

**SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM KETAMADUNAN ISLAM:
ANALISA EPISTEMOLOGI DAN METODOLOGI
(Science and Technology in Islamic Civilization: Analysis
of Epistemology and Methodology)**

Oleh:
Alias bin Azhar*

Abstrak

Sains dan teknologi telah berkembang seiring dengan corak pembangunan tamadun manusia di alam semesta ini. Sejarah tamadun manusia memerlukan usaha manifestasi nilai dalam skop perspektif mereka sendiri. Kenyataan di atas boleh dibuktikan dengan sandaran yang kukuh dengan maksud sains dan teknologi itu sendiri, ia adalah nilai-nilai dan termasuklah pandangan budaya yang dibentuk oleh manusia itu sendiri. Sains dan teknologi telah berkembang dengan cara yang teratur berdasarkan objektif kajian saintifik. Inovasi dan penciptaan sains dan teknologi dipengaruhi oleh epistemologi dan metodologi. Objek kajian dalam disiplin sains dan teknologi juga dibahagikan kepada kategori yang berbeza dan juga mewujudkan cabang pengetahuan sendiri. Kertas kerja ini membincangkan aspek sejarah sains dan teknologi dan juga aspek epistemologi dan metodologi sains dan teknologi dalam tamadun Islam.

Kata kunci: Sejarah Sains dan Teknologi, Sejarah Sains Islam, Tamadun Islam, Metodologi Sains & Epistemologi Sains.

Abstract

Science and technology have grown in tandem with the development pattern of human civilization in this universe. History of human civilization requires effort of manifestation of values in the scope of their own perspective. The statement above can be proved by the strong backup with meaning of science and technology itself, it is values and includes the cultural worldview formed by human itself. Science and technology have evolved in an orderly manner on the based on scientific research objectives. Innovation and creation of science and technology is influenced by the epistemology and methodology. Object of study in the disciplines of science and technology are also divided into different categories and also create its own sub-knowledge. This paper discusses aspects of the history of science and technology and also aspects of epistemology and methodology of science and technology in Islamic civilization.

Keywords: History of Science and Technology, History of Islamic Science, Islamic Civilisation, Methodology of Science & Epistemology of Science.

* Alias bin Azhar, PhD, merupakan pensyarah di Universiti Utara Malaysia, Beliau boleh dihubungi melalui email: az.alias@uum.edu.my

Pendahuluan

Wujud pandangan mengatakan bahawa perkembangan sains dan teknologi sejajar dan serentak dengan penciptaan manusia.¹ Perkembangan ini berlaku disebabkan penggarapan unsur intelektual dan naluri semula jadi ingin tahu manusia telah merangsangnya untuk mengenal serta mamahami sifat persekitarannya dan sebab-sebab penciptaannya. Oleh itu, evolusi setiap tamadun di muka bumi ini, bahkan kemajuan sendiri manusia seluruhnya berdasarkan sains. Ianya berperanan luas dalam proses manusia mengumpulkan kekayaan, merebut lebih banyak sumber dan meluaskan wilayah.²

Fakta sejarah perkembangan sains dan teknologi telah membuktikan bahawa majoriti di kalangan ahli sejarah dan sains Barat serta sarjana Islam yang apologetik yakin dan percaya bahawa ahli sains masa kini bergantung kepada sumbangan ahli sains terdahulu.³ Ahli sains terdahulu terdiri daripada warga sains Greek dan Islam apabila mereka membina ilmu pengetahuan bagi kemajuan ketamadunan. Pengenalan kepada sejarah sains oleh Sejarawan Barat telah cuba menyampaikan serba sedikit tentang kualiti dan kuantiti sumbangan Islam dalam bidang ilmu sains.⁴

Selain itu, penterjemahan buku-buku Arab ke bahasa Latin dan Roman daripada semua bentuk dan cabang pengajian sains giat dijalankan bagi pementapan ilmu sains dan teknologi Barat.⁵ Secara khususnya, Newton telah menjalankan kajiannya berdasarkan hasil kerja Al-Haitham, Harvey pula menciplak ciptaan Ibn Nafis dan Kapler mengkaji penyelidikan al-Battani, Al-Biruni serta ahli Astronomi Islam yang lain. Namun, perlu difahami bahawa saintis Islam yang cemerlang tersebut telah melakukan gerak kerja dalam kerangka kefahaman dan amalan yang tersendiri.⁶ Epistemologi dan pedagogi mereka adalah berbeza dengan pengajian sains tajaan Barat, walau pun beberapa hasil kajian dan ciptaan mereka menjadi asas peningkatan dan pemodenan sains Barat.⁷

Tinjauan umum tentang perkembangan sains dan teknologi di bawah gagasan dan wawasan Islam membuktikan bahawa kedua-dua bidang tersebut mempunyai misi, visi dan identiti tersendiri. Jelas di sini perbezaan tamadun telah mewujudkan sains dan teknologi yang berbeza-beza, ini disebabkan faktor utama dalam kaedah saintifik berkaitan tinjauan terhadap kosmologi atau *weltanschung*

¹ Sardar, M. Husain (1984), "Science and Islam: Is There a Conflict", dalam Ziauddin Sardar, *The Touch of Midas*, Manchester: Manchester University Press, h. 15.

² *Ibid.*

³ Vernet, Juan (1974), *Science: Mathematics, Astronomy and Optics*, h. 485. Dan lihat juga Gabrieli, Francesco, "Islam in the Mediterranean World", h. 79, dalam. Schacht, J. dan C. E. Bosworth, (pnyt.), *The Legacy of Islam*, Oxford: Oxford University.

⁴ Chejne, A. (1974), *Muslim Spain, its History and Culture*, Minneapolis: University Of Minnesota Press, h. 397.

⁵ *Ibid.*, h. 400.

⁶ Ziauddin Sardar (1991), *Sentuhan Midas*, (terj.), Rosnani Hashim dan Abdul Karim Abdul Ghani, Kuala Lumpur: DBP., h. 3-15, dan lihat Ziauddin Sardar (1992), *Hujah Sains Islam*, (terj.) Abdul Latif Samian, Kuala Lumpur: DBP., h. 37.

