

Edi Warsidi

TOKOH MATEMATIKAWAN MUSLIM





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Edi Warsidi

TOKOH
MATEMATIKAWAN
MUSLIM



TOKOH MATEMATIKAWAN MUSLIM

Penulis:
Edi Warsidi

Editor:
Dewi Sinta

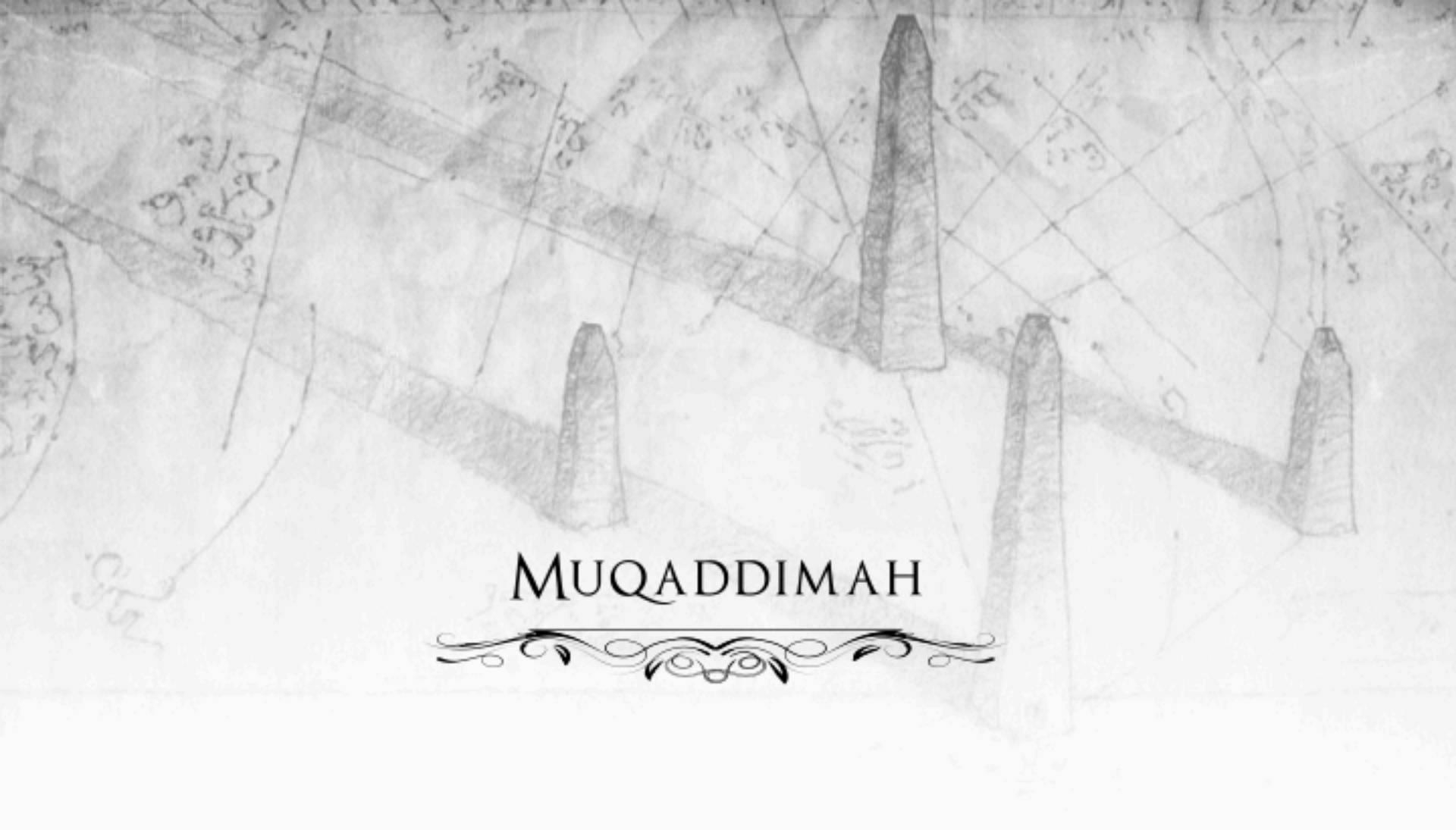
Diterbitkan oleh: CV MITRA UTAMA
Jl. Bojong Nangka II No. 3, Pondok Melati Bekasi 17414
Telp./Faks. 021-84972538
email: mitrautamaswara@yahoo.com



Cetakan I, Februari 2016
Design Cover, Irma Yaroh
Layouter, Ambar

ISBN: 978-602-8426-78-7
ISBN: 978-623-6700-43-3 (Pdf)

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, dalam bentuk dan dengan cara apa pun juga, baik secara mekanis maupun elektronik, termasuk fotokopi, rekaman, dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penerbit.



MUQADDIMAH

Buku *Tokoh Matematikawan Muslim* ini dimaksudkan sebagai pengaya wawasan peserta didik dalam mengenal ilmuwan yang berjasa dalam bidang matematika. Melalui buku ini, pembaca akan mengenal para tokoh ilmuwan, proses kreatif penemuan keilmuan matematika, dan manfaat penemuan yang dirasakan oleh umat manusia sampai sekarang.

Pada zaman sekarang, sumbangan pengetahuan para ilmuwan Muslim digunakan di seluruh dunia sebagai alat penting di berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan alam, rekayasa, medis, dan ilmu sosial seperti ekonomi, dan psikologi.

Penulis merasa senang andaikata buku ini digunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran di sekolah. Semoga kita dapat memperoleh tambahan pengetahuan, wawasan, dan mengembangkan kemampuan belajar.

Akhir kata, selamat membaca dan semoga kita menjadi pembelajar yang tangguh, cakap, dan andal dalam merancang masa depan.

Penulis



DAFTAR ISI

Muqaddimah	v
Daftar isi	vii
Bab1 Jasa Al-Kindi untuk Ilmu Pengetahuan	1
A. Profil Al-Kindi.....	1
B. Sumbangan Pengetahuan Al-Kindi untuk Sains	6
Bab 2 Jasa Al-Battani untuk Ilmu Pengetahuan.....	9
A. Profil Al-Battani	9
B. Sumbangan Pengetahuan Al-Battani untuk Astronomi.....	10
Bab 3 Jasa Al Khwarizmi untuk Matematika	13
A. Profil Al Khwarizmi	13
A. Cara Al Khwarizmi dalam Pembelajaran Matematika.....	18
C. Penemu Bilangan Nol.....	21
Bab 4 Jasa Abul Wafa Buzjani dalam Trigonometri.....	25
A. Profil Abul Wafa Buzjani.....	25
B. Penemu Rumus Umum Sinus	27
C. Abadi di Kawah Bulan.....	30
Bab 5 Jasa Al-Biruni untuk Berbagai Ilmu Pengetahuan .	33
A. Profil Al-Biruni	33

	B. Konsep Ilmu Pengetahuan Al-Biruni	37
	C. Pengembangan Konsep dan Aplikasinya	40
Bab 6	Jasa Al-Karaji dalam Tabel Koefisien Binomial.....	45
	A. Mengenal Al-Karaji.....	45
	B. Al-Karaji Memopulerkan Teori Kalkulus Aljabar	46
Bab 7	Jasa Ibn Al-Haytham dalam Geometri Analitis.....	49
	A. Mengenal Ibn Al-Haytham.....	49
	B. Geometri Analitis	51
Bab 8	Jasa Jamshid Al-Kashi dalam Bidang Matematika.	53
	A. Profil Jamshid Al-Kashi	53
	B. Penemu Hukum Chord dan Sinus	54
Bab 9	Jasa Umar Khayam dalam Hitungan Sistem Kalender.....	57
	A. Profil Umar Khayam	57
	B. Sistem Kalender	58
Bab 10	Jasa Ibnu Majid dalam Perhitungan Pelayaran.....	63
	A. Profil Ibnu Majid	63
	B. Sumbangan Pengetahuan untuk Ilmu Pelayaran.....	66
	Glosarium	69
	Daftar Pustaka	71
	Biodata Penulis Buku	73
	Biodata Editor Buku	75
	Biodata Ilustrator Buku	76



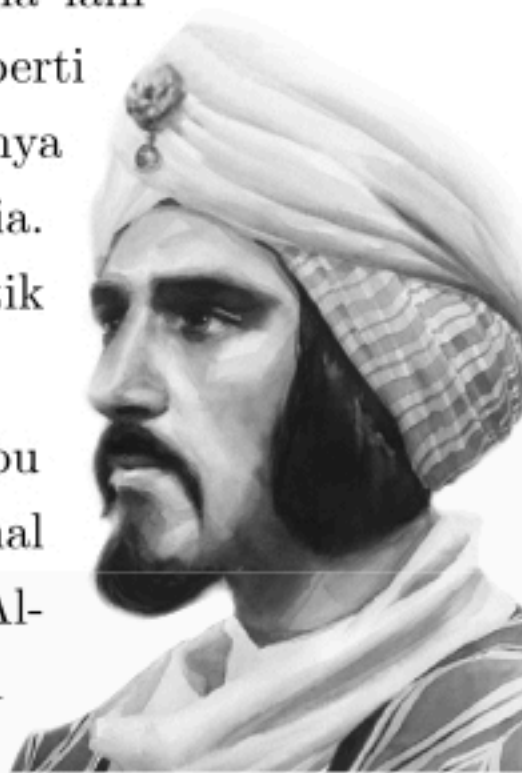
BAB 1

JASA AL-KINDI UNTUK ILMU PENGETAHUAN

A. PROFIL AL-KINDI

Di kalangan sarjana Muslim atau sarjana Barat, Al-Kindi dikenal sebagai saintis serbabisa. Betapa tidak, ilmu pengetahuan dari kebudayaan, sains hingga filsafat, sangat dia kuasai sehingga banyak sarjana lain menghormatinya. Sarjana Barat seperti Gronemo Cardano dan Bacon menganggapnya sebagai pemikir ulung dalam sejarah dunia. Al-Kindi sangat pakar dalam bidang optik dan filosof bangsa Arab.

Saintis yang bernama lengkap Abu Yusuf Ya'kub bin Ishak Al-Kindi, dikenal oleh sarjana bangsa Barat dengan Al-Kindus. Dia lahir pada 809 M di Kufah (sekarang dikenal dengan Arab Saudi).



Sumber: students.cis.uab.edu

Gambar 1.1 Al-Kindi

Dia keturunan suku Kindah, Arab selatan. Keluarganya sangat terhormat karena ayahnya menjabat Gubernur Kufah pada masa Khalifah Al-Mahdi (775-785 M) dan Ar Rasyid (7860-809 M).

Al-Kindi lahir di tengah keluarga yang sangat kaya dengan ilmu pengetahuan. Sejak masih kecil-sebelum kepindahannya ke Basra untuk menempuh pendidikan-Al-Kindi telah menunjukkan kecerdasan dan minatnya yang besar pada ilmu dan teknologi.

Saat itu kota Basra terkenal sebagai tempat persemaian gerakan intelektual dan pusat ilmu pengetahuan yang berpengaruh. Sebuah kota yang menjanjikan harapan bagi para pembelajar ilmu. Kemudian, dia pindah ke Baghdad dan menyelesaikan pendidikannya di sana.

Al-Kindi hidup selama masa pemerintahan Daulah Abbasiyah; Al-Amin (809-813 M), Al-Ma'mun (813-833 M), Al-Mu'tashim (833-842 M), Al-Watiq (842-847 M), dan Al-Mutawakkil (847-861 M).

Dengan para khalifah tersebut, Al-Kindi menjalin hubungan baik erat, yang di kemudian dari mengantarkan dirinya mendapat dukungan yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Sepanjang hidupnya, selain dikenal sebagai filsuf Al-Kindi juga termasuk ilmuwan yang disegani. Selama abad ke-9 M, dia termasuk salah seorang yang gemilang namanya dalam dunia ilmu kimia dan ilmu fisika. Perpustakaan pribadinya, *Al-Kindiyah*, dipenuhi ribuan koleksi berbagai disiplin ilmu, yang merupakan sumber informasi pengetahuannya.



Karya-karya pemikiran Al-Kindi banyak menyoroti masalah logika dan matematika. Selain itu, dia juga menulis berbagai ulasan buku karya ilmuwan Aristoteles yang berbeda, di antaranya pengantar atau menulis tentang logika menurut pikirannya sendiri.

Di mata Al-Kindi, logika itu perlu untuk persiapan sebagai seorang filsuf, walaupun tidak terlalu penting dibandingkan dengan pentingnya matematika. Menurut al-Kindi, seseorang hendaknya jangan bercita-cita untuk mengetahui prinsip-prinsip pertama tentang segala sesuatu tanpa menguasai matematika karena penalaran matematis bagi Al-Kindi lebih fundamental dibandingkan dengan logika.

Al-Kindi memandang alam semesta ini terdiri atas sfera-sfera sepusat yang berputar sekeliling bumi yang tidak bergerak. Di luar alam semesta ini, tidak ada kehampaan atau kepenuhan dengan benda. Pada pusat alam semesta itu juga, terletak bumi yang dikelilingi langit yang di luarnya adalah sfera-sfera dari unsur-unsur yang sederhana. Dari bumi ke arah luar, diatur menurut kepadatan. Sfera-sfera ini adalah air, udara dan api. Pengaturan ini sesuai dengan alam fisis tiap unsur.

Al-Kindi berteori bahwa alam bumi dan air bergerak ke pusat bumi, sedangkan alam udara dan api justru menjauhinya. Kemudian, setiap unsur memiliki dua sifat. Api bersifat panas dan kering, udara bersifat panas dan lembap, air bersifat dingin dan lembap, sedangkan bumi bersifat dingin dan kering.

Bagi Al-Kindi, keempat unsur sederhana itu berada di luar jangkauan hukum kehancuran karena sifatnya yang tidak dapat terbagi-bagi. Akan tetapi, tidak seperti halnya

Aristoteles dan Ptolemaios, Al-Kindi yakin bahwa nasib terakhir unsur tersebut tetap berada di tangan Tuhan, yang akan membuatnya abadi selama Dia menghendaki demikian.



Sumber: <https://www.researchgate.net> dan <http://jeff560.tripod.com/>

Gambar 1.2 Untuk mengenang jasa Al-Kindi, pemerintah Irak dan Syria mengabadikannya dalam prangko.

Dalam catatan biografi Al-Kindi-*Al-Muntakhab*-terlihat bahwa dia merupakan orang pertama termasyhur di antara kaum muslim di bidang filsafat dan ilmu pengetahuan lainnya seperti tata bahasa, sastra, ilmu kedokteran, dan seni. Keutamaan-keutamaan yang jarang sekali terpadu dalam diri seorang individu tunggal. Semua karya terjemahan, koreksi, ulasan, dan karya orsinal Al-Kindi lainnya menjadikan dirinya sebagai penggerak ilmu pengetahuan hingga mencapai puncaknya sekarang ini.

Ia menjadi pelopor utama dalam memperkenalkan berbagai masalah metafisika, psikologi, etika, geometri, astronomi, isiologi, optika, serta pendekatan yang berdasarkan metode logika dan ilmiah ke alam pikiran muslim Arab.

Dalam bidang farmasi, Al-Kindi mencoba menetapkan bahwa efektivitas obat-obat campuran bergantung pada hubungan matematis antarbahan obat itu. Penjelasannya tentang warna langit yang biru memberikan perhatian yang besar. Ia juga memperlihatkan keaslian dan kebebasan berpikir dalam karyanya.

Di dalam buku *De Subtilitate*, Gronimo Cardano mencatat Al-Kindi di antara *viri subtilitate praestantes*. Dia berbagi kehormatan yang sama dengan nama-nama besar seperti Al-Khwarizimi, Ptolemy, Euclides, dan Aristoteles.

Adapun dalam salah satu buku Roger Bacon, *Opus Magus*, dia mencatat bahwa Al-Kindi, seperti halnya *ideus*, mengukuhkan bahwa pelihatan tidak pernah menentukan jarak antara pelihatan itu dan objek yang terlihat, ataupun ukuran dari objek yang terlihat atau kedudukan serta situasinya kalau cahaya visual tidak lewat ke objek yang terlihat dan tidak atas objek itu, menangkap permukaannya serta mencakup berbagai ekstremitasnya.

