

SEJARAH PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN

Oleh: Abdul Karim

Email: karim.ican@gmail.com

ABSTRAK

Eksistensi ilmu pengetahuan tidak lepas dari sejarah perkembangannya yang merupakan sebuah proses panjang tumbuh dan berkembangnya ilmu pengetahuan itu sendiri. Pada setiap fase perkembangan ilmu pengetahuan muncul sesuatu yang baru dan memiliki karakteristik di setiap masanya. Karakteristik tersebut adalah hasil dari sebuah pergumulan budaya yang terjadi dalam dinamika sosial. Tentu hal itu tidak bisa lepas dari berbagai pengaruh sosial, budaya, dan politik yang berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan itu sendiri. Dengan demikian perkembangan ilmu pengetahuan dapat diperiodisasikan sesuai dengan dinamika yang ada yaitu periode Yunani kuno, periode Islam, periode renaissance dan modern, dan periode kontemporer.

Kata Kunci: *Perkembangan ilmu pengetahuan, Yunani kuno, periode Islam, renaissance dan modern, dan periode kontemporer*

Pendahuluan

Sesungguhnya kajian tentang sejarah perkembangan ilmu pengetahuan, cakupannya sangatlah luas dan juga sangat

panjang. Idealnya sejarah adalah rekam jejak tentang semua rentetan peristiwa yang telah terjadi, yang berfungsi untuk mengungkapkan segala sesuatu sesuai fakta yang ada tanpa adanya distorsi sedikitpun, namun dalam kenyataannya terkadang sejarah hanya mengungkap sepenggal saja atau tidak utuh dari rentetan peristiwa tersebut dan tidak bisa lepas sepenuhnya dari pengaruh-pengaruh kondisi sosial politik tertentu. Apalagi sejarah yang dimaksud dalam pembahasan ini adalah sejarah atau periodisasi tentang perkembangan ilmu pengetahuan yang merupakan faktor penting dalam kehidupan manusia. Untuk itu, perlu adanya upaya yang sungguh-sungguh dalam mengungkap fakta sejarah yang ada.

Dalam konsepsi agama ilmu pengetahuan lahir sejak diciptakannya manusia pertama yaitu Adam,¹ kemudian berkembang menjadi sebuah ilmu atau ilmu pengetahuan. Pada hakekatnya ilmu pengetahuan lahir karena hasrat ingin tahu dalam diri manusia. Hasrat ingin tahu ini timbul oleh karena tuntutan dan kebutuhan dalam kehidupan yang terus berkembang.

Secara teoritis perkembangan ilmu pengetahuan selalu mengacu kepada peradaban Yunani. Hal ini didukung oleh beberapa faktor, di antaranya adalah mitologi bangsa Yunani, kesusastraan Yunani, dan pengaruh ilmu pengetahuan pada waktu itu yang sudah sampai di Timur Kuno. Terjadinya perkembangan ilmu pengetahuan di setiap periode ini dikarenakan pola pikir manusia yang mengalami perubahan dari mitos-mitos menjadi lebih rasional.² Manusia menjadi lebih proaktif dan kreatif menjadikan alam sebagai objek penelitian dan pengkajian. Oleh Karena itu, dalam makalah yang singkat ini, penulis akan menjelaskan tentang sejarah perkembangan ilmu pengetahuan tersebut sesuai dan kemampuan yang penulis miliki, tentunya penulis yakin hal ini masih jauh dari kesempurnaan.

¹ Lihat: Al-Qur'an Surat Al-Baqarah ayat 30-33

² George J. Mouly, *Perkembangan Ilmu, dalam Ilmu dalam Perspektif: Sebuah Kumpulan Karangan Tentang Hakekat Ilmu*, Jujun S. Suriasumantri, (Jakarta: Gramedia, 1991), hlm. 87

Pembahasan

Di kalangan para ahli sejarah banyak pendapat yang beragam dalam mendefinisikan *term* sejarah, namun dapat penulis simpulkan bahwa pada intinya sejarah adalah kesinambungan atau rentetan suatu peristiwa/ kejadian antara masa lampau, masa sekarang dan masa depan. Hal ini dapat diketahui dari segi kronologis dan geografis, yang bisa dilihat dengan kurun waktu dimana sejarah itu terjadi. Dalam setiap periode sejarah perkembangan ilmu pengetahuan memiliki ciri khas atau karakteristik tertentu. Tetapi dalam pembagian periodisasi perkembangan ilmu pengetahuan ada perbedaan dalam berbagai literature yang ada.

Maka dari itu, untuk memahami sejarah perkembangan ilmu pengetahuan secara mudah, di sini telah dilakukan elaborasi dan klasifikasi atau pembagian secara garis besar. Berikut adalah uraian singkat dari masing-masing periode atau sejarah perkembangan ilmu pengetahuan dari masa ke masa. Kalau pengetahuan lahir sejak manusia pertama diciptakan, maka perkembangannya sejak jaman purba. Secara garis besar, Amsal Bakhtiar membagi periodeisasi sejarah perkembangan ilmu pengetahuan menjadi empat periode: pada zaman Yunani kuno, pada zaman Islam, pada zaman renaissance dan modern, dan pada zaman kontemporer.³

