefanus Supriyanto, *Filsafat Ilmu*, cet. 1 (Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 2013), hlm. 42.

³ Andi Hakim Nasution, *Pengantar ke Filsafat Sains*, cet. 3 (Jakarta: Pustaka Litera Antarnusa, 1999), hlm. 27.

⁴ Bernard Arief Sidharta, *Refleksi tentang Struktur Ilmu Hukum*, cet. 3 (Bandung: Mandar Maju, 2009), hlm. 104.

⁵ Amsal Bakhtiar, *Filsafat Ilmu*, cet. 11 (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2012), hlm. 91.

⁶ Jalaludin, *Filsafat Ilmu Pengetahuan*, cet. 1 (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013), hlm. 168-171.

⁷ M. Solly Lubis, *Filsafat Ilmu dan Penelitian*, cet. 1 (Medan: Softmedia, 2012), hlm. 39.

⁸ Jalaludin, *Op.Cit.*, hlm. 1-8.

contoh, penciptaan bom atom yang merupakan produk, destruktif bagi manusia itu sendiri, yang kemudian disalahgunakan pada peristiwa jatuhnya bom atom di Hiroshima dan Nagasaki pada tahun 1945.

Ilmu dan teknologi dalam konteks itu telah kehilangan ruhnya yang fundamental karena ilmu telah mengeliminir peran manusia. Tanpa sadar manusia telah menjadi budak ilmu dari teknologi, ketika ilmu dan teknologi seakan tidak lagi diperuntukkan bagi kemaslahatan umat manusia dalam meningkatkan peradabannya.

Kekhawatiran tersebut, akhirnya mendorong para ilmuwan untuk kembali pada nilai-nilai kebijakan filsafat ilmu yang berusaha mengembalikan ruh dan tujuan luhur ilmu agar ilmu tidak menjadi bumerang bagi kehidupan umat manusia. Hal itu juga untuk mempertegas bahwa ilmu dan teknologi adalah instrumen bukan tujuan.

Berdasarkan uraian tersebut dapat dikemukakan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah hakikat kegunaan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi oleh manusia?
2. Bagaimanakah akibat adanya pergeseran nilai dalam pengembangan ilmu pengetahuan terhadap hakikat dan tujuan ilmu pengetahuan dan teknologi?
3. Bagaimanakah tanggungjawab ilmuwan bagi masa depan umat manusia?

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian hukum normatif yang dilakukan dengan cara tertentu,

berdasarkan suatu sistem, dan tanpa pertentangan dalam kerangka tertentu, juga untuk menemukan kebenaran berdasarkan logika keilmuan hukum dari sisi normatifnya.⁹ Ditinjau dari tipologinya, penelitian ini bersifat penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara tepat sifat suatu individu, keadaan, gejala, atau kelompok tertentu, untuk menentukan frekuensi suatu gejala.¹⁰

Metode pengumpulan data penelitian ini dengan cara melakukan studi kepustakaan yaitu dengan menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang tidak diperoleh langsung di lapangan, tetapi diperoleh dari bahan pustaka.¹¹ Untuk memperoleh bahan-bahan hukum yang diperlukan, dilakukan dengan cara penelusuran, pengumpulan, dan pengkajian bahan-bahan kepustakaan, peraturan perundang-undangan, hasil penelitian, karya-karya ilmiah serta dokumen-dokumen tertulis lainnya.

C. PEMBAHASAN

1. Pengertian Tentang Filsafat Ilmu

Filsafat ilmu sebagai suatu disiplin yang mandiri menurut Herman Koningsfeld lahir pada tahun 1920-an. Filsafat ilmu merupakan cabang filsafat yang membahas masalah ilmu dengan tujuan untuk mengadakan analisis mengenai ilmu pengetahuan dan cara bagaimana pengetahuan ilmiah itu diperoleh. Filsafat ilmu adalah penyelidikan tentang ciri-ciri pengetahuan ilmiah dan cara untuk memperolehnya. Pokok perhatian filsafat

⁹ Sri Mamudji, *et al.*, *Metode Penelitian dan Penulisan Hukum*, (Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Hukum Universitas Indonesia, 2005), hlm. 5.

¹⁰ *Ibid.*, hlm. 4.

¹¹ *Ibid.*, hlm. 6.

ilmu adalah proses penyelidikan ilmiah itu sendiri.¹²

Filsafat ilmu dipengaruhi oleh perkembangan kehidupan manusia yang memperlihatkan ciri-ciri sebagai berikut:¹³

- a. Semakin mengilmiahnya kehidupan manusia pada semua bidang;
- b. Pertumbuhan menuju *managerial society*;
- c. Pertumbuhan proses demokratisasi;
- d. Pergeseran nilai dan krisis pada bidang moralitas;
- e. "cultural lag" konflik sosial dan pertentangan ideologi;
- f. Kekuasaan besar yang diberikan ilmu kepada manusia;
- g. Pergeseran struktural dalam hubungan kekuasaan pada tataran internasional.

Perkembangan tersebut dipengaruhi oleh perkembangan ilmu-ilmu yang sangat pesat, khususnya ilmu-ilmu alam dan penerapan teknologinya. Refleksi mendasar tentang apa ilmu itu, apa tujuannya, bagaimana ia bekerja, dan sejenisnya memang diperlukan sehubungan dengan akibat yang ditimbulkan oleh perkembangan ilmu dan aplikasi hasil-hasilnya terhadap kehidupan manusia.

Beberapa pakar mendefinisikan filsafat ilmu sebagai berikut:¹⁴

1. Robert Ackermann mendefinisikan filsafat ilmu sebagai tinjauan kritis tentang pendapat ilmiah dewasa ini dengan perbandingan terhadap pendapat lampau yang telah terbukti.
2. Lewis White Beck mendefinisikan bahwa filsafat ilmu mempertanyakan dan menilai metode pemikiran ilmiah

serta mencoba menetapkan nilai dan pentingnya usaha ilmiah sebagai suatu keseluruhan.