Dibandingkan dengan karya Al-Kindi di bidang filsafat, sebetulnya berbagai karya ilmiahnya dalam bidang ilmu pengetahuan eksakta jauh lebih banyak. Oleh karena itu, banyak peneliti yang menganggap Al-Kindi hanya sebagai ilmuwan dan bukan seorang filsuf. Minatnya yang amat besar di bidang eksakta tidak diragukan lagi. Walau begitu, kita tidak meragukan sumbangannya dalam merintis filsafat muslim Arab.

Satu jilid yang sangat berguna mengenai karya-karyanya terbit di Baghdad bertepatan dengan peringatan 1000 tahun Al-Kindi yang diselenggarakan pada tahun 1962 dan dipersiapkan oleh Prof. Richard J .Me Carthy, S.J. berjudul *at-Tasyanif al-Mansubah ila Faylasuf al-' Arab*.

Al-Kindi meninggal pada tahun 252 H/866 M, suatu kematian yang sunyi. Sebagai seorang filosof, dia memang pencinta kesenyapan dan kearifan.

B. SUMBANGAN PENGETAHUAN AL-KINDI UNTUK SAINS

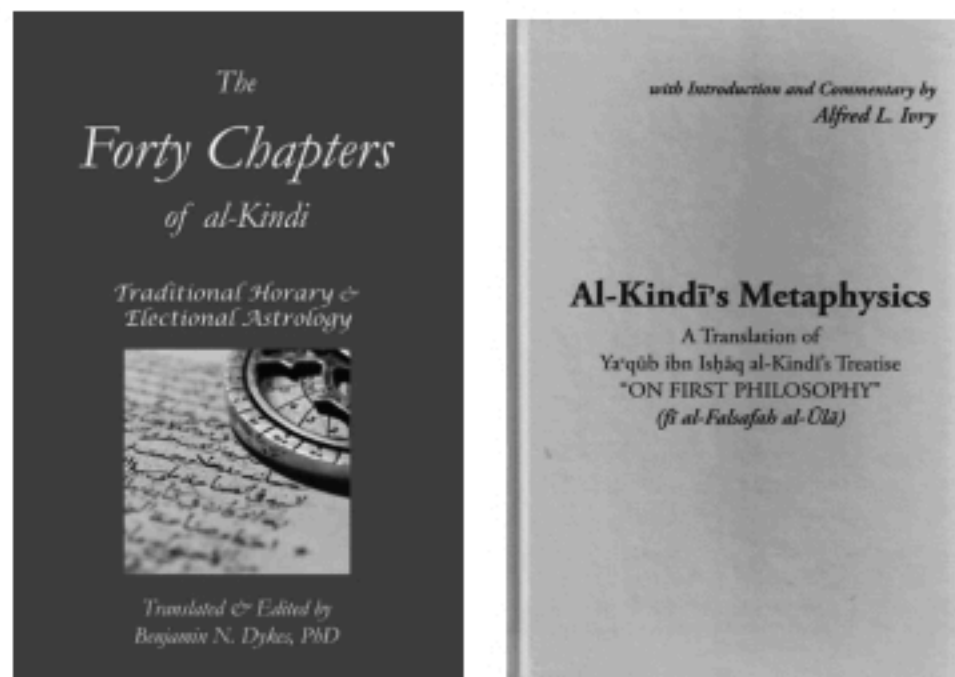
Buah pemikiran Al-Kindi selalu ditunggu para kolega dan sesama ilmuwan di seluruh dunia. Berikut ini beberapa karya monumental Al-Kindi.

1. Bidang Astronomi

Risalah fi Masa'il Su'ila anha min Ahwal al-Kawakib (jawaban terhadap berbagai pernyataan tentang keadaan planet-planet), *Risalah fi Jawab Masa'il Thabi'iyyah fi Kayfiyyat Nujumiyyah* (pemecahan berbagai soal fisis tentang sifat-sifat perbintangan) dan *Risalah fi anna Ru'yat al-Hilal la Tudhbathu bi al-Haqiqah wa innama al-Qawl fiha bi at-Taqrif* (bahwa pengamatan astronomis Bulan Baru tidak dapat ditentukan dengan ketetapan mutlak), *Risalah fi Mathrah asy-Syu'aa* (tentang Proyeksi Sinar), *Risalah fi Fashlayn*, (tentang musim panas dan musim dingin), *Fi asy-Syu'a'at* (tentang sinar bintang).

2. Bidang Meteorologi

Risalah fi 'illat Kawnu adh-Dha-bab (tentang sebab asal mula kabut), *Risalah fi Atsar alladzi Yazhharu fi al-Jaww wa Yusamma Kawkaban* (tentang tanda yang tampak di langit dan disebut sebuah planet), *Risalah fi 'illat Ikhtilaf Anwa'us Sanah* (tentang sebab perbedaan dalam tahun-tahun), *Risalah fi 'illat allati laba Yabrudu 'ala al-Jaww wa Yaskhunu maqaruba min al-Ardh* (tentang alasan mengapa bagian atas atmosfer tetap dingin, sedangkan bagian lebih dekat dengan bumi tetap panas).



Sumber: www.kitaabun.com

Gambar 1.3 Penerjemahan karya Al-Kindi

3. Bidang Farmakologi

Risalah fi 'illat Nafts ad-Damm, tentang *hemoptesis* (batuk darah dari saluran pernapasan), *Risalah fi Asyfiyat as-Sumum*, (tentang obat penawar racun), *Risalah fi 'illat al-Judzam wa Asyfiyatuhu* (tentang penyakit lepra dan pengobatannya), *Risalah fi 'Adhat al-Kalb al-Kalib* (tentang rabies), *Risalah fi 'illat Baharin al-Amradh al-Haddah* (sebab igauan dalam penyakit-penyakit akut).

4. Bidang Geometri

Risalah fi ‘Amal Syakl al-Mu-tawassithayn (konstruksi bentuk garis-garis tengah), *Risalah fi Taqrib Watar ad-Da’irah* (perhitungan yang mendekati dari daftar tali busur-tali busur sebuah lingkaran), *Risalah fi Taqrib Qawl Arsyamidas fi Qadar Quthr ad-Da’irah min Muhithiha* (perhitungan teori Archimedes yang mendekati mengenai besarnya suatu diameter, yang diketahui dari kelilingnya).

4. Bidang Ilmu Hitung

Risalah fi Madkhal ila al-Aritmathiqi (pengantar ilmu hitung), *Risalah fi al-Kammiyat, al-Mudhafah* (tentang jumlah relatif), *Kitab fi al-Khalq an-Nusbiyah wa az-Zamaniyyah* (mengukur perbandingan-perbandingan dan masa), *Risalah fi at-Tawhid min Jihat al-A’dad* (keesaan dari segi angka-angka).

5. Bidang Logika

Risalatuhu fi Madkha al-Mantiq biIstifa al-Qawl fih, (pengantar lengkap logika), *Risalah fi al-Ibanah ‘an Qawl Bathlimayus fi al-Awwal Kitabih* *al-Majithi ‘an Qawl Aristhathalis Ji Analuthiqa* (penjelasan ulasan Ptolemy pada permulaan almagest, mengenai apa yang dikatakan Aristoteles dalam analitiknya), dan Ikhtisar Kitab *Isaghuji li Farfuris* (ringkasan *Eisagoge Porphyry*).



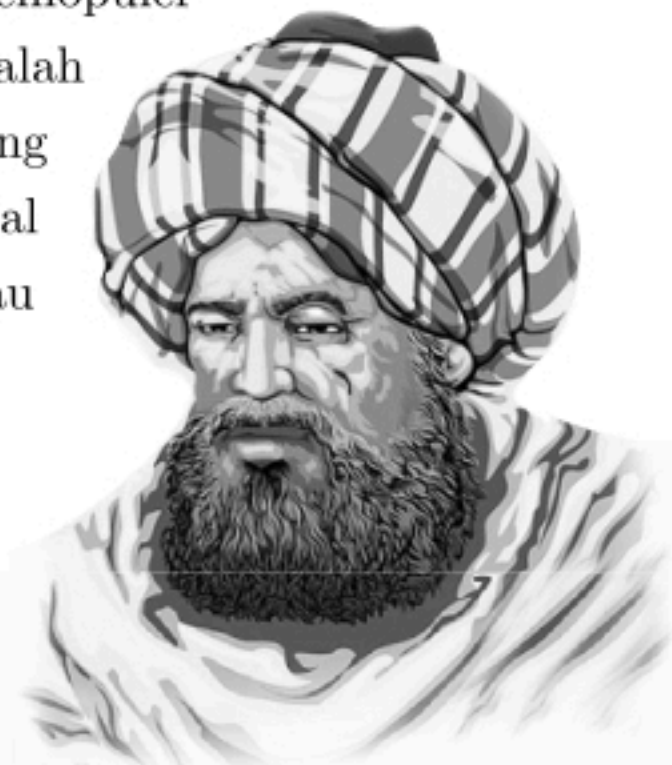
BAB 2

JASA AL-BATTANI UNTUK ILMU PENGETAHUAN

A. PROFIL AL-BATTANI

Dahulu saat kita masih duduk di sekolah menengah pertama, guru matematika kita kerap mengenalkan istilah *Sinus*, *Kosinus*, *Tangen*, dan *Kotangen*. Akan tetapi, kita kadang-kadang tidak mengenal pemopuler istilah tersebut. Siapakah dia? Salah satu tokohnya adalah Al-Battani yang di kalangan ilmuwan Barat dikenal dengan sebutan Albategni atau Albategnius.

Dia dikenal menggunakan prinsip trigonometri ketika melakukan observasi astronomi di observatorium yang dibangun Khalifah Makmun Ar-Rasyid dan Khalifah Abbasiyah.



Sumber: www.pmat.uad.ac.id

Gambar 2.1 Al-Battani

Pengertian Sinus dan Kosinus tersebut untuk menggantikan istilah *chord* atau tali busur yang biasa digunakan dalam perhitungan astronomi dan trigonometri di masa itu. Dalam bahasa Arab, istilah Sinus disebut *jaib* yang berarti teluk atau garis bengkok.

Adapun, kotangen dalam bahasa Arab adalah bayangan lurus atau garis *istiwa'* (khatulistiwa) dari Gnomon. Gnomon adalah suatu alat semacam papan yang digunakan untuk mengukur cahaya matahari setelah dibagi menjadi dua belas bagian. Tangen, kata Al-Battani, adalah garis bayang-bayang melintang yang jauh di permukaan Gnomon. Dia mengukur garis lurus khatulistiwa melalui pengukuran bayang-bayang yang menyeruak pada alat Gnomon. Garis lurus itulah yang dikenal dengan sebutan kotangen. Adapun, garis melintangnya disebut tangen. Teori tangen dan kotangen inilah yang kemudian menjadi dasar ilmu trigonometri.

B. SUMBANGAN PENGETAHUAN AL-BATTANI UNTUK ASTRONOMI

Alat Gnomon yang dipakai Al-Battani menjadi sumber ilham bagi para ilmuwan untuk menciptakan jam yang kita kenal pada sekarang. Ilmuwan yang mendapatkan semangat keilmuan Al-Battani ialah Abbas bin Abdullah Habsy Al-Hisab Al-Marwarji, seorang astronom muda yang membagi bidang alat tersebut menjadi enam puluh bagian. Setiap bagian dinilainya sama dengan satu jam. Satu jam sama



dengan 60 menit dan satu menit sama dengan 60 detik. Dari kedua pembagian ini, jelas Al-Battani membagi satu hari sama dengan 12 jam, sedangkan Al-Mawarzi menjadi 60 jam. Seiring zaman dan perkembangan ilmu pengetahuan, ilmu ini juga sampai ke Eropa dan kemudian dikembangkan menjadi pembagian waktu yang sekarang ini.

Salah satu yang menunjukkan kematematikawanannya ialah keberhasilan Al-Battani menyusun daftar tabel sinus, tangen, dan kotangen dari 0 derajat -90 derajat secara cermat. Tabel ini dengan tepat dia terapkan dalam operasi aljabar dan trigonometri untuk segitiga sferis.

Al-Battani juga berhasil memperkenalkan istilah berbahasa Arab yang kelak menjadi terkenal dalam bidang astronomis, yakni *azimut*, *zenit*, dan *nadir*. Dia juga berhasil menunjukkan letak kekeliruan ilmuwan Cladius Ptolemaeus tentang gerak, posisi, dan *apogee* matahari.



Sumber: <http://museumastronomi.com>

Gambar 2.2 Kitab Al-Battani tentang astronomi

Perhitungan Ptolemaeus mencatat 17 derajat, sedangkan Al-Battani mencatat garis bujur *apogee* matahari telah bertambah 16 derajat 40 menit. Dengan menghitung panjang tahun menjadi 365 hari, 5 jam 46 menit, 24 detik, ketepatan hitungan itu hanya berselisih 2 menit dibandingkan dengan waktu yang sebenarnya.

Buah pikir Al-Battani yang terkenal, di antaranya, ialah *Az-Zij* dan *Risalah fi Tahqiq Aqdar al-Ittisalat*, yang diterjemahkan ke dalam hampir semua bahasa.



BAB 3

JASA AL KHWARIZMI UNTUK MATEMATIKA

A. PROFIL AL KHWARIZMI

Barangkali istilah algoritma bukan sesuatu yang asing bagi kita. Ditinjau dari asal-usul katanya, kata *algoritma* memiliki sejarah yang agak aneh. Orang hanya menemukan kata *algorism* yang berarti proses menghitung dengan angka Arab. Seseorang dikatakan *algorist* jika menghitung menggunakan angka Arab. Para ahli bahasa berusaha menemukan asal kata ini, tetapi hasilnya kurang memuaskan. Akhirnya, para ahli sejarah matematika menemukan asal kata tersebut yang berasal dari nama seorang matematikawan muslim. Dialah Al Khwarizmi



Sumber: www.historymedren.about.com

Gambar 3.1 Al Khwarizmi

dibaca orang barat menjadi *Algorism*. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, algoritma berarti prosedur sistematis untuk memecahkan masalah matematis dalam langkah-langkah terbatas.

Aljabar karya Al Khwarizmi yang paling monumental berjudul *Al Mukhtasar fi Hisab Al Jabr wal Muqabalah* (*Ringkasan Perhitungan Aljabar dan Perbandingan*). Dalam buku itu diuraikan pengertian-pengertian geometris. Dia juga menyumbangkan teorema segitiga sama kaki yang tepat, perhitungan tinggi serta luas segitiga, dan luas jajargenjang serta lingkaran. Dengan demikian, dalam beberapa hal, Al Khwarizmi telah membuat aljabar menjadi ilmu eksak.

Buku tersebut diterjemahkan di London pada 1831 oleh F. Rosen, seorang matematikawan Inggris. Kemudian diedit ke dalam bahasa Arab oleh Ali Mustafa Musyarrafa dan Muhammad Mursi Ahmad, ahli matematika Mesir, pada 1939. Sebagian dari karya Al Khwarizmi itu pada abad ke-12 juga diterjemahkan oleh Robert, matematikawan dari Chester, Inggris, dengan judul *Liber Algebras et Al-mucabola* (*Buku Aljabar dan Perbandingan*), yang kemudian diedit oleh L.C. Karpinski, seorang matematikawan dari New York, Amerika Serikat. Gerard dari Cremona (1114–1187) seorang matematikawan Italia, membuat versi kedua dari buku *Liber Algebras* dengan judul *De Jebra et Almucabola* (*Aljabar dan Perbandingan*). Buku versi Gerard ini lebih baik dan bahkan mengungguli buku F. Rozen.

Dalam bukunya, matematikawan muslim itu memperkenalkan kepada dunia ilmu pengetahuan angka 0 (nol) yang

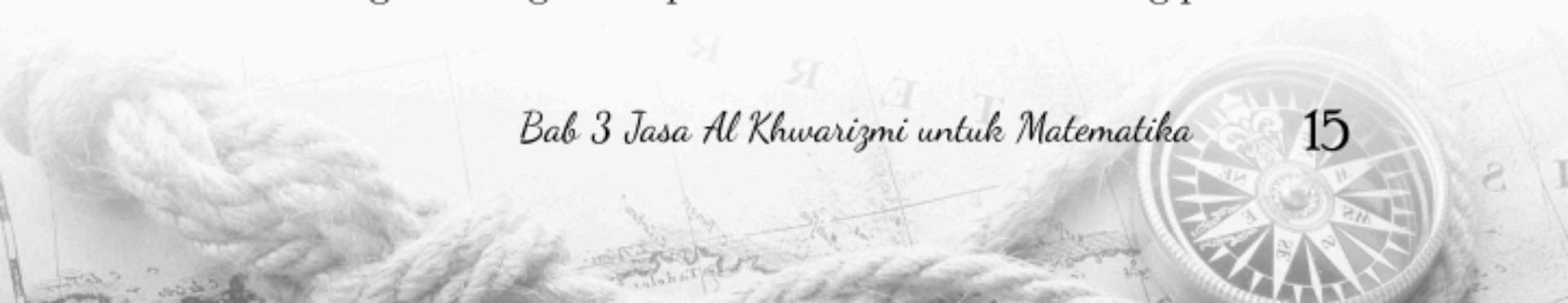


dalam bahasa Arab disebut *sifr*. Sebelum Al Khwarizmi memperkenalkan angka nol, para ilmuwan mempergunakan abakus, semacam daftar yang menunjukkan satuan, puluhan, ratusan, ribuan, dan seterusnya, untuk menjaga agar setiap angka tidak saling tertukar dari tempat yang telah ditentukan dalam hitungan.

