

SUMBANGAN ISLAM TERHADAP SAINS DAN TEKNOLOGI

NURMAYANI

Dosen Jurusan PPSD Prodi PGSD FIP UNIMED

ABSTRAK

Sains Islam adalah sains yang dikembangkan oleh kaum muslimin sejak abad Islam ke-2 hingga ke-9 (\pm 7 abad), merupakan peradaban yang paling produktif dibandingkan dengan peradaban manapun di wilayah sains, dan sains Islam berada di garda depan berbagai kegiatan keilmuan, mulai dari bidang kedokteran sampai astronomi. Masa ini disebut juga dengan masa klasik, karenan hasil temuan saintis muslim tersebut memiliki kualitas prima serta menjadi dasar tolak ukur pengetahuan keilmuan sampai hari ini. Perhatian yang tinggi terhadap ilmu pengetahuan telah tumbuh dikalangan umat Islam sejak masa yang paling awal, sebab hal ini sejalan dengan anjuran al-qur'an dan hadis Nabi SAW.

Kata kunci: Islam, sains, teknologi

PENDAHULUAN

Sains merupakan suatu usaha kultural ekstensif yang mengisi pikiran dan menguras energi banyak intelektual utama dalam masyarakat muslim abad pertengahan. Bahkan sains dipraktekkan pada skala yang tidak terprediksikan pada sejarah manusia kontemporer. Di pusat-pusat urban dari atlantik hingga perbatasan Cina, ribuan ilmuwan mengejar karir dalam beragam disiplin ilmiah. Artefak tak terhitung, mulai dari monumen-monumen arsitektural hingga automata dan instrumen menarik merupakan satu fakta jelas atas prestasi saintis dan teknologis para ilmuwan ini. Kontribusi tertulis mereka yang sama-sama menghasilkan : ribuan manuskrip ilmiah, dari berbagai wilayah dunia Islam abad pertengahan, tersebar di perpustakaan-perpustakaan modern semua wilayah bumi. Sumber-sumber yang banyak juga diberikan sebagai dukungan atas aktifitas ilmiah di dunia Muslim. Sampai munculnya sains modern, tidak ada peradaban lain mendorong begitu banyak dukungan beragam dan terus menerus atas aktifitas ilmiah. Sains adalah pengetahuan sistematis yang diperoleh dari sesuatu observasi, penelitian, dan uji coba yang

mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari, dan sebagainya.

Sains Islam, yakni sains yang dikembangkan oleh kaum Muslimin sejak Abad Islam kedua, sudah tentu merupakan salah satu pencapaian besar dalam peradaban Islam. Tanpa itu, bukan hanya tidak ada sains abad pertengahan. Renaisans dan kemudian menyusul Barat, melainkan juga salah satu studi paling penting tentang alam dalam kaitannya sebagai semesta religius yang hanya mampu dicapai oleh sains Islam. Selama kurang lebih tujuh ratus tahun, sejak abad Islam kedua hingga kesembilan, peradaban Islam mungkin merupakan peradaban paling produktif dibandingkan dengan peradaban manapun di wilayah sains, dan sains Islam berada di garda depan berbagai kegiatan keilmuan mulai dari kedokteran sampai astronomi. Sejak abad Islam kesembilan, berangsur-angsur kegiatan sains Islam berkurang tetapi tidak mati sama sekali. Kegiatan penting masih berlangsung khususnya di bidang kedokteran dan farmakologi di wilayah Timur Islam pada periode sejarah Islam berikutnya. Begitupun di kawasan Ottoman (Utsmaniyyah), ada

interaksi dengan beberapa aspek sains Barat tertentu pada abad Islam Ke-7 dan ke-12 sebelum kedatangan penetrasi sains modern ke dunia Islam sekitar dua ratus tahun yang lalu.

Pentingnya sains Islam dalam peradaban Islam dan juga peranannya dalam pembentukan sains di Barat adalah keluasan subyeknya yang memerlukan perlakuan yang berbeda-beda. Disini, pertama-tama perlu dipahami bahwa sains Islam bukan sekadar kelanjutan dari sains Yunani serta leluhur sains Barat, melainkan tidak lebih dari penghubung antara sains kepurbakalaan, Yunani dan Alexandria, dengan sains Barat yang mendominasi peta keilmuan selama beberapa abad. Kedua, walaupun mereka mempengaruhi sains Barat, namun sains Islam secara mandiri menelaah watak fenomena, kausalitas, hubungan antar berbagai bentuk obyek mulai dari macam-macam mineral hingga tumbuhan dan hewan, makna perubahan dan perkembangan di alam serta akhir dan tujuan alam ini. Seluruh subyek ini ditelaah oleh sains Islam di bawah cahaya ajaran Al-Qur'an dan Hadits dan menjadi sebetuk sains yang dikembangkan bukan sekadar sebagai tahap awal perkembangan sains Barat walaupun berperan penting dalam beberapa bidang sains eksak dan kuantitatif seperti matematika dan astronomi.

Kajian sejarah sains Islam sendiri merupakan satu usaha ekstensif: memerlukan satu penjelasan atas aktifitas kultural yang membentang luas, dalam satu wilayah geografis yang luas, dengan beragam kondisi historis, dan untuk satu periode masa setidaknya tujuh abad. Sumber-sumber kajian untuk hal ini sama-sama mengerikan, bahkan ketika satu-satunya fakta tertulis

dijelaskan. Sejahrawan sains Islam beruntung memiliki sejumlah besar manuskrip ilmiah yang memungkinkan cahaya terang tentang sejarahnya. Namun demikian, keberlimpahan ini memunculkan sejumlah kesulitan metodologis. Survey awal sejarah sains Islam didasarkan kepada segenggam kajian acak atas warisan saintifik. Beberapa kajian aktual memiliki kualitas bagus; meskipun ironisnya, kekurangan fakta nyata yang dialami para ilmuwan sering kali memungkinkan mereka untuk memasukkan semua bidang sains dalam narasi yang mencakup semua dan sering kali bersifat reduktif. Dalam beberapa dekade terakhir lebih banyak lagi warisan saintifik dijelaskan secara kritis, dengan efek ganda untuk memberikan informasi detail mengenai beragam disiplin ilmiah dan menyoroti keganjilan sejarah tiap disiplin terpisah atau bahkan bidang-bidang dalam disiplin sains.

Telah dipercayai oleh umum bahwa peradaban adalah hasil dari kejeniusan sebuah bangsa atau budaya, sehingga peradaban Yunani adalah merupakan hasil dari para jenius bangsa Yunani, peradaban Cina adalah merupakan hasil dari para jenius bangsa Cina, peradaban Islam adalah merupakan hasil dari para jenius Islam, begitu pula dengan peradaban Barat yang sekarang sedang jaya-jayanya adalah merupakan hasil para jenius dari bangsa-bangsa Barat.