Sedangkan George J. Mouly membagi perkembangan ilmu menjadi tiga (3) tahap yaitu animisme, ilmu empiris dan ilmu teoritis. George J. Mouly dalam bukunya Jujun S Suriasumantri, (1985:87) menjelaskan bahwa permulaan ilmu dapat ditelusuri sampai pada permulaan manusia. Tak diragukan lagi bahwa manusia purba telah menemukan beberapa hubungan yang bersifat empiris yang memungkinkan mereka untuk mengerti keadaan

³ Amsal Bakhtiar, *Filsafat Ilmu*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013 edisi revisi), hlm. 21-27. Berbeda lagi dalam bukunya Prof. Dr. Sutarjo A. Wiramiharja, Psi. membagi sejarah perkembangan filsafat itu menjadi lima (5) periode, yaitu: *Pertama*, Zaman Yunani Kuno, (600 SM-200 M). *Kedua*, Zaman Patristik dan Pertengahan (200 M-1600 M). *Ketiga*, Zaman Modern (1600 M-1800 M). *Keempat*, Zaman Baru (1800 M-1950 M). *Kelima*, Zaman Pasca-Modern (1950 M- Sekarang). Lihat: Prof. Dr. Sutarjo A. Wiramiharja, Psi., *Pengantar Filsafat: Sistematis Sejarah Filsafat Logika dan Filsafat Ilmu (Epistemologi) Metafisika dan Filsafat Manusia Aksiologi*, (Bandung: PT. Rafika Aditama, 2006), hlm. 45-77

dunia. Usaha mula-mula di bidang keilmuan yang tercatat dalam lembaran sejarah dilakukan oleh bangsa Mesir dimana banjir Sungai Nil terjadi tiap tahun ikut menyebabkan berkembangnya sistem almanak, geometri dan kegiatan survey.⁴

George J. Mouly menjelaskan bahwa pada tahap animisme, manusia menjelaskan gejala yang ditemuinya dalam kehidupan sebagai perbuatan dewa-dewi, hantu dan berbagai makhluk halus. Pada tahap inilah pola pikir mitosentris masih sangat kental mewarnai pemikiran bangsa Yunani sebelum berubah menjadi logosentris. Sebagai contoh, gempa bumi pada saat itu tidak dianggap fenomena alam biasa, tetapi Dewa Bumi yang sedang menggoyangkan kepalanya. Namun, ketika filsafat diperkenalkan, fenomena alam tersebut tidak lagi dianggap sebagai aktivitas dewa, tetapi aktivitas alam yang terjadi secara kualitas.⁵

Dari hal tersebut diketahui bahwa proses berpikir manusia menuntut mereka untuk menemukan sebuah metode belajar dari pengalaman dan memunculkan keinginan untuk menyusun sesuatu hal secara empiris, serta dapat diukur. Dalam sejarah mencatat bangsa Yunani adalah yang pertama diakui oleh dunia sebagai perintis terbentuknya ilmu karena telah berhasil menyusunnya secara sistematis. Implikasi dari hal tersebut manusia akan mencoba merumuskan semua hal termasuk asal-muasal mitos-mitos karena mereka menyadari bahwa hal tersebut dapat dijelaskan asal-usulnya dan kondisi sebenarnya. Sehingga sesuatu hal yang tidak jelas yang hanya berupa tahu atau pengetahuan dapat dibuktikan kebenarannya dan dapat dipertanggungjawabkan pada saat itu. Dari sinilah awal kemenangan ilmu pengetahuan atas mitos-mitos, dan kepercayaan tradisional yang berlaku di masyarakat.⁶

Sedangkan perkembangan sejarah ilmu pengetahuan menurut amsal bakhtiar yang dibagi menjadi empat periode dijelaskan sebagai berikut:

⁴ George J. Mouly, *Perkembangan Ilmu, dalam Ilmu dalam Perspektif: Sebuah Kumpulan Karangan Tentang Hakekat Ilmu*, Jujun S. Suriasumantri, hlm. 87.

⁵ *Ibid.*

⁶ *Ibid.*

1. Periode Yunani Kuno

Yunani kuno adalah tempat bersejarah di mana sebuah bangsa memiliki peradaban. Oleh karenanya Yunani kuno sangat identik dengan filsafat yang merupakan induk dari ilmu pengetahuan. Padahal filsafat dalam pengertian yang sederhana sudah berkembang jauh sebelum para filosof klasik Yunani menekuni dan mengembangkannya. Filsafat di tangan mereka menjadi sesuatu yang sangat berharga bagi perkembangan ilmu pengetahuan pada generasi-generasi setelahnya. Ia ibarat pembuka pintu-pintu aneka ragam disiplin ilmu yang pengaruhnya terasa hingga sekarang. Menurut Bertrand Russel, diantara semua sejarah, tak ada yang begitu mencengangkan atau begitu sulit diterangkan selain lahirnya peradaban di Yunani secara mendadak. Memang banyak unsur peradaban yang telah ada ribuan tahun di Mesir dan Mesopotamia. Namun unsur-unsur tertentu belum utuh sampai kemudian bangsa Yunanilah yang menyempurnakannya.⁷

Seiring dengan berkembangannya waktu, filsafat dijadikan sebagai landasan berfikir oleh bangsa Yunani untuk menggali ilmu pengetahuan, sehingga berkembang pada generasi-generasi setelahnya. Itu ibarat pembuka pintu-pintu aneka ragam disiplin ilmu yang pengaruhnya terasa hingga sekarang. Karena itu, periode perkembangan filsafat Yunani merupakan entri poin untuk memasuki peradaban baru umat manusia.⁸ Zaman ini berlangsung dari abad 6 SM sampai dengan sekitar abad 6 M. Zaman ini menggunakan sikap *an inquiring attitude* (suatu sikap yang senang menyelidiki sesuatu secara kritis), dan tidak menerima pengalaman yang didasarkan pada sikap *receptive attitude* (sikap menerima segitu saja). Sehingga pada zaman ini filsafat tumbuh dengan subur. Yunani mencapai puncak kejayaannya atau zaman keemasannya.⁹

⁷Lihat: Bertrand Russel, *Sejarah Filsafat Barat dan Kaitannya dengan Kondisi Sosio-Politik dari Zaman Kuno Hingga Sekarang* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004), 3-4.