3. The Liang Gie mendefinisikan filsafat ilmu adalah segenap pemikiran reflektif terhadap persoalan mengenai segala hal yang menyangkut landasan ilmu maupun hubungan ilmu dengan segala segi dari kehidupan manusia.¹⁵

Berdasarkan definisi-definisi yang telah dikemukakan oleh para pakar filsafat ilmu, maka dapat disimpulkan bahwa filsafat ilmu adalah studi tentang asumsi, landasan berpikir dan implementasi dari ilmu. Filsafat ilmu merupakan bagian dari filsafat yang menjawab beberapa pertanyaan mengenai hakikat ilmu yakni mempelajari dasar-dasar filsafat, asumsi, dan implikasi ilmu.

Menurut The Liang Gie, di antara para filsuf terdapat pengertian umum bahwa ilmu adalah suatu kumpulan yang bersifat sistematis dari pengetahuan. Pengertian ilmu sekurang-kurangnya menunjukkan pada tiga hal yaitu pengetahuan, aktivitas dan metode. John G. Kemeny memaknai istilah ilmu dalam arti semua pengetahuan yang dihimpun dengan perantara metode ilmiah.¹⁶

Beberapa pakar filsafat ilmu menjelaskan substansi yang dipelajari oleh filsafat ilmu yaitu:¹⁷

- I. Menurut filsuf ilmu A. Cornelis Benyamin, substansi filsafat ilmu adalah:
 - a. Sejarah konsep, term, metode dan logika yang digunakan dalam ilmu saat ini (ilmu rasional dan empiris).
 - b. Mempelajari tipe pembenaran yang

¹² Surajiyo, *Filsafat Ilmu dan Perkembangannya di Indonesia: Suatu Pengantar*, cet. 5 (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), hlm. 45.

¹³ Sidharta, *Op.Cit.*, hlm. 13.

¹⁴ Supriyanto, *Op.Cit.*, hlm. 74.

¹⁵ Surajiyo, *Op.Cit.*, hlm. 46.

¹⁶ The Liang Gie, *Pengantar Filsafat Ilmu* (Yogyakarta: Yayasan Studi Ilmu dan Teknologi, 1987), hlm. 26.

¹⁷ Supriyanto, *Op.Cit.*, hlm. 75.

- digunakan hingga menuju kesimpulan ilmiah (deduksi, induksi, verifikasi, falsifikasi).
- c. Implikasi metode ilmiah, dan model ilmu, yang terkait dengan teknologi (*applied science*).
 2. Menurut W.I. Wlash dan J. C. Smart, substansi filsafat ilmu yaitu hubungan antara proposisi dengan argumentasi (logika formal) dan pembenaran yang menghubungkan hipotesis dan kesimpulan (metode ilmiah).
 3. Menurut B. Van Fraassen dan H. Margenau, substansi filsafat ilmu adalah perilaku di mana ilmu menjelaskan fenomena alamiah dan meramalkannya melalui pengamatan, penjelasan ilmiah, asumsi, teori probabilita, logika penemuan, dan teori pengukuran.

Filsafat ilmu berusaha untuk dapat menjelaskan apa itu konsep, dan bagaimana suatu konsep dan pernyataan dapat disebut sebagai konsep ilmiah, bagaimana konsep itu dilahirkan, bagaimana ilmu dapat menjelaskan, memperkirakan serta memanfaatkan alam melalui teknologi, cara menentukan keabsahan (*validity*) dari suatu informasi, formulasi dan penggunaan metode ilmiah, macam-macam penalaran yang digunakan untuk mendapatkan kesimpulan serta implikasi metode dan model ilmiah terhadap masyarakat dan ilmu pengetahuan itu sendiri.

Filsuf ilmu, John Losee menjelaskan bahwa makna filsafat ilmu ialah menjawab bagaimana ilmu harus dilakukan. Hal ini karena bidang kajian filsafat ilmu adalah:¹⁸

- a. Pertanyaan mengenai apa yang disebut ilmu, konsep dasar dan makna ilmu?

- b. Ciri-ciri apa yang membedakan ilmu dengan pengetahuan lainnya? Apa ada perbedaan yang jelas antara metode ilmu rasional (matematika, mekanika) dengan metode ilmu empirik (fisika, biologi, kimia, psikologi, sosiologi dan ekonomi)?
- c. Bagaimana menarik kesimpulan secara benar?
- d. Sarana-sarana apakah yang diperlukan dalam kegiatan berpikir ilmiah?

Manfaat filsafat ilmu adalah:¹⁹

1. Sebagai sarana pengujian penalaran ilmiah, sehingga menjadi kritis terhadap kegiatan ilmiah.
2. Merupakan metode untuk merefleksikan, menguji, mengkritisi, memberikan asumsi dan metode keilmuan.
3. Memberikan pendasaran logis terhadap metode keilmuan.

Objek di dalam filsafat ilmu ada 2 (dua) yaitu:²⁰

- a. Objek material adalah objek yang dijadikan sasaran penyelidikan oleh suatu ilmu, atau objek yang dipelajari oleh suatu ilmu itu. Objek material filsafat ilmu adalah ilmu pengetahuan itu sendiri yaitu pengetahuan yang telah disusun secara sistematis dengan metode ilmiah tertentu, sehingga dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya secara umum.
- b. Objek formal adalah sudut pandang dari mana sang subjek menelaah objek materialnya. Objek formal filsafat ilmu adalah hakikat (esensi), ilmu pengetahuan artinya filsafat ilmu lebih menaruh perhatian terhadap problem mendasar ilmu pengetahuan, seperti apa hakikat ilmu itu sesungguhnya? bagaimana cara memperoleh

¹⁸ *Ibid.*, hlm. 75.

¹⁹ *Ibid.*, hlm. 81.