Dikatakan ini masa klasik karena hasil temuan saintis Muslim tersebut memiliki kualitas prima serta menjadi dasar dan tolak ukur pengetahuan keilmuan sampai hari ini. Dalam kamus besar Bahasa Indonesia istilah klasik mempunyai arti nilai atau mutu yang diakui dan menjadi tolak ukur kesempurnaan yang abadi, tertinggi, karena pada masa inilah

lahirnya ilmuan Muslim sebagai penemu dari berbagai disiplin ilmu pengetahuan. Tulisan ini selanjutnya akan mengemukakan tentang intelektualisme muslim klasik, capaian intelektual muslim klasik dalam bidang sains.

INTELEKTUALISME MUSLIM KLASIK

Salah satu aspek penting kejayaan Muslim Klasik adalah intelektualismenya, yakni kecenderungan dan aktifitas serta keberhasilan yang tinggi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di segala bidang. Perhatian yang tinggi terhadap ilmu pengetahuan telah tumbuh di kalangan umat Islam sejak masa yang paling awal, sebab hal ini memang sejalan dengan anjuran-anjuran Qur'an dan Hadits Nabi SAW. Dalam perkembangannya kemudian, usaha terus menerus yang dilakukan umat Islam melahirkan sejumlah besar figur intelektual yang kapasitas dan mamfaat keilmuannya diakui di seluruh dunia. Mereka inilah yang oleh Hossein Nasr disebut sebagai "figur universal" dalam intelektualisme Islam.

Masa Kerasulan Muhammad SAW berlangsung relatif singkat. Ketika beliau wafat pada 632, ia meninggalkan Qur'an dan Sunnah sebagai sumber bimbingan dan petunjuk bagi umatnya. Ia menjanjikan bahwa kesetiaan kepada kedua warisan ini adalah jaminan keselamatan bagi muslim di dunia dan di akhirat. Maka tidaklah mengherankan kalau pada era Rasul dan Al-Rasyidun, kegiatan intelektual Muslim berkisar pada Qur'an dan Sunnah saja. Energi intelektual mereka diarahkan terutama sekali pada upaya memelihara seteliti mungkin kedua warisan tersebut. Kodifikasi Qur'an, yang sudah dirintis pada era Abu Bakar, namun baru selesai pada masa Usman, adalah satu langkah

yang sangat penting di bidang ini. Pencerahan energi intelektual di bidang ini belakangan melahirkan ilmu-ilmu Tafsir, Asbab Al-Nuzul, Tajwid, Qira'at dan lain-lain. Segera kegiatan ilmiah di bidang ini melahirkan sejumlah ahli Qur'an, seperti Ibn 'Abbas (w.687), Ibn Jarir Al-Thabari (w.923), Al-Zamakhshari (1944), dan lain-lain.

Di samping Qur'an, Hadits juga mendapat perhatian yang sangat besar. Pada periode awal Hadits dilestarikan dan diwariskan sebagai sebuah tradisi oral. Tetapi kemudian sebagaimana Qur'an, Hadits juga di kodifikasi. Kompilasi dan verifikasi Hadits mulai dilaksanakan secara serius pada paruh kedua abad ke-8. Keinginan untuk memelihara keaslian Hadits dan membersihkannya dari berbagai pemalsuan yang terjadi mendorong munculnya berbagai disiplin ilmu, seperti ilmu Takhrij Al-Hadits, Musthalah Al Hadits, Dirayah, Riwayah dan sebagainya. Diantara tokoh-tokoh paling terkenal di bidang ini kita bisa menyebut Al-Bukhari (w.870), Muslim b. Al-Hajjaj (w.875), dan Abu Daud (w.888).

PENCAPAIAN SAINS ISLAM PADA ZAMAN KLASIK

1. Ilmu Kedokteran.

Ilmu ini mulai mendapat perhatian ketika Khalifah Al-Mansur sakit pada tahun 750 M dan atas saran menterinya, Khalid Ibn Barmak (seorang Persia), kepala rumah sakit Yunde Sahrur yang bernama Girgis bin Buchtyshu dipanggil ke Istana untuk mengobati. Semenjak itu keturunan Girgis tetap menjadi dokter istana dan pemerintah dan ilmu kedokteran mendapat perhatian. Khalifah ini memerintahkan untuk menerjemahkannya dari bahasa Yunani

ke dalam bahasa Arab. Ilmu kedokteran pada masa ini masih bagian dari filsafat dan berkembang bersama ilmu filsafat. Orang yang kemudian terkenal sebagai dokter Islam antara lain, Al- Razy dan Ibn Sina.

Rujukan pertama kedokteran terpelajar adalah di bawah kekuasaan khalifah Dinasti Umayyah, yang mempekerjakan dokter ahli dalam tradisi Helenistik. Pada abad kedelapan sejumlah Dinasti Umayyah diceritakan memerintahkan penterjemahan teks medis dan kimiawi dari bahasa Yunani ke bahasa Arab. Berbagai sumber juga menunjukkan bahwa Khalifah Dinasti Umayyah Umar Ibn Abd Al- Aziz (p.717-20) memerintahkan penterjemahan dari bahasa Siria ke bahasa Arab ke sebuah buku pegangan medis abad ketujuh yang ditulis oleh pangeran Alexandria Harun. Sebagaimana dalam sains lainnya, akifitas awal ini meningkat dramatis di bawah kekuasaan Khalifah Dinasti Abbasiyah di Baghdad, yang mempekerjakan para dokter Nestoria dari kota Gundishapur. Secara khusus, generasi kedelapan keluarga Bakhtishu merupakan dokter yang terkenal di Istana Abbasiyah hingga abad kesebelas. Sebagai pelengkap bagi praktek kedokteran terpelajar, penterjemahan teks-teks medis dan tulisan medis baru mulai muncul pada abad kesembilan. Sebagian besar tulisan ini didasarkan pada kedokteran Helenistik, namun pada periode paling awal beberapa risalah baru berisi tampilan (muatan) asli yang tidak ditemukan pada sumber Yunani sebelumnya. Penterjemah dan dokter pada masa awal paling terkenal adalah Yuhana Ibn Masawayh (w.857), kepala Bayt Al- Hikmah, dan Hunayn Ibn Ishaq (808-873). Bersama dengan para siswanya, Hunayn menterjemahkan

hampir semua karya medis berbahasa Yunani ke dalam bahasa Siria maupun Arab.