Akan tetapi, hitungan seperti itu tidak mendapat sambutan dari kalangan ilmuwan Barat ketika itu dan mereka lebih tertarik untuk mempergunakan *raqam al-binji* (daftar angka Arab, termasuk angka nol), hasil penemuan Al Khwarizmi. Dengan demikian, angka nol baru dikenal dan dipergunakan orang Barat sekitar 250 tahun setelah ditemukan Al Khwarizmi. Dari beberapa bukunya, Al Khwarizmi mewariskan beberapa istilah matematika yang masih banyak dipergunakan hingga kini, seperti sinus, kosinus, tangen, dan kotangen.

Karya-karya matematikawan muslim ini sebenarnya banyak mengacu pada tulisan mengenai aljabar yang disusun oleh Diophantus (250 SM) dari Yunani. Namun, dalam meneliti buku-buku aljabar tersebut, Al Khwarizmi menemukan beberapa kesalahan dan permasalahan yang masih kabur. Kesalahan dan permasalahan itu diperbaiki, dijelaskan, dan dikembangkan oleh Al Khwarizmi dalam karya-karya aljabarnya. Oleh sebab itu, tidaklah mengherankan apabila Al Khwarizmi dijuluki "Bapak Aljabar."

Bahkan, menurut Gandz, matematikawan Barat dalam bukunya *The Source of Al Khwarizmi's Algebra*, Al Khwarizmi lebih berhak mendapat julukan "Bapak Aljabar" dibandingkan dengan Diophantus karena dialah orang pertama



yang mengajarkan aljabar dalam bentuk elementer serta menerapkannya dalam hal-hal yang berkaitan dengannya. Di bidang ilmu ukur, Al Khwarizmi juga dikenal sebagai peletak rumus ilmu ukur dan penyusun daftar logaritma serta hitungan desimal. Namun, beberapa sarjana matematika Barat, seperti John Napier (1550–1617) dan Simon Stevin (1548–1620), menganggap penemuan itu merupakan hasil pemikiran mereka.

Di dunia Barat, Ilmu Matematika lebih banyak dipengaruhi oleh karya Al Khwarizmi dibandingkan dengan karya para penulis pada Abad Pertengahan. Masyarakat modern saat ini berutang budi kepada Al Khwarizmi dalam hal penggunaan bilangan Arab. Notasi penempatan bilangan dengan basis 10, penggunaan bilangan irasional dan diperkenalkannya konsep Aljabar modern, membuatnya layak menjadi figur penting dalam bidang Matematika dan revolusi perhitungan di Abad Pertengahan di daratan Eropa. Dengan penyatuan Matematika Yunani, Hindu dan mungkin Babilonia, teks Aljabar merupakan salah satu karya Islam di dunia internasional.



Sumber: www.en.wikipedia.org

Gambar 3.2 Buku karya Khwarizmi berjudul *al-Kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala*.

Hisab al-Jabr wa al-Muqabla (Buku Rangkuman untuk Kalkulasi dengan Melengkapakan dan Menyeimbangkan) dan *Al-Jama' wa at-Tafriq bi Hisab al-Hind* (Menambah dan Mengurangi dalam Matematika Hindu) adalah dua di antara karya-karya Al Khwarizmi dalam bidang matematika yang sangat penting. Kedua karya tersebut banyak menguraikan tentang persamaan linier dan kuadrat; penghitungan integrasi dan persamaan dengan 800 contoh yang berbeda; tanda-tanda bilangan negatif yang sebelumnya belum dikenal oleh bangsa Arab. Dalam *Al-Jama' wa at-Tafriq*, Al Khwarizmi menjelaskan seluk-beluk kegunaan angka-angka, termasuk angka nol dalam kehidupan sehari-hari. Karya tersebut juga diterjemahkan ke dalam bahasa Latin. Al Khwarizmi juga diyakini sebagai penemu angka nol.

Pada *al-Kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala*, Al Khawarizmi merangkum definisi aljabar. Buku ini diterjemahkan ke dalam Bahasa Latin berjudul *Liber algebrae et almucabala* oleh Robert of Chester (Segovia, 1145) dan juga oleh Gerard of Cremona.

Metode beliau dalam menyelesaikan persamaan linear dan kuadrat dilakukan dengan mereduksi notasi ke dalam 6 bentuk persamaan, jika b dan c adalah bilangan real positif maka:

- 1) Bentuk persamaan akar kuadrat ($ax^2 = bx$)
- 2) Bentuk persamaan bilangan kuadrat ($ax^2 = c$)
- 3) Bentuk persamaan bilangan akar kuadrat ($bx = c$)
- 4) Bentuk persamaan akar kuadrat dan kuadrat ($ax^2 + bx = c$)

- 5) Bentuk kuadrat dan persamaan bilangan akar kuadrat
($ax^2 + c = bx$)
- 6) Bentuk akar dan persamaan bilangan kuadrat ($bx + c = ax^2$)

Dengan membagi koefisien dari kuadrat dan menggunakan dua operasi aljabar (*penyimpanan* atau *melengkapkan*) dan ***Al-Muqabala*** (*menyeimbangkan*). Aljabar adalah proses memindahkan unit negatif, akar dan kuadrat dari notasi dengan menggunakan nilai yang sama di kedua sisi.

Contoh:

$$x^2 = 40x - 4x^2$$

$$x^2 + 4x^2 = 40x - 4x^2 + 4x^2.$$

$$5x^2 = 40x$$

$$5x^2 \cdot \frac{1}{x} = 40x \cdot \frac{1}{x}$$

$$5x = 40$$

$$5x \cdot \frac{1}{5} = 40 \cdot \frac{1}{5}$$

$$x = 8$$

B. CARA AL KHWARIZMI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Pembelajaran matematika sekolah adalah pembelajaran yang mengacu pada ketiga fungsi mata pelajaran matematika, yaitu sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan. Dua

hal penting yang merupakan bagian dari tujuan pembelajaran matematika di sekolah menengah atas, yaitu pembentukan sifat dengan berpikir kritis dan kreatif. Dengan berlandaskan kepada prinsip pembelajaran matematika yang tidak sekadar *learning to know*, tetapi juga harus meliputi *learning to do*, *learning to be*, hingga *learning to live together*, maka pembelajaran matematika harus bersandarkan pada pemikiran bahwa peserta didik harus belajar dan semestinya dilakukan secara komperhensif dan terpadu.

Metode mengajarkan matematika adalah suatu cara atau teknik yang disusun secara sistematis dan logis ditinjau dari segi hakikat matematika serta segi psikologinya. Penyelesaian masalah dalam matematika selalu menggunakan metode deduktif. Penalarannya adalah logik-deduktif yang pada dasarnya mengandung kalimat "jika ..., maka ...". Suatu kebenaran matematika dikembangkan berdasarkan alasan logis. Model terbaik untuk berpikir matematika itu memanfaatkan logika simbolik.

Metode mengajar ditinjau dari segi psikologi ini erat hubungannya dengan jawaban pertanyaan kurikulum "kepada siapa" matematika itu diajarkan. Terdapat beberapa macam metode mengajar yang dapat digunakan dalam mengajarkan matematika, bergantung kepada siapa yang belajar matematika. Berikut ini metode yang dimaksud.

- 1) Metode ekspositori, merupakan suatu cara untuk menyampaikan ide/gagasan atau memberi informasi dengan lisan atau tulisan. Pada umumnya, metode ini berlangsung satu arah, pengajaran ide/gagasan atau informasi dan peserta

didik menerimanya. Materi pengajaran sudah disusun oleh pengajaran secara sistematis dan hierarkis namun bermakna.

- 2) Metode penemuan, merupakan suatu cara untuk menyampaikan ide/gagasan melalui proses menemukan. Peserta didik menemukan sendiri pola-pola dan struktur matematika melalui sederetan pengalaman belajar yang lampau. Keterangan-keterangan yang harus dipelajari peserta didik tidak disajikan dalam bentuk final, peserta didik diwajibkan melakukan aktivitas mental sebelum keterangan yang dipelajari itu dapat dipahami.
- 3) Metode laboratorium, merupakan tempat untuk menemukan fakta-fakta matematika. Prinsip metode laboratorium adalah peserta didik belajar sambil bekerja, belajar sambil mengobservasi, dan memulai dari yang konkret ke yang abstrak. Metode laboratorium ini sejalan dengan metode induktif bahkan merupakan perluasan dari metode induktif. Peserta didik belajar dengan objek-objek yang kemudian digeneralisasi. Metode ini khusus untuk mengabaikan keabstrakan hakikat matematika. Namun, dapat menarik minat peserta didik terhadap matematika yang abstrak.



Sumber: www.khilafatworld.com

Gambar 3.3 Al Khwarizmi, wajahnya diabadikan di dalam prangko Rusia.

Selain metode pembelajaran matematika di atas terdapat beberapa metode lain, seperti metode ceramah, demonstrasi, metode latihan/*drill*, metode permainan, dan metode pemberian tugas. Seorang guru sebelum melakukan kegiatan pembelajaran di kelas, maka tentu guru harus menyusun rencana pembelajaran terlebih dahulu. Rencana pembelajaran yang dirancang merupakan arahan bagi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran matematika yang efektif dan efisien dalam rangka mencapai hasil belajar yang maksimal. Rencana pembelajaran merupakan rencana kegiatan operasional yang dirancang oleh guru yang berisi skenario tahap demi tahap tentang kegiatan matematika yang dilakukannya di kelas bersama siswa dalam satu kali tatap muka/pertemuan. Di dalam rencana pembelajaran berisi standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dijabarkan dalam indikator, materi pokok, kegiatan pembelajaran, sumber, dan penilaian pembelajaran.

C. PENEMU BILANGAN NOL

Konsep bilangan nol telah berkembang sejak zaman Babilonia dan Yunani kuno, yang pada saat itu diartikan sebagai ketiadaan dari sesuatu. Konsep bilangan nol dan sifat-sifatnya terus berkembang dari waktu ke waktu.

Hingga pada abad ke-7, seorang matematikawan India, Brahmagupta memperkenalkan beberapa sifat bilangan nol. Sifat-sifatnya adalah suatu bilangan apabila dijumlahkan dengan nol adalah tetap, demikian pula sebuah bilangan apabila dikalikan dengan nol akan menjadi nol. Akan tetapi, Brahmagupta menemui kesulitan dan cenderung ke arah yang salah ketika berhadapan dengan pembagian oleh bilangan nol. Hal ini terus menjadi topik penelitian pada saat itu, bahkan sampai 200 tahun kemudian. Misalnya tahun 830, Mahavira (India) mempertegas hasil-hasil Brahmagupta dan bahkan menyatakan bahwa “sebuah bilangan dibagi oleh nol adalah tetap”. Tentu saja ini suatu kesalahan fatal, tetapi hal ini tetap harus sangat dihargai untuk ukuran saat itu.

Ide-ide brilian dari matematikawan India selanjutnya dipelajari oleh matematikawan Muslim dan Arab. Hal ini terjadi pada tahap-tahap awal ketika Al Khwarizmi meneliti sistem perhitungan Hindu (India) yang menggambarkan sistem nilai tempat dari bilangan yang melibatkan bilangan 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9.

Dengan demikian, Al Khwarizmi adalah matematikawan muslim yang pertama kali memperkenalkan penggunaan bilangan nol sebagai nilai tempat dalam basis sepuluh. Sistem ini disebut sebagai sistem bilangan desimal.





Sumber: <http://static.panoramio.com/>

Gambar 3.4 Untuk mengenang jasa Al Khwarizmi, sosoknya diabadikan dalam bentuk patung di sebuah universitas.

Dengan meninggalkan karya-karya besarnya sebagai ilmuwan terkemuka dan terbesar pada zamannya, Al Khwarizmi meninggal pada 262 H/846 M di Baghdad. Setelah Al Khwarizmi meninggal, keberadaan karyanya beralih kepada komunitas Islam, yaitu, bagaimana cara menjabarkan bilangan dalam sebuah metode perhitungan, termasuk dalam bilangan pecahan; suatu penghitungan Aljabar yang merupakan warisan untuk menyelesaikan persoalan perhitungan dan rumusan yang lebih akurat dari yang pernah ada sebelumnya.



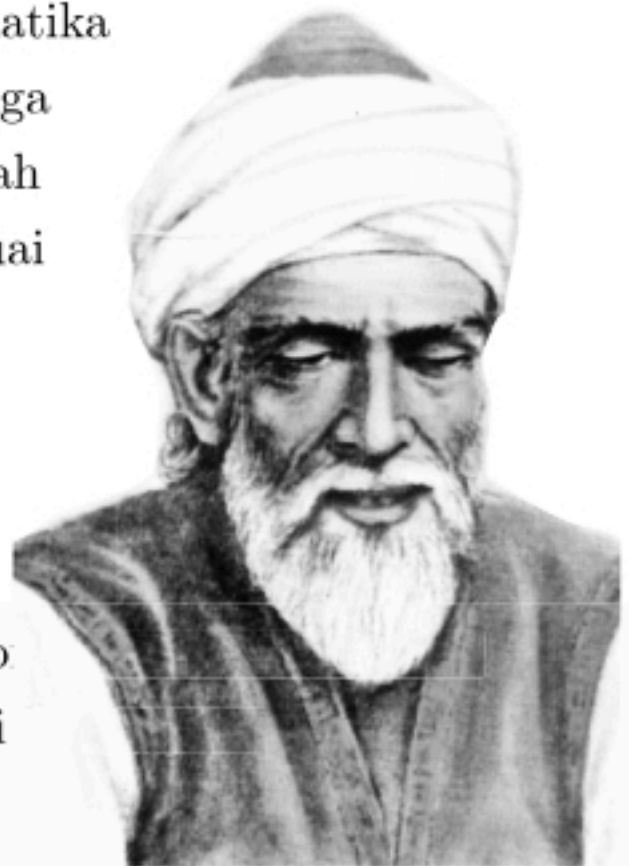
BAB 4

JASA ABUL Wafa BUZJANI DALAM TRIGONOMETRI

A. PROFIL ABUL Wafa BUZJANI

Abul Wafa Buzjani lahir pada tahun 940 di Buzhgan, Iran. Buzjani adalah matematikawan dan astronom muslim dari Persia. Pada tahun 959, Abul Wafa pindah ke Irak, kemudian mempelajari matematika khususnya trigonometri di sana. Dia juga mempelajari pergerakan bulan; salah kawah di bulan dinamai Abul Wafa sesuai dengan namanya.

Salah satu kontribusinya dalam trigonometri adalah mengembangkan fungsi tangen dan mengembangkan metode untuk menghitung tabel trigo menemukan relasi identitas trigonometri



Sumber: <http://kafeastronomi.com/>

Gambar 4.1 Abul Wafa Buzjani

$$\sin(a + b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b)$$

$$\cos(2a) = 1 - 2\sin^2(a)$$

$$\sin(2a) = 2\sin(a)\cos(a)$$

dan menemukan rumus sinus untuk geometri sferik (yang tampak mirip dengan hukum sinus):

$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}$$

Ahli matematika Muslim fenomenal di era keemasan Islam ternyata bukan hanya Al-Khwarizmi. Pada abad ke-10 M, peradaban Islam juga pernah memiliki seorang matematikawan yang tidak kalah hebat dibandingkan dengan Khwarizmi. Matematikus Muslim yang namanya terbilang kurang akrab terdengar itu bernama Abul Wafa Al-Buzjani. Ia adalah salah satu matematikus terhebat yang dimiliki peradaban Islam.

