

# DARUL ULUM

Jurnal Ilmiah Keagamaan, Pendidikan dan Kemasyarakatan

Penguatan Pendidikan Agama Islam di SMA Kabupaten  
Kotabaru

*Achmad Ruslan Afendi*

Pemikiran Tentang Pengembangan Pendidikan Islam  
Multikultural

*Widyanti Herdyaningrum*

Karakteristik Budaya Organisasi Madrasah Aliyah  
Berprestasi

*H. Nur. Zazin*

Pendekatan Pendidikan dalam Penerapan Menejemen

*H. Salman Basri*

Sumbangsih dan Pemikiran Matematika Ghiyat al-Din  
alias Omar Khayyam

*Juhriansyah Dalle*

Sejarah Hukum Adat Suku Banjar: Analisis Terhadap  
Undang - Undang Sultan Adam

*Akhmad Gafuri*

Posisi, Fungsi, dan Signifikansi Bahasa dan Komunikasi

*Samsul Rani*

Pentingnya Kebijakan dalam Kinerja Pelayanan Publik

*Surianur*



Diterbitkan oleh :  
**SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM  
DARUL ULUM KOTABARU**

**Jurnal Ilmiah Keagamaan, Pendidikan dan Kemasyarakatan**  
Terbit dua kali setahun, memuat tulisan tentang keagamaan, pendidikan  
dan kemasyarakatan, baik dari hasil telaahan dan kajian analisis  
kritis maupun dari penelitian



# DARUL ULUM

**Jurnal Ilmiah Keagamaan, Pendidikan dan Kemasyarakatan**

**Pelindung / Penanggung Jawab**  
Ketua STAI Darul Ulum Kotabaru  
Drs. Umar Dani

**Pimpinan Umum / Ketua Pengarah**  
Drs. H. Salman Basri

**Ketua Penyunting**  
Drs. Ach. Ruslan Affendi, M.Ag

**Sekretaris Penyunting**  
Nur Zazin, MA

**Penyunting Pelaksana**  
H. Ahmad Fitriadi F, SH, M.Hum - Drs. Kusmayadi - Drs. H.M. Fikripani  
Drs. Abdul Bait - Drs. Midhan

**Penyunting Ahli**  
Prof. Dr. H. Asmaran AS, MA - Prof. Dr. H.A. Fahmy Arief, MA  
Prof. Dr. H.M. Gazali, M.Ag - Dr. H. Hadariansyah, MA  
Drs. H. Syaifuddin Sabda, M.Ag - Drs. Imran Sarman, M.Ag  
Zulfa Jamalie, M.Pd - Drs. Masdari, M.Si  
Drs. Slamet Riadi, M.Ed - Hatmansyah, S.Ag

**Tata Usaha**  
Ahmad Kamal, M.Ag - Muhammad Noor, S.Pd.I - M. Yamin, S.Ag

**Alamat Redaksi & Sekretariat :**  
Jl. Mega Indah Telp / Fax : (0518) 21837 Kotabaru 72117  
e-mail : staidukotabaru@yahoo.co.id

**Daftar Isi :**

1. Pengantar Pengarah (1 – 2)
  2. Penguatan Pendidikan Agama Islam di SMA Kabupaten Kotabaru  
*Achmad Ruslan Afendi (3 – 22)*
  3. Pemikiran Tentang Pengembangan Pendidikan Islam Multi-kultural  
*Widyanti Herdyaningrum (23 – 46)*
  4. Karakteristik Budaya Organisasi Madrasah Aliyah Berprestasi  
*H. Nur Zazin (47 – 66)*
  5. Pendekatan Pendidikan dalam Penerapan Manajemen  
*H. Salman Basri (67 – 80)*
  6. Sumbangsih dan Pemikiran Matematika Ghiyat al-Din alias Omar Khayyam  
*Juhriyansyah Dalle (81 – 102)*
  7. Sejarah Hukum Adat Suku Banjar: Analisis terhadap Undang-Undang Sultan Adam  
*Akhmad Gafuri (103 – 136)*
  8. Posisi, Fungsi, dan Signifikansi Bahasa dalam Komunikasi  
*Samsul Rani (137 – 148)*
  9. Pentingnya Kebijakan dalam Kinerja Pelayanan Publik  
*Surianor (149 – 160)*
-

# SUMBANGSIH DAN PEMIKIRAN MATEMATIKA GHIYAT AL-DIN ALIAS OMAR KHAYYAM

Oleh: Juhriyansyah Dalle<sup>\*</sup>

## Abstrak

Di masa keemasan, Islam telah melahirkan sederetan ilmuwan yang pakar di bidangnya masing-masing dan karya tulis mereka telah menjadi rujukan utama ilmuwan Barat dan Eropa. Masing-masing mereka telah memberikan sumbangsih terbaiknya terhadap perkembangan ilmu, termasuk bidang matematika. Matematikawan Muslim telah menjadi pelopor, pionir, sekaligus pembangun teori matematika. Tak ada kata sekuler terhadap matematika; tak ada kata sulit; matematika adalah bagian integral bahkan mascot perkembangan ilmu yang mesti dikuasai, karena keterkaitan dan menjadi dasar bagi bidang ilmu eksak yang lain. Sejumlah warisan penting telah mereka tinggalkan untuk umat membangun peradabannya. Di antara barisan matematikawan Muslim yang diakui kepakarannya adalah Ghiyat al-Din nya Abu'l Fath Umar ibn Ibrahim al-Nisaburi al-Khayyami. Tokoh yang lebih dikenal dengan nama Omar Khayyam ini tidak hanya seorang penyair hebat dengan karya monumentalnya *Rubaiyat*, tetapi ia juga seorang pakar astronomi dan matematika yang pernah dilahirkan dunia Islam.

## Kata-kata kunci

Omar Khayyam, sumbangsih dan pemikiran, dan matematika.

## PENDAHULUAN

*"Matematika adalah bahasa Tuhan ketika Dia menulis alam semesta"* (Galileo Galilie).

Ungkapan Galileo di atas menunjukkan betapa signifikannya matematika dalam kajian agama hubungannya dengan penciptaan alam. Oleh itu, wajar apabila matematika menjadi salah satu bidang keilmuan yang menjadi perhatian penting ilmuwan Muslim dan berkembang dengan pesat di masa-masa keemasan Islam.

---

<sup>\*</sup> Penulis adalah dosen tetap Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Antasari Banjarmasin, menyelesaikan Program Doktor di Universiti Utara Malaysia tahun 2010.