Selama abad keemasan ilmu pengetahuan kedokteran lebih didominasi orang-orang Muslim Persia. Kemajuan yang telah dicapai mencakup pada hal-hal kesehatan diantaranya adalah :

- a. Farmasi atau farmakologi: dalam bidang farmasi, untuk menjaga mutu dan dosis obat-obatan undang-undang khusus dan pemeriksaan serta pengawasan mutu sering dilakukan. Kajian pengaruh obat pada hewan dilakukan untuk ujian screening dan juga untuk menentukan dosis yang sesuai (bioassay). Tokoh-tokoh Islam telah banyak mengeluarkan farmakopeia yang menceritakan tentang cara-cara pembuatan dan khasiat-khasiatnya. Bentuk dan penyajian obat dapat dibuat secara merebus, penyulingan, membasuh, larutan, salep, sublimasi, dan lainnya. Bahkan ada juga obat yang diberikan secara supositori (melalui anus), dan melalui pundi kencing. Uraian obat-obatan dan farmakologi telah dimuat dalam kitab-kitab yang terkenal seperti Al-Hawi (oleh Ar-Razi, 830 jenis), Al-Mughani Fil adwiyat Al-Mufradah (oleh Al-Baitar, 1400 jenis), Al Qanun (oleh Ibn Sina, 760 jenis) dan oleh Al-Kindi dan Al-Zahrawi.
- b. Anestetik: pembiusan total telah dapat dijalankan untuk pembedahan major (besar) dengan menggunakan campuran zoari, candu, mandrake, dan hyocyamus dan diberikan melalui suntikan.
- c. Operasi: dalam bidang operasi, sebanyak lebih kurang 200 jenis alat-alat operasi dilukiskan dalam kitab Al-Tasrif oleh Al-Zahrawi,

- termasuk penjepit, penumbuk, gunting, pisau, alat kauteri atau yang lainnya. Pembedahan dijalankan dengan menggunakan teknik steril (tanpa kuman), kuman dimusnahkan dengan alkohol atau pembakar. Torehan (incision) dan pembuang (excision) dilakukan berpedoman pada pengetahuan anatomi, pembuluh darah yang terpotong diberhentikan pendarahannya dengan “ligasi”(ikatan benang), atau kauteri (dibakar dengan kain panas), jaringan tubuh dibuka dan akhirnya ditutup, dilapis demi lapis dengan jahitan benang dan menggunakan teknik steril seperti yang dilakukan sekarang. Kajian modern atas kedokteran Islam sering mengungkapkan bahwa karena tabu budaya dan batasan agama anatomi tidak dikejar (dipelajari) oleh para dokter Arab, dan bahwa observasi anatomis hanya sekedar spekulasi teoritis atas ilmu anatomi yang diwarisi. Contoh anatomi Arab yang sangat diperdebatkan adalah temuan abad ke tiga belas oleh dokter Muslim Ala Al-Din Ibn Al-Nafis (W 1288) tentang sirkulasi darah paru-paru. Sebagai pelengkap anatomi manusia, ilmuwan Muslim juga mengkaji binatang karena alasan praktis dan medis, dari sebuah manuskrip Mesir abad ke lima belas menunjukkan kerangka seekor kuda.
- d. Ophthalmologi: Sumbangan Islam juga sangat besar pada bidang ini. Istilah-istilah seperti retina, katarak dan lain-lain, diciptakan pada zaman tersebut. Teori baru tentang penglihatan yaitu pembiasaan terjadi di lensa mata dan difokuskan di retina. Teori ini meruntuhkan teori Yunani Purba yang mengatakan cahaya diantarkan dari mata untuk melihat objek yang dipandang. Beberapa jenis penyakit mata seperti trakoma, glaukoma, dan katarak telah diuraikan oleh ophthalmologi Islam seperti Al-Haitam (Al-Hazen) (960-1039 M), Ali Abbas, Abul at Tabbri dan lain sebagainya. Pembedahan katarak cara baru telah dilakukan dengan menggunakan suntikan lensa yang “opaque” (legap), melalui tabung.
 - e. Anatomi : bentuk struktur manusia banyak dipelajari dari kera besar (Ape) yang diimpor khusus untuk penyelidikan. Abdullatif El-Bagdadi (1181-1231 M) banyak mempelajari bentuk tulang-tulang dengan menggunakan ribuan kumpulan tulang manusia yang dijumpai di suatu daerah. Beliau mempunyai perbedaan pendapat dengan Galen sebelumnya, tentang tulang sakrum. Abdullatif memperbaiki kesalahan Galen dan mengatakan bahwa tulang sakrum terbentuk dari gabungan beberapa tulang.
 - f. Ortopedik : banyak juga uraian yang dibuat tentang patah tulang (fraktur) dan terkilir (diskolasi). Teknik-teknik untuk membetulkan kembali tulang yang terkilir dari sendinya diuraikan dengan baik di dalam kitab-kitab operasi. Mereka mengetahui bagaimana cara membetulkan tulang patah, yang digapit dengan menggunakan kayu atau acuan plaster yang dibuat dari serbuk batu dan gandum. Plaster of Paris (P.O.P) yang digunakan sekarang adalah hasil pengembangan yang telah diciptakan pada tahun 1877 M.
 - g. Rumah sakit : ditemukan banyak bangunan rumah sakit pada zaman perkembangan ilmu (abad ke 9 – 11 M), di negara Islam dari Maroko,

Mesir, Syiria, Bagdad hingga ke Persi. Rumah sakit pertama didirikan di Kairo oleh Ibn Tulun pada tahun 872 M dan di Bagdad, didirikan atas perintah Khalifah Harun Al-Rasyid pada abad ke 9M. Rumah sakit merupakan salah satu prestasi institusional terbesar masyarakat Islam abad pertengahan. Banyak diantara rumah sakit ini dibagi dalam beragam bagian, laki-laki dan perempuan dirawat di ruang terpisah, wilayah khusus diperuntukkan bagi perawatan penyakit menular, juga ada wilayah khusus untuk kasus pembedahan, dan yang lain untuk sakit mental. Rumah sakit ini juga memiliki jadwal bergilir bagi dokter dan juga anggota tim pelayanan lainnya. Beberapa rumah sakit memiliki farmasi (pabrik obat) dan perpustakaan yang dapat digunakan untuk instruksi medis. Rumah sakit merupakan salah satu prestasi institusional terbesar masyarakat Islam abad pertengahan. Rumah sakit sering merupakan bagian dari yayasan “sosial” yang diberikan oleh para penguasa, sebagaimana rumah sakit yang didekatkan dengan kompleks masjid yang dibangun untuk Sultan Usmani Bayezit di Edirne antara tahun 1484 sampai 1488. Sebagai bagian fasilitas medis, rumah sakit sering kali memiliki perpustakaan dan farmasi sendiri. Apotik kuno di Zainabar ini diperbaiki oleh Yayasan Aga Khan.