⁷ Chejne, A. (1974), *op.cit.*, h. 403.

yang tersendiri.⁸ Perbincangan terhadap sains dan teknologi Islam bukan untuk mengagungkan diri sendiri atau sekadar membangkitkan nostalgia zaman keemasan Islam untuk dikenang semata-mata. Namun atas dua alasan seperti berikut;

- a) Untuk memahami hakikat bahawa Islam bergerak seiring dengan perkembangan sains dan teknologi hinggalah ke hari ini. Malah orang Islam bukan hanya sekadar berbangga dengan pencapaian terdahulu tetapi perlu berusaha mengembalikan kegemilangan tersebut. Harus difahami dengan jelas bahawa dunia Barat yang saintifik hari ini sebenar sama keadaannya dengan dunia Timur yang saintifik pada masa dahulu⁹.
- b) Objektif kedua adalah sebagai kaedah untuk membantu kita menggariskan misi dan visi seterusnya membentuk imej dan identiti saintifik Islam.¹⁰

Jelas di sini, bahawa di sebalik ketamadunan manusia itu wujud satu dorongan dan ransangan positif terhadap perkembangan sains. Sikap manusia terhadap alam semula jadi dan usaha-usaha untuk menyelesaikan masalah-masalah serta memenuhi keperluan-keperluan tertentu merupakan faktor pemangkin terhadap perkembangan pengajian sains dan teknologi itu sendiri.¹¹ Pengkajian terhadap sejarah perkembangan pengajian sains dan teknologi perlu mengambil kira sumbangan dan peranan sains dan teknologi terhadap kehidupan manusia.

Sains Dan Teknologi Dalam Ketamadunan Manusia

Kajian sejarah sains dan teknologi di zaman tamadun awal sehingga zaman moden menunjukkan bahawa setiap tamadun dunia telah memberikan sumbangan terhadap perkembangan sains. Carta sejarah perkembangan sains dan teknologi yang dikemukakan oleh Poh Swee Hiang menunjukkan dengan jelas aliran perkembangan sains dan teknologi dalam sejarah ketamadunan manusia.¹² Bermula sejak tahun 3500 sebelum masihi dikenali zaman tamadun awal wujud dalam sistem kerajaan iaitu Babylon dan Mesir Purba. Pada tahun 1000 sebelum masihi wujud sains dan teknologi dalam tamadun Yunani, India dan Cina yang diklasifikasikan sebagai tamadun klasik. Zaman tamadun moden pula terdiri daripada tiga zaman iaitu Islam, Eropah Renaisans dan Eropah Moden pada tahun 500 masihi.

Kronologi sejarah perkembangan sains dan teknologi dalam tamadun manusia turut direkodkan oleh George Sarton dalam karya agungunya *History Of Science* sebanyak lima jilid. Beliau telah membahagikan sejarah perkembangan ini kepada

⁸ Whitehead, A. N. (1938), *Adventures of Ideas*, Cambridge: Cambridge University Press, h. 13-14.

⁹ Azizan Baharudin, (1986), *op.cit.*, h. 78-84.

¹⁰ Ziauddin Sardar (1992), *Hujah Sains Islam*, (terj.), Abdul Latif Samian, Kuala Lumpur: DBP, h. 17-36.

¹¹ Mohammad Abu Bakar (1991), "Konsep Kemajuan Moden Dan Komitmen Kehidupan Muslim", dalam *Islamika IV*, Kuala Lumpur: Gateway Publishing House, h. 223-224.

¹² Poh Swee Hiang (1996), *op.cit.*, h. 28.

empat zaman utama secara umumnya. Peringkat-peringkat perkembangan tersebut antaranya ialah:¹³

- i) Tahun 450SM-500M dikatakan sebagai zaman Plato (Tamadun Yunani)
- ii) Tahun 600M-700M, disifatkan sebagai keunggulan tamadun Cina.
- iii) Tahun 750M-1100M merupakan zaman kegemilangan sains dan teknologi Muslim.
- iv) Selepas tahun 1100M pula dianggap zaman kecemerlangan Sains dan teknologi Barat.

Selain itu, sejarah telah mencatatkan tentang zaman kegemilangan tamadun Islam, masyarakat Islam sendiri telah membina satu tradisi sains dan teknologi yang telah mendorong kelahiran dan pertumbuhan sains dan teknologi moden di Eropah. Sains dan teknologi Islam telah mencapai kejayaan yang cemerlang dalam semua bidang sains, daripada astronomi, sains dan hayat dan ilmu senibina pada zaman perkembangan Islam dalam tempoh lebih kurang antara abad ke-7 Masihi hingga ke-16 Masihi.¹⁴

Kenyataan yang sama turut dikongsi dan diakui oleh Barat tentang peranan yang dimainkan oleh tamadun Islam dalam memperkenalkan sainsnya kepada Eropah iaitu melalui institusi- institusi pendidikan di Andalusia pada abad ke-13 Masihi. Situasi dan realiti ini diulas oleh Draper iaitu seorang sarjana Barat, ulasan beliau tentang sejarah pembangunan intelektual Eropah ini telah direkodkan oleh Abdul Wahab seperti berikut:¹⁵

Hampir lapan ratus tahun di bawah pemerintahan umat Islam, Islam Sepanyol menjadi teladan kepada Eropah. Sebagai sebuah negara yang bertamadun tinggi dan berilmu, kemajuan dalam bidang seni, sastera dan sains dan teknologi di Sepanyol tidak ada tandingan di seluruh Eropah. Penuntut-penuntut datang dari Negeri Perancis, Jerman dan England untuk mendapatkan ilmu pengetahuan yang ada di bandar-bandar orang Islam Sepanyol. Matematik, ilmu Falak, Sains dan teknologi Hayat, Sejarah, Falsafah dan Undang-undang hanya boleh dikuasai oleh Sepanyol sahaja.

Di sini jelas, kita lihat proses pemindahan sains dan teknologi daripada ketamadunan Islam melalui pendidikan dan pengajiannya merupakan aset terpenting dalam perkembangan sains. Bidang pengajian sains dan teknologi dapat distrukturkan secara berkesan kerana keduanya merupakan disiplin pengajian

¹³ Sarton, G, (1967), *Introduction to the History of Science*, V. 1, Cambridge: The University of Cambridge Press, h. 23.

¹⁴ Sulaiman Noordin, (1979), *Sains Dan Teknologi Barat Moden Dan Percanggahannya Dengan Islam*, Selangor: Nuur Publications, h. 6.