²⁰ Surajiyo, *Op.Cit.*, hlm. 47-48.

kebenaran ilmiah? Apa fungsi ilmu pengetahuan itu bagi manusia? Adapun bidang kajian filsafat ilmu meliputi:

1) Ontologi

Ontologi berasal dari kata Yunani *on* (ada) dan *ontos* yang artinya keberadaan, sedangkan *logos* yang berarti pemikiran. Dengan demikian, ontologis adalah pemikiran mengenai yang ada dan keberadaannya.²¹

Beberapa pakar filsafat mengemukakan tentang pengertian ontologis yaitu:²²

- a. Jujun R. Suriasumantri menyatakan bahwa ontologi membahas tentang apa yang ingin kita ketahui, seberapa jauh kita ingin tahu atau dengan kata lain ontologi mengkaji mengenai teori tentang "ada". Ontologi menurut pendapatnya mengkaji tentang hakikat ilmu.
- b. Bakhtiar mengemukakan bahwa ontologi adalah ilmu yang membahas tentang hakikat yang ada, baik yang berbentuk kongkret atau abstrak.
- c. Soetriono dan Hanafie berpendapat bahwa ontologi merupakan asas dalam menetapkan batas atau ruang lingkup wujud yang menjadi objek penelaahan serta penafsiran tentang hakikat realita dan dapat menjadi landasan ilmu yang menanyakan apa yang dikaji oleh pengetahuan berkaitan dengan alam kenyataan dan keberadaan.

Berdasarkan pendapat para pakar filsafat tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa ontologi adalah penelaahan tentang yang ada, dan

bagaimana hubungan antara yang ada tersebut, serta berkaitan dengan pencandraan dan keberadaan wujud yang sesungguhnya.

2) Epistemologi

Epistemologi berasal dari kata Yunani *episteme* yang berarti pengetahuan, dan *logos* berarti teori. Dengan demikian, epistemologis dapat diartikan sebagai teori ilmu pengetahuan. Epistemologi menyelidiki asal, sifat, metode, dan bahasan pengetahuan manusia. Epistemologi sebagai teori pengetahuan membahas secara mendalam segenap proses yang terlihat dalam usaha kita untuk memperoleh pengetahuan. Persoalan pokok epistemologi adalah menyangkut persoalan apa yang dapat kita ketahui dan bagaimana cara mengetahuinya.²³

Jujun S. Suriasumantri berpendapat bahwa epistemologi merupakan pembahasan mengenai bagaimana kita mendapatkan pengetahuan? Apakah sumber-sumber pengetahuan? Apakah hakikat, jangkauan dan ruang lingkup pengetahuan? Apakah manusia dimungkinkan untuk mendapatkan pengetahuan? Sampai tahap mana pengetahuan yang mungkin untuk ditangkap manusia?²⁴ Epistemologi juga dapat didefinisikan sebagai cabang filsafat yang mempelajari asal mula atau sumber, struktur, metode dan sahnya pengetahuan.²⁵

3) Aksiologi

Aksiologi berasal dari bahasa Yunani dari kata *axios* yang berarti

²¹ Jalaludin, *Op.Cit.*, hlm. 157.

²² Agus Suradika dan Virgana, *Filsafat Ilmu* (Tangerang: Pustaka Mandiri, 2012), hlm.24-25.

²³ Jalaludin, *Op Cit.*, hlm. 160.

²⁴ Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, cet. 18 (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2005), hlm. 119.

²⁵ Jalaludin, *Op.Cit.*, hlm. 161.

nilai, dan *logos* yang berarti teori. Dengan demikian, aksiologi adalah teori tentang nilai. Aksiologi diartikan sebagai teori nilai yang berkaitan dengan kegunaan dari pengetahuan yang diperoleh. Aksiologi berhubungan dengan penggunaan ilmu pengetahuan dengan tujuan untuk kehidupan manusia.

Berdasarkan ketiga bidang filsafat ilmu tersebut, maka ilmu dikaji dari sudut pandang ontologi yaitu mengkaji hakikat ilmu, sudut pandang epistemologi yaitu teori pengetahuan yang membahas secara mendalam tentang segenap proses yang terlihat dalam usaha kita untuk memperoleh pengetahuan dengan menyelidiki asal, sifat, metode, dan bahasan pengetahuan manusia, serta dari sudut pandang aksiologi yaitu teori nilai yang berkaitan dengan kegunaan dari pengetahuan yang diperoleh.

Dengan demikian, ilmu pengetahuan dikaji dan ditelaah baik tujuannya, kegunaan atau manfaatnya, dan penerapannya untuk kepentingan hidup manusia. Diharapkan, ilmu pengetahuan dapat membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, dan manusia dengan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi mampu mengobservasi, memprediksi, memanipulasi, dan menguasai alam untuk kesejahteraan umat manusia.

2. Etika Keilmuan

Etika merupakan suatu disiplin yang berada pada bidang ilmu filsafat,

tepatnya pada bidang; aksiologi. Secara harfiah etika berasal dari bahasa Yunani dari kata *ethos* yang berarti watak kesusilaan atau adat. Etika adalah ilmu normatif tentang tingkah laku manusia yang merupakan kumpulan nilai, norma, hak, kewajiban yang dijunjung tinggi dan dihormati serta dipatuhi dan dilaksanakan. Etika membicarakan tingkah laku atau perbuatan manusia dalam hubungannya dengan baik buruk.²⁶ Sikap manusia yang dapat dinilai baik hanya yang menyangkut perbuatan, tingkah laku, gerakan-gerakan, kata-kata dan sebagainya.²⁷ Etika dapat dirumuskan sebagai bagian dari ilmu filsafat yang mempelajari berbagai *value* atau nilai yang diarahkan pada perbuatan manusia, khususnya yang berkaitan dengan kebaikan dan keburukan atas dasar hasil tindakannya.²⁸ Etika dapat juga didefinisikan sebagai cabang filsafat yang khusus membicarakan tingkah laku manusia tentang konsep nilai dan permasalahannya, apakah nilai baik, buruk, susila, atau asusila.²⁹