2. Ilmu Matematika

Dalam sejarah Islam pendiri bidang matematika tidak terlepas dari tiga tokoh yaitu Al-Ma'mun (sebelum menjadi khalifah), sahabat karirnya menteri Yahya Al-Barmaki dan Umar

Ibn Al-Farukhan, arsitek dan insinyur ternama di kota Bagdad. Bermula dengan pembangunan kota Bagdad (762 M) yang baru di masa khalifah Al-Mansur, berbagai ahli matematika di undang ke Bagdad, bekerja dalam berbagai lapangan perencanaan. Rancangan kota Bagdad didasarkan atas ilmu Matematika, dengan dirancang di atas kertas, kemudian para ahli Matematika tersebut diperintahkan untuk memeriksa agar mendapat kritik perbaikan, sebelum dikerjakan.

a. Penemuan Struktur Angka

Ilmuwan Muslim dalam bidang Matematika telah menemukan struktur angka yang sistematis hingga sekarang. Sistem angka pada zaman sebelum Islam, sistem angkanya tidak bersistem. Struktur angka tersebut lebih praktis dari struktur angka yang diciptakan oleh orang-orang Romawi. Pada struktur ini setiap digit mempunyai arti satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya. Bandingkan dengan angka romawi untuk menulis 383 harus ditulis CCCLXXXIII. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada contoh-contoh angka Romawi berikut ini:

I	II	III
Satu	Dua	Tiga
IV	V	VII
Empat	Lima	Tujuh
IX	X	L
Sembilan	Sepuluh	Lima puluh
C	M	D
Seratus	Seribu	Lima Ratus

DLXXII

Lima Ratus Tujuh Puluh Dua

Sistem Angka Roma (Asas Sepuluh)

Ahli sejarah sains dan matematika semuanya mengakui betapa besar arti sistem angka yang kita pakai sekarang ini dalam peradaban manusia dan dalam peranannya yang menjadi vital kepada pencetusan peradaban sains dan matematika Barat. Sebelum dunia Barat mendapat sistem angka sekarang ini, mereka memakai sistem angka Yunani atau sistem angka Roma bahkan sebagian lagi masih menggunakan susunan jari sampai abad ke-14 M.

Sistem angka yang digunakan Barat sampai sekarang, pertama kali dikenalkan oleh Fibonacci, ahli matematika Italia, melalui bukunya *Liber Abaci* pada tahun 1202, tetapi tidak populer hingga berabad-abad kemudian. Lancelot Hogben mengatakan budaya Islam telah melahirkan ke dunia ini dua aliran besar pencapaian insan, satunya sistem angka yang baru dari Timur, dan satunya lagi ialah matematika klasik Barat.

Ahli sejarah tidak menemukan kata sepakat tentang asal usul sistem angka kita sekarang. Jika kita merujuk pada literatur Barat, terlihat kecenderungan sistem angka tersebut seratus persendiangambil dari India. Sikap ini amatlah disesalkan sebab fakta-fakta menunjukkan bahwa pada masa Rasulullah SAW orang Arab memakai angka yang menggunakan abjad.

Sarjana-sarjana Islam kemudian telah menunjukkan dua jenis sistem angka. Satunya sistem angka yang kita pakai sekarang, yang pada mulanya dipopulerkan semasa kekuasaan Islam Barat berpusat di Spanyol dan mereka menamainya dengan *Arqam Al-Ghubariyah*. Sedangkan yang satu lagi adalah sistem angka Arab sekarang yang dipopulerkan kekuasaan Islam Timur berpusat di Bagdad dan mereka menamainya sebagai *Al-arqamal Al-*

Hindiyah. Adalah lebih bijaksana jika dikatakan sistem angka Arab sekarang inilah yang berasal dari penyesuaian angka hindu.

Al-Khawarizm (780-850M) dianggap orang yang bertanggung jawab tentang pembuatan sistem angka yang kita kenal sekarang ini, sekurangnya dari segi penggunaan dan penyebarannya ke Barat. Beliau dikenal di Barat dengan banyak sebutan, seperti : *Al-Khowarizmi*, *Al-kharizmi*, *Al-chowarizmi*, *Al-Karismi*, *Al-Gorism*, *Algoritma*, *Al-Goritmi*, *Alhorismi* dan beberapa versi ejaan lagi.

Angka-angka yang telah biasa kita pakai disebut angka Arab, angka Arab ini pada mulanya diperkenalkan oleh seorang yang bernama Sidharta dari India yang bekerja di Majlis *Al-Mansur* sebagai seorang yang ahli Astronomi. Sudah barang tentu sistem perangkaan (yang dalam bahasa Arab disebut *Hindi*) sudah dipergunakan di India. Ketika *Al-Fajari* menerjemahkan buku-buku India, terjemahannya ini membantu terkenalnya sistem perangkaan ke dunia Arab. Angka yang dari India itu disebut *Raqam Al-Hindi*, terdiri dari 1,2,3,4,5, kemudian oleh *Al-Khawarizmi* diciptakan angka 6,7,8,9, dan selanjutnya diciptakan angka 0 (nol).

b. Penemuan Angka Nol

Dalam perkembangan berikutnya, *Al-Khawarizmi* (780-850) menemuka angka nol (*shifar*), simbol yang begitu bersistem yang berperan seperti sekarang ini. Meskipun orang Islam menamakan nol dengan kosong atau *shifar*, tetapi ia adalah tanda angka yang penting. Dengan *shifar* kita dapat menghitung puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya. Kalau tidak ada tanda nol kita harus mempunyai suatu daftar yang merupakan suatu jadwal dimana harus ditunjukkan satuan, puluhan, ratusan,

ribuan dan seterusnya untuk menjaga jangian sampai tertukar. Daftar ini bernama abatus, dipakai ketika nol belum diciptakan orang Islam. Barat baru menggunakan nol 250 tahun kemudian, bersamaan dengan angka-angka lain. Dengan demikian kesepuluh angka-angka itu dikenal bersama-sama di Eropa, dikenalkan oleh Al-Khawarizm.

c. Penemuan Angka Pecahan

Angka pecahan dan puluhan yang kita kenal sekarang dibuat oleh sarjana-sarjana Muslim dan pemakaian di dunia Barat sejak abad 17 M. Istilah Inggris Fraction itu berasal dari pekataan latin Fraktio yang berupa terjemahan latin kepada Kasr di dalam Aritmatik Muslim dalam bahasa Arab. Cara penulisan angka pecahan telah dilakukan oleh Al-Hasan Abu Kamal (abad 11 M), Nacci dan Abraham Benezra (Sarjana Yahudi), dan cara penulisan angka pecahan seperti $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{28}{9}$, dan sebagainya itu yang kita warisi sekarang adalah karya sarjana-sarjana muslim. Sementara cara penulisan angka perpuluhan seperti yang kita pakai sekarang (dengan tanda nol) adalah hasil karya sarjana muslim yang bernama Jamsyid Alkasyi, di Barat oleh seorang sarjana Barat bernama Vieta pada tahun 1579 M (disebarkan di Eropa mulai abad 17-18 saja), dan malangnya beliau inilah yang terkenal di dunia, melalui penulisan sejarah matematika oleh sarjana-sarjana Barat sebagai Bapak angka perpuluhan (Bapak Desimal).