Perkembangan matematika di dunia Islam dimulai di masa pemerintahan Abbasiyah. Tak salah apabila kemunculan Khalifah Abbasiyah pada pertengahan abad kedelapan dikatakan sebagai era budaya dan ilmu pengetahuan. Sebuah masa di mana kegiatan belajar dan kegiatan ilmiah tumbuh dengan intensif. Kegairahan terhadap ilmu dan budaya intelektual yang tumbuh serta berkembang di masa ini digambarkan Robert Briffault (1930) dalam bukunya *The Making of Humanity*:

*"Pada masa ini, para penguasa mengerahkan seluruh akses yang mereka miliki untuk mengembangkan kegairahan yang luar biasa dalam rangka mengejar dan mengembangkan ilmu pengetahuan. Bagi Mereka, perkembangan ilmu pengetahuan seakan-akan telah menjadi suatu kegiatan rutin,. Para Khalifah dan Emir meninggalkan istana untuk mengurung diri di dalam perpustakaan dan ruang observatori. Mereka menghadiri perkuliahan ilmu dan membicarakan masalah matematika dengan para ilmuwan; caravan yang dipenuhi naskah dan spesimen botani menjelajah dari Bukhara menuju Tigris, dari Mesir ke Andalusia. Sekumpulan penulis Yunani atau matematikawan terkenal adalah upeti yang sangat diminati para khalifah. Setiap masjid memiliki sekolah; kaum terpelajar, apapun agama atau suku mereka lebih diutamakan di antara orang banyak. Kehormatan dan kekayaan ada pada mereka; mereka diangkat di pemerintahan propinsi; sementara mantan profesor menemani khalifah dalam suatu perjalanan dan ekspedisi".*

Pada masa pemerintahan Khalifah Harun al-Rasyid misalnya, dibangun perpustakaan di Baghdad. Dalam perpustakaan tersebut seseorang dapat menemukan karya-karya asli ilmu pengetahuan dari bahasa Yunani, Sanskerta, Persia, dan terjemahannya.

Ketika Al-Makmun (813-833 M) berkuasa dan menggantikan ayahnya (Harun al-Rasyid) membuat syarat perjanjian damai dengan kaisar Byzantium bahwa beberapa naskah Yunani harus diserahkan ke Baghdad. Di samping itu, Khalifah Al-Makmun juga mendirikan Bait al-Hikmah (perpustakaan) sekitar tahun 815 M di kota Baghdad. Dengan didukung oleh keuangan Negara, lembaga

ini telah menarik ilmuwan dan sarjana, terutama para penerjemah yang haus akan ilmu pengetahuan.

Kekhalifahan Abbasiyah di Baghdad telah menjadi patron besar dalam ilmu pengetahuan dan mengundang para ilmuwan ke istana, tanpa menghiraukan kebangsaan atau agama mereka. Karakteristik aktivitas intelektual yang unik selama periode Islam dengan tidak menjadikannya monopoli atau hak istimewa para raja, pangeran maupun kelompok penguasa, namun diperuntukkan pada pengolahan kebenaran dan pengetahuan yang dapat dimasuki oleh siapa saja, telah mentradisikan budaya ilmu positif dan mendukung lahirnya ilmuwan-ilmuwan Muslim yang handal. Tradisi yang terus berlanjut sehingga pada masa berikutnya. Di antara deretan ilmuwan Muslim yang populer dan memberikan kontribusi yang besar terhadap perkembangan ilmu pengetahuan (terutama bidang matematika dan astronomi) adalah Ghiyat al-Din alias Omar Khayyam. Siapakah Omar Khayyam dan bagaimana sumbangan pemikirannya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan?

## **SEJARAH HIDUP**

Setiap keadaan dan peristiwa memberikan hikmah tersendiri. Ia memberikan kesempatan bagi seseorang untuk berpikir peristiwa dan keadaan tersebut, membuatnya mampu mendayagunakan potensi yang ada dalam dirinya. Itulah yang pernah dialami dan dilakukan oleh Omar Khayyam.

Keadaanlah yang membuatnya memiliki nama besar. Ia tak hanya besar sebagai ahli sastra dan memiliki keahlian dalam menuliskan bait-bait puisi, serta memiliki karya sastra yang monumental, *Rubaiyat*. Ia pun memiliki nama besar dan tercatat sebagai ahli di bidang matematika serta astronomi.

Omar Khayyam bernama lengkap Ghiyat al-Din Abu'l Fath Umar ibn Ibrahim al-Nisaburi al-Khayyami. Ia lahir di Khurassan, Iran pada pertengahan abad ke-11 (Tabloid *Republika Dialog* Jumat,

2004: 10). Dalam bukunya *Seratus Muslim Terkenal* Jamil Ahmad (2000: 249) menjelaskan bahwa Omar Khayyam lahir pada tahun 1048 M di Nishapur, ibu kota Khurasan, suatu propinsi di Persia (Iran). Menurut sejarawan Muhammad dan Syahrazuri (1250-1300), Omar Khayyam lahir di Basang, sebuah perkampungan di distrik Astrabad.

Pendapat lain menyatakan bahwa Omar Khayyam dilahirkan di Persia (Iran) pada tahun 1044 M. Ia merupakan salah seorang ilmuwan dan matematikawan Muslim yang populer dan dikenal sebagai seorang yang ahli dalam bidang matematik, astronomi, falsafah, obat-obatan dan sastra-puisi (<http://www.muslimheritage.com> "Omar Khayyam").

Walau terjadi perbedaan pendapat mengenai tahun kelahiran Omar Khayyam, namun kebanyakan para sarjana sepakat bahwa Omar Khayyam dilahirkan pada tahun 1048 di Nishapur, di daerah yang sekarang menjadi bagian dari Iran dan dikenal sebagai Khurasan. Tahun kelahirannya sesaat sebelum kematian dua ahli matematika besar, yakni Al-Biruni dan Ibnu al-Haytham. Ketika itu, negerinya dibanjiri oleh kedatangan orang-orang Turki-Saljuk (Mohaini Mohamed, 2001: 89).

Sebenarnya, tidak banyak yang diketahui mengenai sejarah awal hidupnya kecuali fakta bahwa dia mendapat pendidikan di Nishapur dan tinggal di sana dan juga di Samarkand sepanjang hidupnya. Hanya sedikit yang mengenal kehidupan Omar Khayyam, bahkan keasptian tanggal lahir dan kematiannya menjadi isu yang kontroversial (Mohaini Mohamed, 2001: 86).

Sejak kecil Omar Khayyam sudah memperoleh pendidikan yang baik dan teratur dari orang tuanya yang memang termasuk berada. Salah seorang gurunya adalah Imam Muwaffak, seorang pendidik yang terkenal di Nishapur waktu itu.