⁸Lihat: Amsal Bakhtiar, *Filsafat Ilmu* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013 edisi revisi), hlm. 22

⁹Perkembangan ilmu pengetahuan hingga seperti sekarang ini tidaklah berlangsung secara mendadak, melainkan melalui proses bertahap, dan evolutif. Di dalam banyak literatur menyebutkan bahwa periode Yunani merupakan

Pada zaman ini banyak bermunculan ilmuwan yang terkemuka. Di antaranya adalah:

a. Thales (624-545 SM).

Kurang lebih enam ratus tahun sebelum Nabi Isa (Yesus) terlahir, muncul sosok pertama dari *tridente Miletus* yaitu Thales yang menggebrak cara berfikir mitologis masyarakat Yunani dalam menjelaskan segala sesuatu. Sebagai Saudagar-Filosof, Thales amat gemar melakukan rihlah. Ia bahkan pernah melakukan lawatan ke Mesir. Thales adalah filsuf pertama sebelum masa Socrates. Menurutnya zat utama yang menjadi dasar segala materi adalah air. Pada masanya, ia menjadi filsuf yang mempertanyakan isi dasar alam.¹⁰

b. Pythagoras (580 SM–500 SM)

Pythagoras lahir di Samos (daerah Ioni), tetapi kemudian berada di Kroton (Italia Selatan). Ia adalah seorang matematikawan dan filsuf Yunani yang paling dikenal melalui teoremanya. Dikenal sebagai *Bapak Bilangan*, dan salah satu peninggalan Pythagoras yang terkenal adalah teorema Pythagoras, yang menyatakan bahwa kuadrat hipotenusa dari suatusegitiga siku-siku adalah sama dengan jumlah kuadrat dari kaki-kakinya (sisi-sisi siku-sikunya). Walaupun fakta di dalam teorema ini telah banyak diketahui sebelum lahirnya Pythagoras, namun teorema ini dikreditkan kepada Pythagoras karena ia yang pertama kali membuktikan pengamatan ini secara matematis. Selain itu, Pythagoras berhasil membuat lembaga pendidikan yang disebut *Pythagoras Society*. Selain itu, dalam

tonggak awal berkembangnya ilmu pengetahuan dalam sejarah peradaban umat manusia. Perkembangan ilmu ini dilatarbelakangi dengan perubahan paradigma dan pola pikir yang berkembang saat itu. Sebelumnya bangsa Yunani masih diselemuti oleh pola pikir mitosentris, namun pada abad ke 6 SM di Yunani lahirlah filsafat yang dikenal dengan *the greek miracle*. Dengan paradigma ini, ilmu pengetahuan berkembang sangat pesat karena menjawab persoalan disekitarnya dengan rasio dan meninggalkan kepercayaan terhadap mitologi atau tahayul yang irrasional. Lihat: Surajiyo, *Filsafat Ilmu dan Perkembangannya Di Indonesia: Suatu Pengantar* (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), 82-83.

¹⁰ Lihat: Paul Strathern, *90 Menit Bersama Aristoteles*, Jakarta: Erlangga, 2001). Lihat juga: <http://sophiascientia.wordpress.com/kronologis-historis-sejarah-dan-perkembangan-ilmu-pengetahuan/>.

ilmu ukur dan aritmatika ia berhasil menyumbang teori tentang bilangan, pembentukan benda, dan menemukan hubungan antara nada dengan panjang dawai.¹¹

c. Socrates (469 SM-399 SM)

Socrates lahir di Athena, dan merupakan generasi pertama dari tiga ahli filsafat besar dari Yunani, yaitu Socrates, Plato dan Aristoteles. Socrates adalah yang mengajar Plato, dan Plato pada gilirannya juga mengajar Aristoteles. sumbangsih Socrates yang terpenting bagi pemikiran Barat adalah metode penyelidikannya, yang dikenal sebagai metode *elenchos*, yang banyak diterapkan untuk menguji konsep moral yang pokok. Karena itu, Socrates dikenal sebagai bapak dan sumber etika atau filsafat moral, dan juga filsafat secara umum.¹² Periode setelah Socrates ini disebut dengan zaman keemasan kelimuan bangsa Yunani, karena pada zaman ini kajian-kajian kelimuan yang muncul adalah perpaduan antara filsafat alam dan filsafat tentang manusia. Tokoh yang sangat menonjol adalah Plato (429-347 SM), yang sekaligus murid Socrates.¹³

d. Plato (427 SM-347 SM)

Ia adalah murid Socrates dan guru dari Aristoteles. Karyanya yang paling terkenal ialah Republik (*Politeia*) di mana ia menguraikan garis besar pandangannya pada keadaan *ideal*. Selain itu, ia juga menulis tentang *Hukum* dan banyak dialog di mana Socrates adalah peserta utama. Sumbangsih Plato yang terpenting tentu saja adalah ilmunya mengenai ide. Dunia fana ini tiada lain hanyalah refleksi atau bayangan daripada dunia *ideal*. Di dunia ideal semuanya sangat sempurna. Plato, yang hidup di awal abad ke-4 S.M., adalah seorang filsuf earliest (paling tua) yang tulisan-tulisannya masih menghiasi dunia akademisi hingga saat ini. Karyanya *Timaeus* merupakan karya yang sangat berpengaruh di zaman sebelumnya; dalam karya ini ia membuat garis besar

¹¹ Harun Hadiwiyono, *Sari Sejarah Filsafat Barat*, (Yogyakarta: Kanisius, 1980), hlm. 19.