¹⁵ Abdul Wahab Ismail (1989), "Falsafah Sains Dan Teknologi Menurut Islam", dalam. (pnyt.), Shaharir Mohamad Zain, *Pengenalan Tamadun Islam Sains Dan Teknologi*, Kuala Lumpur: DBP, h. 17.

yang sistematik¹⁶ serta tidak dapat dinafikan bahawa peranan sains dan teknologi dalam kehidupan manusia amat besar, malah ianya juga berfungsi dalam menentukan corak kehidupan manusia sejagat.¹⁷

Selain itu, apa yang dikekalkan dan dikembangkan oleh ahli sains dan teknologi Islam dalam tempoh 500 tahun berikutnya menjadikan ianya pemangkin utama dalam kebangkitan semula dunia Barat pada abad selepasnya. Ini merupakan satu jasa besar Islam terhadap sains dan teknologi moden.¹⁸ Tamadun saintifik Barat moden hanya beberapa ratus usianya, tetapi banyak hasil yang telah dicapai terutamanya dalam 50 tahun kebelakangan ini benar-benar mengubah senario ini. Tamadun saintifik Barat telah mendahului hampir semua tamadun lain termasuk tamadun Hindu, China dan Islam.¹⁹

Perkembangan sains dan teknologi Barat atau diistilahkan sebagai sains dan teknologi moden berhubungkait dengan perkembangan tamadun Barat. Malah perkembangan tamadun Barat yang mencorakkan dunia hari ini sehingga menjadikan keseluruhan epilognya seolah-olah sebuah dunia Barat yang besar (*The Great Western World*) begitu didorong oleh pembangunan sainsnya. Kejayaan tamadun Barat untuk mempersatukan sains dan teknologi seterusnya memanfaatkannya dalam aktiviti ekonomi dan pembangunan sektor sosial, telah dilihat sebagai satu keajaiban yang diistilahkan oleh Ziauddin Sardar sebagai sentuhan Midas.²⁰

Oleh itu kita harus sedar bahawa sains dan teknologi yang dikenali sebagai sains dan teknologi moden bukan semata-mata hasil usaha saintis Barat atau Eropah. Hasil sains dan teknologi yang dipelajari hari ini merupakan pengumpulan maklumat dan dapatan kajian daripada semua tamadun manusia yang telah mengambil masa lebih daripada lima ribu tahun dan sains dan teknologi Islam merupakan penyumbang terbesar dalam sejarah ketamadunannya.

Analisa Epistemologi Sains Dan Teknologi Islam

Dalam sesuatu kajian ilmiah, terdapat suatu pendekatan yang menetapkan bahawa proses pengkajian yang mendalam terhadap sesuatu hakikat ilmu ataupun disiplin pengajian tertentu perlu dilihat kepada aspek epistemologi disiplin tersebut.²¹ Hal ini bersesuaian dengan takrif dan skop epistemologi yang menyelidik asal-usul,

¹⁶ David, Layton (1992), "Science and Technology Teacher Training and Professional Development: the Quest for Quality", dalam *Innovations in Science and Technology Education*, Jld. IV, Paris: UNESCO, h. 9-18.

¹⁷ Mohd Zuhdi Marzuki (2000), *op.cit.*, h. 275.

¹⁸ Mohammad Ilyas (2003), *Astronomi Islam Dan Perkembangan Sains: Kegemilangan Masa Lalu Cabaran Masa Depan*, (terj.), Juneta Zawawi & Norlida Jantan, Selangor: UITM, h. 17.

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ Ziauddin Sardar (1984), *The Touch of Midas*, Manchester: Manchester University Press, h. 1.

²¹ Fadzlullah Haji Shuib (1995), *Kecemerlangan Ilmu Dalam Sejarah Dan Tamadun Islam*, Kuala Lumpur: Pustaka Warisan, h. 33.

sumber, sifat, kaedah dan had atau skop bidang ilmu tersebut.²² Maksudnya, melalui pengamatan terhadap kelima-lima aspek ini, seseorang sarjana itu akan lebih memahami tentang hakikat ilmu tersebut, yang kemudiannya bakal diaplikasikan serta diadaptasikan serta dimanifestasikan dalam kehidupan yang realiti.²³

Keperluan yang amat penting ialah kesedaran bahawa Islam mengembangkan dengan luas dan pesat satu bentuk pengetahuan yang tersusun serta sistematik yang boleh diistilahkan sains walaupun berdasarkan definisi istilah moden yang ketat. Sains dalam Islam membawa pengertian yang lebih luas daripada sains moden. Sains Islam tidak terhad kepada sains mengenai dunia bahan atau jasmani sahaja malah merangkumi sains al-Quran dan al-Hadis.²⁴

Teknologi mengikut perspektif Islam adalah penting dalam usaha pengukuhan budaya Iqra' dan budaya Qalam. Sebagai contoh, teknologi kertas yang diimport daripada negara China ke negara Islam melalui Samarkand sekitar tahun 704, kesinambungan daripada itu, pembinaan kilang kertas di Samarkand semakin berkembang pesat atas permintaan terhadap kertas yang tinggi. Keadaan ini berlangsung sehingga sebuah kilang dan gudang pengeluaran kertas dibina di Baghdad pada tahun 794.²⁵ Manakala teknologi dakwat pula didakwa telah diketahui dan dikuasai oleh Islam lebih awal lagi. Mungkin juga diperkenalkan oleh orang Mesir kepada orang Arab melalui perdagangan sebelum atau pada waktu turunnya ayat 1-5 surah al-Qalam.²⁶ Kedua-dua teknologi tersebut merupakan pemangkin utama dalam perkembangan budaya ilmu dalam ketamadunan Islam.

Identiti sains dan teknologi Islam dapat dijelaskan dalam analisis epistemologinya yang secara langsung dapat memberikan gambaran dan matlamat serta kedudukan sains dan teknologi dalam Islam. Begitu juga dengan analisis kritis terhadap metodologi yang mempengaruhi cara-cara aplikasi dan adaptasi sains dan teknologi Islam mampu menerangkan dan menjelaskan imejnya tersendiri.²⁷ Akal manusia, alam semesta dan al-Quran merupakan aspek asas dalam penggarapan wahyu Islam. Ketiga-tiganya dikaitkan secara sempurna dengan gagasan utama Islam, bahawa dengan kuasaNya, Allah mencipta dan mempersembahkan ciptaanNya.²⁸ Segala bentuk ilmu pengetahuan adalah saling berkaitan dengan wahyu, pengkajian dan penyelidikan serta penghasilan teknologi harus

²² Lihat sebagai contoh kupasan yang dibuat oleh, Muhammad Zainiy Uthman (2001), "Islam, Sains Dan Pemikiran Objektif: Satu Perbandingan Ringkas", dalam *Jurnal YADIM*, bil. 2, November, Kuala Lumpur: YADIM., h. 146-148.