Kata etika identik dengan moral. Moral berasal dari kata *mores* yang berarti adat atau cara hidup. Moral adalah ajaran wejangan, khotbah, peraturan lisan atau tulisan tentang bagaimana manusia harus hidup dan bertindak agar ia menjadi manusia yang baik. Etika dan moral memiliki arti yang hampir sama. namun dalam penilaian sehari-hari ada perbedaannya. Etika dan moral tidak berada dalam tingkatan yang sama, karena moral digunakan untuk menilai perbuatan manusia, sedangkan etika dipakai untuk pengkajian sistem nilai yang ada.³⁰ Dengan demikian, etika dapat

²⁶ Darsono Prawironegoro, *Filsafat Ilmu, Kajian tentang Pengetahuan yang Disusun Secara Sistematis dan Sistemik dalam Membangun Ilmu Pengetahuan*, cet. 1 (Jakarta: Nusantara Consulting, 2010), hlm. 86.

²⁷ Surajiyo, *Op.Cit.*, hlm. 147.

²⁸ Irmayanti Meliono, *Filsafat Ilmu Pengetahuan Refleksi Kritis Terhadap Realitas dan Objektivitas Ilmu Pengetahuan* (Jakarta: Yayasan Kota Kita, 2009), hlm. 123-124.

²⁹ Supriyanto, *Op.Cit.*, hlm. 195.

³⁰ Surajiyo, *Loc.Cit.*

disimpulkan sebagai filsafat moral atau filsafat berpikir tentang pertimbangan tingkah laku apakah bermoral atau tidak.

Etika keilmuan merupakan etika normatik yang merumuskan prinsip-prinsip etis yang dapat dipertanggungjawabkan secara rasional dan dapat digunakan atau diterapkan dalam ilmu pengetahuan. Tujuan etika keilmuan adalah agar dapat diterapkan prinsip-prinsip moral yang baik dan menghindari yang buruk dalam perilaku keilmiahannya. Etika normatif menetapkan kaidah-kaidah yang mendasari pemberian penilaian terhadap perbuatan-perbuatan yang seharusnya dikerjakan dan seharusnya terjadi serta menetapkan perbuatan yang bertentangan dengan yang seharusnya terjadi. Prinsip etika keilmuan berlandaskan pada elemen-elemen kaidah moral yaitu (a) hati nurani; (b) kebebasan dan tanggung jawab; (c) nilai, norma serta sistem moral yang bersifat utilitaristik (kegunaan) dan deontologis (maksud ilmuwan dalam melakukan penelitiannya).³¹ Dengan demikian, nilai dan norma moral yang bergabung dengan nilai-nilai yang lain seperti nilai agama, nilai hukum, dan nilai budaya harus berada pada etika keilmuan.

Perkembangan ilmu dan teknologi di satu sisi tidak hanya mewujudkan kesejahteraan dan peningkatan harkat dan martabat manusia, namun disisi lain juga memberikan kekhawatiran akan dampak negatifnya yakni ketika ilmu itu bersifat bebas nilai (*value free*) artinya ilmu menolak campur tangan faktor eksternal yang tidak secara hakiki menentukan ilmu itu sendiri. Hal ini dimaksudkan bahwa ilmu harus bebas dari berbagai pengaruh eksternal seperti faktor politis, ideologi, agama, budaya, moral, dan norma-norma lainnya. Dalam

hal ini, ilmu baru bernilai kalau ilmu itu bebas.³²

Penemuan dan kemajuan dalam ilmu dan teknologi akan membawa bencana dan kehancuran bagi manusia, apabila ilmu dikembangkan secara bebas nilai tanpa memperhatikan hakikat, tujuan dan kegunaan ilmu itu sendiri. Sebagai contoh rekayasa genetika berupa kloning terhadap hewan, jika diterapkan kepada manusia akan menimbulkan permasalahan yang serius terhadap kehidupan manusia terkait dengan hubungan kekeluargaan (faktor garis keturunan dan jati diri manusia), hubungan perkawinan dan kewarisan, dan faktor keagamaan terkait penciptaan manusia sebagai makhluk Tuhan.

Berdasarkan hal tersebut, penerapan ilmu dan teknologi membutuhkan dimensi etika keilmuan sebagai pertimbangan yang dapat mempengaruhi proses lebih lanjut perkembangan ilmu dan teknologi. Kemajuan teknologi memerlukan kedewasaan manusia untuk secara bijak menilai mana yang baik atau buruk, dan mana yang layak atau tidak layak. Kemanfaatan dari ilmu dan teknologi tergantung dari manusia itu sendiri dalam menggunakannya. Apabila penerapan ilmu dan teknologi disalahgunakan atau dimanfaatkan oleh manusia yang tidak bertanggung jawab akan membawa kerusakan dan kehancuran bagi kehidupan manusia, sebagai contoh pengeboman kota Hiroshima dan Nagasaki. Oleh karena itu, kegiatan dan penggunaan ilmu dan teknologi harus meliputi tanggung jawab etika yang didasarkan pada suatu tuntutan bahwa setiap kegiatan ilmiah harus didasarkan pada hakikat dan tujuan dari ilmu itu sendiri yaitu pencapaian objektivitas yang berlaku secara universal dan komunal.

³¹ Irmayanti Meliono, *Op.Cit.*, hlm. 124.

³² Surajiyo, *Op.Cit.*, hlm. 149.

Pergeseran nilai dalam pengembangan ilmu yang semula bertujuan untuk kesejahteraan dan peningkatan harkat dan martabat manusia ke arah *profit oriented* juga dapat membuat ilmuwan tidak segan-segan untuk melanggar kode etik ilmiah. Hal ini harus menjadi perhatian bagi para ilmuwan bahwa dalam mengembangkan ilmu dan teknologi harus memperhatikan kodrat dan martabat manusia, menjaga ekosistem, bertanggung jawab pada kepentingan umum dan kepentingan generasi yang akan datang.