Abul Wafa adalah seorang saintis serbabisa. Selain ahli di bidang matematika, ia pun terkenal sebagai insinyur dan astronom terkenal pada zamannya. Kiprah dan pemikirannya di bidang sains diakui peradaban Barat. Sebagai bentuk pengakuan dunia atas jasanya mengembangkan astronomi, organisasi astronomi dunia mengabadikannya menjadi nama salah satu kawah bulan. Dalam bidang matematika, Abul Wafa pun banyak memberi sumbangan yang sangat penting bagi pengembangan ilmu berhitung itu.

Sepanjang hidupnya, sang ilmuwan telah berjasa melahirkan sederet inovasi penting bagi ilmu matematika. Ia tercatat menulis kritik atas pemikiran Euklid, Diophantos, dan Al-Khawariz. Sang ilmuwan pun mewariskan buku *Al-Kami (Buku Lengkap)* yang membahas tentang ilmu hitung



(aritmatika) praktis. Kontribusi lainnya yang tidak kalah penting dalam ilmu matematika adalah buku *Al-Handasa* yang mengkaji penerapan geometri. Ia juga berjasa besar dalam mengembangkan trigonometri.

B. PENEMU RUMUS UMUM SINUS

Abul Wafa tercatat sebagai matematikus pertama yang mencetuskan rumus umum sinus. Selain itu, sang matematikawan pun mencetuskan metode baru membentuk tabel sinus. Ia juga membenarkan nilai sinus 30 derajat ke tempat desimal kedelapan. Yang lebih menggagumkan lagi, Abul Wafa membuat studi khusus tentang tangen serta menghitung sebuah tabel tangen.

Jika kita pernah mempelajari matematika, tentu pernah mengenal istilah *secan* dan *co secan*. Ternyata, Abul Wafalah yang pertama kali memperkenalkan istilah matematika yang sangat penting itu. Abu Wafa dikenal sangat jenius dalam bidang geometri. Ia mampu menyelesaikan masalah-masalah geometri dengan sangat tangkas.

Buah pemikirannya dalam matematika sangat berpengaruh di dunia Barat. Pada abad ke-19 M, Baron Carra de Vaux mengambil konsep secan yang dicetuskan Abul Wafa. Sayangnya, di dunia Islam justru namanya sangat jarang terdengar. Nyaris tidak pernah, pelajaran sejarah peradaban Islam yang diajarkan di Tanah Air mengulas dan memperkenalkan sosok dan buah pikir Abul Wafa.

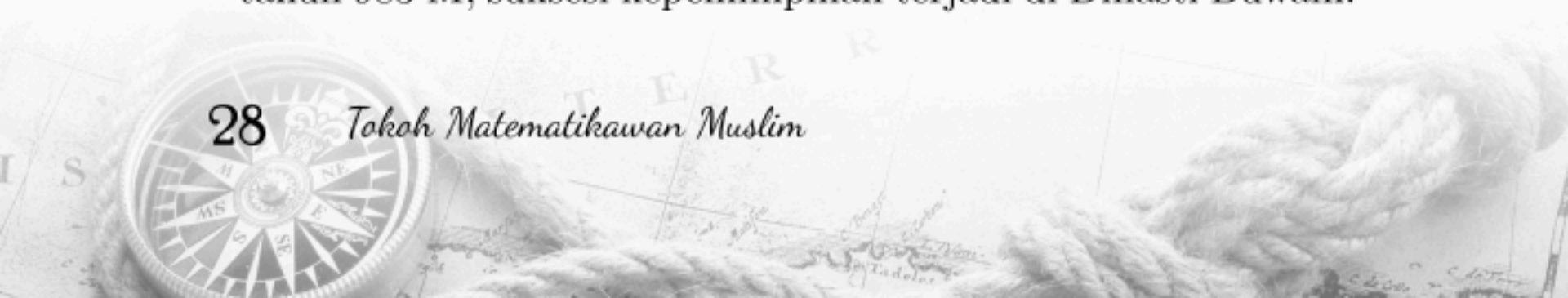
Sejatinya, ilmuwan serbabisa itu bernama Abu al-Wafa Muhammad Ibn Muhammad Ibn Yahya Ibn Ismail Ibn Abbas al-Buzjani. Ia juga pernah belajar matematika dari pamannya bernama Abu Umar al-Maghazli dan Abu Abdullah Muhammad Ibn Ataba. Sedangkan, ilmu geometri dikenalnya dari Abu Yahya al-Marudi dan Abu al-Ala' Ibn Karnib.

Abul Wafa tumbuh besar di era bangkitnya sebuah dinasti Islam baru yang berkuasa di wilayah Iran. Dinasti yang bernama Buwaih itu berkuasa di wilayah Persia — Iran dan Irak pada tahun 945 hingga 1055 M. Kesultanan Buwaih menancapkan benderanya di antara periode peralihan kekuasaan dari Arab ke Turki. Dinasti yang berasal dari suku Turki itu mampu menggulingkan kekuasaan Dinasti Abbasiyah yang berpusat di Baghdad pada masa kepemimpinan Ahmad Buyeh.

Dinasti Buwaih memindahkan ibu kota pemerintahannya ke Baghdad saat Adud Ad-Dawlah berkuasa dari tahun 949 hingga 983 M. Pemerintahan Adud Ad-Dawlah sangat mendukung dan memfasilitasi para ilmuwan dan seniman.

Dukungan itulah yang membuat Abul Wafa memutuskan hijrah dari kampung halamannya ke Baghdad. Sang ilmuwan dari Khurasan ini lalu memutuskan untuk mendedikasikan dirinya bagi ilmu pengetahuan di istana Adud ad-Dawlah pada tahun 959 M. Abul Wafa bukanlah satu-satunya ahli matematika yang mengabdikan dirinya bagi ilmu pengetahuan di istana itu.

Ahli matematika lainnya yang juga bekerja di istana Adud ad-Dawlah antara lain; Al-Quhi dan Al-Sijzi. Pada tahun 983 M, suksesi kepemimpinan terjadi di Dinasti Buwaih.



Adyd ad-Dawlah digantikan puteranya bernama Sharaf ad-Dawlah. Sama seperti sang ayah, sultan baru itu juga sangat mendukung perkembangan matematika dan astronomi. Abul Wafa pun makin betah kerja di istana.

Kecintaan sang sultan pada astronomi makin memuncak ketika dirinya ingin membangun sebuah observatorium. Abul Wafa dan temannya Al-Quhi pun mewujudkan ambisi sang sultan. Observatorium astronomi itu dibangun di taman istana sultan di kota Baghdad. Kerja keras Abul Wafa pun berhasil. Observatorium itu secara resmi dibuka pada bulan Juni 988 M.

Untuk memantau bintang dari observatorium itu, secara khusus Abul Wafa membangun kuadran dinding. Sayang, observatorium tidak bertahan lama. Begitu Sultan Sharaf ad-Dawlah wafat, observatorium itu pun lalu ditutup. Sederet karya besar telah dihasilkan Abul Wafa selama mendedikasikan dirinya di istana sultan Buwaih.

Beberapa kitab bernilai yang ditulisnya antara lain; Kitab *fima Yahtaju Ilaihi al- Kuttab wa al-Ummal min 'Ilm al-Hisab*; sebuah buku tentang aritmatika. Dua salinan kitab itu, sayangnya tidak lengkap, kini berada di perpustakaan Leiden, Belanda serta Kairo Mesir. Ia juga menulis Kitab *al-Kamil*.

Dalam geometri, ia menulis *fima Yahtaj Ilaih as-Suna' fi 'Amal al-Handasa*. Buku itu ditulisnya atas permintaan khusus dari Khalifah Baha' ad Dawla. Salinannya berada di perpustakaan Masjid Aya Sofya, Istanbul. Kitab *al-Majesti* adalah buku karya Abul Wafa yang paling terkenal dari

semua buku yang ditulisnya. Salinannya yang juga sudah tidak lengkap, kini tersimpan di Perpustakaan Nasional Paris, Prancis.

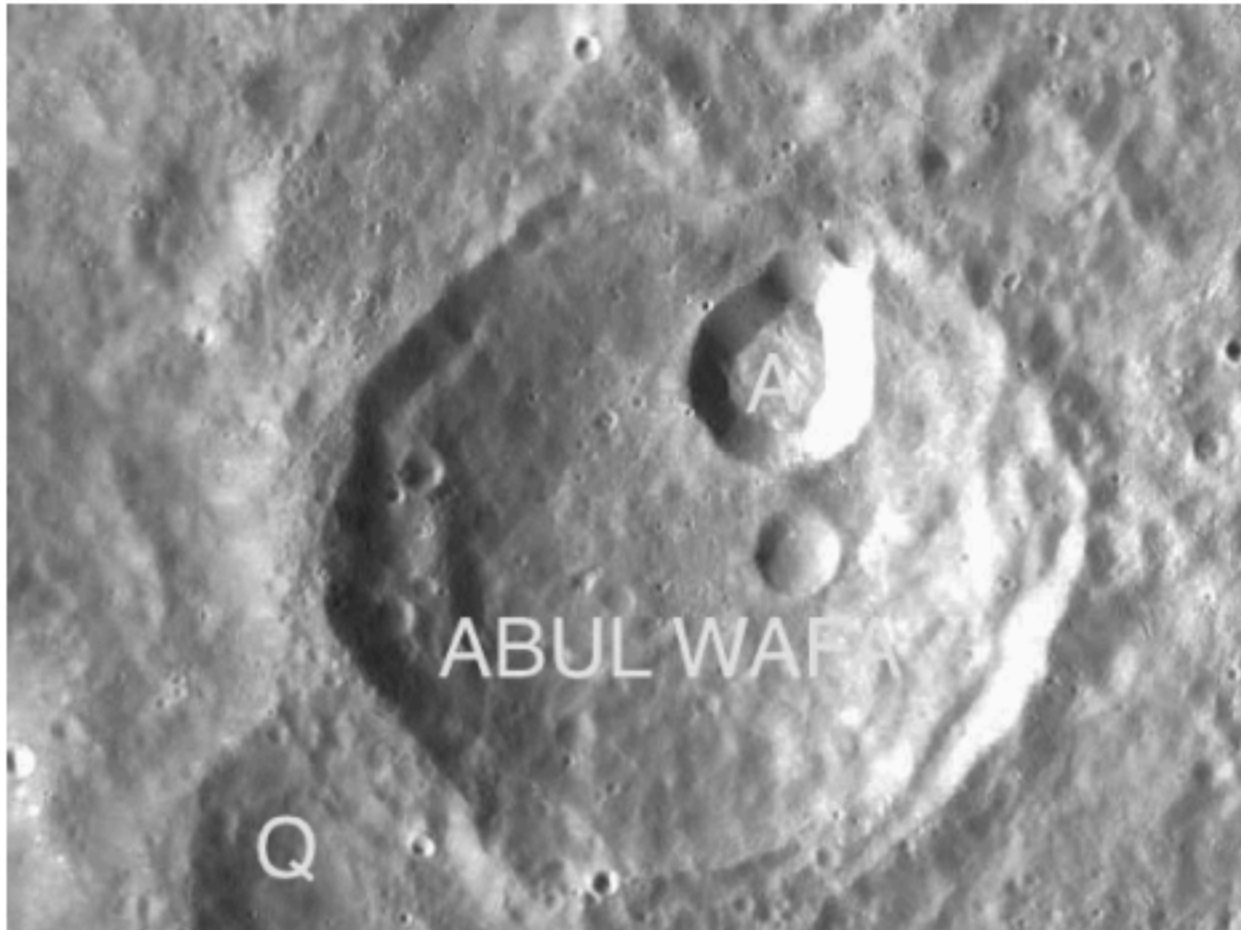
Sayangnya, risalah yang dibuatnya tentang kritik terhadap pemikiran Euclid, Diophantus serta Al-Khwarizmi sudah musnah dan hilang. Sungguh peradaban modern berutang budi kepada Abul Wafa. Hasil penelitian dan karya-karyanya yang ditorehkan dalam sederet kitab memberi pengaruh yang sangat signifikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan, terutama trigonometri dan astronomi.

Sang matematikus terhebat di abad ke-10 itu tutup usia pada 15 Juli 998 di kota Baghdad, Irak. Namun, hasil karya dan pemikirannya hingga kini masih tetap hidup.

C. ABADI DI KAWAH BULAN

Abul Wafa memang fenomenal. Meski di dunia Islam modern namanya tak terlalu dikenal, namun di Barat sosoknya justru sangat berkilau. Tak heran, jika sang ilmuwan Muslim itu begitu dihormati dan disegani. Orang Barat tetap menyebutnya dengan nama Abul Wafa. Untuk menghormati pengabdian dan dedikasinya dalam mengembangkan astronomi namanya pun diabadikan di kawah bulan.





Sumber: <https://upload.wikimedia.org>

Gambar 4.2 Untuk mengenang jasa Abul Wafa Buzjani, kawah di bulan dinamakan Abul Wafa.

Di antara sederet ulama dan ilmuwan Muslim yang dimiliki peradaban Islam, hanya 24 tokoh saja yang diabadikan di kawah bulan dan telah mendapat pengakuan dari Organisasi Astronomi Internasional (IAU). Ke-24 tokoh Muslim itu resmi diakui IAU sebagai nama kawah bulan secara bertahap pada abad ke-20 M, antara tahun 1935, 1961, 1970 dan 1976. salah satunya Abul Wafa.

Kebanyakan, ilmuwan Muslim diabadikan di kawah bulan dengan nama panggilan Barat. Abul Wafa adalah salah satu ilmuwan yang diabadikan di kawah bulan dengan nama asli. Kawah bulan Abul Wafa terletak di koordinat 1.00 Timur, 116.60 Timur. Diameter kawah bulan Abul Wafa diameternya mencapai 55 km. Kedalaman kawah bulan itu mencapai 2,8 km.

Lokasi kawah bulan Abul Wafa terletak di dekat ekuator bulan. Letaknya berdekatan dengan sepasang kawah Ctesibius dan Heron di sebelah timur. Di sebelah baratdaya kawah bulan Abul Wafa terdapat kawah Vesalius dan di arah timur laut terdapat kawah bulan yang lebih besar bernama King. Begitulah dunia astronomi modern mengakui jasa dan kontribusinya sebagai seorang astronom di abad ke-X.



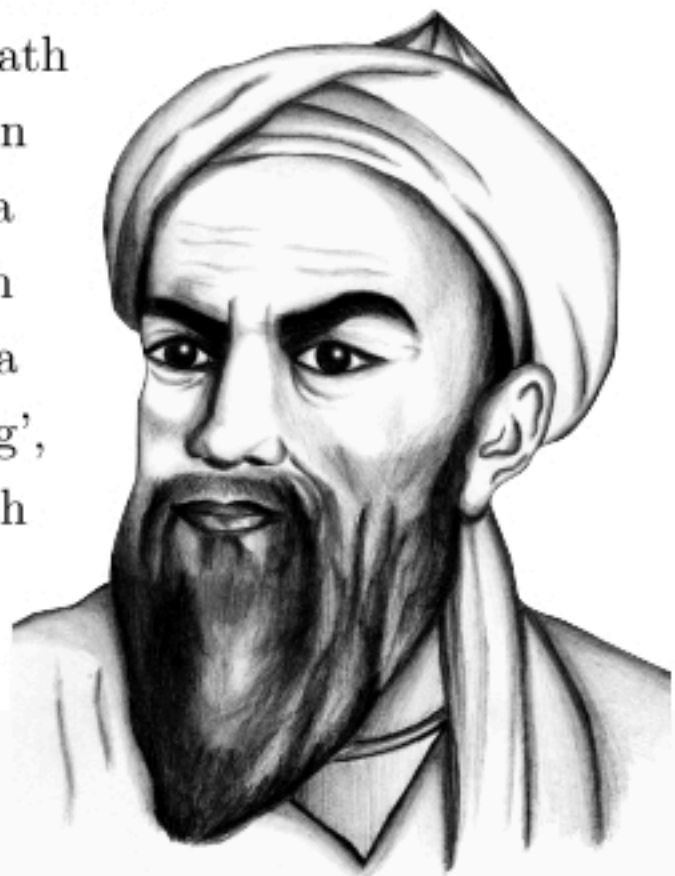
BAB 5

JASA AL-BIRUNI

UNTUK BERBAGAI ILMU PENGETAHUAN

A. PROFIL AL-BIRUNI

Abu Raihan Muhammad bin Ahmad Al-Biruni, ilmuwan besar ini dilahirkan pada 362 H atau bulan September 973 M, di desa Khath yang merupakan ibukota kerajaan Khawarizm, Turkmenistan (kini kota Kiva, wilayah Uzbekistan). Ia lebih dikenal dengan nama Al Biruni. Nama “Al Biruni” sendiri berarti ‘asing’, yang dinisbahkan kepada wilayah tempat tanah kelahirannya, yakni Turkmenistan. Kala itu, wilayah ini memang dikhususkan menjadi pemukiman bagi orang-orang asing.