²³ Fadzlullah Haji Shuib (1995), *op.cit.*, h. 34.

²⁴ Nasr, S.H. (1968), *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, (terj.), J. Mahyudin, Bandung: Pustaka, h. 42-47.

²⁵ Stock, Brian (1978), "Science, Technology and Economic Progress in the Early Middle Ages", dalam D. Linberg, (pnyt.), *Science in the Middle Ages*, London: University of Chicago Press, h. 13-14.

²⁶ Hairudin Harun (1992), *op.cit.*, h. 48-49.

²⁷ Osman Bakar (1994), *op.cit.*, h. 72.

²⁸ F. Schoun (1972), *Understanding Islam*, London: Allen and Uwin, h. 13.

menghubungkannya dengan kebenaran wahyu yang merupakan tunggak utama ketamadunan Islam.²⁹

Islam tidak hanya menggalakkan penerokaan dan pengkajian saintifik semata-mata malah menghubungkannya dengan Ibadat. Pengajian sains dan teknologi mendorong manusia ke arah ketaatan kepada Allah yang terkandung dalam mekanisme Iman dan Ibadat serta keprihatinan terhadap nilai-nilai Islam yang lain seperti khilafah, amanah, adil dan istislah (kepentingan umum).³⁰ Konsep pembangunan dan kemajuan dalam konteks Islam adalah bersifat menyeluruh meliputi aspek moral, kerohanian dan material, kesempurnaan manusia adalah bergantung kepada kesempurnaan Iman.³¹ Kedudukan sains dan teknologi dalam Islam jelas ianya bertujuan membantu manusia ke arah kesempurnaan Iman, sains dan teknologi adalah jalan pemangkin mencapai matlamat tersebut.

Sains dan teknologi Islam mampu membina jentera canggih untuk mengatasi masalah dalam kehidupan, namun hasil garapan murni dan harmoni dengan alam sekeliling menjadikan penciptaan teknologi Islam lebih beretika dan sempurna.³² Selain itu, Sardar menjelaskan bahawa saintis Islam terdahulu mengaplikasikan proses metodologi penyelidikan sains dan penghasilan teknologi berdasarkan lunas Islam.³³ Dalam erti kata, masalah pragmatik yang ditangani untuk faedah masyarakat atau penyelesaian masalah hakiki untuk kesempurnaan manusia tidak dapat diselesaikan secara tidak beretika.

Sehubungan itu juga, Sardar³⁴ membahaskan etika murni dan budaya kerja profesional para saintis Islam seperti Al-Razi (m. d. 925 Masihi) kaedah pencerapannya tentang cacar air dianggap klasik dan Ibn Sina (m. d. 1037 Masihi) yang bukunya *Canons of Medicine* telah menjadi teks piawai selama lebih 600 tahun, tidak menggunakan binatang, seperti anjing sebagai bahan ujikaji dalam penyelidikan kanser. Mereka bertegas untuk mencari kaedah penyelidikan alternatif, juga teliti terhadap produk akhir penyelidikan yang semestinya dapat diterima penggunaannya menurut Syariat Islamiah. Begitu juga Hunayn Ibn Ishaq (m. d. 877 Masihi) seorang pakar perubatan Islam tetap dengan pendiriannya untuk tidak mencipta racun walaupun atas arahan khalifahnyanya, atas dasar kerjayanya yang berteraskan norma-norma Islam yang menegah melakukan perkara yang boleh membawa kemudaratan. Jelas di sini bahawa unsur atau mekanisme kerohanian dan keagamaan telah mengakari landasan sains dan teknologi.³⁵

²⁹ Ziauddin Sardar (1992), *Hujah Sains Islam*, Kuala Lumpur: DBP, h. 17.

³⁰ *Ibid.*

³¹ Khurshid Ahmad (1979), "Economic Development in an Islamic Framework", dalam *Islamic Perspectives*, London: The Islamic Foundation, h. 231.

³² Nasr, S. H. (1980), "Reflection on Methodology in Islamic Science", dalam *Hamdard Islamicus*, J. III, bil. 3, h. 3-13.

³³ Ziauddin Sardar (1982), *Why Islam Needs Islamic Science ?*, New Scientist Magazine, h. 25.

³⁴ *Ibid.*

³⁵ Osman Bakar dan Azizah Hamzah (1992), *Sains, Teknologi, Kesenian Dan Agama*, Kuala Lumpur: Penerbitan Universiti Malaya, h. 15.

Sains Islam dalam segala kaedah dan penggunaan teknologinya pada hakikatnya muncul daripada kandungan paradigma epistemologi Islam itu sendiri walaupun bahan-bahan bagi peringkat permulaan perkembangannya mungkin telah diperolehi daripada pelbagai sumber yang disintesiskan.³⁶ Penyelidikan Islam berasaskan wahyu membawa setiap pengkajian ke arah satu keputusan yang telah ditentukan iaitu dengan menunjukkan tanda-tanda keEsaan Allah yang menciptakan segala sesuatu tanpa sia-sia.³⁷ Penyelidikan sedemikian amat digalakkan dalam Islam, malah sebagai contoh kajian tentang proses kejadian manusia pertama Adam a.s yang berasal daripada tanah,³⁸ terbukti kebenarannya apabila penyelidikan berbentuk analisis kimia didapati 105 jenis unsur pada tanah adalah sama dengan unsur-unsur yang ada pada diri manusia, walaupun berbeza segi perkadarannya.³⁹

Paradigma epistemologi sains dan teknologi Islam yang berasaskan idea tauhid, tentulah mempunyai satu pandangan yang bersepadu dan jelas tentang konsep dan prinsip kepelbagaian kaedah dan teknik kajian serta penyelidikan terhadap objek kajian adalah merupakan unsur terpenting. Bagi saintis Islam, semua pengalaman adalah perlu untuk dinilai dan diselidiki, tanpa mengetepikan sebahagian yang lain kerana dianggap sebagai telah mengetepikan realiti itu sendiri.⁴⁰ Pada hakikatnya, kaedah ini adalah dihasilkan daripada persepsi al-Quran tentang maksud realiti dan makna serta kedudukan manusia dalam realiti tersebut. Oleh yang demikian, para saintis Islam mengaplikasikan pelbagai kaedah yang bersesuaian terhadap sesuatu objek kajian.⁴¹ Sehubungan itu, mereka beranggapan setiap kaedah yang berbeza adalah saling melengkapi,⁴² malah keharmonian dalam kepelbagaian ini bakal memberi impak positif apabila wujud kesepaduan yang membawa kepada kesempurnaan.