Taat asas dan kepatuhan terhadap norma etis yang berlaku bagi ilmuwan diharapkan dapat menghilangkan kegelisahan dan ketakutan manusia terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Manusia diharapkan akan semakin percaya pada ilmu yang membawanya pada suatu keadaan yang membahagiakan dirinya yaitu ilmu dan teknologi dikembangkan untuk kesejahteraan hidup dan memperkokoh eksistensi manusia sebagai makhluk yang bermartabat dan beradab.

Etika keilmuan bagi para ilmuwan di Indonesia secara normatif tertuang dalam Ketetapan MPR RI Nomor VI/MPR/2001 tentang Etika Kehidupan Berbangsa yang di dalamnya juga mengatur tentang etika keilmuan. Etika keilmuan dimaksudkan untuk menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan, ilmu pengetahuan dan teknologi agar warga bangsa mampu menjaga harkat dan martabatnya, berpihak kepada kebenaran untuk mencapai kemaslahatan dan kemajuan sesuai nilai-nilai agama dan budaya. Etika ini diwujudkan secara pribadi maupun kolektif dalam karsa, cipta, dan karya yang tercermin dalam perilaku kreatif, inovatif, inventif dan komunikatif dalam kegiatan membaca,

belajar, meneliti, menulis berkarya serta menciptakan iklim yang kondusif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Etika keilmuan menegaskan pentingnya budaya kerja keras dengan menghargai dan memanfaatkan waktu, disiplin dalam berpikir dan berbuat, serta menepati janji dan komitmen diri untuk mencapai hasil yang terbaik.³³ Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa etika dapat mendorong tumbuhnya kemampuan menghadapi hambatan, rintangan, dan tantangan dalam kehidupan, serta mampu mengubah tantangan menjadi peluang, dan mampu menumbuhkan kreativitas untuk penciptaan kesempatan baru dan tahan uji serta pantang menyerah.

3. Tanggung Jawab Ilmuwan Bagi Masa Depan Umat Manusia

Ilmu dan teknologi telah membawa manusia ke arah perubahan yang cukup besar. Kemajuan ilmu dan teknologi telah menciptakan berbagai bentuk kemudahan bagi manusia. Perkembangan ilmu dan teknologi di satu sisi telah membawa banyak manfaat bagi kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia, namun di sisi lain juga menimbulkan kekhawatiran akan dampak negatifnya yang bersifat destruktif yang dapat membawa bencana dan menghancurkan kehidupan manusia. Di sinilah letak tanggung jawab sosial dan moral seorang ilmuwan dalam mengembangkan teori-teori yang dibangunnya, sehingga ilmu tidak hanya menjadikan alam dan manusia sebagai objek belaka, akan tetapi lebih dari itu melibatkan manusia dan alam secara langsung dengan menjaga harkat dan martabat alam dan manusia itu sendiri.³⁴

Seorang ilmuwan dalam mengembangkan ilmu didasarkan pada pemahaman bahwa ilmu bebas nilai

³³ *Ibid.*, hlm. 154.

³⁴ Idzam Fautanu, *Filsafat Ilmu Teori dan Aplikasinya*, cet. 1 (Jakarta: Referensi, 2012), hlm.214.

dalam arti tanpa pamrih, maksudnya adalah ilmu harus tetap bebas dalam mencari kebenaran dalam artian ilmu tidak terpengaruh oleh nilai-nilai yang terdapat di luar ilmu, akan tetapi hal ini tidak berarti bahwa ilmu tidak memperhatikan nilai-nilai yang berasal dari luar ilmu. Seorang ilmuwan tidak boleh membiarkan dirinya dipengaruhi oleh nilai-nilai di luar ilmu seperti nilai materi (*profil oriented*), nilai budaya, nilai politik dan nilai-nilai lainnya yang dapat menyimpangkan dari tujuan ilmu, namun harus disadari oleh ilmuwan bahwa keputusan yang akan dipilihnya memiliki satu prinsip dasar yang tidak dapat dilanggar yaitu harkat, kemuliaan dan martabat manusia yang tidak boleh dikorbankan demi ilmu. Hal ini karena hakikat ilmu adalah agar kemanusiaan dan kehidupannya lebih bermakna. Dengan demikian, jika terjadi konflik antara temuan ilmu dan kemuliaan martabat manusia maka pilihannya adalah menilai ulang temuan itu dengan kaidah-kaidah ilmu itu sendiri atau memenangkan kemuliaan. Dalam konteks ini harus dipahami bahwa kebebasan ilmu itu ada batas-batasnya. Ilmu disebut bebas karena adanya batas-batas yang dapat dilampauinya, dan adanya kemungkinan memilih di antara berbagai batas-batas. Dengan demikian, kebebasan ilmu itu sendiri berada dalam batas-batas sehingga bukan kebebasan yang mutlak. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa ilmu itu tidak terbebas dari sistem nilai (*value free*), akan tetapi ada batasannya sehingga kebebasan ilmu yang dimaksud adalah kebebasan ilmu yang bertanggung jawab.³⁵

Ilmuwan adalah sebutan secara umum untuk kalangan akademisi yang

berhubungan dengan beragam ilmu pengetahuan, dengan keahlian yang spesifik. Seorang ilmuwan pada hakikatnya adalah manusia yang bisa berpikir dengan teratur dan teliti. Fungsi ilmuwan tidak berhenti pada penelaahan dan keilmuan secara individu namun juga ikut bertanggung jawab agar produk keilmuan sampai dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Dengan demikian, kemampuan analisis seorang ilmuwan dapat dipergunakan untuk mengubah kegiatan non produktif menjadi kegiatan produktif yang bermanfaat bagi masyarakat banyak.³⁶