3. Ilmu Al Jabar

Selain itu umat Islam juga menemukan ilmu Al Jabar. Pada masa Khalifah Al-Ma'mun (198-218H/813-833M), beliau menginstruksikan kepada seorang pakar Al Jabar, yaitu: Al-

Khawarizmi (780-850M) untuk menyusun sebuah buku mengenai Al Jabar tersebut dengan lengkap, Al Jabar Al-Khawarizm, pertama kali dikenal pada tahun 215H/830M, buku ini akhirnya dijadikan buku wajib di sekolah-sekolah dan Universitas di Eropa hingga akhir abad ke-16 M maka dikenal nama-nama cemerlang di dunia matematika diantaranya al-Khawarizmi (780-850M) Al-Dinasti dan Al-Baruni (973-1048M).

Karya Al-Kharizmi kitab Al-Jabr Wal-Muqabalah, ditulis pada perempat pertama abad ke-9, merupakan karya berbahasa Arab tertua mengenai Al-Jabar. Di dalamnya, Al-Khawarizmi memberikan satu teori sebagai solusi atas semua tipe rumus linear maupun kuadrat. Secara persial diterjemahkan kedalam bahasa Latin oleh Robert dari Chester, teks tersebut berfungsi untuk memperkenalkan ilmu Al-Jabar ke Eropa.

Pada abad VIIIIM, seorang ahli Al-Jabar Barat yang bernama Leonardo Fibonacci, berasal dari Pisa (Italia), mengadakan penelitian lanjutan tentang Al-Jabar yang dipelajari orang Barat. Ia mengunjungi Mesir, Yunani, dan Sisilia. Kemudian ia dapat memastikan bahwa Al-Jabar adalah suatu ilmu berhitung berasal dari Muslim. Pengetahuan tentang negatif dan positif, begitu juga pengetahuan tentang akar, adalah ciptaan muslim.

Diantara ahli ilmu Aljabar yang dipengaruhi oleh Al-Khawarizmi adalah Umar Al-Khayyam yang mengembangkan ilmu Aljabar lebih lanjut. Kalau Al-Khawarizmi lebih banyak menumpahkan perhatiannya pada kuadratik lipat empat, maka Umar Al-Khayyam mengutamakan persamaan kubik dan persamaan derajat misalnya :

$$a. x^3 + bx^2 = cx + d$$

- b. $x^2 + cx = bx + d$
- c. $x^3 + d = bx^2 + cx$

4. Ilmu Aritmatika

Dalam lapangan aritmatik (berhitung), umat Islam menemukan pendapat-pendapat baru yang sebelumnya tidak dikenal orang, diantaranya adalah segi empat ajaib dan angka ramah tamah. Pengetahuan ini diperolehnya, dengan menghilangkan angka 9. Ketika angka 9 hilang, maka didapatilah “angka rangkap dua palsu” di Eropa, cara ini diketahui orang pada abad ke-18 dengan nama Regula Duarum Falsorum.

5. Ilmu Astronomi

Astronomi adalah suatu disiplin ilmu yang membicarakan tentang matahari, bulan, bintang dan planet-planet lainnya, baik yang dapat dipahami secara tekstual maupun kontekstual. Umat Islam menjadikan ilmu Perbintangan sebagai suatu ilmu penyelidikan tidak dipengaruhi oleh pendapat atau keterangan dogmatis, sehingga mereka banyak mendirikan observatorium. Observatorium pertama dalam sejarah peradaban Islam dibangun oleh khalifah AL-Makmun di Bagdad pada tahun 213 H/828M. Hulagu Khan (657 H/1261 M) membangun observatorium Maraghah, sebuah tempat yang terdapat di Asia Kecil. Dari sinilah ia memperbaharui ilmu bintang dengan membuat jadwal perjalanan bintang baru yang disebut jadwal Ilkhainan. Quthb Al-Din Al-syirazi penemu tentang terjadinya pelangi yang juga merupakan ilmuwan yang pernah meneliti dan mengembangkan karirnya di observatorium Maraghah.

Observatorium paling terkenal yang didirikan Muslim dibangun pada abad ketiga belas di Maraghah di bawah pimpinan direktur Nasir Al-Din Al-Tusi.

Ia berfungsi sebagai model observatorium besar yang dibangun oleh pangeran Timuriyah Ulugh Beg di Samarkand pada awal kelima belas dan baru-baru ini diperbaiki.

TOKOH SAINS MUSLIM ZAMAN KLASIK.

Adapun tokoh-tokoh Sains Muslim pada zaman klasik diantaranya adalah:

1) Al-Khawarizmi (780-850M).

Dalam perjalanan Ilmu Aljabar, muncul seorang bernama Al-Khawarizmi. Aljabar ciptaannya yang lebih tinggi lagi yang kemudian bernama Aritmatika. Nama ini muncul ketika penyalin-penyalin Barat nenamakannya Aritmatika, bahasa Yunani, yang berarti ilmu hitung. Dan Arithmos inilah muncul kata Aritmatika.

Aljabar yang kemudian bernama Aritmatika karangan Al-Khawarizmi ini sangat terang dan disusun rapi. Setelah ia menerangkan persamaan tingkat kedua, diterangkannya pula cara memperbanyak dan membagi. Kemudian diterangkannya pula soal-soal yang bersangkutan dengan luas muka. Ia mengarang buku Hisab Al Jabr Wa Al-Muqabalah (perhitungan tentang integrasi dan persamaan). Diterjemahkan kedalam bahasa Latin oleh Gerard Cremona pada abad ke XII dan digunakan sebagai buku pegangan Universitas Barat sampai abad XVI. Buku inilah yang memperkenalkan angka Arab ke dunia Barat yang diberi nama Al-Qarism, dari nama Al-Khawarizmi.

Al-Khawarizmi penemu Alqarisme (Logaritma) dalam Ilmu Matematika, dia pula yang menjembatani antara matematika klasik (Yunani, India) menjadi matematika modern. Dia mampu menggunakan

sistem matematika yang tinggi yaitu integrasi dan persamaan, yang dalam matematika disebut integral dan diferensial, yang dalam matematika modern kedua macam teori itu bisa digabungkan dan dinamakan "Kalkulus".