Di Nishapur, Omar Khayyam menerima pelajaran secara seksama sampai dia mendapatkan kepakaran dalam ilmu geometridan astronomi. Dia menghabiskan masa kanak-kanaknya dan tahun

perkembangannya di Nishapur sebelum akhirnya pindah ke Samarkand. Di Samarkand, Omar Khayyam menunjukkan ketertarikan yang luar biasa dalam ilmu matematika dengan menulis risalah aritmatika, aljabar, dan teori musik di bawah perlindungan kepala peradilan, Abu Tahir. Abu Tahir merupakan penguasa Qarakhanid Syams al-Mulk dan secara khusus menghadiahi Omar Khayyam penghargaan. Penghormatan dari Abu Tahir kemudiannya juga diberikan oleh penguasa-penguasa lain terhadap Omar Khayyam.

Melihat perjalanan hidupnya, Omar Khayyam sebenarnya adalah seorang yang suka kesederhanaan. Dia pernah ditawarkan untuk bekerja di dalam istana, namun ditolakinya, karena ia lebih memilih hidup secara sederhana dan tenang untuk menimba ilmu. Selama hidupnya Omar Khayyam mengembara ke kota-kota yang menjadi pusat perkembangan ilmu di dunia Islam, seperti ke Samarkand, Bukhara, Balkh, dan Isphahan untuk mendalami ilmunya dan juga bertukar pikiran dengan para ilmuwan yang ada di sana ketika itu.

Omar Khayyam pada masa hidupnya dijuluki 'tent maker' ketika mencurahkan pikiran serta menunjukkan kemampuannya dalam bidang sains dan sastra. Kecemerlangan namanya sempat menarik perhatian Sultan Malik Syah, sehingga suatu ketika menawarkan kepadanya kedudukan tinggi di istana sultan. Namun Omar Khayyam tidak berminat, hatinya lebih tertarik pada dunia keilmuan, sastra, dan sains.

H.A.R. Gibb dalam bukunya *Legacy of Islam* menulis bahwa Omar Khayyam adalah seorang penyair unggul, matematikawan jenius, dan astronom yang gemilang. Ia adalah seorang dari raksasa intelektual abad pertengahan. Ia seorang yang memiliki watak skeptik dan tak banyak dikenal di Persia sebagai penyair, namun dikenal sebagai matematikus dan astronom. Bahkan, Omar Khayyam adalah nama yang sangat akrab di Inggris dan Amerika ketimbang di Persia (Jamil Ahmad, 2000: 249).



Omar Khayyam adalah seorang figur yang dikagumi dan dicintai di luar dunia Islam. Ia juga seorang yang terpengaruh oleh Islam. Dia begitu dihormati oleh semua teman semasa hidupnya, sehingga tidak mengherankan jika dia dianugerahi gelar sebagai 'imam', 'penasihat', 'bukti dari kebenaran', 'filosof dunia', dan 'tuan yang bijak dari Barat dan Timur'. Syhrazuri (1250-1300 M) menyebutnya sebagai 'pengganti Ibnu Sina', seorang ahli matematika sekaligus seorang filosof besar'. Qifti (1172-1248 M) menyatakan bahwa Omar Khayyam adalah milik dari semua keraguan yang tak tertandingi di dalam pengetahuannya di bidang astronomi dan filsafat Islam. Emaduddin Kateb (1201 M) memuji Omar Khayyam sebagai seorang yang tidak ada bandingannya di dalam ilmu pengetahuan filsafat alam, khususnya matematika.

Abu al-Hasan Baihaqi (1106-1170 M) ahli biografi yang hidup sezaman mengatakan bahwa Omar Khayyam memiliki penguasaan yang lengkap tentang semua aspek filsafat alam, matematika, logika dan metafisika. Omar Khayyam menurut Al-Baihaqi juga adalah seorang yang kikir dalam komposisi dan pengajaran, ia tidak akan menulis kecuali untuk ikhtisar ilmu alam atau fisika, sebuah risalah tentang *Existence* dan yang lainnya tentang *Being and Obligation*, meskipun dia mempunyai pengetahuan yang luas tentang filsafat, ilmu hukum, dan sejarah. Menurut Al-Baihaqi pula, Omar Khayyam adalah seorang memiliki daya ingat luar biasa. Omar dapat menghafal seluruh buku setelah membaca buku itu tujuh kali. Setelah itu, dia menulisnya mengikut daya ingatnya dan terus-menerus membandingkannya dengan keaslian buku yang dibacanya, hasilnya menunjukkan persamaan yang luar biasa. Sedangkan Zamakhsari (sarjana Quran, ahli tafsir, dan penyusun kamus) menyebut Omar Khayyam sebagai orang yang bijaksana di dunia dan filosof seluruh bidang.

Selain matematika dan astronomi, teman-teman sebayanya juga mengenal Omar Khayyam sebagai seorang yang mempunyai pemahaman yang luas dalam filsafat alam, kedokteran, sejarah,

kesusasteraan, ilmu hukum, dan tafsir Alquran. Karena keunggulan dan pengakuan dunia terhadap keilmuannya, George Sarton (1931) menamakan pertengahan abad ke-11 sebagai 'masa Omar Khayyam'.

*"Melalui Timur, di sana kita hanya menemui seorang ahli matematika besar, yang tercinta pujangga, Omar Khayyam. Aktivasnya menandai puncak usaha-usaha orang Islam dalam dunia aljabar"*.

Berikutnya, Carra De Vaux (1931) dalam bukunya *Astronomy and Mathematics* menyatakan:

*"Keahlian Omar Khayyam sebagai seorang ahli geometri setingkat dengan pengetahuan kesusasteraannya dan menguak kekuatan logika dan kecerdikannya. Aljabar-nya adalah adalah sebuah buku yang digolongkan dalam buku kelas satu yang mempresentasikan pernyataan yang lebih maju dari ilmu pengetahuan yang miliki dari Yunani..."*.

Pengakuan dunia dan tokoh ilmuwan terhadap kepakaran dan keilmuan Omar Khayyam menjadi bukti nyata kedalaman dan keluasan ilmu yang dimilikinya. Wajar apabila karya tulis dan pemikiran Omar Khayyam dipelbagai bidang ilmu terus dikaji dan mendapat perhatian luas dari kalangan intelektual hingga sekarang.

Setelah menghasilkan berbagai karya monumental yang patut dibanggakan dan menyumbangkan keahlian serta pemikirannya untuk perkembangan ilmu pengetahuan, Omar Khayyam meninggal pada tahun 1131 M (akhir abad ke-12 M) ketika berusia kurang lebih 83 tahun di kota Nishapur. Sebelum meninggal, dia sempat mengunjungi kota Baghdad dan pergi berhaji ke Mekkah.