Jalan pikiran seorang ilmuwan mengalir melalui pola-pola yang teratur dan segenap materi yang menjadi bahan pemikirannya dikaji dengan teliti. Oleh karena itu, seorang ilmuwan tidak menolak atau menerima sesuatu begitu saja tanpa suatu pemikiran yang cermat. Kelebihan seorang ilmuwan dalam berpikir secara teratur dan cermat inilah yang menyebabkan dia mempunyai tanggung jawab sosial. Seorang ilmuwan terpanggil oleh kewajiban sosialnya, bukan hanya sebagai penganalisis materi kebenaran tersebut, akan tetapi juga sebagai *prototipe* (contoh) moral yang baik dan akhlak sangat diperlukan bagi ilmuwan agar senantiasa menjaga kelestarian dan keseimbangan alam. Proses menemukan kebenaran secara ilmiah mempunyai implikasi etis bagi seorang ilmuwan, dan karakteristik proses tersebut yang melandasi sikap etis seorang ilmuwan.³⁷

Moral khusus sebagai ilmuwan dalam filsafat ilmu disebut sebagai sikap ilmiah. Sikap ilmiah harus dimiliki oleh setiap ilmuwan agar tercapai tujuan suatu ilmu pengetahuan secara objektif. Sikap ilmiah adalah suatu sikap yang diarahkan

³⁵ Aceng Rahmat, *et. al.*, *Filsafat Ilmu Lanjutan*, cet. 1 (Jakarta: Kencana Prenada Media Group), hlm. 183-184.

³⁶ Suriasumantri, *Op. Cit.*, hlm. 243.

³⁷ *Ibid.*, hlm. 244.

untuk mencapai pengetahuan ilmiah yang bersifat objektif. Sikap ilmiah bagi seorang ilmuwan bukanlah membahas tentang tujuan dari ilmu, melainkan bagaimana cara untuk mencapai suatu ilmu yang bebas dari prasangka pribadi dan dapat dipertanggungjawabkan secara sosial untuk melestarikan dan keseimbangan alam semesta ini, serta dapat dipertanggungjawabkan kepada Tuhan, artinya kehendak manusia selaras dengan kehendak Tuhan.³⁸

Aktivitas dan sikap ilmiah harus dimiliki oleh setiap ilmuwan, namun di sisi lain seorang ilmuwan juga harus memiliki tanggung jawab. Tanggung jawab utama ilmuwan terhadap dirinya sendiri, sesama ilmuwan dan masyarakat adalah menjamin kebenaran dan kehandalan pernyataan-pernyataan ilmiah yang dibuatnya dan dapat dibuat oleh sesama ilmuwan lainnya. Seorang ilmuwan harus menjaga agar semua pernyataan ilmiah yang dibuatnya selalu benar, dan ia harus memberikan tanggapan apabila ia merasa ada pernyataan ilmiah yang dibuat ilmuwan lain tidak benar. Dengan demikian, seorang ilmuwan tidak begitu saja menerima pernyataan ilmuwan lain sebagai sesuatu yang benar, akan tetapi ia hanya akan menerima jika suatu pernyataan sebagai suatu kebenaran atas dasar suatu pengamatan berdasarkan pengalaman.³⁹

Kewajiban batiniah seorang ilmuwan ialah memberikan sumbangan pengetahuan yang benar saja ke kumpulan pengetahuan benar yang sudah ada. walaupun ada tekanan-tekanan ekonomi atau sosial yang memintanya untuk tidak melakukan hal itu karena tanggung jawabnya ialah untuk memerangi ketidaktahuan, prasangka dan

tahayul di kalangan manusia mengenai alam semesta ini. Di kalangan masyarakat ilmuwan ada sekumpulan pedoman kerja yang disepakati harus diikuti oleh seorang ilmuwan yang mencakup hal-hal sebagai berikut:⁴⁰

- a. Bekerjalah dengan jujur
- b. Jangan sekali-sekali menukangi data
- c. Selalulah bertindak tepat, teliti, dan cermat
- d. Berlakulah adil terhadap pendapat orang lain yang terlebih dahulu
- e. Jauhilah pandangan bias terhadap data dan pemikiran ilmuwan lainnya
- f. Jangan berkompromi tetapi usahakanlah menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan tuntas.

Tanggung jawab ilmuwan memang selalu dikaitkan dengan apa yang telah ia hasilkan yakni teknologi sebagai hasil ilmu pengetahuan. Pada hakikatnya teknologi merupakan penerapan akal budi ilmuwan. Tanggung jawab ilmuwan ditunjukkan melalui sikap tindak terutama pada saat ilmu dan teknologi diterapkan dalam masyarakat. Nilai dan norma moral menjadi tolak ukur untuk menjadi seorang ilmuwan yang baik sehingga dapat menghasilkan teknologi yang berdaya guna dan tepat guna bagi kemaslahatan manusia. Kejujuran akademis juga harus dimiliki oleh ilmuwan agar terhindari dari tindakan plagiat, sehingga seorang ilmuwan dapat menghargai hasil karya ilmuwan lain. Kepekaan tentang mana nilai yang baik dan buruk dapat menjadi proses pematangan sikap perilaku etis ilmuwan untuk menjadi ilmuwan yang bermoral yang diharapkan akan menghasilkan temuan yang bermanfaat dan tidak menyalahgunakan hasil temuannya untuk tujuan-tujuan yang destruktif yang dapat

³⁸ Surajiyo, *Op.Cit.*, hlm. 153.

³⁹ Nasution, *Op.Cit.*, hlm. 29.

⁴⁰ *Ibid.*, hlm. 31-32.

membawa bencana bagi kehidupan manusia.