2) Al-Kindi (194-260 H/809-873 m)

Ia adalah Abu Yusuf bin Ishaq dan terkenal dengan sebutan "Filosof Arab" keturunan Arab asli. Al-Kindi bukan hanya filsuf tetapi juga ilmuwan yang menguasai ilmu-ilmu pengetahuan yang ada di zamannya. Buku-buku yang ditinggalkannya mencakup berbagai cabang ilmu pengetahuan seperti matematika, geometri, astronomi, pharmacologi (teori dan cara pengobatan), ilmu hitung, ilmu jiwa, politik, musik, dan sebagainya. Menurut Ibn Al-Nadin karangannya, besar dan kecil, berjumlah ratusan buah. Buku-bukunya ada yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin seperti buku mengenai materi, bentuk, gerak, ruang dan waktu dan buku tentang optika. Buku yang tersebut akhir ini banyak mempengaruhi Roger Bacon (1214-1294 M) dan ilmuwan-ilmuan Barat lainnya.

3) Al-Farabi

Ia lahir di Farab Transoxania, pada tahun 1872 M dan berasal dari keturunan Arab. Ia bernama Abu Nashr Muhammad Ibn Muhammad Ibn Tarkhan Ibn Uzlagh Al-Farabi anak seorang panglima perang dinasti Samani. Al-Farabi menulis buku-buku mengenai logika, ilmu politik, etika, fisika, ilmu jiwa, metafisika, matematika, kimia, musik dan sebagainya. Kalau Al-Kindi mendapat gelaran Failasuf Al-'Arab, Al-Farabi terkenal dengan nama Al-Mu'alim Al-Sani (guru kedua), Al-Mu'alim Al-Awwal (guru pertama adalah

Aristoteles). Di dunia Latin ia dikenal dengan nama Alfarabius.

4) Ibnu Sina

Lahir pada tahun 980M, ia bernama Abu Ali Husain Ibn Abdillah Ibn Sina lahir di Afshana suatu tempat di dekat Bukhara. Orang tuanya adalah pegawai tinggi pada pemerintahan Dinasti Saman, menurut Abu 'Ubaid Al-Juzjani Ibn Sina selalu sibuk menulis, baik sewaktu di dalam penjara maupun dalam perjalanan. Buku yang ditulisnya besar kecil, berjumlah lebih dari dua ratus, kebanyakannya dalam bahasa Arab dan sebahagian kecil dalam bahasa Persia. Yang membuat nama Ibnu Sina terkenal ialah dua diantara buku-buku itu, Al-Qanun Fi Al-Tibb dan Al-Syifa, diterjemahkan kedalam bahasa Latin di abad kedua belas Masehi dan untuk masa lima ratus tahun menjadi buku pegangan di Universitas-universitas Eropa. Al-Syifa merupakan ensiklopedi tentang falsafat Aristoteles dan ilmu pengetahuan.

Ibnu Sina dikenal di Barat dengan nama Avicenna (Spanyol Aven Sina) dan kemasyurannya di dunia Barat sebagai dokter melampaui kemasyhurannya sebagai filsuf, sehingga ia mereka beri gelar "the Prince of the Physicians". Di dunia Islam ia dikenal dengan nama Al-Syaikh Al-Ra'is, Pemimpin Utama (dari filosof-filosof).

5) Miskawaihi

Ia lahir di Raiy dan meninggal di Isfahan pada tahun 1030 M., ia bernama Ahmad Ibn Muhammad Ibn Ya'qub Miskawaihi. Di masa mudanya ia bekerja sebagai pustakawan dari beberapa menteri, di antaranya Ibn Al-Amid, menteri di Raiy. Dalam falsafat Ibn Miskawaihi lebih dikenal dengan falsafat akhlakunya. Buku yang

dikarangnya dalam bidang ini ialah Tahzib Al-Akhlag.

Kalau filosof-filosof Islam pada umumnya membahas soal etika hanya sepintas selalu dalam filsafat mereka, Ibn Miskawaihi memusatkan perhatiannya pada etika. Oleh karena itu namanya selalu dikaitkan dengan falsafat akhlak dalam Islam.

6) Al-Ghazali

Ia lahir di Ghazaleh, suatu desa di dekat Tus di daerah Khurasan (Persia) pada tahun 1059 M. Ia bernama Abu Hamid Muhammad Ibn Muhammad Ibn Muhammad Al-Ghazali. Orang tuanya bekerja sebagai pemintal wol yang dalam bahasa Arab disebut Ghazzal, nama ini diambil dari pekerjaan orang tuanya sebagai Ghazzal. Bukunya yang terkenal adalah Maqasid Al-Falasifah (Pemikiran Kaum Filosof) yang diterjemahkan dalam bahasa Latin dengan judul Logica et Philosophia Algazalis Arabis di tahun 1145 M, oleh Dominicus Gundissalinus. Bukunya yang termasyhur tentang Falsafat Tahafut Al-Falasifah (Kekacauan Pemikiran Filosof-Filosof) juga dikarang di periode ini. Selain dari buku-buku tersebut di atas Al-Ghazali meninggalkan pula Ihya 'Ulum Al-Din yang mengandung ilmu-ilmu keagamaan dalam berbagai bidang seperti Tauhid, Fiqih, Akhlak dan Tasawuf.

7) Ibn Rusyd

Ia lahir di Cordova pada tahun 1126 M. Ia bernama Abu Al-Walid Muhammad Ibn Ahmad Ibn Muhammad Ibn Rusyd. Nenek dan orang tuanya mempunyai kedudukan Hakim Agung. Di masa mudanya Ibn Rusyd belajar Teologi Islam, Hukum Islam, Ilmu Kedokteran, Matematika, Astronomi, Sastra dan Falsafat. Pada tahun 1169 M. Ia diangkat menjadi Hakim di Seville dan pada 1182 hakim di Cordova.

Dalam bidang kedokteran dikenal bukunya Al-Kulliat yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dengan nama Colliget. Dalam bidang Falsafat Tahafut Al-Thahafut dan Fasl Al-Maqal, Tahafut Al-Tahafut ia tulis sebagai jawaban terhadap buku Al-Ghazali Tahafut Al-Falasifah. Dalam bidang hukum Bidaya Al-Mujtahid.

E. Apresiasi Sosial Terhadap Sains

Apresiasi adalah penilaian terhadap sesuatu. Maksudnya adalah kondisi perkembangan sains pada zaman klasik termasuk faktor pendukung yang menyebabkan perkembangan sains masa itu.

Faktor pendukung perkembangan sains Muslim pada saat itu tidak terlepas dari peran serta pusat pendidikan, dalam sejarah Islam dikenal banyak sekali tempat pusat pendidikan dengan jenis dan tingkatan serta sifatnya yang khas, namun secara garis besar pusat pendidikan Islam tertumpu pada dua tempat yaitu Baghdad dan Spanyol.