¹² W. Montgomery Watt, *Islam dan Peradaban Dunia: Pengaruh Islam atas Eropa Abad Pertengahan*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1997), hlm. 60-61.

¹³ Amsal Bakhtiar, *Filsafat Ilmu*, hlm. 30

suatu kosmogoni yang meliputi teori musik yang ditinjau dari sudut perimbangan dan teori-teori fisika dan fisiologi yang diterima pada saat itu.¹⁴

e. Aristoteles (384 SM- 322 SM)

Aristoteles adalah seorang filsuf Yunani, murid dari Plato dan guru dari Alexander yang Agung. Ia memberikan kontribusi di bidang Metafisika, Fisika, Etika, Politik, Ilmu Kedokteran, dan Ilmu Alam. Di bidang ilmu alam, ia merupakan orang pertama yang mengumpulkan dan mengklasifikasikan spesies-spesies biologi secara sistematis. Sementara itu, di bidang politik, Aristoteles percaya bahwa bentuk politik yang ideal adalah gabungan dari bentuk demokrasi dan monarki. Dari kontribusinya, yang paling penting adalah masalah logika dan Teologi (*Metefisika*). Logika Aristoteles adalah suatu sistem berpikir deduktif (*deductive reasoning*), yang bahkan sampai saat ini masih dianggap sebagai dasar dari setiap pelajaran tentang logika formal. Meskipun demikian, dalam penelitian ilmiahnya ia menyadari pula pentingnya observasi, eksperimen dan berpikir induktif (*inductive thinking*). Logika yang digunakan untuk menjelaskan cara menarik kesimpulan yang dikemukakan oleh Aristoteles didasarkan pada susunan pikir. Masa keemasan kelimuan bangsa Yunani terjadi pada masa Aristoteles (384-322 SM). Ia berhasil menemukan pemecahan persoalan-persoalan besar filsafat yang dipersatukannya dalam satu sistem: logika, matematika, fisika, dan metafisika. Logika Aristoteles berdasarkan pada analisis bahasa yang disebut silogisme (*syllogisme*).¹⁵

Selain nama-nama di atas, masih ada filosof-filosof seperti Anaximander (610 SM-546 SM) dengan diktum falsafinya bahwa permulaan yang pertama, tidaklah bisa ditentukan (*Apeiron*), karena tidaklah memiliki sifat-sifat zat yang ada sekarang. Anaximenes yang hidup pada abad ke 6 SM., masih satu generasi dengan Anaximander, ia berpendapat bahwa zat yang awal ada adalah udara. Ia menganggap bahwa semuanya di alam semesta dirasuki dengan udara. Demokritos (460-370 SM),

¹⁴ Jerome R. Ravertz, *Filsafat Ilmu: Sejarah dan Ruang Lingkup Bahasan*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004), cetakan ke-4, hlm. 10

¹⁵ *Ibid.*, hlm. 30

ia mengembangkan teori mengenai atom sebagai dasar materi, sehingga ia dikenal sebagai “Bapak Atom Pertama”. Empedokles (484-424 SM) adalah seorang filsuf Yunani berpendapat bahwa materi terdiri atas empat unsur dasar yang ia sebut sebagai akar, yaitu air, tanah, udara, dan api. Selain itu, ia menambahkan satu unsur lagi yang ia sebut cinta (*philia*). Hal ini dilakukannya untuk menerangkan adanya keterikatan dari satu unsur ke unsur lainnya. Empedokles juga dikenal sebagai peletak dasar ilmu-ilmu fisika dan biologi pada abad 4 dan 3 SM. Dan juga Archimedes, (sekitar 287-212 SM) ia adalah seorang ahli matematika, astronom, filsuf, fisikawan, dan insinyur berbangsa Yunani. Archimedes dianggap sebagai salah satu matematikawan terbesar sepanjang masa, hal ini didasarkan pada temuannya berupa prinsip matematis tuas, sistem katrol (yang didemonstrasikannya dengan menarik sebuah kapal sendirian saja), dan ulir penak, yaitu rancangan model planetarium yang dapat menunjukkan gerak matahari, bulan, planet-planet, dan kemungkinan konstelasi di langit. Dari karya-karyanya yang bersifat eksperimental, ia kemudian dijuluki sebagai *Bapak IPA Eksperimental*.¹⁶