Penerapan ilmu dan teknologi juga menjadi tanggung jawab seorang ilmuwan karena tidak setiap teknologi selalu memiliki dampak positif ketika diterapkan di masyarakat, adakalanya masyarakat menolak dan menilai negatif teknologi tersebut, sebagai contoh pembuatan tenaga nuklir oleh sebagian masyarakat masih ditentang pembuatannya karena dikhawatirkan dapat disalahgunakan untuk menghancurkan hidup manusia itu sendiri. Oleh karena itu, seorang ilmuwan harus berjiwa besar dan bersifat terbuka menerima kritis dari masyarakat atas temuannya, karena sifat kebenaran ilmu itu tidak absolut. Seorang ilmuwan tidak boleh menganggap ada kemutlakan dalam ilmunya atau mempunyai pandangan yang merasa ilmunya paling benar sendiri.

Di bidang etika, tanggung jawab seorang ilmuwan bersifat objektif, menerima kritik, menerima pendapat orang lain, kukuh dalam pendirian yang ia anggap benar dan berani mengakui kesalahan. Ilmuwan dalam melaksanakan tugas profesionalnya memiliki kode etik sebagai batasan-batasan yang dijadikan patokan dalam bertindak.⁴¹ Etika profesi merupakan bidang yang sangat diperlukan bagi dunia kerja manusia. Etika profesi adalah etika yang berkaitan dengan profesi manusia. Perkembangan ilmu dan teknologi dalam era globalisasi membutuhkan manusia yang memiliki kecerdasan, keterampilan, serta kepandaian dalam mengolah teknologi agar berdaya guna dan tepat guna bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu, dibutuhkan sarana berpijak yaitu etika profesi sebagai pedoman moral dan sikap yang bijak dalam menggeluti bidangnya masing-masing.

Para ilmuwan harus memiliki kesepakatan untuk mempertimbangkan dengan bijak dampak dari penerapan ilmu dan teknologi agar tidak menjadi sumber malapetaka bagi kehidupan manusia. Pemahaman terhadap hakikat dan tujuan ilmu serta teknologi harus ditingkatkan agar ilmuwan juga memahami kemanfaatan dari temuannya sehingga dapat berdaya guna dan tepat guna bagi kemaslahatan umat manusia baik untuk generasi yang sekarang maupun untuk generasi yang akan datang. Aktivitas dan sikap ilmiah yang dilakukan ilmuwan pada setiap kegiatan ilmiah harus didasarkan pada nilai moral, etika keilmuan dan etika profesi. Pertanggungjawaban ilmuwan terhadap masa depan umat manusia adalah dengan meminimalisir dampak negatif dari ilmu dan teknologi yang dilakukan secara bersama-sama berlandaskan suatu pandangan bahwa kemajuan ilmu dan teknologi diperuntukkan bagi kesejahteraan dan kelangsungan hidup manusia, bukan sebaliknya untuk menghancurkan kehidupan manusia, sehingga ilmu dan teknologi memiliki tujuan akhir untuk meningkatkan harkat, kemuliaan dan martabat manusia.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian tersebut di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pertama, bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi digunakan untuk memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi oleh manusia. Ilmu pengetahuan dan teknologi dikaji dan ditelaah baik tujuan, kegunaan atau manfaatnya, serta penerapannya untuk kepentingan hidup manusia, sehingga dengan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi manusia mampu meng-

⁴¹ Juhaya S. Pradja, *Pengantar Filsafat Nilai*, cet. 1 (Bandung: Pustaka Setia, 2007), hlm. 145.

observasi, memprediksi, memanipulasi, dan menguasai alam untuk kesejahteraan umat manusia.

Kemajuan ilmu dan teknologi dalam perkembangannya tidak selalu membawa dampak yang positif yaitu memenuhi kebutuhan hidup manusia dan memberikan pemecahan dari seluruh permasalahan yang dihadapi oleh manusia, namun bisa juga menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan manusia yaitu krisis kemanusiaan akibat ketimpangan antara kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan nilai-nilai moral, agama dan etika. Ketika ilmu dikembangkan secara bebas nilai (*value free*) dalam arti ilmu dikembangkan secara bebas nilai tanpa memperhatikan hakikat, tujuan dan kegunaan ilmu itu sendiri, dan ilmu menolak campur tangan faktor eksternal yang tidak secara hakiki menentukan ilmu itu sendiri, sehingga ilmu bebas dari berbagai pengaruh eksternal seperti faktor politis, ideologi, agama, budaya, moral, dan norma-norma lainnya, dikhawatirkan akan membawa dampak negatif yang bersifat destruktif yang dapat membawa bencana dan malapetaka serta kehancuran bagi kelangsungn hidup manusia.

Etika keilmuan merupakan etika normal yang merumuskan prinsip-prinsip etis yang dapat dipertanggungjawabkan secara rasional dan dapat digunakan atau diterapkan dalam ilmu pengetahuan. Tujuan etika keilmuan adalah agar diterapkan prinsip-prinsip moral yang baik dan menghindari yang buruk dalam perilaku keilmiahannya. Etika normatif menetapkan kaidah-kaidah yang mendasari pemberian penilaian terhadap perbuatan-perbutan yang seharusnya dikerjakan dan seharusnya terjadi serta menetapkan perbuatan yang bertentangan dengan yang seharusnya terjadi. Nilai dan norma moral yang bergabung dengan nilai-nilai yang lain seperti nilai agama, nilai hukum, dan

nilai budaya harus berada pada etika keilmuan.

Kedua, bahwa pergeseran nilai dalam pengembangan ilmu dari hakikat dan tujuan ilmu pengetahuan dan teknologi ke arah *profit oriented* dapat membuat ilmuwan tidak segan-segan untuk melanggar kode etik ilmiah. Oleh karena itu, para ilmuwan dalam mengembangkan ilmu dan teknologi harus memperhatikan kodrat dan martabat manusia, menjaga ekosistem, bertanggung jawab pada kepentingan umum, dan kepentingan generasi yang akan datang. Taat asas dan kepatuhan terhadap norma etis yang berlaku bagi ilmuwan diharapkan dapat menghilangkan kegelisahan dan ketakutan manusia terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Manusia diharapkan akan semakin percaya pada ilmu yang membawanya pada suatu keadaan yang membahagiakan dirinya yaitu ilmu dan teknologi dikembangkan untuk kesejahteraan hidup dan memperkokoh eksistensi manusia sebagai makhluk yang bermartabat dan beradab.