Analisa Metodologi Sains Dan Teknologi Islam

Prinsip-prinsip kaedah atau metodologi sains dan teknologi Islam membincangkan kepelbagaian kaedah yang membolehkan manusia memperoleh pengetahuan realiti. Metodologi sains dan teknologi turut mengakui kaedah yang bukan berbentuk empiris seperti ilham dan kaedah gnostik atau *kasyaf* sebagai metodologi saintifik. Ianya pernah dipraktikkan oleh para saintis Islam terkenal seperti Ibn Sina yang beriktikaf atau bertafakur di dalam masjid mencari ilham bagi menyelesaikan permasalahan sains. Kemudian beliau juga mengaplikasikan kaedah berdoa sebagai metodologi saintifik seterusnya selepas bertafakur.⁴³ Di

³⁶ Osman Bakar (1994), "Persoalan Mengenai Kaedah Dalam Sains Islam", dalam Baharudin Ahmad (pngr.), *Falsafah Sains Islam Daripada Perspektif Islam*, Kuala Lumpur: DBP., h. 87.

³⁷ Al-Quran, Ali-Imran, Ayat 190-191.

³⁸ Al-Quran, Al-Mukminun, Ayat 12.

³⁹ Muhajir, Ali Musa Raza (1976), *Lessons from the Stories of the Quran*, Muhammad Ashraf, Pakistan: Lahore, h. 2.

⁴⁰ Ziauddin Sardar (1992), *Hujah Sains Islam*, (terj.) Abdul Latif Samian, Kuala Lumpur: DBP, h. 23.

⁴¹ Osman Bakar (1994), *op.cit.*, h. 74.

⁴² Rujuk Nasr, S.H., (1980), *Reflections of Methodology in the Islamic Science*, Hamdard Islamicus, h. 3-13.

⁴³ Hairudin Harun (1992), *op.cit.*, h. 7.

sini dapat difahami bahawa metodologi saintifik Islam lebih luas skop aplikasi dan adaptasinya.

Al-Biruni atau nama sebenar Abu Raihan Al-Biruni (973 M-1051 M) sebagai contoh saintis Islam yang mengaplikasikan kesepaduan kaedah-kaedah dalam mencari kebenaran saintifik.⁴⁴ Terdapat banyak kaedah yang digunakan oleh beliau dalam usaha penyelidikannya, seolah-olah terdapat satu daya asimilasi yang kukuh dan jitu dalam kerangka pemikirannya. Matematik ialah kaedah utama yang menjadi metode penyelidikan sains beliau. Bagi al-Biruni, semestinya menjadi kewajipan bagi manusia untuk mengira objek-objek di sekelilingnya dan menentukan satu bentuk korelasi kuantitatif antara objek-objek tersebut.⁴⁵ Akan tetapi beliau menekankan kegunaan ilmu pengetahuan sebagai motif utama dan terpenting dalam usaha penyelidikan dan pengembangan sains.⁴⁶ Mensintesis pendekatan-pendekatan ilmu pengetahuan seterusnya mencari jalan tengah merupakan tanda kecemerlangan sains al-Biruni. Dalam karyanya, *al-Qanun al-Mas'udi*,⁴⁷ beliau memulakan pengkajiannya dengan melihat kembali karya-karya para saintis sebelumnya dan kemudian mempersembahkan serta menilai keputusan-keputusan pencerapannya sendiri. Falsafah saintifik al-Biruni amat menarik untuk dijadikan moto dan motivasi saintis dan sarjana Islam, beliau menyebut:⁴⁸

“Seorang pemerhati mestilah sentiasa peka, sentiasa meneliti kerjanya, meningkatkan muhasabah diri, mengurangkan rasa ujub dan tidak terburu-buru atau berasa bosan meneruskan penyelidikannya”.

Keutamaan kepada kepelbagaian kaedah merupakan kriteria unik kepada sains Islam. Ia juga menunjukkan satu jalan tengah untuk memperolehi ilmu pengetahuan yang luas. Ini adalah untuk;⁴⁹

- i) Memastikan agar tiada satu pun bentuk ilmu pengetahuan atau kaedah mencapai pengetahuan dijadikan sebagai agenda untuk mencapai kebenaran mutlak.
- ii) Memastikan agar wujud kepelbagaian kaedah sebagai alternatif maksimum dalam proses mengumpul maklumat ilmu pengetahuan.

⁴⁴Nasr, S.H. (1968), *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, (terj.) J. Mahyudin, Bandung: Penerbit Pustaka, h. 33.

⁴⁵ Al-Biruni (1967), *The Determination of the Coordinate of Positions for the Correction of Distance Between Cities*, (terj.) Jamil Ali, Beirut, h. 175.

⁴⁶ *Ibid.*, h. 2.

⁴⁷Nasr, S.H. (1968), *op.cit.*, h. 33.

⁴⁸ Rujuk Douglas, A. V. (1980), *Al-Biruni, Persian Scholar- 973-1048*, Canada: J. Roy Astronomical Soc. 67, h. 209-211.

⁴⁹ Fadzlullah Hj. Shuib (1995), *Kecemerlangan Ilmu Dalam Sejarah Dan Tamadun Islam*, Kuala Lumpur: Pustaka Warisan, h. 32-35.

Atas dasar inilah wujud kecenderungan ke arah pengelasan ilmu pengetahuan secara sistematis. Perkara ini amat ketara dalam perkembangan tamadun Islam, malah menjadi usaha utama dalam kalangan sarjana dan saintis Islam.

Al-Kindi mengklasifikasikan ilmu kepada dua iaitu ilmu teori yang terdiri daripada *tabi'i*, matematik dan metafizika. Kedua ilmu praktik yang meliputi akhlak, pengurusan rumah dan pengurusan bandar. Selain itu, ilmu psikologi dikategorikan sebagai ilmu *tabi'i*.⁵⁰ Al-Farabi mempunyai pengklasifikasian yang lebih luas dan menyeluruh. Menurut beliau, Sains terbahagi kepada dua, iaitu falsafah yang terdiri daripada dua jenis utama, praktik dan teori. Sains falsafah jenis praktik adalah terdiri daripada politik dan akhlak. Manakala bagi jenis teori pula dipecahkan kepada tiga bahagian iaitu metafizika, fizik dan persiapan. Sains kategori kedua pula merupakan sains praktis atau dikenali sebagai sains transmisi atau wahyu. Selain itu, sains juga menurut Al-Farabi terdiri daripada sains yang dituntut untuk dipelajari iaitu Syariah yang dibahagikan kepada ilmu kalam dan ilmu Fiqh. Sains bagi kategori kedua pula ialah sains alat yang terbahagi kepada logika dan linguistik. Di bawah logika terkandung falsafah yang dipecahkan pula kepada sains praktik dan sains teori.⁵¹