Sebelum masuk periode Islam ada yang menyebut sebagai periode pertengahan. Zaman ini masih berhubungan dengan zaman sebelumnya. Karena awal mula zaman ini pada abad 6 M sampai sekitar abad 14 M. Zaman ini disebut dengan zaman kegelapan (*The Dark Ages*). Zaman ini ditandai dengan tampilnya para Theolog di lapangan ilmu pengetahuan. Sehingga para ilmuwan yang ada pada zaman ini hampir semua adalah para Theolog. Begitu pula dengan aktifitas keilmuan yang mereka lakukan harus berdasar atau mendukung kepada agama. Ataupun dengan kata lain aktivitas ilmiah terkait erat dengan aktivitas keagamaan. Pada zaman ini filsafat sering dikenal dengan sebagai *Anchilla Theologiae* (Pengabdian Agama). Selain itu, yang menjadi ciri khas pada masa ini adalah dipakainya karya-karya Aristoteles dan Kitab Suci sebagai pegangan.¹⁷

¹⁶ Jadiwijaya, “Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan” dalam website <http://jadiwijaya.blog.uns.ac.id/2010/06/02/sejarah-perkembangan-ilmu/> diakses 16 September 2014.

¹⁷ Dominasi para teolog pada masa itu mewarnai aktivitas ilmiah

2. Periode Islam.

Tidak terbantahkan bahwa Islam sesungguhnya adalah ajaran yang sangat cinta terhadap ilmu pengetahuan, hal ini sudah terlihat dari pesan yang terkandung dalam al-Qur'an yang diwahyukan pertama kali kepada Nabi Muhammad saw, yaitu surat al-'Alaq dengan diawali kata perintah *iqra* yang berarti (*bacalah*). Gairah intelektualitas di dunia Islam ini berkembang pada saat Eropa dan Barat mengalami titik kegelapan, Sebagaimana dikatakan oleh Josep Schumpeter dalam buku magnum opus-nya yang menyatakan adanya *great gap* dalam sejarah pemikiran ekonomi selama 500 tahun, yaitu masa yang dikenal sebagai *dark ages*. Masa kegelapan Barat itu sebenarnya merupakan masa kegemilangan umat Islam, suatu hal yang berusaha disembunyikan oleh Barat karena pemikiran ekonom Muslim pada masa inilah yang kemudian banyak dicuri oleh para ekonom Barat.¹⁸

Pada saat itulah di Timur terutama di wilayah kekuasaan Islam terjadi perkembangan ilmu pengetahuan yang pesat. Di saat Eropa pada zaman Pertengahan lebih berkecukupan pada isu-isu keagamaan, maka peradaban dunia Islam melakukan penterjemahan besar-besaran terhadap karya-karya filosof Yunani, dan berbagai temuan di lapangan ilmiah lainnya.¹⁹

Menurut Harun Nasution, keilmuan berkembang pada

pergerakan ilmu pengetahuan. Hal ini dapat dilihat dari semboyan yang berlaku bagi ilmu pada masa itu adalah *ancilla theologia* atau abdi agama. Atau dengan kata lain, kegiatan ilmiah tersebut diarahkan untuk mendukung kebenaran agama. Agama Kristen menjadi problema kefilosofan karena mengajarkan bahwa wahyu Tuhanlah yang merupakan kebenaran sejati. Inilah yang dianggap sebagai salah satu penyebab masa ini disebut dengan Abad gelap (*dark age*). Usaha-usaha menghidupkan kembali keilmuan hanya sesekali dilakukan oleh raja-raja besar seperti Alfred dan Charlemagne. Lihat: Surajiyo, *Filsafat Ilmu dan Perkembangannya Di Indonesia: Suatu Pengantar* (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 85. Lihat Juga: Jerome R. Ravertz, *Filsafat Ilmu : Sejarah dan Ruang Lingkup Bahasan*, hlm. 16

¹⁸ Lihat: Joseph A. Schumpeter, *A History of Economic Analysis*, (New York : Oxford University Press, 1954), bandingkan dengan Adiwarmanto A. Karim, *Ekonomi Mikro Islami*, (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2007), Edisi Ke-3, hlm 10-11

¹⁹ Rizal Mustansyir dan Misnal Munir, *Filsafat Ilmu*, (Yogyakarta : Pustaka Pelajar Offset, 2002), cet. Ke-2, hlm. 128

zaman Islam klasik (650-1250 M). Keilmuan ini dipengaruhi oleh persepsi tentang bagaimana tingginya kedudukan akal seperti yang terdapat dalam al-Qur'an dan hadis. Persepsi ini bertemu dengan persepsi yang sama dari Yunani melalui filsafat dan sains Yunani yang berada di kota-kota pusat peradaban Yunani di Dunia Islam Zaman Klasik, seperti Alexandria (Mesir), Jundisyapur (Irak), Antakia (Syiria), dan Bactra (Persia).²⁰ Sedangkan W. Montgomery Watt menambahkan lebih rinci bahwa ketika Irak, Syiria, dan Mesir diduduki oleh orang Arab pada abad ketujuh, ilmu pengetahuan dan filsafat Yunani dikembangkan di berbagai pusat belajar. Terdapat sebuah sekolah terkenal di Alexandria, Mesir, tetapi kemudian dipindahkan pertama kali ke Syiria, dan kemudian pada sekitar tahun 900 M ke Baghdad.²¹