## **KARYA TULIS DAN SUMBANGAN OMAR KHAYYAM**

Kecemerlangan prestasi dan karier Omar Khayyam sendiri dimulai dari peristiwa-peristiwa politik yang terjadi pada abad ke-11, yang dianggap memainkan peran penting dalam kehidupannya. Dinasti yang berkuasa di Iran kala itu adalah Dinasti Saljuk, dan sedang gencar berinvansi kebagian Barat Daya Asia, hingga pada

akhirnya membangun imperium yang mencakup Mesopotamia, Suriah, dan Palestina.

Semula memang Bani Saljuk menguasai Khurasan (antara tahun 1038 dan 1040 M) dan mereka hampir menguasai seluruh bagian Iran. Dalam situasi politik yang tidak stabil itulah Omar Khayyam menjalani hidupnya. Hidup sebagaimana yang telah digambarkan dalam karya tulisnya pada waktu itu begitu susah, kecuali mereka yang memiliki hubungan dekat dengan penguasa dan pemerintahan. Mereka yang memiliki kekuasaan akan memiliki kehidupan yang lebih baik. Namun, tampaknya kondisi ini memberikan sebuah berkah bagi Omar Khayyam. Ia menelaah setiap peristiwa yang ada di hadapannya, bahkan ia terlatih untuk berpikir.

Pada periode itu, ia bahkan mengenalkan sebuah karya yang menyangkut kajian bidang aljabar. Meski mengaku tak dapat sepenuhnya mengkaji dan menguasai aljabar karena banyak kendala yang dijumpai, bagaimanapun Omar Khayyam merupakan pakar matematika yang diakui keilmuannya.

Kemampuan Omar Khayyam tak sampai di situ saja, ternyata ia pun memiliki kemampuan dalam kajian bidang astronomi. Sayang kemampuan ini belum tergalai sempurna akibat keadaan politik yang tak menentu saat itu. Terlebih ketika terjadi pergolakan politik pada tahun 1070 M, sehingga Omar Khayyam meninggalkan Khurassan menuju Samarkand di Uzbekistan.

Samarkand merupakan kota tertua di Asia Tengah. Di tanah rantau ini, Omar Khayyam beruntung memiliki hubungan erat dengan seorang petinggi, yang menjabat sebagai hakim, bernama Abu Tahir. Berkat pertemanan ini, ia kemudian mampu mengembangkan pemikiran dan kemampuan yang dimilikinya.

Tak lama berselang, lahirlah karya monumentalnya di bidang aljabar yang berjudul *Mazalat fi al-Jabr wa al-Muqabila*. Karya ini merupakan penyempurnaan kajiannya tentang aljabar ketika dia masih di Khurassan. Waktu itu, Omar Khayyam masih berusia

muda, belum sampai 25 tahun. Buku ini juga merupakan karya agungnya dalam bidang matematika-aljabar dan sangat penting dalam perkembangan aljabar di samping buku aljabar pertama yang telah dihasilkan oleh matematikawan Muslim lainnya, Abu Musa Al-Khawarizmi. Buku Omar Khayyam ini kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris dengan judul *Treatise on Demonstration of Problems of Algebra* dan menjadi salah satu buku referensi utama bagi orang-orang Eropa dalam mempelajari matematika-aljabar (<http://www.muslimheritage.com> "Omar Khayyam").

Sementara di tanah airnya, Iran, pendiri Dinasti Saljuk, Toghril Beg, menjadikan Isfahan sebagai ibukota pemerintahannya. Ini terjadi pada tahun 1073 M. Cucunya yang bernama Malik Syah dipercaya untuk memegang tampuk kekuasaan di kota tersebut.

Kemampuan Omar Khayyam di negeri seberang terdengar pula oleh Malik Syah, yang bercita-cita untuk menjadi kota Isfahan sebagai pusat kajian ilmiah. Maka, oleh Malik Syah kemudian diundanglah agar Omar Khayyam kembali ke Isfahan dan memintanya untuk mendirikan pusat observatori di Isfahan. Permintaan dari Malik Syah ini dipenuhi oleh Omar Khayyam, ia pun segera kembali ke kota Isfahan dan mendirikan pusat observatori sebagaimana yang dikehendaki Malik Syah. Kemudian, sejak tahun 1079 M, tepatnya 15 Maret 1079, Omar Khayyam telah menerbitkan hasil penelitiannya berupa seri tabel astronomi yang dikenal dengan nama "Zij Malik Syah" sebagai penghargaan dan penghormatannya kepada Sultan Malik Syah (Saiful Hadi, 2001: 139).

Selama 18 tahun Omar Khayyam mengaktualisasikan dirinya. Situasi politik yang kondusiflah yang membuatnya mampu berbuat banyak mencurahkan pikiran dan kajian untuk perkembangan ilmu. Omar Khayyam berhasil membuat tabel astronomi dan melakukan perubahan pada perhitungan kalender pada tahun 1079. Kalender yang diperkenalkannya itu dinamakan *Al-Tarikh al-Jalali*.

Omar Khayyam juga berhasil menghitung masa satu tahun, yang terdiri dari 365,24219858156 hari. Banyak ilmuwan yang mengagumi kecemerlangan pemikiran dan penemuan Omar Khayyam. Sebab, Omar Khayyam berhasil melakukan perhitungan yang memiliki tingkat akurasi cukup tinggi. Karena, hasil penghitungan jumlah hari selama 1 tahun pada masa sesudahnya dan dengan menggunakan teknologi modern yang lebih canggih, ternyata tidak terlalu jauh berbeda.

Para astronom pada akhir abad ke-19 menyatakan bahwa satu tahun adalah 365,242196 hari. Sedangkan hitungan terkini satu tahun memiliki 365,242190 hari. Jadi tidak berbeda jauh dengan hitungan yang telah dilakukan dan dihasilkan oleh Omar Khayyam berabad-abad sebelumnya.

Sayangnya pergolakan politik terjadi kembali. Sehingga pada Nopember 1092 M, Malik Syah yang memberikan kemudahan dan keleluasaan kepada Omar Khayyam untuk mengembangkan ilmu di kota Isfahan meninggal dunia, kemudian digantikan oleh putranya. Tetapi putranya yang bernama Nizaam al-Mulk itupun juga meninggal setelah kurang lebih sebulan menduduki jabatan, akibat pertikaian politik. Nizaam terbunuh saat menempuh perjalanan dari Isfahan ke kota Baghdad oleh sebuah gerakan pemberontakan. Kekuasaan Bani Saljuk di Isfahan ini akhirnya diambil oleh istri kedua dari Malik Syah.