Sumber: www.maa.org

Gambar 5.1 Al-Biruni

Dibesarkan dalam keluarga yang taat beragama, Al Biruni tumbuh dan besar dalam lingkungan yang mencintai ilmu pengetahuan. Meskipun tidak banyak diketahui tentang masa mudanya, termasuk pendidikan formalnya, ulama yang tawadu ini dikenal amat mencintai ilmu serta gemar membaca dan menulis sejak remaja. Tidak heran bila kemudian masih di usia muda ia sudah tersohor sebagai seorang ahli di banyak bidang ilmu. Ketika berusia 17 tahun, dia meneliti garis lintang bagi Kath, Khwarazm, dengan menggunakan altitude maksima matahari. Ketika berusia 22, dia menulis beberapa hasil kerja ringkas, termasuk kajian proyeksi peta, “Kartografi”, yang termasuk metodologi untuk membuat proyeksi belahan bumi pada bidang datar. Ketika berusia 27, dia telah menulis buku berjudul *Kronologi* yang merujuk kepada hasil kerja lain yang dihasilkan oleh beliau (sekarang tiada lagi) termasuk sebuah buku tentang astrolab, sebuah buku tentang sistem desimal, empat buku tentang pengkajian bintang, dan dua buku tentang sejarah. Beliau membuat penelitian radius bumi kepada 6.339,6 kilometer (hasil ini diulang di Barat pada abad ke-16).

Sebagai ilmuwan tersohor, Al Biruni tidak henti-hentinya mengais ilmu, termasuk dalam setiap penjelajahannya ke beberapa negeri. Penjelajahan tokoh ini pertama kali ke daerah Jurjan, dekat Laut Kaspia (Asia Tengah). Al Biruni melanglang buana hingga ke India bersama tim ekspedisi Sultan Mahmoud. Di sini, ia banyak menghasilkan karya tulis, baik berupa buku maupun artikel ilmiah yang disampaikannya dalam beberapa



pertemuan. Selain menghasilkan karya, penjelajahan bersama sang Sultan ini juga menghasilkan dibukanya kawasan India bagian timur ini sebagai basis baru dakwah Islam Al-Biruni.

Dalam rangkaian ‘tur’-nya di India ini, Al Biruni memanfaatkan waktu luang bagi penelitian sekitar adat istiadat dan perilaku masyarakat setempat. Dari penelitiannya inilah, beberapa karya berbobot lahir. Tidak hanya itu, Al-Biruni pula yang pertama memperkenalkan permainan catur ‘ala’ India ke negeri-negeri Islam, serta menjelaskan problem-problem trigonometri lanjutan dalam karyanya, *Tahqiq Al-Hind*.

Kepiawaian dan kecerdasan Al-Biruni merangsang dirinya mendalami sekitar ilmu astronomi. Ia mulai memberikan perhatian yang besar terhadap kemungkinan gerak bumi mengitari matahari.

Ketika seorang ilmuwan, kata Al-Biruni, akan memutuskan untuk membedakan kebenaran dan kepalsuan, dia harus menyelidiki dan mempelajari alam. Kalau pun ia tidak membutuhkan hal ini, maka ia perlu berpikir tentang hukum alam yang mengatur cara-cara kerja alam semesta. Ini akan dapat mengarahkannya untuk mengetahui kebenaran dan membuka jalan baginya untuk mengetahui Wujud’ yang mengaturnya.

Dalam bukunya, *Al-Jamahir*, Al-Biruni juga menegaskan bahwa penglihatan menghubungkan apa yang kita lihat dengan tanda-tanda kebijaksanaan Allah dalam ciptaan-Nya. Dari penciptaan alam tersebut kita menyimpulkan eksistensi Allah.

Prinsip ini dipegang teguh dalam setiap penyelidikannya. Ia tetap kritis dan tidak memutlakkan metodologi dan hasil penelitiannya.

Pandangan Al-Biruni ini berbeda sekali dengan pandangan saintis Barat modern yang melepaskan sains dari agama. Pandangan mereka tentang alam berusaha menafikan keberadaan Allah sebagai pencipta.

Keberhasilan Al-Biruni di bidang sains dan ilmu pengetahuan ini membuat decak kagum kalangan Barat. Max Mayerhof misalnya mengatakan, “Abu Raihan Muhammad ibn Al-Biruni dijuluki *Master*, dokter, astronom, matematikawan, ahli fisika, ahli geografi, dan sejarawan. Dia mungkin sosok paling menonjol di seluruh bimasakti para ahli terpelajar sejagat, yang memacu zaman keemasan ilmu pengetahuan Islam.”

Pengakuan senada juga dilontarkan sejarawan asal India, Si J.N. Sircar, “Hanya sedikit yang memahami fisika dan matematika. Di antara yang sedikit itu yang terbesar di Asia adalah Al Biruni, sekaligus filsuf dan ilmuwan. Ia unggul sekaligus di kedua bidang tersebut”. Tokoh dan ilmuwan besar ini akhirnya menghadap Sang Ilahi Rabbi pada 1048 M, dalam usia 75 tahun di Ghazna (kini wilayah Afganistan).



B. KONSEP ILMU PENGETAHUAN AL-BIRUNI

Berikut konsep penting yang ditemukan Al-Biruni.

1. Dalam Bidang Fisika dan Matematika

Dalam perlindungan Sultan Mas'udi, Al-Biruni menyelesaikan bukunya yang amat berharga tentang ilmu perbintangan, matematika, dan geografi, yakni *Al-Qanun fi'Ulumi Al-Haiati Wal-Nujumi*. Dalam buku ini, Al-Biruni membuktikan bahwa bumi bulat, planet dan bintang bulat, baik yang tidak bergerak maupun yang bergerak, kemudian berputar mengelilingi matahari dan bulan berdasarkan garis edarnya mengelilingi bumi. Dia menemukan gerakan poros bumi yang berputar condong, dan gerakan peredaran bumi mengelilingi matahari dalam satu tahun. Ia mengemukakan konsep kekuatan gravitasi bumi, yang merupakan satu bukti bahwa bumi berputar pada porosnya.

Dalam buku *Al-Qanun'*, Al-Biruni membuktikan bahwa bintang bergerak mengelilingi poros rasi bintang. Al-Biruni menciptakan metode matematika yang baru untuk menentukan empat arah mata angin, dimana pun juga manusia berada di bumi, di darat, maupun di laut. Dalam “Al-Qanun”, Al-Biruni menyajikan daftar-daftar matematika, yang mempergunakan segitiga sama kaki, dibuat dari lempengan yang panjang yang dilakukan dengan bentuk geometris secara teratur (simetris).

Dalam bidang matematika, dia memberikan sumbangan yang signifikan bagi pengembangan matematika khususnya dalam bidang teori dan praktik aritmatika, bilangan aritmatika, teori rasio, geometri dan lainnya. Sumbangan terbesar Al-

Biruni adalah pemikirannya dalam bidang matematika yaitu konsep besar sudut segitiga 180° dan memperkirakan nilai π adalah 3.14 dan nilai 0,68 untuk $\sin(40^\circ)$.

Dalam pengamatan Al-Biruni dikatakan bahwa benda yang bergerak cepat dapat menyusul benda yang mendahuluinya seperti bulan yang mendahului matahari karena gerak bulan jauh lebih cepat dari matahari. Sebagai seorang fisikawan, Al-Biruni memberikan sumbangan penting bagi pengukuran jenis berat (*specific gravity*) berbagai zat dengan hasil perhitungan yang cermat dan akurat. Konsep ini sesuai dengan prinsip dasar yang ia yakini bahwa seluruh benda tertarik oleh gaya gravitasi.

2. Bidang Astronomi

Pada 1031 M, dia merampungkan ensiklopedia astronomi yang sangat panjang berjudul *Al-Qanun Al Mas'udi*. Karya Al-Biruni ini memuat secara komprehensif dan mendetail hasil studinya tentang astronomi. Penemuan Al-Biruni dalam bidang astronomi adalah astrolabe, salah satu instrumen untuk mengetahui posisi sebuah planet. Dengan menggunakan astrolabe, posisi terdekat dan terjauh sebuah planet dan bintang-bintang dapat ditentukan. Al-Biruni juga diakui sebagai astronom yang mengatakan bahwa bumi berputar pada porosnya. Bumi juga memiliki gravitasi atau daya tarik.

Al-Biruni diakui sebagai seorang yang berhasil melakukan observasi astronomi dengan tingkat ketepatan dan ketelitian yang luar biasa. Karyanya dalam bidang ini berjudul *Mengenai Sains Bintang*. Karya ini di Barat diterjemahkan dengan judul *De Scientia Stellarum*.



3. Bidang Astrologi

Al-Biruni merupakan ilmuwan yang pertama kali membedakan istilah astronomi dengan astrologi. Hal itu dilakukannya pada abad ke-11 M. Al-Biruni juga menghasilkan beberapa karya yang penting dalam bidang astrologi. Al-Biruni juga menghasilkan sejumlah sumbangan bagi pengembangan Ilmu Bumi. Atas perannya itulah dia dinobatkan sebagai ‘Bapak Geodesi’. Dia juga memberi kontribusi signifikan dalam kartografi, geografi, geologi, serta mineralogi.



Sumber: Mengenal Tata Surya, 2010

Gambar 5.2 Gerakan poros bumi yang berputar condong hasil penemuan Al-Biruni

4. Bidang Optik

Dalam bidang optik, Al-Biruni termasuk ilmuwan yang pertama bersama Ibnu Al-Haitham yang mengkaji dan mempelajari ilmu optik. Dialah yang pertama menemukan bahwa kecepatan Cahaya lebih cepat dari kecepatan suara.

5. Bidang Antropologi

Dalam ilmu sosial, Al-Biruni dinobatkan sebagai antropolog pertama di dunia. Ia menulis secara detail studi komparatif terkait antropologi manusia, agama, dan budaya di Timur Tengah, Mediterania, serta Asia Selatan. Dia dipuji sejumlah ilmuwan karena telah mengembangkan antropologi Islam.

C. PENGEMBANGAN KONSEP DAN APLIKASINYA

Karya Al-Biruni pada masa Barat memulai gerakan renaissans dikaji dan diteliti ulang kemudian dibuatkan ulasan atau komentar oleh ilmuan Italia bernama C.A. Nallino. Jadi, dari sana dapat terlihat dengan jelas gambaran prestasi gemilang yang telah berhasil dicapai para ilmuan muslim pada abad 10 dalam bidang astronomi. Prestasi mereka itu sudah sangat hebat sekali. Coba jika ini dibandingkan dengan prestasi astronomi bangsa Barat yang memasuki abad 18 saja, mereka masih sibuk membicarakan perdebatan, apakah bumi itu bundar atau datar, apakah bumi sebagai pusat tata surya atautakah matahari.

Teorema Al-Biruni tentang penemuan harga ϖ dapat diaplikasikan untuk menghitung luas dan keliling sebuah lingkaran, luas dan volume bola yang dipelajari dalam bidang studi matematika dan fisika. Dengan penelitian terhadap radius bumi termaksud perkiraannya tentang harga ϖ maka kita bisa menghitung seberapa besar luas permukaan bumi yang kita tempati sekarang dan seberapa luas volumenya.

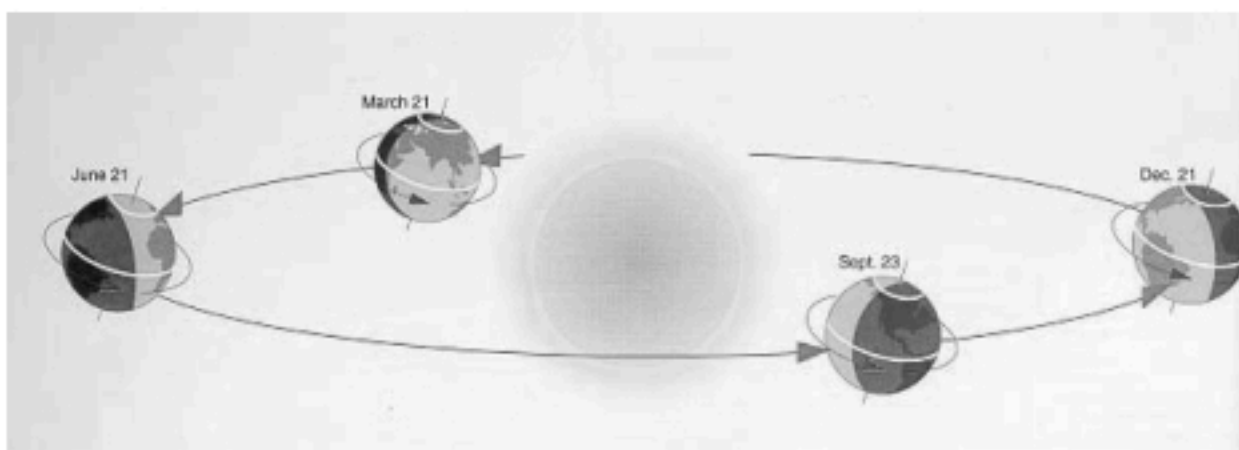
Penemuannya dalam bidang astronomi, karografi, geodesi, geografi, geologi, dan mineralogi dapat diaplikasikan untuk mengetahui bentuk permukaan bumi beserta isinya dan mengetahui tentang tata surya yang dipelajari dalam bidang fisika dan geografi.

Al-Biruni mengemukakan bahwa bumi, bulan dan planet berputar mengelilingi matahari sehingga saat ini kita dapat mengetahui tentang penanggalan masehi. Bagi umat Islam,



astronomi sangat penting sekali karena peribadatan dalam Islam, seperti salat, puasa, lebaran, haji, dan lain-lain berhubungan langsung dengan masalah tata surya.

Pembagian berdasarkan garis bujur bumi, maka waktu bumi dibagi berdasarkan waktu GMT atau sekarang lebih dikenal dengan CET (Central European Time), yaitu bertempat di suatu kota di Inggris yang bernama Grevinch sehingga waktu suatu tempat dapat ditentukan dengan konsep penambahan 15° ke arah timur maka waktu akan bertambah sebesar satu jam dari waktu Grenwich.



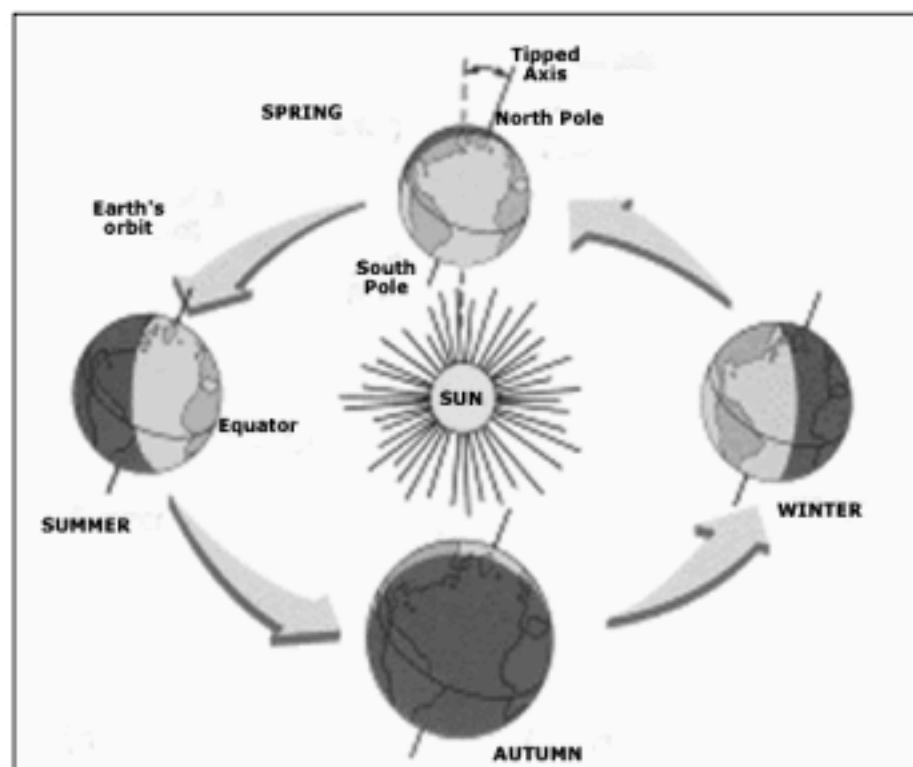
Sumber: Mengenal Tata Surya, 2010

Gambar 5.3 Gerakan peredaran bumi mengelilingi matahari dalam satu tahun.