Sekitar abad ke 6-7 Masehi obor kemajuan ilmu pengetahuan berada di pangkuan peradaban Islam. Dalam lapangan kedokteran muncul nama-nama terkenal seperti: *Al-Hāwī* karya al-Rāzī (850-923) merupakan sebuah ensiklopedi mengenai seluruh perkembangan ilmu kedokteran sampai masanya.²² Rhazas mengarang suatu Encyclopedia ilmu kedokteran dengan judul *Continens*, Ibnu Sina (980-1037) menulis buku-buku kedokteran (al-Qonun) yang menjadi standar dalam ilmu kedokteran di Eropa. Al-Khawarizmi (Algorismus atau Alghoarismus) menyusun buku Aljabar pada tahun 825 M, yang menjadi buku standar beberapa abad di Eropa. Ia juga menulis perhitungan biasa (*Arithmetics*), yang menjadi pembuka jalan penggunaan cara desimal di Eropa untuk menggantikan tulisan Romawi. Ibnu Rushd (1126-1198) seorang filsuf yang menterjemahkan dan mengomentari karya-karya Aristoteles. Al Idris (1100-1166) telah membuat 70 peta dari daerah yang dikenal pada masa itu untuk disampaikan kepada Raja Roger II dari kerajaan Sicilia.²³

Dalam bidang kimia ada *Jābir ibn Ḥayyān* (Geber) dan

²⁰ Harun Nasution, *Islam Rasional* (Bandung: Mizan, 1998), hlm.7

²¹ W. Montgomery Watt, *Islam dan Peradaban Dunia: Pengaruh Islam atas Eropa Abad Pertengahan*, hlm. 44-45.

²² Lenn E. Goodman, "Muhammad ibn Zakariyyā al-Rāzī", dalam *Ensiklopedi Tematis Filsafat Islam*, Vol. 1, ed. Seyyed Hossein Nasr dan Oliver Leaman (Bandung: Mizan, 2003), hlm. 243-265.

²³ Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, *Filsafat Ilmu*, (Yogyakarta : Liberty, 1996), hlm 42.

al-Bīrūnī (362-442 H/973-1050 M). Sebagian karya Jābir ibn Hayyān memaparkan metode-metode pengolahan berbagai zat kimia maupun metode pemurniannya. Sebagian besar kata untuk menunjukkan zat dan bejana-bejana kimia yang belakangan menjadi bahasa orang-orang Eropa berasal dari karya-karyanya. Sementara itu, al-Bīrūnī mengukur sendiri gaya berat khusus dari beberapa zat yang mencapai ketepatan tinggi.²⁴

Selain disiplin-disiplin ilmu di atas, sebagian umat Islam juga menekuni logika dan filsafat. Sebut saja al-Kindī, al-Fārābī (w. 950 M), Ibn Sīnā atau Avicenna (w. 1037 M), al-Ghazālī (w. 1111 M), Ibn Bājāh atau Avempace (w. 1138 M), Ibn Tufayl atau Abubacer (w. 1185 M), dan Ibn Rushd atau Averroes (w. 1198 M). Menurut Felix Klein-Franke, al-Kindī berjasa membuat filsafat dan ilmu Yunani dapat diakses dan membangun fondasi filsafat dalam Islam dari sumber-sumber yang jarang dan sulit, yang sebagian di antaranya kemudian diteruskan dan dikembangkan oleh al-Fārābī. Al-Kindī sangat ingin memperkenalkan filsafat dan sains Yunani kepada sesama pemakai bahasa Arab, seperti yang sering dia tandaskan, dan menentang para teolog ortodoks yang menolak pengetahuan asing.²⁵

Menurut Betrand Russell, Ibn Rushd lebih terkenal dalam filsafat Kristen daripada filsafat Islam. Dalam filsafat Islam dia sudah berakhir, dalam filsafat Kristen dia baru lahir. Pengaruhnya di Eropa sangat besar, bukan hanya terhadap para skolastik, tetapi juga pada sebagian besar pemikir-pemikir bebas non-profesional, yang menentang keabadian dan disebut Averroists. Di kalangan filosof profesional, para pengagumnya pertama-tama adalah dari kalangan Franciscan dan di Universitas Paris. Rasionalisme Ibn Rushd inilah yang mengilhami orang Barat pada abad pertengahan dan mulai membangun kembali peradaban mereka yang sudah terpuruk berabad-abad lamanya yang terwujud dengan lahirnya zaman pencerahan atau renaissans.²⁶

²⁴ W. Montgomery Watt, *Islam dan Peradaban Dunia: Pengaruh Islam atas Eropa Abad Pertengahan*, hlm. 60-61.

²⁵ Felix Klein-Franke, "Al-Kindī", dalam *Ensiklopedi Tematis Filsafat Islam*, Vol. 1, ed. Seyyed Hossein Nasr dan Oliver Leaman (Bandung: Mizan, 2003), hlm. 209-210

²⁶ Russell, Betrand, *Sejarah Filsafat Barat dan Kaitannya dengan Kondisi Sosio-Politik dari Zaman Kuno hingga sekarang*, hlm 567.

3. Masa renaissance dan modern

Michelet, sejarawan terkenal, adalah orang pertama yang menggunakan istilah renaissance. Para sejarawan biasanya menggunakan istilah ini untuk menunjuk berbagai periode kebangkitan intelektual, khususnya di Eropa, dan lebih khusus lagi di Italia sepanjang abad ke-15 dan ke-16. Agak sulit menentukan garis batas yang jelas antara abad pertengahan, zaman renaissance, dan zaman modern. Sementara orang menganggap bahwa zaman modern hanyalah perluasan dari zaman renaissance.²⁷

Renaissance adalah periode perkembangan peradaban yang terletak di ujung atau sesudah abad kegelapan sampai muncul abad modern. Renaissance merupakan era sejarah yang penuh dengan kemajuan dan perubahan yang mengandung arti bagi perkembangan ilmu. Ciri utama renaissance yaitu humanisme, individualisme, sekulerisme, empirisme, dan rasionalisme. Sains berkembang karena semangat dan hasil empirisme, sementara Kristen semakin ditinggalkan karena semangat humanisme.