Penguasa baru di Iran yang menggantikan Malik Syah tidak memberikan dukungan yang berarti bagi penelitian ilmiah dan perkembangan ilmu yang dilakukan oleh Omar Khayyam dan rekan-rekan saintisnya. Perubahan perhitungan kalender juga tak berlanjut. Di sisi lain, Omar Khayyam diserang oleh sebuah kelompok garis keras di kalangan umat Islam yang tak menyenangi dirinya. Mereka beranggapan bahwa apa yang dilakukan oleh Omar Khayyam tidak sejalan dengan keyakinan Islam. Lagi-lagi keadaan memberikan keuntungan tersendiri bagi Omar Khayyam. Ia memiliki kemampuan lainnya, menulis puisi dan memindahkan

suasana yang terjadi pada waktu itu serta menggambarkan jalan hidup yang dilaluinya dalam bait-bait puisi yang sangat indah.

Ia menuliskan perasaannya saat diserang oleh saudara seimannya sendiri dalam karyanya yang berjudul, *Rubaiyat* (Jamil Ahmad, 2000: 251).

*Insafilah, persinggahan kafilah yang lapuk ini  
Pintu gerbangnya siang dan malam berganti  
Bagaimana Sultan diganti Sultan dalam kebesarannya  
Ia tunduk pada saat takdir, menempuh jalannya.*

Karyanya ini pada saat sekarang masih tersimpan di negeri kelahirannya, Iran. Melalui puisi ini pula ia mengingatkan kepada masyarakatnya bahwa para pendahulu di Iran merupakan orang-orang yang terhormat. Mereka selalu memberikan ruang yang luas bagi semua karya ilmiah.

Tak lama memang Omar Khayyam merasakan penjara dalam mengembangkan kemampuannya pada bidang ilmiah. Seperti masa sebelumnya, Omar Khayyam mencari tempat yang aman untuk mengembangkan kemampuan intelektualnya.

Ia kemudian meninggalkan kota Isfahan yang mengalami goncangan politik dan tidak kondusif untuk berkarya. Selanjutnya ia menuju Merv (Turkmenistan). Di kota ini, putra ketiga dari Malik Syah bernama Sanjar telah menjadikan daerah tersebut sebagai ibu kota baru bagi dinasti Saljuk. Sanjar juga membuat pusat kajian Islam di Merv dan memberikan kebebasan ilmiah bagi masyarakat dan ilmuwan Islam ketika itu, sebagaimana yang pernah dilakukan oleh ayahnya di kota Isfahan.

Di tengah keterbukaan dan kesempatan luas yang diberikan oleh Sanjar ibn Malik Syah tersebut, Omar Khayyam pun masuk dan memanfaatkannya untuk berkarya. Kajian matematika ternyata menjadi titik perhatiannya waktu itu. Ia kemudian berhasil menyusun sebuah karya di bidang matematika-geometri berkenaan dengan pemecahan soal mengenai persamaan kubik. Temuan ini

membuat ia menjadi panutan para pakar matematika semasa dan hingga kini.

Dalam bidang metafisik, Omar Khayyam menulis tiga buah buku, di samping itu ia juga terkenal sebagai seorang ahli astronomi terkenal dan juga doktor.

Selain dalam bidang sains, keahlian Omar Khayyam yang lain adalah bidang sastra. Ia terkenal sebagai seorang penyair yang hebat di zamannya dan di kalangan dunia Barat. Terlebih ketika Edward Fitzgerald menerbitkan terjemahan bahasa Inggris dari buku syairnya, *Rubaiyat*, pada tahun 1839. Buku ini menggambarkan kehebatan dan kekayaan ilmu yang dimiliki Omar Khayyam.

Omar Khayyam juga menulis pelbagai jenis buku dan monograf dalam pelbagai jenis bidang. Di antara 10 buku dan 30 monograf hasil karyanya tersebut, 4 buah buku berkaitan dengan matematika, 3 buah berhubungan dengan fisika, 3 buah dengan masalah metafisik, dan 1 buah berkenaan dengan aljabar serta geometri (<http://www.muslimheritage.com> "Omar Khayyam").

Menurut Mohaini Mohamed (2001: 87), ada lebih dari 2.000 buku yang ditulis oleh Omar Khayyam. Mojtaba Minovi pada tahun 1929 memperhitungkan jumlah total buku yang ditulis Omar Khayyam di Amerika dan Eropa mencapai 1.500 buah. Sa'id Navisi memperkirakan bahwa sajaknya yang paling terkenal, *Rubaiyat*, telah diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa; 32 kali dalam bahasa Inggris; 16 kali dalam bahasa Perancis; 12 kali dalam bahasa Jerman; 11 kali dalam bahasa Urdu; 8 kali dalam bahasa Arab; 5 kali dalam bahasa Italia; 4 kali dalam bahasa Turki dan Rusia; dan 2 kali dalam bahasa Denmark, Swedia, dan Armenia. Sementara, pada tahun 1925 terjemahan Fitzgerald dicetak kembali sebanyak 139 kali.

Menurut Berggren, Omar Khayyam mungkin hanyalah merupakan seorang ahli matematika yang paling terkenal yang mendapatkan dan dibangun suatu gedung pertemuan atas namanya. Sayangnya, bagaimanapun juga pertemuan itu tidak

dibangun untuk mempelajari kontribusi ilmu pengetahuannya tetapi untuk membaca dan mendiskusikan sajak-sajak terkenal yang ditulis olehnya.

Di antara karya tulis Omar Khayyam yang ditemukan di *The Catalogue of the Persian and Arabic Manuscripts* pada perpustakaan umum Asia atau Timur di Bankipore (Calcutta, 1908) sebagaimana dijelaskan Mohaini Mohamed (2001: 92) adalah:

1. *The Rubaiyat*
2. *Demonstrations of Algebraic Problems*
3. *Some Difficulties of Euclid's Definitions*
4. *The Ziji Malik Syahi* (sebagian besar karyanya ini dalam bentuk kalender)
5. *A Handbook on Natural Science*
6. *Al-Kaun wal Taklif* (Metafisika)
7. *Al-Wujud* (Metafisika)
8. *Nizam al-Mulk* (Politik-Pemerintahan)
9. *Lawazim al-Amkina* (Ilmu Pengetahuan Alam)
10. *The Exactude of the Indian Method of Extracting Square and Cube Roots*.