Bagi Ibn Sina pula, beliau telah membahagikan ilmu kepada dua bidang utama iaitu yang bersifat abadi dan sementara. Ilmu yang bersifat abadi dengan dua fungsi utama iaitu sebagai tujuan dan sebagai alat yang hanya terangkum dalam ilmu logika. Ilmu abadi yang berfungsi sebagai tujuan diklasifikasikan kepada teorikal yang terdiri daripada ilmu alam semula jadi, matematik, metafizika dan ilmu universal. Klasifikasi kedua pula, praktikal yang merangkumi akhlak, pengurusan rumah, bandar dan syariah.⁵²

Al-Ghazali mengklasifikasi ilmu secara lebih bersifat umum, beliau telah mengklasifikasikan ilmu kepada syariah yang terkandung di dalamnya sumber asal al-Quran, al-sunnah, *ijma'* dan sejarah sahabat. Pecahan atau cabangnya pula ialah fiqh dan hati. Nahu dan bahasa sebagai pendahuluan dan yang terakhir penutupnya juga terdiri daripada al-Quran dan lain-lain. Kategori kedua pula ialah ilmu 'aqliah yang mencakupi yang diperolehi dan daruri atau ilmu yang dianugerahkan oleh Allah juga dikenali sebagai ilmu laduni. Ilmu 'aqliah yang diperolehi dipecahkan kepada dua iaitu dunia dan akhirat. Ilmu bersifat duniawi terdiri daripada perubatan, matematik, astrologi dan kejuruteraan, manakala ilmu akhirat hanyalah meliputi sifat-sifat Allah (tauhid) dan hati (tasawuf).⁵³

Pengklasifikasian dan pengelasan ilmu pengetahuan kepada pelbagai bidang ini secara langsung memberikan satu garis panduan yang jelas dalam kaedah dan metodologi pengajian sains dan teknologi Islam. Penekanan epistemologi Islam

⁵⁰ Hasan Langgulung (1992), *Pengenalan Tamadun Islam Dalam Pendidikan*, Kuala Lumpur: DBP, h. 14.

⁵¹ Al-Alusi, Hisyam Al-Din (1980), *Dirasat Fi Al-Fikr Al-Islami*, Beirut: Al-Muassat Al-'Arabiah Li Dirasat Wa Al-Nasyr, h. 210-218.

⁵² Hasan Langgulung (1992), *op.cit.*, h. 15.

⁵³ *Ibid.*, h. 17.

memberikan status yang sama kepada segala bentuk ilmu pengetahuan, malah dirangkumkan di dalam satu susunan matrik nilai yang membuktikan bahawa saintis Islam mampu menerima dan seterusnya mensintesis ilmu sains dan teknologi yang wujud daripada pelbagai tamadun terdahulu. Selanjutnya, dijadikan sebahagian daripada kerangka nilai-nilai Islam yang abadi. Akhirnya, sains asing diubah dan dimodifikasi kepada suatu bentuk yang baharu dan lebih bermutu. Malah menurut Sardar,⁵⁴ sains Islam walaupun seperti sains Greek dan Cina yang mempunyai identiti tersendiri dan unik, namun ianya jelas wujud perbezaan yang ketara daripada kedua-duanya, kerana sains Islam lebih bersifat antarabangsa disebabkan oleh proses penyebaran secara geografi dan sifat kosmopolitan tamadun Islam.

Dalam karya Ibn Hazm seperti catatan A. G. Chejne, peringkat-peringkat Ilmu Sains (*Maratib Al 'Ulum*)⁵⁵ wujud kesepaduan dan kejituan yang sempurna di antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai. Di samping membentuk hierarki ilmu sains, Ibn Hazm juga menekankan perkaitan antara kelas-kelas ilmu tersebut. Bagi beliau, ilmu pengetahuan ialah keyakinan (*tayaqqun*) terhadap sesuatu. Beliau menghubungkan ilmu pengetahuan dengan empat kebaikan yang utama:

- i. keadilan
- ii. kefahaman
- iii. keberanian
- iv. kemurahan hati.

Selain itu, A.G. Chejne telah merumuskan pandangan Ibn Hazm terhadap ilmu pengetahuan sebagai ilmu pengetahuan seperti juga keimanan, merupakan jalan atau prasyarat kepada kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat. Sehubungan itu, iman dan akal walaupun berbeza dari segi sifatnya, tetapi mempunyai matlamat yang sama iaitu untuk memperolehi kebaikan-kebaikan tersebut. Keserasian iman dan akal menjamin kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat.

Keprihatinan saintis Islam seperti Ibn Hazm dalam usaha mensintesis nilai dengan ilmu pengetahuan dan juga ilmu dengan amalan serta kebaikan, telah memberi impak besar kepada pengklasifikasian ilmu pengetahuan sebagai bahagian atau kategori ilmu yang tercela dan tidak bermanfaat. Sehubungan itu, Ibn Taymiyyah berpendapat bahawa ilmu yang dituntut untuk dipelajari oleh umat Islam ialah ilmu yang diwarisi daripada Nabi Muhammad SAW Ilmu daripada sumber lain dianggap tidak perlu, tidak mencapai tahap ilmu dan tidak bermanfaat.⁵⁶ Pembahagian ilmu kepada yang bersifat mulia dan cela, telah berjaya membentuk kriteria dan wibawa saintis Islam agar bertanggungjawab untuk mengekalkan keseimbangan diri dan masyarakat serta mempertingkatkan

⁵⁴ Ziauddin Sardar (1992), *Hujah Sains Islam*, h. 19.

⁵⁵ A. G. Chejne (1982), *Ibn Hazm*, Chicago: Kazi Publisher, h. 64.

⁵⁶ Ibn Taimiyyah, Taqi Al-Din (1324 H), *Majmu'ah Al- Rasail Al-Kubra*, Kaherah: Al-Matba'ah Al-Syarqiah, j. 1, h. 238.

nilai-nilai yang menjadi prinsip hidup Islam.⁵⁷ Kepentingan masyarakat menjadi agenda terpenting di samping usaha penyelidikan dan pengkajian serta penciptaan sains dan teknologi.