Pengaruh ilmu pengetahuan Islam atas Eropa yang sudah berlangsung sejak abad ke-12 M itu menimbulkan gerakan kebangkitan kembali (*renaissance*) pusaka Yunani di Eropa pada abad ke-14 M. Berkembangnya pemikiran Yunani di Eropa kali ini adalah melalui terjemahan-terjemahan Arab yang dipelajari dan kemudian diterjemahkan kembali ke dalam bahasa latin. Walaupun Islam akhirnya terusir dari negeri Spanyol dengan cara yang sangat kejam, tetapi ia telah membidani gerakan-gerakan penting di Eropa. Gerakan-gerakan itu adalah kebangkitan kembali kebudayaan Yunani klasik (*renaissance*) pada abad ke-14 M, rasionalisme pada abad ke-17 M, dan pencerahan (*aufklarung*) pada abad ke-18 M.²⁸

4. Periode Kontemporer

Zaman ini bermula dari abad 20 M dan masih berlangsung hingga saat ini. Zaman ini ditandai dengan adanya teknologi-teknologi canggih, dan spesialisasi ilmu-ilmu yang semakin

²⁷ Amsal Bakhtiar, *Filsafat Ilmu*, hlm. 50

²⁸ K. Bertens, *Ringkasan Sejarah Filsafat*, (Yogyakarta: Kanisius, 1986), hlm. 32.

tajam dan mendalam. Pada zaman ini bidang fisika menempati kedudukan paling tinggi dan banyak dibicarakan oleh para filsuf. Sebagian besar aplikasi ilmu dan teknologi di abad 21 merupakan hasil penemuan mutakhir di abad 20. Pada zaman ini, ilmuwan yang menonjol dan banyak dibicarakan adalah fisikawan. Bidang fisika menjadi titik pusat perkembangan ilmu pada masa ini. Fisikawan yang paling terkenal pada abad ke-20 adalah Albert Einstein. Ia lahir pada tanggal 14 Maret 1879 dan meninggal pada tanggal 18 April 1955 (umur 76 tahun). Albert Einstein adalah seorang ilmuwan fisika. Dia mengemukakan teori relativitas dan juga banyak menyumbang bagi pengembangan mekanika kuantum, mekanika statistik, dan kosmologi.²⁹

Dia dianugerahi Penghargaan Nobel dalam Fisika pada tahun 1921 untuk penjelasannya tentang efek fotoelektrik dan “pengabdianya bagi Fisika Teoretis”. Karyanya yang lain berupa gerak Brownian, efek fotolistrik, dan rumus Einstein yang paling dikenal adalah $E=mc^2$. Di artikel pertamanya di tahun 1905 bernama “*On the Motion-Required by the Molecular Kinetic Theory of Heat-of Small Particles Suspended in a Stationary Liquid*”, mencakup penelitian tentang gerakan Brownian. Menggunakan teori kinetik cairan yang pada saat itu kontroversial, dia menetapkan bahwa fenomena, yang masih kurang penjelasan yang memuaskan setelah beberapa dekade setelah ia pertama kali diamati, memberikan bukti empirik (atas dasar pengamatan dan eksperimen) kenyataan pada atom. Dan juga meminjamkan keyakinan pada mekanika statistika, yang pada saat itu juga kontroversial.³⁰

Pada zaman ini juga melihat integrasi fisika dan kimia, pada zaman ini disebut dengan “Sains Besar”. Linus Pauling (1953) mengarang sebuah buku yang berjudul *The Nature of Chemical Bond* menggunakan prinsip-prinsip mekanika kuantum. Kemudian, karya Pauling memuncak dalam pemodelan fisik DNA, “*rahasia kehidupan*”. Pada tahun ini juga James D. Watson, Francis Crick dan Rosalind Franklin menjelaskan struktur

²⁹ Surajiyo, *Filsafat Ilmu dan Perkembangannya Di Indonesia: Suatu Pengantar*, hlm. 89.

³⁰ *Ibid.*, hlm. 90

dasar DNA, bahan genetik untuk mengungkapkan kehidupan dalam segala bentuknya. Hal ini memicu rekayasa genetika yang dimulai tahun 1990 untuk memetakan seluruh manusia genom (dalam *Human Genome Project*) dan telah disebut-sebut sebagai berpotensi memiliki manfaat medis yang besar.³¹