Dengan penelitian Al-Biruni tentang penentuan garis lintang dan garis bujur, maka saya berpikir di suatu saat akan menciptakan alat yang canggih dimana alat itu bisa mendeteksi lokasi-lokasi daerah yang mengandung bahan tambang tanpa terjun langsung ke daerah tersebut dengan bantuan satelit.

Dalam *Al-Qanun*, Al-Biruni membuktikan bahwa bintang bergerak mengelilingi poros rasi bintang. Ia menentukan letak 1024 bintang; ia meletakkan secara cermat masing-masing bintang itu pada galaksinya, dalam peta-peta astronomi

kelangitan. Ia menjelaskan secara matematis akan gerakan planet-planet. Ia menghubungkan gerakan planet-planet itu dengan gerakan bumi di sekitar matahari, dan batas akhir lingkaran bumi. Ia mengukur jumlah hari dalam setahun, memperkenalkan musim-musim yang dilalui dalam setahun, pergantian musim dan menentukan waktu-waktu terjadinya musim ini.



Sumber: Mengenal Tata Surya, 2010

Gambar 5.4 Perbedaan musim merupakan pemikiran Al-Biruni.

Al-Biruni menciptakan hukumnya yang terkenal dengan namanya untuk mengetahui diameter bumi dan panjang garis lingkaranya dalam garis bujur Nandara di India, sejauh seratus kilometer dari kota Islamabad (ibukota Pakistan sekarang). Perbedaan yang ditentukan oleh Al-Biruni untuk setengah diameter bumi melalui hukum matematika, hanya lebih sedikit dari empat belas kilometer. Inilah hukum yang sekarang dipelajari di sekolah, dalam mata pelajaran geografi, di sekolah-sekolah menengah.

Al-Biruni menciptakan metode matematika yang baru untuk menentukan empat arah mata angin, dimana pun juga manusia berada di bumi, di darat, maupun di laut. Al-Biruni menguraikan dengan penjelasan dan gambaran tentang gerhana matahari, bulan, halimun, dan faktor-faktor yang menyebabkan munculnya fajar sebelum matahari terbit. Ia menemukan bahwa noktah jarak matahari dari bumi bergerak satu derajat dalam setiap 250 tahun.

Dalam buku *Al-Qanun*, Al-Biruni membicarakan lebih dari enam ratus negara dan tempat. Ia meluruskan letak daerah-daerah di atas garis bujur, dengan bertumpu pada waktu terjadinya gerhana bulan di tempat yang tidak dikenal dan ujung dari garis bentangan yang dikenal. Ia juga bertumpu pada waktu kulminasi di setiap negara untuk menentukan garis lintang. Ia mengetahui dari perbedaan-perbedaan pada waktu gerhana dan kulminasi, jarak antara dua negara. Disamping itu, ia juga membahas masalah kondisi dan keadaan tanah, yang demikian berarti ia meletakkan dasar ilmu geodesi.

Dalam *Al-Qanun*, Al-Biruni menyajikan daftar-daftar matematika, yang mempergunakan segitiga sama kaki, dibuat dari lempengan yang panjang yang dilakukan dengan bentuk geometris secara teratur (simetris). Selain itu, sumbangannya terhadap matematika di antaranya aritmatika teoritis dan praktis, penjumlahan barisan, analisis kombinatorial, kaidah angka 3, bilangan irasional, teori perbandingan, definisi aljabar, metode pemecahan penjumlahan aljabar, geometri, teorema Archimedes, dan sudut pada segitiga.



Al-Biruni hidup dalam suasana ilmiah yang produktif yang berlangsung hampir lima puluh tahun. Ia menulis delapan karya besar dalam ilmu astronomi, disamping buku-buku lain dalam bidang botani, geografi, farmasi, dan sejarah. Seratus sebelas karya ilmiah dalam bidang observatorium, ukuran waktu, geodesi, ilmu hitung, geometri, trigonometri, meteorologi, logam, dan permata, sejarah, agama, filsafat, dan kepercayaan. Ditambah lagi enam belas buku tentang kesustraan yang menguraikan puisi dan methologi India dan Persia. Karya-karya sastra Al-Biruni, pada umumnya sudah hilang, yang tersisa hanyalah kutipan-kutipan di dalam buku-buku lain. Beliau wafat pada tahun 1048 di Ghazni (sekarang Afganistan).





BAB 6

JASA AL-KARAJI DALAM TABEL KOEFISIEN BINOMIAL

A. MENGENAL AL-KARAJI

Al-Karaji lahir pada tahun 953 di Karaj atau Karkh. Beliau adalah salah satu matematikawan dan ahli teknik muslim pada abad ke-10. Tiga buah hasil karyanya adalah *Al-Badi' fi'l-hisab* (*Perhitungan yang Menyenangkan*), *Al-Fakhri fi'l-jabr wa'l-muqabala* (*Kejayaan pada Aljabar*), dan *Al-Kafi fi'l-hisab* (*Perhitungan yang Akurat*).

Karena hasil karya asli Al-Karaji dalam bahasa Arab telah hilang, tidak pasti daftar kehidupannya. Al-Karaji menunjukkan bahwa ia dilahirkan di Karkh, sebuah tempat di pinggiran Bagdad. Dia memang tinggal dan menghabiskan sebagian besar hidupnya di Baghdad, yang merupakan pusat perdagangan dan ilmu pengetahuan dunia Islam.

Al-Karaji adalah seorang ahli teknik dan matematika dengan tingkat kemampuan yang tinggi. Kontribusinya pada teknik dan matematika masih digunakan sampai saat ini. Salah

satunya adalah tabel koefisien binomial. Bentuk aturannya adalah sebagai berikut.

$$\binom{n}{m} = \binom{n-1}{m-1} + \binom{n-1}{m}$$

Perpanjangannya adalah sebagai berikut.

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k} \text{ untuk } n \text{ bilangan bulat.}$$

Al-Karaji menulis tentang penelitian yang dilakukan matematikawan sebelumnya. Sekarang ia dianggap sebagai orang pertama yang memisahkan aljabar dari operasi geometris, yang merupakan hasil aritmatika Yunani. Kemudian ia menggantinya dengan jenis operasi aljabar yang dikenal pada saat ini. Karyanya pada aljabar dan polinomial, menghasilkan aturan untuk operasi aritmatika yang digunakan untuk memanipulasi polinomial.

B. AL-KARAJI MEMOPULERKAN TEORI KALKULUS ALJABAR

Seorang sejarawan matematika, F. Woepcke, dalam bukunya *Extrait du Fakhri, traité d'Algèbre par abou Bekr Mohammed Ben Alhacan Alkarkhi* (Paris, 1853), memuji Al-Karaji sebagai orang pertama yang memperkenalkan teori kalkulus aljabar. Hasil kerjanya ini merupakan asal mula dari penentuan koefisien binomial dan segitiga Paskal.

Beliau adalah orang pertama yang membuktikan hasil simpulan penelitiannya dengan menggunakan induksi matematika. Beliau juga menggunakan induksi matematika untuk membuktikan rumus penjumlahan untuk integral pangkat tiga. Integral pangkat tiga merupakan hasil yang sangat penting dalam kalkulus integral. Selain itu, ia juga membuktikan teorema binomial dan segitiga pascal menggunakan induksi matematika.

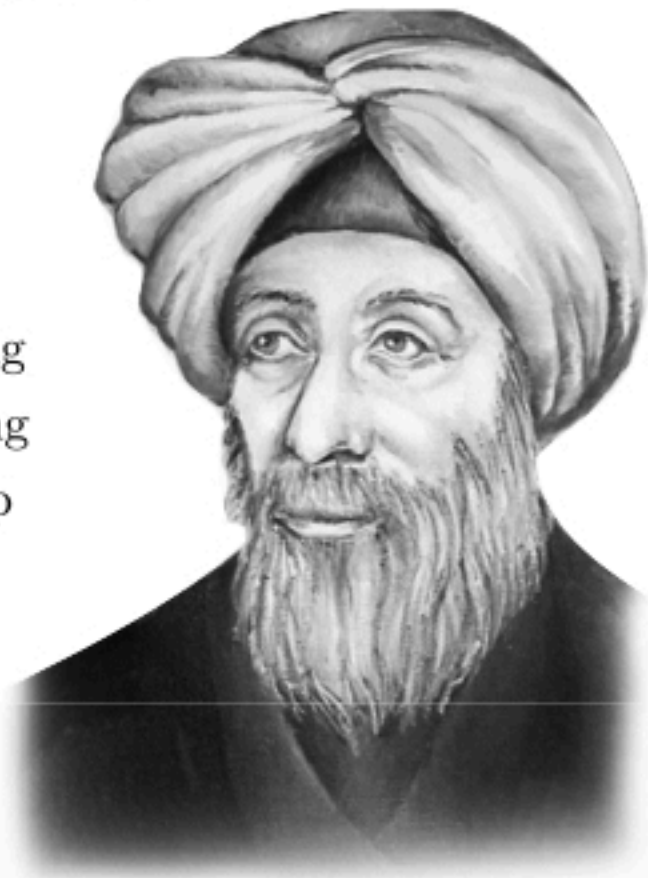


BAB 7

JASA IBN AL-HAYTHAM DALAM GEOMETRI ANALITIS

A. MENGENAL IBN AL-HAYTHAM

Nama Ibn Al-Haytham dalam bahasa Latin disebut Alhacen atau Alhazen. Dia lahir di Basra, Irak yang waktu itu bagian dari Buyid, pada tahun 965. Ibn Al-Haytham menetap di Kairo-Mesir dan wafat pada tahun 1039 di kota yang sama. Dia adalah seorang ilmuwan muslim. Kontribusinya yang sangat berarti pada prinsip-prinsip optik, anatomi, astronomi, teknik, matematika, kedokteran, optalmologi, filsafat, fisika, psikologi, persepsi visual, dan ke dalam ilmu umum dengan menggunakan metode ilmiah.



Sumber: <http://rablack.com/>

Gambar 7.1 Al Haytham

Ibn Al-Haytham disebut juga Al-Basri setelah ia lahir di Kota Basra. Dia juga memiliki nama kecil dari bahasa Latin, yaitu *Ptolemaeus Secundus* (Ptolemy II) atau “The Physicist” pada abad pertengahan di Eropa. Dia memulai pendidikan awalnya di Basrah sebelum dilantik menjadi pegawai pemerintah di kota kelahirannya. Setelah beberapa lama berbakti pada pemerintah di sana, dia mengambil keputusan merantau ke Ahwaz dan Baghdad. Di perantauan beliau telah melanjutkan pengkajian terhadap ilmu pengetahuan.

Kecintaan Ibn Al-Haytham kepada ilmu telah membawanya berhijrah ke Mesir. Selama di sana beliau telah mengambil kesempatan melakukan beberapa kerja penyelidikan mengenai aliran dan aliran Sungai Nil serta menyalin buku-buku tentang matematika dan falak (ilmu perbintangan). Tujuannya adalah untuk mendapatkan uang cadangan dalam menempuh perjalanan menuju Universitas Al-Azhar.

Hasil dari usaha itu, Ibn Al-Haytham telah menjadi seorang yang amat mahir dalam bidang sains, falak (ilmu perbintangan), matematika, geometri, pengobatan, dan falsafah. Tulisannya mengenai mata, telah menjadi salah satu rujukan yang penting dalam bidang pengajian sains di Barat. Bahkan, kajiannya mengenai pengobatan mata telah menjadi asas kepada pengajian pengobatan.



B. GEOMETRI ANALITIS

Dalam matematika, Ibn Al-Haytham mengembangkan matematika karya Euclid dan Thabit ibn Qurra. Beliau membuat sistem berbentuk kerucut pada teori bilangan, kemudian mengembangkan geometri analitis, dan menghubungkan antara aljabar dan geometri. Hasil karyanya akan berpengaruh terhadap perkembangan geometri analisis René Descartes dan kalkulus Isaac Newton.

Dalam geometri, Ibn Al-Haytham mengembangkan analisis geometri dan membentuk hubungan antara aljabar dan geometri. Ibn Al-Haytham juga menemukan formula untuk menentukan penjumlahan 100 bilangan asli yang pertama.

Ibn Al-Haytham adalah matematikawan yang pertama membuktikan dalin Euclid pada bukunya *Element* dengan menggunakan konsep kotradiksi. Beliau memperkenalkan konsep gerakan dan transformasi ke dalam geometri. Dia yang diformulasikan Lambert berbentuk persegi, Boris Abramovich Rozenfeld.

Dalam dasar geometri, Ibn Al-Haytham berusaha untuk memecahkan masalah pengkuadratan lingkaran menggunakan bidang lunes (bentuk bulan sabit), tetapi hal ini tidak mungkin dilakukan. Ibn Al-Haytham juga menyelesaikan masalah lain, yaitu Euclid geometri dan selanjutnya bidang Apollo dan Archimedes geometri, beberapa di antaranya dapat ia selesaikan.

Sumbangannya pada teori bilangan adalah bilangan yang sempurna. Dalam *Analisis dan Sintesis*, Ibn Al-Haytham menyadari bahwa setiap bilangan sempurna memiliki bentuk $2n-1$ ($2n - 1$), sementara itu $2n - 1$ adalah bilangan utama, tetapi dia tidak dapat membuktikan hasil ini berhasil (teori ini dapat dibuktikan pada abad ke- 18).

Ibn Al-Haytham dapat memecahkan masalah yang melibatkan kekongruenan dengan menggunakan teori yang sekarang dikenal dengan teori Wilson. Di *Opuscula*, dia mempertimbangkan solusi dari sistem kekongruenan dan memberikan dua metode penyelesaian umum.



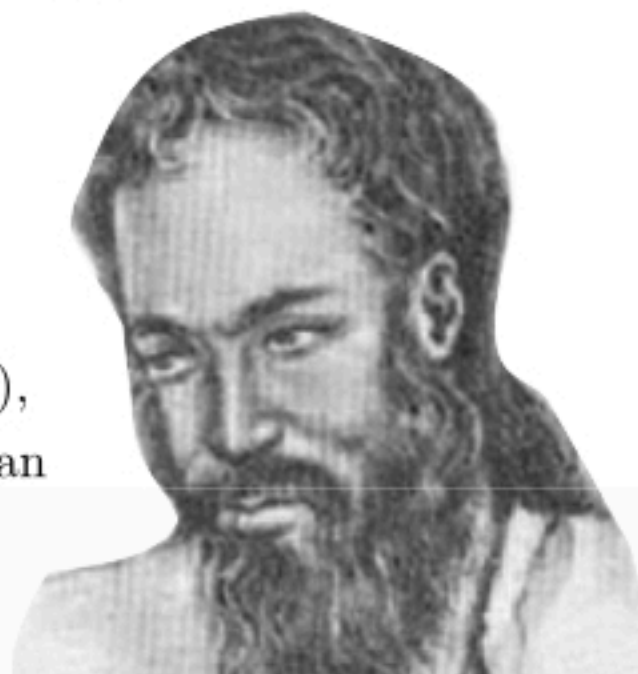
BAB 8

JASA JAMSHID AL-KASHI DALAM BIDANG MATEMATIKA

A. PROFIL JAMSHID AL-KASHI

Jamshid Al-Kashi lahir pada tahun 1380 di Kashan, Iran dan wafat pada tahun 1429. Dia adalah seorang ahli matematika dan astronomer Persia. Jamshid Al-Kashi adalah salah satu matematikawan terbaik di dunia Islam. Al-Kashi hidup dalam kemiskinan selama masa kanak-kanak.

Keadaan berangsur baik saat anaknya, Shah Rokh, menjadi penguasa. Shah Rokh dan istrinya, Goharshad (seorang putri Persia), sangat tertarik pada ilmu, dan mereka mendorongnya untuk belajar di lingkungan Dar al-Hukama dan mempelajari berbagai bidang ilmu secara



Sumber: <http://static.republika.co.id/>

Gambar 8.1 Jamshid Al-Kashi

mendalam. Anak laki-laknya, Ulugh Beg, memiliki antusias yang sama besar terhadap ilmu pengetahuan. Akibatnya, mereka menjadi keluarga ilmunan yang dikenal dan Al-Kashi dikenal sebagai matematikawan andal.