Dalam kerangka inilah, sains dan teknologi Islam terarah dan terpandu ke jalan tengah yang mengambil kira kesemua unsur penting. Dalam erti kata lain, ilmu sains dan teknologi Islam berorientasikan faedah, manfaat dan kebaikan kepada kehidupan sejagat. Islam bukanlah semata-mata satu peraturan kepercayaan agama. Islam adalah satu set etika dan idea yang merangkumi semua aspek kehidupan manusia.⁵⁸ Pengenalan terhadapnya berjaya mencetuskan peradaban dan ketamadunan Islam yang gemilang.⁵⁹ Peradaban ini dan sumbangannya terhadap sains dan teknologi tidak mungkin berlaku tanpa daya rangsangan nilai-nilai Islam. Manusia secara globalnya dituntut agar mengaplikasikan dan merealisasikan ilmu pengetahuan bukan sekadar untuk mengenal tuhan⁶⁰ tetapi juga untuk berbakti sesama insan melalui pelaksanaan sains dan teknologi berteraskan sistem dan kaedah yang halal dan baik.⁶¹

Sains dan teknologi Islam memberi penekanan terhadap aspek keharmonian dan keseimbangan serta keadilan. Berteraskan prinsip keharmonian dan keseimbangan saintis Islam mencipta teknologi menggunakan daya semula jadi melalui penggunaan maksimum tenaga manusia dan meminimumkan gangguan terhadap alam persekitaran.⁶² Selain itu, prinsip-prinsip sandaran sains dan teknologi Islam telah dikemukakan oleh Ziauddin Sardar secara analitikal dan kritikal,⁶³ iaitu beliau percaya bahawa terdapat sepuluh nilai dalam teras pemikiran Islam, empat daripadanya terbentuk secara tersendiri iaitu tauhid (kesatuan), khilafah (amanah), ibadah dan 'ilm (ilmu). Ditambah tiga lagi secara berpasangan yang berlawanan, iaitu halal dan haram, 'adl (keadilan sosial) dan *zulm* (kezaliman) serta yang ketiga *istislah* (kepentingan umum) bertentangan dengan *diya'* (pembaziran). Penerapan prinsip-prinsip ini dalam program penyelidikan dan penciptaan sains dan teknologi amat penting bagi menjamin pembangunan dan perkembangan sains dan teknologi yang seimbang dan harmonis.

Kesimpulan

Paradigma epistemologi dan metodologi sains dan teknologi di era ketamadunan Islam secara realitinya perlu diberikan penekanan yang lebih mendalam. Secara

⁵⁷ Afzalur Rahman (1981), *Quranic Sciences*, Singapore: Pustaka Nasional, h. 2.

⁵⁸ M. Ali Kettani (1991), "Sains Dan Teknologi Dalam Islam: Sistem Nilai Sandaran", dalam. Ziauddin Sardar, (pngr.), *Sentuhan Midas*, (terj.), Rosnani Hashim & Abdul Karim Abdul Ghani, Kuala Lumpur: DBP, h. 90.

⁵⁹ Mahathir Mohamad (2003), "Mengembalikan Keagungan Islam Pada Zaman Silam", dalam. Hashim Makaruddin, (pngr.), *Islam Dan Umat Islam: Ucapan Pilihan Dr. Mahathir Mohamad*, Bekas Perdana Malaysia, (terj.), Norlida Jantan & Zaleha Abu Bakar, Kuala Lumpur: Utusan Publications, h. 79.

⁶⁰ Ismail Raji Faruqi (2000), *Tauhid, Kesannya Terhadap Pemikiran Dan Kehidupan*, (terj.) Unit Terjemahan Modal Perangsang Sdn. Bhd., Kuala Lumpur, Batu Caves: Thinker's Library, h. 51-55.

⁶¹ M. Ali Kettani (1991), *op.cit* , h. 91.

⁶² Glyin Ford (1991), "Kelahiran Semula Sains Islam", dalam. Ziauddin Sardar, (pngr.) *Sentuhan Midas*, Kuala Lumpur: DBP, h. 47.

⁶³ Ziauddin Sardar (1982), *Why Islam Needs Islamic Science*, New Scientist, j. 94, h. 25-28.

literalnya, penekanan yang diberikan dapat meningkatkan kefahaman seseorang sarjana tentang asas dan pendekatan sesuatu disiplin pengajian. Jelas bahawa sains dan teknologi Islam memberikan penekanan terhadap penyatuan antara sains dan agama. Hal ini ditegaskan berasaskan kepada konsep kesatuan ilmu Islam menurut paradigma tauhid.⁶⁴ Secara praktiknya, fahaman saintisme⁶⁵ dalam kerangka Islam adalah bukan merupakan satu ancaman kepada akidah Islamiah.

Selain itu, keunikan sains dan teknologi Islam terletak pada aplikasi pelbagai kaedah yang telah mencorakkannya. Aplikasi sintesis sebagai bentuk dan ciri utama sifatnya. Di samping itu, pencarian kebenaran secara sistematik dan tekun tanpa hanya melalui kaedah objektif makmal semata-mata. Sains dan teknologi Islam adalah bersifat objektif yang subjektif, dalam erti kata, usaha mencari matlamat yang subjektif dalam rangka kerja yang objektif. Matlamat subjektif juga adalah bercirikan normatif iaitu termasuklah juga mencari keredhaan Allah, mementingkan kemaslahatan ummah dan mengutamakan nilai-nilai Islam yang abadi serta adil.

Rujukan

Al-Quran.

A. G. Chejne (1982), *Ibn Hazm*, Chicago: Kazi Publisher.

_____ (1974), *Muslim Spain, Its History And Culture*, Minneapolis: University Of Minnesota Press.

Abdul Wahab Ismail (1989), "Falsafah Sains Dan Teknologi Menurut Islam", dalam (pnyt.) Shahrir Mohamad Zain, *Pengenalan Tamadun Islam Sains Dan Teknologi*, Kuala Lumpur: DBP.

Afzalur Rahman, (1981), *Quranic Sciences*, Singapore: Pustaka Nasional.

Ahmad, Khurshid (1979), "Economic Development in an Islamic Framework", dalam *Islamic Perspectives*, London: The Islamic Foundation.

Al-Alusi, Hisyam Al-Din (1980), *Dirasat Fi Al-Fikr Al-Islami*, Beirut: Al-Muassat Al-'Arabiah Li Dirasat Wa Al-Nasyr.

Al-Biruni (1967), *The Determination of The Coordinate of Positions for the Correction of Distance Between Cities*, (terj.) Jamil Ali, Beirut: American Univ. of Beirut Centennial Publications.