1. Pusat Pendidikan Islam Di Baghdad

Di Baghdad dikenal dengan Madrasah Nizamiyah sedangkan di Spanyol Universitas Cordoba. Institusi pendidikan Islam mengalami perkembangan, sesuai dengan kebutuhan dan perubahan masyarakat Muslim saat itu, menurut Ma'sum perkembangan dan kebutuhan masyarakat ditandai oleh dua hal yaitu:

a. **Perkembangan ilmu,** kaum muslimin pada masa awal membutuhkan pemahaman Al-Qur'an sebagaimana apa adanya, begitu juga membutuhkan keterampilan membaca dan menulis. Pada awal kedatangan Islam orang-orang Qurais yang pandai membaca

dan menulis hanya berjumlah 17 orang, semua laki-laki. Pada masa Dinasti Umayyah (41-132H/61-749 M) masyarakat Muslim telah banyak memperhatikan Al-Ilm Al-Naqliyah, yaitu ilmu-ilmu yang berkaitan dengan Al-qur'an Al-Karim yang meliputi Al-Tafsir, Al-Qiraat, Al-Hadits dan Usul Fiqh serta lain sebagainya. Pada masa Dinasti Abbasiyah (133H-656H/ 750M-1258M), masyarakat Muslim mulai menghubungkan dengan Al-'Ulum al-Aqliyah atau ilmu Kealaman, seperti Kedokteran, Filsafat dan matematika.

b. Perkembangan kebutuhan, pada masa awal yang menjadi kebutuhan utama adalah mendakwahkan Islam. Karena itu sasaran pada mulanya ditujukan pada orang dewasa. Ketika keadaan semakin baik, penganut Islam semakin banyak dan kuat, terdapatlah kebutuhan untuk mendidik guru, untuk perkembangan ilmu dan untuk kebutuhan masyarakat yang lebih maju. Hal ini misalnya seperti ilmu Astronomi berkaitan erat dengan kebutuhan umat Islam untuk membantu kehidupan mereka dalam berbagai bidang, mulai dari menentukan arah dalam perjalanan sampai upaya memperkirakan musim dan cuaca. Tetapi yang lebih penting lagi adalah Astronomi membantu meningkatkan akurasi penentuan arah kiblat bagi umat Islam yang tinggal jauh dari Makkah. Astronomi juga berperan dalam perhitungan penentuan hari-hari besar keagamaan (awal dan akhir bulan Ramadhan) dan waktu-waktu shalat.

Keberhasilan Islam mencapai masa keemasan tidak terlepas lagi peran

pemimpin dalam hal ini khalifah Dinasti Abbasiyah (133H-656H/ 750M-1258M). Karena secara politis Khalifah memegang kekuasaan sekaligus yakni politik dan agama. Popularitasnya mencapai puncaknya di zaman Khalifah Harun Ar-Rasyid (768-809M) dan Khalifah Al-Ma'mun (813-833M).

Ringkasnya periode ini adalah periode peradaban Islam yang tertinggi dan yang mempunyai pengaruh, sungguhpun tidak dengan secara langsung, pada tercapainya peradaban modern di Barat sekarang. Periode kemajuan Islam ini sebagai, disebut Christopher Dawson bersamaan masanya dengan abad kegelapan di Eropa. Di abad XI Eropa mulai sadar akan adanya peradaban Islam yang tinggi dari Timur dan melalui Spanyol, Sicilia dan perang Salib peradaban itu sedikit demi sedikit dibawa ke Eropa. Eropa mulailah kenal pada rumah-rumah sakit, pemandian-pemandian umum, pemakaian burung dara untuk mengirim informasi militer.

Kemudian dengan diterjemahkannya buku-buku ilmu pengetahuan dan falsafat karangan ahli-ahli dan filosof-filosof Islam kedalam bahasa Eropa di abad XI, mulailah Eropa kenal pada falsafat dan ilmu pengetahuan Yunani. Eropa diketika itu tidak kenal lagi pada falsafat serta ilmu pengetahuan Yunani. Dari Islamlah Eropa mempelajari hal-hal di atas. Jadi tidak mengherankan kalau Lebanon mengatakan "(orang Arab lah yang menyebabkan kita mempunyai peradaban, karena mereka adalah imam kita selama enam abad)". Hal ini diakui oleh Rom Landau. Menurut penyelidikannya, dari orang Islam periode klasik inilah orang Barat belajar berfikir secara obyektif dan menurut logika, dan belajar berdada lapang

diketika Eropa diselubungi oleh suasana penindasan terhadap pikiran mereka.

Islam berhasil menyatukan manusia dari berbagai bangsa diantara tanah negeri Cina sampai ke lautan Atlantik di bawah satu peradaban Islam. Kesatuan dibawah satu agama dan bahasa Arab tersebut telah memberikan jalan pengembaraan yang mudah dan tanpa batas sehingga para ahli dan ilmuwan Islam bebas bergerak dan mengembara pada jarak yang jauh untuk bertemu dengan pakar-pakar ilmuwan yang lain. Bahasa Arab sebagai bahasa pemersatu digunakan dalam bidang sains dan kesusastraan dalam percakapan sehari-hari menggantikan keseluruhan bahasa Coptik, Aramik, Greek dan lain-lain.

Lembaga pendidikan yang dikembangkan pada waktu itu memainkan peranan yang luar biasa dalam masyarakat. Menurut Hasan Abd. Ali, lembaga-lembaga pendidikan pada periode ini selain keluarga, adalah Masjid dan Kuttub, Istana Khalifah, rumah-rumah para Pangeran, Menteri dan Ulama, kedai-kedai, saudagar buku, salon-salon kesusastraan, ribat, rumah sakit, Al-Bimaristan, Observatorium dan tempat-tempat eksperimen ilmiah serta Dar Al-Hikmah, Bait Al-Hikmah dan Dar Al-Ilmi ataupun Dar Al-Kutub.

2. Pusat Pendidikan Islam di Spanyol

Islam masuk di Spanyol (Cordoba) tahun 93H/ 711M, dipimpin oleh Tariq Bin Ziyad yang memimpin angkatan perang Islam untuk membuka Andalusia, dan dapat ditaklukkan dengan mudah oleh Tariq Bin Ziyad bersama panglimanya yang bernama Mughih Ar-Rumi ke Cordoba dengan membawa 700 orang pasukan berkuda. Sejak itu Islam pertama kali menginjakkan kakinya di tanah Spanyol

hingga jatuhnya kerajaan Islam disana selama tujuh setengah abad lamanya. Islam memainkan peran yang besar, baik dalam bidang kemajuan Intelektual seperti filsafat, sains, fiqh, musik dan kesenian, maupun kemegahan bangunann fisik (Cordoba dan Granada). Wilayah Spanyol berada di bawah pemerintahan Amir, sekalipun tidak tunduk pada Khalifah Abbasiyah di Baghdad. Amir pertama adalah Abdurrahman I (Ad-Dakhil), keturunan Dinasti Umayyah (41-132 H-661-749M) yang lolos dari kejaran penguasa dinasti Abbasiyah. Ad-Dakhil mendirikan Masjid Cordoba dan sekolah-sekolah di kota-kota besar Spanyol, menjadikan Cordoba sebagai ibu kota negara, menjadikannya sebagai pusat perkembangan ilmu, pengetahuan, kesenian dan kesusastraan di seluruh Eropa. Dia berhasil maengundang para ahli fiqh, alim ulama, ahli filsafat dan syair agar mau datang ke Spanyol.