B. PENEMU HUKUM CHORD DAN SINUS

Saat Al-Kashi menulis buku yang berjudul *Risala al-watar wa'l-jaib* yang berarti “yang mendalam pada Chord dan Sinus”, beliau meninggal pada tahun 1429. Berita kematiannya simpang siur, ada yang mengatakan ia terbunuh ada pula yang mengatakan kematian normal.

Di Perancis, hukum chord bernama *Théorème d Al-Kashi* (teorema Al-Kashi), Al-Kashi adalah yang pertama untuk memberikan pernyataan eksplisit hukum cosines dalam bentuk yang sesuai untuk triangulasi.

Pada risalah chord dan sinus, Al-Kashi menghitung $\sin 1^\circ$ hampir sebanyak akurasi nilai π . Nilai perkiraan $\sin 1^\circ$ yang paling akurat adalah hasil yang diperoleh oleh Taqi al-Din pada abad ke-16. Dalam aljabar numerik dan analisis, ia mengembangkan metode yang berulang untuk memecahkan persamaan pangkat tiga, yang tidak ditemukan di Eropa sampai pada abad selanjutnya.



Sumber: www.teachpi.org

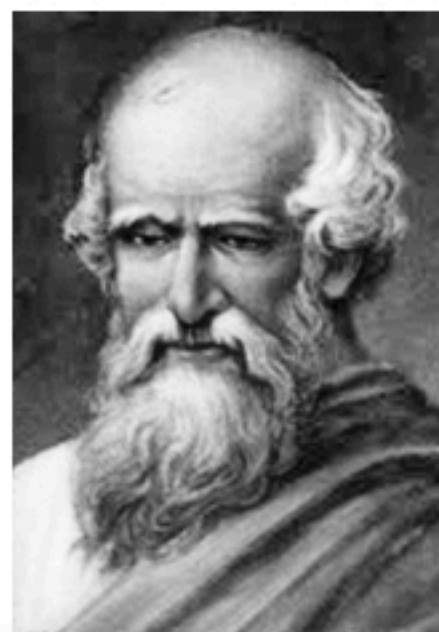
Gambar 8.2 Ludolph van Ceulen

Metode aljabar yang digunakannya sama dengan metode yang digunakan Newton dan dikenal sebelumnya oleh matematikawan pendahulunya Sharaf al-Din al-Tusi's. Al-Kashi meningkatkannya dengan memecahkan $x^p - N = 0$ untuk mencari akar dari N . Dalam barat Eropa, metode yang sama kemudian dijelaskan oleh Henry Biggs pada *Trigonometria Britannica*, yang diterbitkan pada tahun 1633.

Untuk menentukan nilai $\sin 1^\circ$, Al-Kashi menggunakan rumus $\sin 3\phi = 3\sin \phi - 4\sin^3 \phi$. Rumus ini digunakan oleh François Viète pada abad ke-16.

Pada salah satu pendekatan numeriknya untuk nilai π , beliau menghitung secara tepat 2π hingga 9 digit sexadesimal. Pendekatan ini setara dengan 16 tempat desimal, dengan demikian hasil kerjanya lebih akurat dibandingkan dengan hasil kerja matematikawan sebelumnya.

Matematikawan dari Yunani, Archimedes, hingga 3 tempat desimal, matematikawan Cina Zu Chongzhi, hingga 7 tempat desimal atau matematikawan India Madhava dari Sangamagrama, hingga 11 tempat desimal. Keakuratan perhitungan yang dilakukan Al-Kashi bertahan hingga 200 kemudian, yaitu Ludolph van Ceulen menghitung nilai π hingga 20 tempat desimal.



Sumber: www.math.nyu.edu

Gambar 8.3 Archimedes

Segitiga Pascal muncul untuk pertama kalinya (seperti yang kita tahu pada saat ini) pada tahun 1261 dari sebuah buku yang ditulis oleh Yang Hui, salah satu matematikawan dari dinasti Sung di China. Sifat-sifat koefisien binomial yang dibahas oleh matematikawan Persia Jamshid Al-Kashi adalah kunci untuk aritmatika pada tahun 1425. Cina dan Persia pengetahuan keduanya akan sifat ini kemungkinan jauh lebih tua. Pengetahuan ini dipakai bersama-sama matematikawan pada zaman Renaisans. Misalnya, kita dapat melihat segitiga Pascal pada judul halaman Peter Apian seorang ahli aritmetika Jerman pada tahun 1527. Setelah itu kita dapat menemukan segitiga ini dan sifat-sifat binomial pada beberapa penulis lainnya.



Sumber: www.people.chinesecio.com

Gambar 8.4 Zu Chongzhi

BAB 9

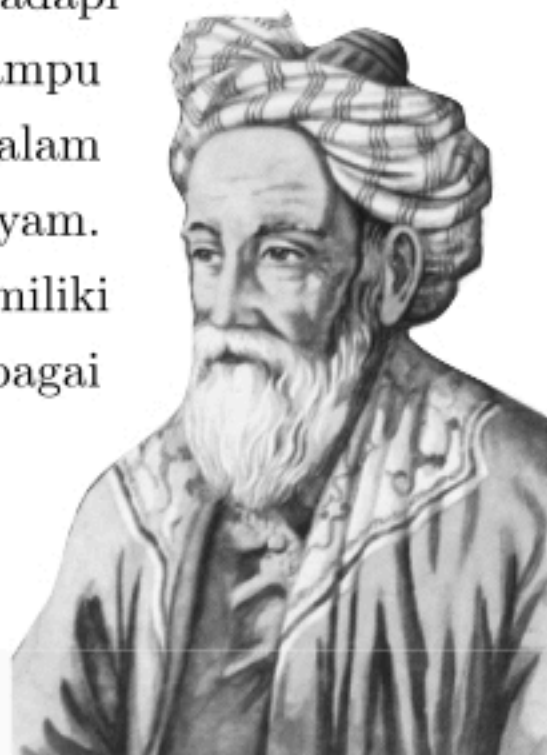
JASA UMAR KHAYAM

DALAM HITUNGAN SISTEM KALENDER

A. PROFIL UMAR KHAYAM

Umar Khayam dilahirkan di Nishapur, Iran. Setiap keadaan memberikan hikmah tersendiri. Ia memberi kesempatan bagi seseorang untuk berpikir menghadapi keadaan tersebut, membuatnya mampu mendayagunakan potensi yang ada dalam dirinya. Itulah yang dialami Umar Khayam. Keadaanlah yang membuatnya memiliki nama besar. Ia tidak hanya besar sebagai ahli matematika maupun astronom.

Umar Khayam pun memiliki nama besar dalam karya sastra. Ia memiliki keahlian dalam menuliskan bait-bait puisi. Bahkan,



Sumber: <http://cultured.com/>

Gambar 9.1 Umar Khayam

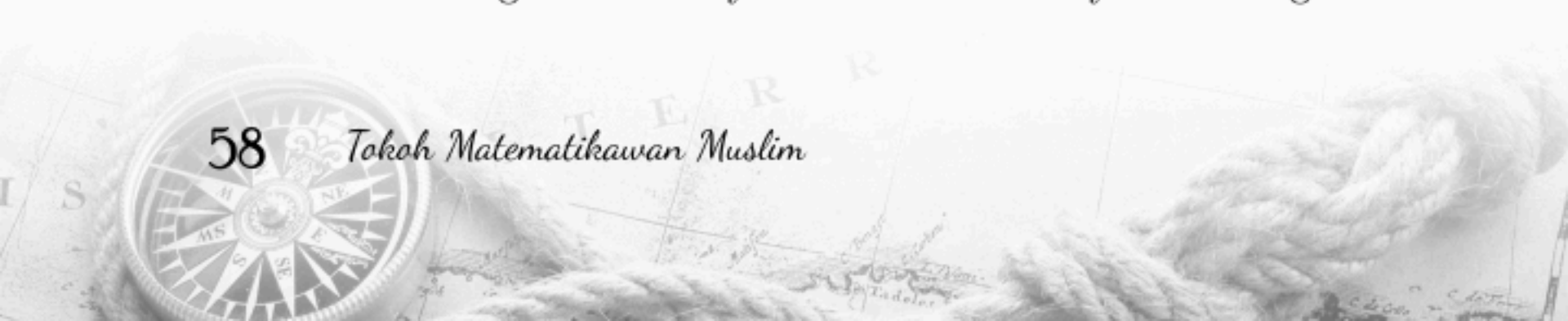
ia pun memiliki karya monumentalnya, *Rubaiyat*. Umar Khayam bernama lengkap Ghiyath al-Din Abu'l-Fath Umar ibn Ibrahim Al-Nisaburi al-Khayyami.

B. SISTEM KALENDER

Pada masa hidupnya, Umar Khayam terkenal sebagai seorang ahli matematika dan ilmu bintang. Umar Khayam yang memperhitungkan bagaimana mengoreksi kalender Persia. Pada 15 Maret 1079, Sultan Jalaludin Maliksyah Saljuqi (1072–1092) memberlakukan kalender yang telah diperbaiki Umar, seperti yang dilakukan oleh Julius Caesar di Eropa pada tahun 46 SM dengan koreksi terhadap Sosigenes dan yang dilakukan oleh Paus Greorius XIII pada Februari 1552 dengan kalender yang telah diperbaiki Aloysius Lilius (meskipun Inggris baru beralih dari Kalender Julian ke Kalender Gregorian pada 1751, dan Rusia baru melakukannya pada 1918).

Umar Khayam berjasa besar melalui penelitiannya, memberikan klasifikasi lengkap dari persamaan pangkat tiga melalui penyelesaian geometri dengan menggunakan konsep pemotongan kerucut. Dia juga memberikan sebuah konjektur (dugaan) tentang deskripsi lengkap dari penyelesaian aljabar dari persamaan-persamaan pangkat tiga.

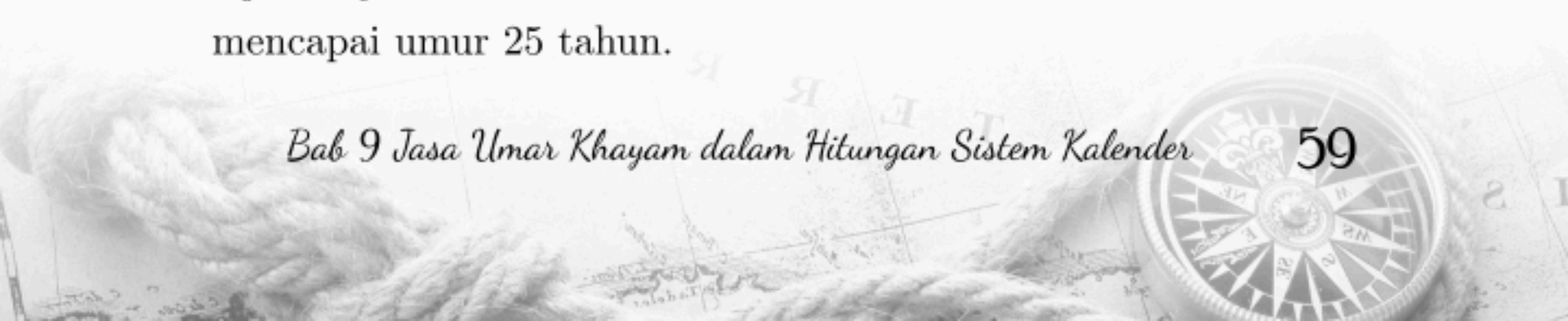
Peristiwa-peristiwa politik pada abad kesebelas memainkan peran penting dalam kehidupan Umar Khayam. Dinasti yang berkuasa di Iran kala itu, Dinasti Saljuk, sedang gencar berinvasi ke bagian barat daya Asia. Pada akhirnya membangun



imperium yang mencakup Mesopotamia, Suriah, Palestina. Semula memang Saljuk menguasai Khorassan, dan antara 1038 dan 1040 mereka hampir menguasai seluruh bagian Iran.

Dalam situasi politik yang tidak stabil itulah Umar Khayam menjalani hidupnya. Hidup yang begitu susah, kecuali mereka yang memiliki hubungan dekat penguasa. Mereka yang memiliki kekuasaan akan memiliki kehidupan yang lebih baik. Namun, tampaknya kondisi ini memberikan sebuah berkah bagi Umar Khayam. Ia menelaah setiap peristiwa yang ada di hadapannya. Bahkan ia terlatih untuk berpikir. Pada periode itu, ia bahkan mengenalkan sebuah karya yang menyangkut kajian Aljabar. Meskipun mengaku tidak dapat sepenuhnya mengkaji Aljabar karena banyak kendala yang ia jumpai, bagaimanapun Umar Khayam merupakan pakar matematika yang mumpuni.

Kemampuan Umar Khayam tidak sampai di situ. Ternyata ia pun memiliki kemampuan dalam kajian astronomi. Sayang kemampuan ini belum tergali sempurna akibat keadaan politik yang tidak menentu. Oleh sebab itu pada 1070, ia meninggalkan Khorassan menuju Samarkan di Uzbekistan. Samarkan merupakan kota tertua di Asia Tengah. Di tanah rantau ini, Umar Khayam beruntung memiliki hubungan erat dengan seorang petinggi. Seorang hakim yang bernama Abu Tahir. Berkat pertemanan ini, ia mampu mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Tidak lama berselang, lahirlah karya monumental di bidang aljabar, *Treatise on Demonstration of Problems of Algebra*. Ini merupakan penyempurnaan kajian aljabarnya ketika masih di Khorassan. Waktu itu ia belumlah mencapai umur 25 tahun.



Sementara di tanah airnya, Iran, pendiri Dinasti Saljuk, Toghril Beg, menjadikan Isfahan menjadi ibu kota pemerintahan. Ini terjadi pada 1073. Cucunya yang bernama Malik Syah dipercaya memegang tampuk kekuasaan di kota tersebut. Kemampuan Khayyam di negeri seberang terdengar pula oleh Malik Shah. Dan menginginkan Isfahan menjadi pusat kajian ilmiah. Maka Malik Shah pun mengirimkan undangan kepada Umar Khayam untuk kembali ke Isfahan. Ia meminta Umar Khayam mendirikan pusat observatori di Isfahan. Selama 18 tahun Umar Khayam mengaktualkan dirinya. Situasi politik yang amanlah yang membuatnya mampu berbuat banyak. Umar Khayam berhasil membuat tabel astronomi dan melakukan perubahan pada perhitungan kalender pada 1079. Khayam menghitung masa satu tahun adalah 365.24219858156 hari. Banyak ilmuwan berkomentar atas kecemerlangan Umar Khayam ini.

Umar Khayam mampu menghasilkan penghitungan yang memiliki tingkat akurasi tinggi. Penghitungan pada masa sesudahnya ternyata tidak banyak 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 Umar Khayam berabad-abad sebelumnya. Sayang pergolakan politik terjadi kembali. Pada November 1092 Malik Syah yang memberikan keleluasaan pada Umar Khayam, meninggal dunia. Sebulan kemudian, putra Malik, Nizaam al-Mulk terbunuh saat menempuh perjalanan dari Isfahan ke Baghdad oleh gerakan pemberontak. Kemudian istri kedua Malik Shah mengambil alih kekuasaan.



Penguasa baru di Iran ini tidak memberikan sokongan yang berarti bagi pencapaian Umar Khayam dan rekan saintisnya. Perubahan perhitungan kalender juga tidak berlanjut. Di sisi lain Umar Khayam diserang oleh kaum Muslim sendiri. Mereka menganggap bahwa apa yang dilakukan Khayam tidak sejalan dengan keyakinan Islam. Lagi-lagi, keadaan memberikan keuntungan tersendiri bagi Umar Khayam.

Umar Khayam memiliki kemampuan lainnya, menuliskan puisi yang menggambarkan jalan hidup yang dilaluinya. Ia menuliskan perasaannya saat diserang oleh saudara seimannya sendiri. Dalam karyanya, *Rubaiyat*. Karyanya kini masih tersimpan di negeri kelahirannya, Iran. Melalui puisi pula ia mengingatkan pula kepada masyarakatnya bahwa para pendahulu di Iran merupakan orang-orang terhormat. Mereka selalu memberikan ruang luas bagi semua karya ilmiah. Tidak lama memang Khayam merasakan kungkungan dalam mengembangkan kemampuannya dalam bidang ilmiah. Seperti masa sebelumnya, Khayam mencari tempat yang aman untuk mengembangkan kemampuan intelektualnya. Ia meninggalkan Isfahan menuju Merv (Turkmenistan). Di sana putra ketiga Malik Syah, Sanjar, menjadikan wilayah tersebut menjadi ibu kota baru bagi kekaisaran Saljuk. Sanjar membuat pusat kajian Islam di Merv dan memberikan kebebasan ilmiah bagi masyarakat Islam.