Buku pertama dari ketiga karya Omar Khayyam di atas ditemukan di beberapa perpustakaan yang ada di Eropa. Sisanya hanyalah dikenal judulnya saja. Ada lagi beberapa karya Omar Khayyam yang lain, seperti *A Treatises in Existence, Generation and Corruption, Phscys, The Totality of the Sciencies and The balance*, dan lain-lain.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Dijelaskan bahwa Omar Khayyam tidak banyak menulis buku mengenai filsafat dan tulisannya dibatasi hanya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan khusus yang diajukan pada dia (biasanya oleh para pejabat tinggi istana), antaranya adalah: (1) sebuah risalah '*Being and Duty*', (2) jawaban atas tiga pertanyaan termasuk pembuat kebaikan dan kejahatan, masalah keinginan bebas dan takdir, dan arti kehidupan abadi, (3) sebuah esei atau karangan yang berjudul '*The Light of Reason on the Subject of Universal Science*', (4) sebuah risalah '*Existence*'.



## BIDANG MATEMATIKA

### 1. Teori Garis Sejajar

Apabila kontribusi Omar Khayyam yang paling besar di bidang astronomi adalah sumbangannya dalam penemuan kalender Jalali<sup>2</sup>, yang menurut Moritz Cantor adalah kalender matahari paling sempurna yang pernah ditemukan dan digunakan (Mohaini Mohamed, 2001: 93), maka di bidang matematika terutama geometri dan aljabar, secara khusus, Omar Khayyam juga telah memberikan sumbangannya pemikiran dan kontribusi yang besar.

Risalah Omar Khayyam yang berjudul *Fi Syarh ma Asykala min Musadarat Kitab Uqlidis (Concerning the Difficulties of Euclid's Elements)* yang disusun pada tahun 1077 adalah satu dari kontribusi Omar Khayyam paling penting, khususnya di bidang matematika-geometri. Buku yang ditulisnya kira-kira dua tahun sebelum memperkenalkan perbaikan kalendernya ini berisikan kritik Omar Khayyam terhadap teori Euclid tentang garis sejajar, dan menghubungkannya dengan teori perbandingan dan ukuran.

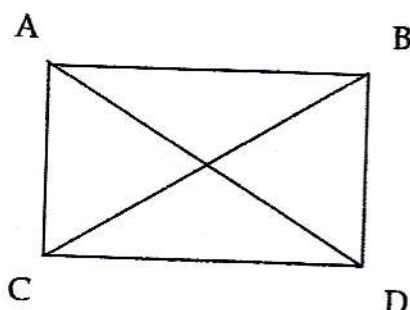
Dalam buku ini, Omar menyatakan bahwa dalil kelima Euclid sebagai hal yang paling meragukan yang pernah dibuktikan. Untuk itu, Omar telah menjembatani jurang pemisah antara dalil garis sejajar dengan dalil ke-4 yang memperkirakan semua sudut siku-siku adalah sama. Omar menerima 28 dalil dari *Euclid's Elements* tetapi dia mencari untuk menempatkan kembali 29 dalil dengan 8 dalil miliknya. 29 dalil yang tepat dari dalil itu, ketika Euclid memulai teori garis sejajar yang didasarkan pada keraguan dalil ke-5. Omar mengambil sebagai titik permulaan dari teori prinsip garis sejajarnya dan menghubungkannya dengan teori Aristoteles yang menyatakan bahwa, "dua garis lurus yang bertemu

---

<sup>2</sup>Kalender ini merupakan penghormatan dari pendukungnya Jalaluddin Malik Shah Saljuqi sehingga disebut 'era Jajali' atau 'Era Maliki'. Mulai diberlakukan pada tanggal 10 ramadhan 471 atau 10 Maret 1079. Sampai sekarang, secara umum kalender ini tetap digunakan di Iran bersama-sama dengan kalender matahari yang lain. Di samping itu, menurut Howard Eves (1980), Omar Khayyam juga dicatat karena perbaikan kalendernya yang sangat akurat.

di suatu titik memotong dan ini tidak mungkin bahwa dua garis lurus yang bertemu di suatu titik seharusnya menyimpang dari arah suatu titik". Untuk menunjukkan pengaruh Omar Khayyam atas karya Saccheri, berikut disajikan perbandingan dalam simbolisme modern.

### Proposisi 1



#### OMAR KHAYYAM

AC dan BD  $\perp$  terhadap AB dan  
AC = BD

Gambarkan BC dan AD

Maka  $\angle ACD = \angle BDC$

Omar pertama membuktikan  
bahwa  $\triangle CAB = \triangle DBA$

Untuk membuktikan bahwa  
 $\angle ACD = \angle BDC$

Omar pertama membuktikan  
bahwa  $\angle ACB = \angle BDA$

Dan  $\angle BCD = \angle ADC$

#### SACCHERI

AC = BD dan sudut A dan B  
sama maka  $\angle ACD = \angle BDC$ .

Kemudian Saccheri

menggambarkan AD dan BC  
dan membuktikan bahwa

$\triangle CAB = \triangle DBA$

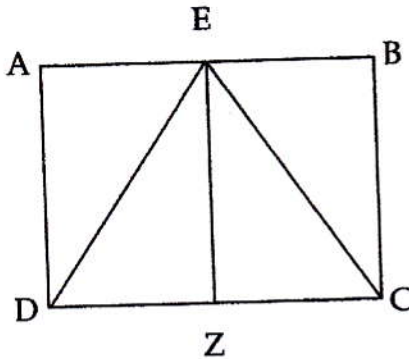
Sehingga  $\angle ACD = \angle BDC$

Berdasarkan perbandingan di atas, maka pada prinsipnya kedua metode tersebut (metode Omar Khayyam dan Saccheri) memiliki kesamaan (serupa).

### Proposisi 2

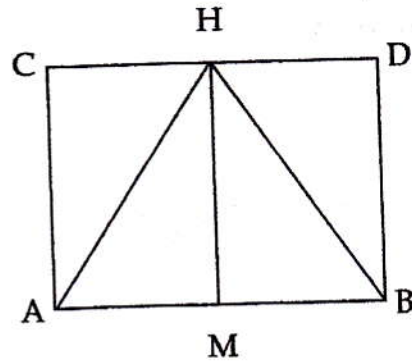
Proposisi yang ke-2 yang diusulkan oleh Omar Khayyam perbandingannya dengan Saccheri adalah sebagai berikut:

#### OMAR KHAYYAM



Empat persegi panjang ABCD, E titik tengah AB, dan  $EZ \perp$  terhadap AB. Buktikan bahwa  $CZ = DZ$  dan bahwa  $EZ \perp$  terhadap CD. Dengan sifat kongruen segitiga,  $EZC = EZD$   
 $CZ = DZ$

#### SACCHERI



Empat persegi panjang ABCD, H titik tengah CD, dan M titik tengah AB. Buktikan bahwa  $\angle HMA = \angle HMB$ . Dengan kekongruenan segitiga-segitiga ini mudah diikuti.