Khusus di Spanyol masyarakatnya dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori, yaitu pertama, kelompok yang telah memeluk Islam; kedua, kelompok yang tetap pada keyakinan tetapi meniru adat dan kebiasaan Bangsa Arab baik dalam tingkah laku maupun bertut kata; mereka kemudian dikenal dengan sebutan *Musta'ribah*, dan ketiga, kelompok yang tetap berpegang teguh pada agamanya semula dan warisan budaya nenek moyangnya. Tidak sedikit dari mereka yang non-muslim, menjadi pejabat sipil maupun militer, didalam kekuasaan Islam Spanyol. Merekapun mendapat keluasan dalam menjalankan ibadah mereka tanpa diganggu atau mendapat rintangan dari penguasa Islam saat itu, sesuatu yang tidak pernah terjadi sebelumnya saat penguasa kristen memerintah Spanyol.

Kekalahan-kekalahan Islam terhadap orang Kristen Spanyol turut mempengaruhi kehidupan dunia pendidikan Islam dikawasan Andalusia. Pengusiran-pengusiran yang dilakukan oleh penguasa kristen Spanyol telah berpengaruh besar, bukan saja terhadap kehidupan dunia pendidikan Islam, namun juga umat Islam Spanyol. Orang-orang Islam dihadapkan kepada pilihan yang sulit yaitu yang tetap di Spanyol dan masuk kristen, atau tetap beragama Islam namun harus keluar dari Spanyol. Umumnya kalangan Islam lebih memilih pindah ke kota-kota di pantai Utara Afrika, pada tahun 1609 M. dapat dikatakan tidak ada lagi orang Islam di Spanyol.

Dengan demikian dunia pendidikan Islam khususnya Madrasah hanya berjalan sebentar saja di Andalusia, kurang lebih satu setengah abad. Hal ini juga tidak terlepas dari pasang surut dunia Islam di Spanyol saat itu, sebagaimana yang digambarkan oleh Badri Yatim bahwa terdapat beberapa alasan yang menyebabkan kemunduran dan kehancuran kekuatan Islam di Spanyol, antara lain adanya konflik antara Islam dengan Kristen, tidak adanya ideologi pemersatu, kesulitan ekonomi, tidak jelasnya sistem peralihan kekuasaan, dan keterpencilan Spanyol dari tanah Arab yang menjadi basis Islam.

KESIMPULAN

Sumbangan Islam terhadap sains dan teknologi antara lain:

1. Ilmu Kedokteran yang mencakup hal-hal:
 - a. Farmasi/ Farmakologi.
 - b. Anastesi/ Pembedahan.
 - c. Operasi.
 - d. Optalmologi.
 - e. Anatomi.

- f. Ortopedik.
- g. Rumah Sakit.
2. Ilmu Matematika
3. Ilmu Al-Jabar
4. Ilmu Aritmatika
5. Ilmu Astronomi,dll.

RUJUKAN

- Ahmad Amin, *Zhur Al-Islam*, (Beirut: DarAl-Kitab Al-Araby, 1972)
- Abbas A. Akkad, *The Influence of Arabs on European Civilization*, (Cairo : Edisi Kelima
- Ahmad Ibrahim Hammur, *Al-Haddarah Al-Islamiyah*, (Kairo Universitas Press, 2003)
- A. Hanafi, *Pengantar Falsafah Islam*, (Jakarta: Bulan Bintang, 1976)
- Badri Yatim, *Sejarah Peradaba Islam, Dirasah Islamiyah II*, (Jakarta: Rajawali Pers, 1998),
- Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* , Edisi Ketiga. (Jakarta:Balai Pustaka, 2002),
- Dr. Hasan Asari,MA, *Menyingkap Zaman Keemasan Islam*, (Bandung: Citapustaka Media, 2007),h.ix
- Dr. Hasan Asari,MA, *Modernisasi Islam, Tokoh, Gagasan dan Gerakan*, (Bandung: Citapustaka Media, 2007),
- John L. Esposito (Ed.), *Sains-sains Islam*, (Depok: Inisiasi Press, 2004)
- Harun Nasution, *Islam Ditinjau Dari Berbagai Aspeknya*, (Jakarta: UI Presss, 1985),
- Hanun Asrahah, *Sejarah Pendidikan Islam*
- Kamarudin Abu Taib, *sains dan teknologi*, Kuala Lumpur: Dwi rama 2000),
- K. Ali, *Sejarah Peradaban Islam*, (Jakarta: Sri Gunting, 1998),

- Lancelot Hogben, *Mathematical for Milliond*, (Newyork: Horton Co, 1946),
- Ma'sum, Madrasah : *Sejarah dan Perkembangannya*, (Jakarta: Logos,1999)
- Musyrifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik*, Perkembangan Ilmu Pengetahuan Islam, (Jakarta: Kencana, 2007), cet ke-3,
- Nik Aziz Sulaiman, *Sumbangan Tokoh-Tokoh Kedokteran Muslim Dalam Ilmu Kedokteran dan Operasi* (Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, 2000),
- Oemar A. Hosein, *Kultur Islam*.
- Prof. Dr. Harun Nasution, *Islam Ditinjau Dari Berbagai Aspeknya, Jilid II*, (Jakarta: Ui Press, 1979)
- Sir Edwin Arnold and Alfred Gillaume, *Eds, The Legency Of Islam*, (London: Oxford University Press, 1931)
- Seyyed Hossein Nasr, *Menjelajah Dunia Modern*, (Bandung: Mizan, 1994)
- Soelaiman Nurdin , *Sains Menurut Perspektif Islam*
- Siti Mariam, dkk, *Sejarah Peradaban Islam: Dari Masa Klasik hingga Modern*, Cet 2, (Yogyakarta: LESFI, 2004)
- Tim Penyusun Kamus P3B, *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Jakarta; Depdikbud, 1995)
- Usman, *Institusi Pendidikan Islam Pada Masa Harun Ar-Rasyid*,(Jakarta: Kenana, 2005)