Selain kimia dan fisika, teknologi komunikasi dan informasi berkembang pesat pada zaman ini. Sebut saja beberapa penemuan yang dilansir oleh *nusantaranews.wordpress.com* sebagai penemuan yang merubah warna dunia, yaitu: Listrik, Elektronika (transistor dan IC), Robotika (mesin produksi dan mesin pertanian), TV dan Radio, Teknologi Nuklir, Mesin Transportasi, Komputer, Internet, Pesawat Terbang, Telepon dan Seluler, Rekayasa Pertanian dan DNA, Perminyakan, Teknologi Luar Angkasa, AC dan Kulkas, Rekayasa Material, Teknologi Kesehatan (laser, IR, USG), Fiber Optic, dan Fotografi (kamera, video). Kini, penemuan terbaru di bidang Teknologi telah muncul kembali. sumber lain telah memberitakan penemuan “Memristor”. Ini merupakan penemuan Leon Chua, profesor teknik elektro dan ilmu komputer di University of California Berkeley. Keberhasilan itu menghidupkan kembali mimpi untuk bisa mengembangkan sistem-sistem elektronik dengan efisiensi energi yang jauh lebih tinggi daripada saat ini. Caranya, memori yang bisa mempertahankan informasi bahkan ketika power-nya mati, sehingga tidak perlu ada jeda waktu untuk komputer untuk boot up, misalnya, ketika dinyalakan kembali dari kondisi mati. Hal ini digambarkan seperti menyala-mematikan lampu listrik, ke depan komputer juga seperti itu (bisa dihidup-matikan dengan sangat mudah dan cepat).³²

Kesimpulan

Perkembangan ilmu sesungguhnya tidak bisa dilepaskan dari rasa keingintahuan yang besar diiringi dengan usaha-usaha yang sungguh-sungguh melalui penalaran, percobaan, penyempurnaan, dan berani mengambil resiko tinggi sehingga menghasilkan

³¹ Jadiwijaya, “*Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan*” dalam <http://jadiwijaya.blog.uns.ac.id/2010/06/02/sejarah-perkembangan-ilmu/>, diakses 16 September 2014.

³² *Ibid.*

penemuan-penemuan yang bermanfaat bagi suatu generasi dan menjadi acuan pertimbangan bagi generasi selanjutnya untuk mengoreksi, menyempurnakan, mengembangkan, dan menemukan penemuan selanjutnya. Faktor-faktor inilah yang kemudian menjadi spirit dan motivasi bagi pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Hal penting yang perlu dicatat dalam hal ini adalah bahwa pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan harus diimbangi dengan pengembangan moralitas spiritual, karena sebagaimana kita tahu bahwa Ilmu pengetahuan hakekatnya adalah bebas nilai, tergantung bagaimana manusia mempergunakannya. Ilmu pengetahuan bisa berdampak positif, tetapi ia juga dapat memiliki dampak negatif bagi kehidupan manusia. Dampak positifnya adalah dapat semakin mempermudah dan memberikan kenyamanan dalam kehidupan manusia, sementara dampak negatifnya adalah dapat menghancurkan tatanan kehidupan manusia itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Amsal Bakhtiar, *Filsafat Ilmu* Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013, edisi revisi
- Bertrand Russell, *Sejarah Filsafat Barat dan Kaitannya dengan Kondisi Sosio-Politik dari Zaman Kuno Hingga Sekarang*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004
- Felix Klein-Franke, "Al-Kindī", dalam *Ensiklopedi Tematis Filsafat Islam*, Vol. 1, ed. Seyyed Hossein Nasr dan Oliver Leaman, Bandung: Mizan, 2003
- George J. Mouly, *Perkembangan Ilmu, dalam Ilmu dalam Perspektif: Sebuah Kumpulan Karangan Tentang Hakekat Ilmu*, Jujun S. Suriasumantri, Jakarta: Gramedia, 1991
- Harun Hadiwiyono, *Sari Sejarah Filsafat Barat*, Yogyakarta: Kanisius, 1980
- Harun Nasution, *Islam Rasional*, Bandung: Mizan, 1998

<http://sophiascientia.wordpress.com/kronologis-historis-sejarah-dan-perkembangan-ilmu-pengetahuan/>.

Jadiwijaya, "Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan" dalam <http://jadiwijaya.blog.uns.ac.id/2010/06/02/sejarah-perkembangan-ilmu/> diakses 16 September 2014.

Jerome R. Ravertz, *Filsafat Ilmu: Sejarah dan Ruang Lingkup Bahasan*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004, cetakan ke-4

Joseph A. Schumpeter, *A History of Economic Analysis*, (New York : Oxford University Press, 1954), Adiwarmanto A. Karim, *Ekonomi Mikro Islami*, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2007, Edisi Ke-3

K. Bertens, *Ringkasan Sejarah Filsafat*, Yogyakarta: Kanisius, 1986

Lenn E. Goodman, "Muhammad ibn Zakariyyā al-Rāzī", dalam *Ensiklopedi Tematis Filsafat Islam*, Vol. 1, ed. Seyyed Hossein Nasr dan Oliver Leaman, Bandung: Mizan, 2003

Paul Strathern, *90 Menit Bersama Aristoteles*, Jakarta: Erlangga, 2001

Rizal Mustansyir dan Misnal Munir, *Filsafat Ilmu*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar Offset, 2002, cet. Ke-2

Surajiyo, *Filsafat Ilmu dan Perkembangannya Di Indonesia: Suatu Pengantar*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007

Surajiyo, *Filsafat Ilmu dan Perkembangannya Di Indonesia: Suatu Pengantar*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007

Sutarjo A. Wiramiharja, *Pengantar Filsafat: Sistematis Sejarah Filsafat Logika dan Filsafat Ilmu (Epistemologi) Metafisika dan Filsafat Manusia Aksiologi*, Bandung: PT. Rafika Aditama, 2006

Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, *Filsafat Ilmu*, Yogyakarta : Liberty, 1996

W. Montgomery Watt, *Islam dan Peradaban Dunia: Pengaruh Islam atas Eropa Abad Pertengahan*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1997