Dua usulan teori di atas pada prinsipnya sama, di mana Omar memulai dengan sebuah bisektor E dan garis tegak lurus EZ, sedangkan Saccheri memulainya dengan dua bisektor H dan M. Metode pembuktian mereka adalah serupa.

Untuk menunjukkan kebenaran hipotesis dari sudut siku-siku, Omar memakai metode '*reductio ad absurdum*' (metode kontradiksi), yakni satu dari peralatan logika yang paling penting dalam matematika. Enam abad kemudian Saccheri menggunakan metode yang sama dan mendapatkan kesimpulan yang sama pula sebagaimana metode Omar Khayyam.

## 2. Teori Perbandingan dan Proporsi

Definisi Euclid-Eudoxus tentang identitas dari dua perbandingan,  $a/b$  dan  $c/d$ , adalah:

"Jika  $a/b = (q_1 q_2 \dots q_n \dots)$  dan  $c/d = (q_1' q_2' \dots q_n' \dots)$ , kemudian  $a/b$  di bawah kondisi bahwa  $q_k = q_k'$  untuk semua  $k$  sampai tak terbatas (untuk perbandingan yang sepadan). Definisi dari ketidaksamaan perbandingan  $a/b > c/d$  dan  $a/b < c/d$ , mencakup hal-hal dari kedua perbandingan yang sepadan dan tak sepadan dan menyediakan kriteria untuk perbandingan kuantitatif nilai yang irasional dan rasional, diperkenalkan sejalan.

Seperti matematikawan Muslim umumnya, Omar tidak senang dengan definisi ini dan mengkritik teori perbandingan Euclid-Eudoxus yang gagal menjelaskan secara langsung proses pengukuran jarak yang ditentukan ( $a$  atau  $c$ ) dengan jarak lain ( $b$  atau  $d$ ). Omar menempatkan kembali definisi Euclid dengan menerapkan prinsip pertamanya dan mendefinisikan perbandingan yang sama dengan apa yang dia gambarkan sebagai sesuatu seperti proses pembatasan.

Perbandingan adalah sama apabila dapat diekspresikan dengan perbandingan bilangan bulat dengan tingkat ketepatan seperti yang disyaratkan. Pembuktikan Omar terdapat dalam membuat kesamaan definisi persamaan dan ketidaksamaan dalam perbandingan yang sepadan dan tidak. Omar mendasarkan demonstrasinya pada sebuah teorema yang penting serta pada keberadaan proposisike-4 dengan besaran yang diberikan  $a, b$ , dan  $c$ . Omar mencoba membuktikannya dengan menggunakan prinsip yang sama besarnya dapat dibagi.

Omar menyimpang dari Aristoteles dan mulai mengembangkan konsep baru dan lebih luas mengenai bilangan, termasuk semua bilangan irasional positif. Misalnya, Omar menyelidiki bahwa perbandingan diagonal kuadrat untuk sisi ( $\sqrt{2}$ ) atau perbandingan lingkaran dari lingkaran untuk diameternya ( $p$ ) seharusnya menjadi perbandingan irasional, dan bilangan yang benar (yaitu pecahan positif) dapat ditempatkan kembali pada skala operasional yang sama. Omar ada pada keadaan untuk perluasan bilangan yang nyata. Padahal, untuk orang-orang Yunani, istilah bilangan berarti hanya anggota kesatuan yang tak terbatas, 2, 3, 4 ..., yaitu bilangan bulat positif yang lebih besar dari kesatuan.

Euclid dengan arithmoi-nya dan perbandingannya, hanya bilangan rasional yang mempunyai aritmatika. Omar telah membentangkan konsep ini dengan bilangan yang lebih banyak dari bilangan Yunani. Dengan menempatkan kuantitas irasional dan bilangan dalam skala operasional yang sama, Omar memulai revolusi yang benar dalam doktrin bilang tersebut. Karena, sampai pada zaman Renaissance, para ahli matematika masih bergulat dengan masalah ini.

Karya Omar Khayyam tentang perbandingan dan proporsi digunakan kemudian oleh matematikawan Muslim, misalnya Nasir al-Din dan murid-muridnya. Para ahli matematika Eropa dari abad ke-15 sampai abad ke-17 juga melakukan kajian yang sama, tetapi apa yang mereka dapatkan tidak sebanding dengan pengaruh dan kontribusi Omar di wilayah Timur maupun Barat.

### 3. Aljabar

Segitiga Pascal dalam Blaise Pascal mendiskusikan sifat-sifat segitiga dan menerapkannya untuk penjabaran dari  $(a+b)^n$  tahun 1653. Berbeda dengan Omar Khayyam, para sarjana matematika Muslim seperti Abu Bakar al-Karaji, Sama'wal al-Maghribi, dan Nasir al-Din telah mempelajari serta menyelidiki rumus-rumus koefisien penjabaran binomial. Karena, Omar telah mengetahui formula untuk penjabaran binomial  $(a+b)^n$ , di mana  $n$  adalah bilangan bulat positif. Omar menyelidiki sifat binomial yang sekarang sekarang diekspresikan seperti:

$$c = \begin{matrix} m \\ n \end{matrix} c^m = \begin{matrix} m-1 \\ n-1 \end{matrix} c^{m-1} + \begin{matrix} m \\ n-1 \end{matrix} c^m$$

Dalam aljabarnya, Omar menegaskan bahwa dia dapat menemukan pangkat-pangkat yang lebih dengan suatu dalil yang dia temukan yang tidak tergantung pada bentuk geometri. Dalam buku aljabarnya, Omar Khayyam menyatakan:

"Saya telah belajar menemukan sisi-sisi dari kuadrat-kuadrat, tentang kuadrat kubik, tentang kubik-kubik, dan lain-lain, yang tak seorang pun telah melakukan sebelumnya" (Mohaini Mohamed, 2001: 102).

Kontribusi Omar yang terbesar untuk aljabar adalah percobaan sistematisnya untuk menyelesaikan semua tipe tentang persamaan kubik

dengan pemotongan bagian kerucut setelah mendapatkan klasifikasinya secara lengkap. Menurut Sarton (1931) pencapaian ini dikarenakan Omar adalah puncak yang paling tinggi dari pencapaian bidang matematika pada abad pertengahan. Pemikirannya tentang hal ini ditemukan dalam karyanya, *Algebra* yang telah disempurnakan ketika dia berdiam di kota Samarkand pada tahun 1070, dan secara khususnya dipersembahkannya untuk kepala peradilan di kota itu, Abu Tahir yang telah memberi perlindungan dan mendukung pencapaian pemikirannya.