⁶⁴ Osman Bakar (1994), "Mewujudkan Tamadun Ilmu Berlandaskan Tauhid", dalam Baharudin Ahmad (pngr), *Falsafah Sains Daripada Perspektif Islam*, Kuala Lumpur: DBP., h. 135-138.

⁶⁵ Lihat huraian lanjut oleh Muhammad Uthman Al-Muhammady (1994), "Ancaman Terhadap Akidah Islam", dalam Ismail Haji Ibrahim & Mohd Sahri Abdul Rahman, (pnyt.), *Ilmu Dan Kecemerlangan Dari Perspektif Islam*, Kuala Lumpur: IKIM, h. 74.

David, Layton (1992), "Science and Technology Teacher Training and Professional Development: The Quest for Quality", dalam *Innovations In Science And Technology Education*, j. IV, Paris: UNESCO.

Douglas, A. V. (1980), *Al-Biruni, Persian Scholar- 973- 1048*, Soc. 67, Canada: J. Roy Astronomical.

Fadzlullah Haji Shuib (1995), *Kecemerlangan Ilmu Dalam Sejarah Dan Tamadun Islam*, Kuala Lumpur: Pustaka Warisan.

Ford, Glyin (1991), "Kelahiran Semula Sains Islam", dalam Ziauddin Sardar, (pngr.) *Sentuhan Midas*, Kuala Lumpur: DBP.

Gabrieli, Francesco, (1974), "Islam in the Mediterranean World", dalam Schacht, J. dan C. E. Bosworth (pnyt.), *The Legacy of Islam*, Oxford: Oxford University Press.

Hasan Langgulung (1992), *Pengenalan Tamadun Islam Dalam Pendidikan*, Kuala Lumpur: DBP.

Ibn Taimiyah, Taqi Al-Din (1324 H), *Majmu'ah Al-Rasail Al-Kubra*, j. 1, Kaherah: Al-Matba'ah Al- Syarqiah.

Ismail Raji Faruqi (2000), *Tauhid, Kesannya Terhadap Pemikiran Dan Kehidupan*, (terj.), Kuala Lumpur: Unit Terjemahan Modal Perangsang Sdn. Bhd.

M. Ali Kettani (1991), "Sains Dan Teknologi Dalam Islam: Sistem Nilai Sandaran", dalam Ziauddin Sardar, (pngr.), *Sentuhan Midas*, (terj.) Rosnani Hashim & Abdul Karim Abdul Ghani, Kuala Lumpur: DBP.

M. Husain Sardar (1984), "Science and Islam: is There a Conflict", dalam Ziauddin Sardar, *The Touch Of Midas*, Manchester: Manchester University Press.

Mahathir Mohamad (2003), "Mengembalikan Keagungan Islam Pada Zaman Silam", dalam Hashim Makaruddin, (pngr.), *Islam Dan Umat Islam: Ucapan Pilihan Dr. Mahathir Mohamad, Bekas Perdana Malaysia*, (terj.) Norlida Jantan & Zaleha Abu Bakar, Kuala Lumpur: Utusan Publications.

Mohammad Abu Bakar (1991), "Konsep Kemajuan Moden Dan Komitmen Kehidupan Muslim", dalam *Islamika IV*, Kuala Lumpur: Gateway Publishing House.

Mohammad Ilyas, (2003), *Astronomi Islam Dan Perkembangan Sains: Kegemilangan Masa Lalu Cabaran Masa Depan*, (terj.), Juneta Zawawi & Norlida Jantan, Selangor: UiTM.

Muhajir, Ali Musa Raza (1976), *Lessons from the Stories of the Quran*, Muhammad Ashraf, Pakistan: Lahore.

Muhammad Uthman Al-Muhammady (1994), "Ancaman Terhadap Akidah Islam", dalam Ismail Haji Ibrahim & Mohd Sahri Abdul Rahman, (pnyt.), *Ilmu Dan Kecemerlangan Dari Perspektif Islam*, Kuala Lumpur: IKIM.

Muhammad Zainiy Uthman (2001), "Islam, Sains Dan Pemikiran Objektif: Satu Perbandingan Ringkas", dalam *Jurnal YADIM*, bil. 2, November, KL: YADIM.

Nasr, S. H. (1980), "Reflection on Methodology in Islamic Science", dalam *Hamdard Islamicus*, j. III, bil. 3, Pakistan: Hamdard National Foundation.

_____ (1968), *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, (terj. J. Mahyudin, Bandung: Pustaka.

Osman Bakar dan Azizah Hamzah (1992), *Sains, Teknologi, Kesenian Dan Agama*, Kuala Lumpur: Penerbitan Universiti Malaya.

_____ (1994), "Mewujudkan Tamadun Ilmu Berlandaskan Tauhid", dalam Baharudin Ahmad (pngr.), *Falsafah Sains Daripada Perspektif Islam*, Kuala Lumpur: DBP.

_____ (1994), "Persoalan Mengenai Kaedah Dalam Sains Islam", dalam, Baharudin Ahmad (pngr.), *Falsafah Sains Islam Daripada Perspektif Islam*, Kuala Lumpur: DBP.

Sarton, G. (1967), *Introduction to the History of Science*, V. 1, New York: The University Of Cambridge Press.

Schoun, F. (1972), *Understanding Islam*, London: Allen and Uwin.

Stock, Brian (1978), "Science, Technology and Economic Progress in the Early Middle Ages", dalam D. Linberg, (pnyt.), *Science in the Middle Ages*, Chicago: University Of Chicago Press.

Sulaiman Noordin (1979), *Sains Dan Teknologi Barat Moden Dan Percanggahannya Dengan Islam*, Selangor: Nuur Publications.

Vernet, Juan (1974), "Science: Mathematics, Astronomy and Optics", dalam Schacht, J. dan C. E. Bosworth, (pnyt.) *The Legacy of Islam*, Oxford: Oxford University Press.

Whitehead, A. N. (1938), *Adventures of Ideas*, New York: Cambridge University Press.

Ziauddin Sardar (1982), *Why Islam Needs Islamic Science?*, Chicago: New Scientist Magazine.

_____ (1984), *The Touch of Midas*, Manchester: Manchester University Press.

_____ (1991), *Sentuhan Midas*, (terj.) Rosnani Hashim dan Abdul Karim Abdul Ghani, Kuala Lumpur: DBP.

_____ (1992), *Hujah Sains Islam*, (terj.) Abdul Latif Samian, Kuala Lumpur: DBP.