Ketiga, bahwa Tanggung jawab utama ilmuwan terhadap dirinya sendiri, sesama ilmuwan dan masyarakat adalah menjamin kebenaran dan kehandalan pernyataan-pernyataan ilmiah yang dibuatnya dan dapat dibuat oleh sesama ilmuwan lainnya. Seorang ilmuwan harus menjaga agar semua pernyataan ilmiah yang dibuatnya selalu benar. Tanggung jawab sosial dan moral seorang ilmuwan adalah dalam mengembangkan teori-teori yang dibangunnya, ilmu tidak hanya menjadikan alam dan manusia sebagai objek belaka, lebih dari itu melibatkan manusia dan alam secara langsung dengan menjaga harkat dan martabat alam dan manusia itu sendiri.

Kewajiban batiniah seorang ilmuwan ialah memberikan sumbangan pengetahuan yang benar saja ke

kumpulan pengetahuan benar yang sudah ada, walaupun ada tekanan-tekanan ekonomi atau sosial yang memintanya untuk tidak melakukan hal itu karena tanggung jawabnya ialah untuk memerangi ketidaktahuan, prasangka dan tahayul di kalangan manusia mengenai alam semesta ini.

Tanggung jawab ilmuwan ditunjukkan melalui sikap tindak terutama pada saat ilmu dan teknologi diterapkan dalam masyarakat. Nilai dan norma moral menjadi tolak ukur untuk menjadi seorang ilmuwan yang baik sehingga dapat menghasilkan teknologi yang berdaya guna dan tepat guna bagi kemaslahatan manusia. Kejujuran akademis dapat menghindarkan ilmuwan dari tindakan plagiat, dan kepekaan tentang mana nilai yang baik dan buruk dapat menjadi proses pematangan sikap perilaku etis ilmuwan untuk menjadi ilmuwan yang bermoral dalam menghasilkan temuan yang bermanfaat dan tidak menyalahgunakan hasil

temuannya untuk tujuan-tujuan yang destruktif yang dapat membawa bencana bagi kehidupan manusia.

Secara etika tanggung jawab seorang ilmuwan adalah bersifat objektif, menerima kritik, menerima pendapat orang lain, kukuh dalam pendirian yang ia anggap benar dan berani mengakui kesalahan. Seorang ilmuwan harus berjiwa besar dan bersifat terbuka menerima kritis dari masyarakat atas temuannya, karena sifat kebenaran ilmu itu tidak absolut. Seorang ilmuwan tidak boleh menganggap ada kemutlakan dalam ilmunya atau mempunyai pandangan yang merasa ilmunya paling benar sendiri. Aktivitas dan sikap ilmiah yang dilakukan ilmuwan pada setiap kegiatan ilmiah harus didasarkan pada nilai moral, etika keilmuan dan etika profesi, sehingga di tangan ilmuwan diharapkan ilmu dapat semakin bernilai, baik dari segi metodologis maupun kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Bakhtiar, Amsal, 2012, *Filsafat Ilmu*, cet. 11, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Fautanu, Idzam, 2012, *Filsafat Ilmu Teori dan Aplikasinya*, cet. 1, Referensi, Jakarta.
- Gie, The Liang, 1987, *Pengantar Filsafat Ilmu*, Yayasan Studi Ilmu dan Teknologi, Yogyakarta.
- Ihsan, Fuad, 2010, *Filsafat Ilmu*, Rineke Cipta, Jakarta.
- Jalaludin, 2013, *Filsafat Ilmu Pengetahuan*, cet. 1, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lubis, M. Solly, 2012, *Filsafat Ilmu dan Penelitian*, cet. 1, Softmedia, Medan.
- Mamudji, Sri, *et al.*, 2005, *Metode Penelitian dan Penulisan Hukum*, Badan Penerbit Fakultas Hukum Universitas Indonesia, Jakarta.
- Meliono, Irmayanti, 2009, *Filsafat Ilmu Pengetahuan Refleksi Kritis Terhadap Realitas dan Objektivitas Ilmu Pengetahuan*, Yayasan Kota Kita, Jakarta.
- Nasution, Andi Hakim, 1999, *Pengantar ke Filsafat Sains*, cet. 3, Pustaka Litera Antarnusa, Jakarta.
- Pradja, Juhaya S., 2007, *Pengantar Filsafat Nilai*, cet. 1, Pustaka Setia, Bandung.
- Prawironegoro, Darsono, 2010, *Filsafat Ilmu, Kajian tentang Pengetahuan yang Disusun Secara Sistematis dan Sistemik dalam Membangun Ilmu Pengetahuan*, cet. 1, Nusantara Consulting, Jakarta.
- Rahmat, Aceng, *et al.*, *Filsafat Ilmu Lanjutan*, cet. 1, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Sidharta, Bernard Arief, 2009, *Refleksi tentang Struktur Ilmu Hukum*, cet. 3, Mandar Maju, Bandung.
- Supriyanto, Stefanus, 2013, *Filsafat Ilmu*, cet. 1, Prestasi Pustakaraya, Jakarta.
- Suradika, Agus dan Virgana, 2012, *Filsafat Ilmu*, Pustaka Mandiri, Tangerang.
- Surajiyo, 2010, *Filsafat Ilmu dan Perkembangannya di Indonesia: Suatu Pengantar*, cet. 5, Bumi Aksara, Jakarta.
- Suriasumantri, Jujun S., 2005, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, cet. 18, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