Segitiga Pascal dalam Blaise Pascal mendiskusikan sifat-sifat segitiga dan menerapkannya untuk penjabaran dari  $(a+b)^n$  tahun 1653. Berbeda dengan Omar Khayyam, para sarjana matematika Muslim seperti Abu Bakar al-Karaji, Sama'wal al-Maghribi, dan Nasir al-Din telah mempelajari serta menyelidiki rumus-rumus koefisien penjabaran binomial.

#### 4. Persamaan

##### Persamaan Sederhana

1.  $c = x$

2.  $c = x^2$

3.  $c = x^3$

4.  $cx = x^2$

5.  $cx^2 = x^3$

6.  $cx = x^3$

##### Persamaan Gabungan

1.  $x^2 + ax = b$

2.  $x^2 + b = ax$

3.  $ax + b = x^2$

4.  $x^3 + ax^2 = x$

5.  $x^3 + bx = ax^2$

6.  $x^3 = bx + ax^2$

7.  $x^3 + ax = b$

8.  $x^3 + b = ax$

9.  $b + ax = x^3$

10.  $x^3 + ax^2 = b$

11.  $x^3 + b = ax^2$

12.  $b + ax^2 = x^3$

13.  $x^3 + ax^2 + bx = c$

14.  $x^3 + ax^2 + c = bx$

15.  $x^3 + bx + c = ax^2$

16.  $x^3 = bx + ax^2 + c$

17.  $x^3 + ax^2 = bx + c$

18.  $x^3 + bx = ax^2 + c$

19.  $x^3 + c = bx + cx^2$

Karena tak ada simbol modern, Omar Khayyam menyatakan masalah tersebut dengan retorik, seperti "kubik, beberapa sisi, dan beberapa bilangan adalah sama dengan beberapa kuadrat".

Membicarakan secara geometris untuk memecahkan sebuah persamaan kubik berarti sebuah segmen unit dan segmen garis  $a, b, c$ , membuat sebuah segmen garis  $x$  seperti hubungan di atas antara  $a, b, c, x$ , akan tetap. Obyek itu harus membuat  $x$  hanya dengan menggunakan ukuran dan pedoman.

## PENUTUP

Omar Khayyam telah menyumbangkan pemikirannya untuk perkembangan ilmu pengetahuan. Melalui kuatren (syair empat baris) *Rubaiyat*-nya Omar Khayyam menjadi terkenal di dunia Barat sebagai salah seorang penyair dan filosof terbesar. Meskipun Omar menjadi salah seorang figur ilmuwan Muslim yang paling menarik, dan mengagumkan banyak tokoh di abad ke-11 (abad pertengahan), disebabkan karena syair empat barisnya tersebut dan seakan-akan tampak bahwa dia telah memahatkan keabadian namanya sebagai seorang penyair, namun ternyata sumbangan dan pemikirannya di bidang matematika sebanding dengan karya monumentalnya di bidang sastra. *The Algebra* karya Omar Khayyam adalah buku teks matematika yang paling terkenal pada periode pertengahan, menjadi rujukan utama pelajar-pelajar Eropa yang sedang mempelajari matematika, dan masih digunakan sebagai buku teks hingga sekarang di Iran.

Salah satu kontribusi Omar Khayyam yang paling berhasil dalam bidang ilmu matematika selama peradaban Islam adalah kecenderungan untuk menutup perbedaan antara aljabar geometri dan numerik. Secara khusus, kritik Omar Khayyam terhadap dalil parallel Euclid memperlihatkan bahwa dia menjadi pelopor ide Saccheri sekaligus menjadi pionir dalam penciptaan geometri non Euclid. Di samping itu, sumbangannya untuk aljabar orang-orang Arab tempat dia melakukan pemecahan secara geometri, seperti akar-akar positif yang berhungan, dan untuk setiap tipe persamaan kubik telah menjadi sesuatu yang sangat penting terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya matematika.

Sementara, minat akademi Omar Khayyam di Iran telah berkembang di wilayah lain dekat perbatasan tempat kelahirannya, khususnya di daerah sisa-sisa kekuasaan Uni Sovyet. Bahkan pada tahun 1934, pemerintah Iran telah mendirikan sebuah monument untuk mengenang sumbangan dan pemikiran besar Omar Khayyam.

### DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abdul Razak Noufal, *Tokoh-tokoh Cendekiawan Muslim Sebagai Perintis Ilmu Pengetahuan Modern*, PT. Kalam Mulia, Jakarta, 1999.
- Abdurrahman Khan, *Sumbangan Umat Islam Terhadap Ilmu Pengetahuan dan Kebudayaan*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung, 1987.
- Gus AA, *Matematika Al-Quran: Mengungkap Mukjizat dengan Bahasa Angka*, Rahma Media Pustaka, Surakarta, 2009.
- [http://www.muslimheritage.com"Omar Khayyam"](http://www.muslimheritage.com/Omar%20Khayyam)
- Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh dalam Sejarah Islam*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung, 1997.
- Jamil Ahmad, *Seratus Muslim Terkenal*, Pustaka Firdaus, Jakarta, 2000.
- Juhriyansyah Dalle, *Matematika Warisan Peradaban Islam*, Pustaka COMDES Kalimantan, Banjarmasin, 2005.
- Mehdi Nakosteen, *Kontribusi Islam atas Dunia Intelektual Barat*, Risalah Gusti, Surabaya, 1996.
- Mohaini Mohamed, *Matematikawan Muslim Terkemuka*, Salemba Teknika, Jakarta, 2001.



- Muhammad Kamil Abdushshamad, *Ilmu Pengetahuan Modern dalam Islam*, Pustaka Setia, Bandung, 2007.
- Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah*, Mizan, Bandung, 1995.
- "Omar Khayyam Meniti Jalan Mendaki", *Tabloid Republika Dialog Jumat*, Kolom Khazanah, edisi 16 Juli 2004.
- Rofi' Usmani, *Tokoh-tokoh Muslim Pengukir Zaman*, Pustaka, Bandung, 1998.
- Saiful Hadi, *Seri Ilmuwan Muslim Pengukir Sejarah*, Ciptamedia Binanusa, Jakarta, 2001.
- Seyyed Hossien Nasr, *Sains dan Peradaban di dalam Islam*, Pustaka, Bandung, 1986.