Lagi-lagi Khayam mampu memanfaatkan kondisi itu untuk berkarya. Kajian matematika ternyata menjadi titik perhatiannya waktu itu. Ia menelurkan sebuah pemecahan mengenai persamaan kubik. Temuan itu membuat ia menjadi



panutan para pakar matematika setelah masanya. Laiknya sebuah keadaan. Masa juga memiliki ujungnya. Umar Khayam pun secara alamiah memiliki akhir masa hidupnya. Allah Swt. menentukan batas hidup Umar Khayam pada akhir abad keduabelas. Ia telah meninggalkan karya monumental yang patut dibanggakan.



BAB 10

JASA IBNU MAJID

DALAM PERHITUNGAN PELAYARAN

A. PROFIL IBNU MAJID

Sebagai kaum muslimin, kita tidak kehilangan tokoh panutan ilmuwan. Ada banyak ilmuwan yang berpengaruh di dunia berasal dari Islam. Umat Islam selain memiliki Ibnu Batuta, penjelajah dunia yang setara dengan Marco Polo, Hsien Tsieng, Drake, dan Magellan, juga memiliki pelaut ulung bernama Ibnu Majid.

Ibnu Majid selengkapnya bernama Sihabuddin Ahmad bin Majid bin Amr ad-Duwaik bin Yusuf bin Hasan bin Husain bin Abi Ma'lak as-Sa'di bin Abi



Sumber: www.egyptsearch.com

Gambar 10.1 Ibnu Majid dikenal ahli navigasi yang akurat

ar-Raka'ib an-Najdi. Tanggal lahir dan kematiannya memang tidak diketahui, tetapi beberapa sumber sejarah menyebutkan bahwa Ibnu Majid hidup di abad ke-9 H atau 15 M.

Keluarga Ibnu Majid berasal dari daerah Gurun Nejd, Yaman. Namun, tradisi kebaharian sudah mulai dilakukan sejak kakek dan ayahnya yang menjadi *mualim* (navigator) di kawasan Laut Merah. Ayah Ibnu Majid merintis penulisan buku tentang navigasi yang diberi judul *al-Hijaziyya*. Buku ini membahas kondisi lautan sekitar kawasan Hejaz.

Di kemudian hari, Ibnu Majid mengikuti jejak ayahnya dengan menulis buku tentang kelautan dalam porsi yang lebih luas dan lebih terperinci. Lautan menjadi tempat yang tidak asing bagi Ibnu Majid kecil. Ia sering mengikuti pelayaran yang dilakukan ayahnya di kawasan Laut Merah. Ketika beranjak dewasa, pelayaran bersama kawan-kawannya dilakukan tidak hanya di kawasan Laut Merah, tetapi sudah merambah Samudera Hindia. Penguasaannya atas kawasan Samudera Hindia mendorong dirinya membuat catatan-catatan khusus dalam beberapa bukunya dan menjadi pedoman pelaut sesudahnya dalam mengarungi samudera besar tersebut.

Sidi Ali Rais, seorang mualim asal Turki yang terkenal lewat karangannya *al-Muhit* menulis luasnya pengetahuan Ibnu Majid soal Samudra Hindia. Dalam persinggahannya di Pelabuhan Basra, Irak, dia menyempatkan diri untuk mengumpulkan karya-karya Ibnu Majid seperti *al-Fawaid fi Usul Urn al-Bahr wa al-Qawaid* (Pedoman Dasar Ilmu Kelautan) dan *Hawiyah al-Ikhtisar fi Usul ilm al-Bihar* (Rangkuman Ilmu

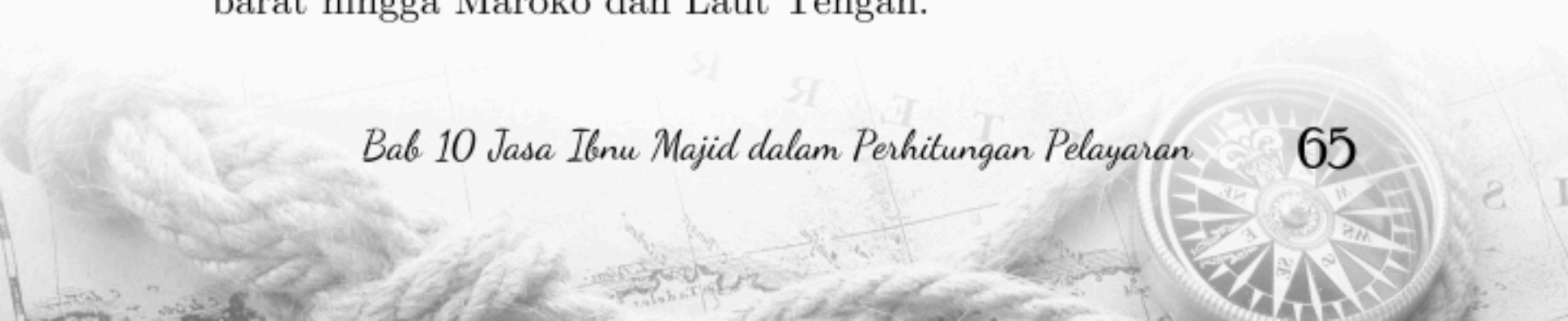


Kelautan). Menurutnya, sulit bagi dirinya untuk melanjutkan ekspedisi menjelajahi Samudra Hindia tanpa mengacu kepada karya-karya Ibnu Majid tersebut.

Produktivitas Ibnu Majid dalam menulis memberi sumbangan tidak terhingga pada dunia pelayaran sesudahnya. Pada masa sebelum kehadiran karya Ibnu Majid, sedikit para pelaut Arab yang berani mengarungi lebih jauh dari kawasan Laut Merah, Pantai Timur Afrika, hingga Pantai Tenggara Afrika atau Sofala, wilayah dekat Madagaskar. Alasan mereka, ketiadaan pedoman navigasi atas wilayah tersebut dapat menyesatkan mereka, terutama arus laut yang memang ganas.

Para pelaut pemberani sudah pernah mencoba jalur selain yang dikenal dengan mendasarkan diri pada peta buatan Claudius Ptolemaus. Menurut peta tersebut, di selatan Sofala terdapat daratan yang membentang hingga ke Cina di sebelah timur. Hanya celah sempit yang menghubungkan Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Petunjuk peta ini dikoreksi Abu Rayhan Al-Biruni yang menjelaskan ada lautan, bukan hanya selat, yang menghubungkan dua samudera besar tersebut.

Ibnu Majid membenarkan teori Al-Biruni. Berdasarkan pengalaman langsung menjelajahi wilayah itu, ia menyebut di selatan Sofala ada selat yang menghubungkan Samudra Hindia dan Samudera Pasifik. Penjelajahan yang dilakukan Ibnu Majid selain ingin membuktikan kesalahan peta Ptolemeaus, juga keingintahuan dirinya tentang wilayah pantai Afrika secara keseluruhan. Saat itu, dia melakukan ekspedisi keliling benua Afrika mulai dari Laut Merah ke arah selatan lalu ke barat hingga Maroko dan Laut Tengah.

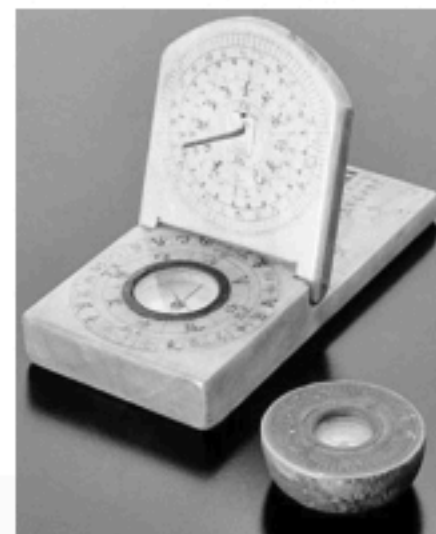


Kepandaian Ibnu Majid dalam perhitungan pelayaran atau navigasi mencapai puncaknya ketika dia berhasil membuat kompas dengan 32 arah mata angin. Kompas yang jauh lebih detail dengan kompas buatan ahli masa itu, terutama orang Mesir dan Maroko akhirnya dikenal sebagai bentuk awal kompas modern. Ketika Ibnu Majid bertemu dengan para pelaut Portugis yang terkenal dalam penjelajahannya, ia tunjukkan kompas itu dan para pelaut Portugis mengaku belum pernah melihat kompas seperti itu sebelumnya.

B. SUMBANGAN PENGETAHUAN UNTUK ILMU PELAYARAN

Karya besar Ibnu Majid yang ada sampai sekarang antara lain *al-Fawaid fi Usul ilm al-Bahr wa al-Qawaid* (Pedoman Dasar Ilmu Kelautan) yang lebih dikenal dengan sebutan *al-Fawaid* saja dan *Hawiyah al-Ikhtisar fi Usul ilm al-Bihar* (Rangkuman Ilmu Kelautan) atau *Hawiyah al-Ikhtisar*. Beberapa karya lain berupa tulisan-tulisan pendek, baik berupa prosa dan syair.

Kitab *al-Fawaid* ditulis dalam bentuk prosa. Berisi gambaran 28 posisi bulan, posisi bintang-bintang yang dihubungkan dengan 38 titik yang ada dalam kompas, rute-rute perjalanan di Samudera Hindia, peta beberapa pelabuhan, peta hampir



Sumber: www.archive.aramcoworld.com

Gambar 10.2 Kompas untuk navigasi di laut karya Ibnu Majid

seluruh daratan yang dikenalnya seperti Arab, Madagaskar, Sumatra, Jawa, Taiwan, Srilanka, Zanzibar, Bahrain, dan Sokotra. Kitab ini juga memuat hasil penelitiannya tentang situasi pantai Asia dan Afrika, penjelasannya tentang musim-musim yang aman bagi pelayaran, dan peta laut wilayah Laut Merah yang cukup detil termasuk daerah dangkal atau berkarang.



Sumber: <http://www.halhalal.com/>

Gambar 10.3 Ibnu Majid, Ilmuwan Muslim Penemu Kompas Modern

Kitab *Hawiyah al-Ikhtisar* juga berbentuk prosa. Memuat peta-peta daratan yang berda di sekitar jalur pelayaran, gambaran tentang posisi bulan, rambu-rambu perjalanan, dan musim-musim yang baik bagi pelayaran berdasarkan kalender Arab. Selain itu, kitab ini memuat juga uraian tentang jarak bintang-bintang yang biasa dipakai dalam pelayaran. Pengukuran ini biasanya dilakukan dari titik horison. Juga, uraian tentang kalender yang menyebut bulan-bulan kehadiran bintang-bintang tertentu.

Semua karya Ibnu Majid tersebut didasarkan pada pengalaman dirinya sendiri selaku navigator dan dipadukan dengan teori-teori navigasi yang diperoleh melalui kitab-kitab para pendahulunya. Beberapa kitab yang menjadi rujukan dalam penulisan karya-karyanya tersebut antara lain *kitab al-Mabadi wa al-Gayahfi Ilm al-Miqat* atau kitab pengantar lengkap tentang waktu karya Abu Ali Hasan bin Umar al-Marakussi al-Magribi (wafat 660H/1262 M), *kitab Surah al-Ard* atau peta bumi karya Ibnu Hawqal (wafat 365 H/975 M), dan *kitab al-Musytarik* atau kitab tentang penanggalan karya Yaqut al-Hamawi (wafat 626/1229 M).





GLOSARIUM

Barisan

Aritmatika : barisan yang setiap suku yang berdekatan memiliki selisih yang sama.

Derajat : satuan sudut yang membagi satu lingkaran menjadi 360 bagian.

Ekspresi : proses menyatakan/mengungkapkan (maksud, perasaan, dan sebagainya); pandangan air muka yang memperlihatkan perasaan seseorang

Emosi : perasaan (batin yang kuat)

Faktor : sesuatu/hal; keadaan, peristiwa dan sebagainya yang ikut menyebabkan atau mempengaruhi terjadinya sesuatu

Gradien : tingkat kemiringan garis atau perbandingan ordinat dengan absis

Hakikat : kebenaran, kenyataan yang sebenarnya (sesungguhnya)

- Inspirasi : ilham; ide, gagasan yang muncul dalam ingatan, pengaruh yang membangkitkan kegiatan kreatif, seperti dalam kesusastraan, musik, seni lukis, mengarang
- I'tiqad : keyakinan dalam hati
- Jahiliyah : kegelapan
- Kompetensi : keseluruhan pengetahuan, sikap dan keterampilan yang dipergunakan oleh seseorang dalam kaitannya dengan suatu tugas tertentu
- Moral : baik-buruk perbuatan dan kelakuan; akhlak
- Motivasi : dorongan yang timbul pada diri seseorang sadar atau tidak sadar untuk melakukan suatu tindakan dengan tujuan tertentu
- Munafik : berpura-pura percaya atau setia pada agama, padahal sebenarnya dihatinya tidak; suka (selalu) mengatakan sesuatu yang tidak sesuai dengan perbuatannya
- Pangkat : perkalian berulang dengan bilangan itu sendiri
- Tembereng : luas daerah dalam lingkaran yang dibatasi oleh busur dan tali busur
- Tinggi Hati : sikap yang selalu menganggap diri sendiri lebih tinggi daripada orang lain
- Tersirat : tersimpul, terungkap dengan jelas dan nyata
- Tersurat : tertulis terungkap dengan jelas dan nyata





DAFTAR PUSTAKA

- Masyhur, Mustafa. 1987. *Jalan Menuju Pembebasan*. Jakarta: Media Dakwah.
- Mufatteh, Syahid Muhammad. Rabiul Awal 1423. “Peranan Ilmuwan Islam dalam Kemajuan Ilmu Pengetahuan”. Kedutaan Besar
- Republik Islam Iran: Majalah *Yaumul al- Quds*, No. 35.
- Qardhawi, Yusuf. 1992. *Fiqh Aulawiyat*. Jakarta: Usamah Press.
- Qardhawi, Yusuf. 1993. *Menuju Kesatuan Fikrah Aktivitas*. Jakarta: Rabbani Press.
- Tim Republika. 2003. *Khazanah Orang Besar Islam: Dari Penakluk Jerusalem hingga Angka Nol*. Jakarta: Republika.



BIODATA PENULIS BUKU



Nama Lengkap dan Gelar : EDI WARSIDI, S.S.
Tempat, Tanggal Lahir : Bandung, 9 Desember 1972
Kantor/Instansi : STAI SABILI
Alamat : Jalan Gagak No. 15 Bandung 40133
Telepon : 022-70790026/022-2532327
Alamat Rumah : Jalan Mekarjati 2/168, RT 3/RW 5
NO. HP : 08170245595
E-mail : ediwarsidi@gmail.com
Bidang Keahlian : Bahasa dan Sastra Indonesia

Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. 1993—1996 Diploma III Konsentrasi Editing/Bahasa Indonesia Unpad
2. 1996—1998 Ekstensi (S-1) Bahasa Indonesia Unpad

Riwayat Pekerjaan (10 tahun terakhir):

1. 2002—2008 Editor Bahasa pada Penerbit Grafindo Media Pratama



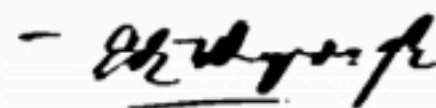
2. 2009—2014 Dosen LB Bahasa Indonesia Fakultas Ilmu Budaya, Unpad
3. 2010—sekarang Dosen Tetap STAI Sabili Bandung

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 tahun terakhir):

1. Perempuan Berbibir Kupu-kupu (Cerpen Pilihan Sanggar Seni Tirtasari Bandung, 2005),
2. Bahasa Indonesia Membuatku Cerdas (Puskurbuk Depdiknas Jakarta, 2008)
3. Membaca Pikiran Orang Lain Sejelas Membaca Buku (Medpres Yogyakarta, 2012),
4. Jangan Salahkan Bahasa! (Sepilihan Esai Bahasa Indonesia, Media Cendekia Publisher Bandung, 2014),
5. Penerjemah novel Sherman Alexie berjudul Reservation Blues (Kisah Pilu dari Perkampungan Indian, CV Banana Publisher, Depok, 2012)
6. Kisah dalam Satu Jam (Kumpulan Cerpen Dunia, Lentera Hati Ciputat, 2015).
7. Interogasi (Cerpen Pilihan Oase Pustaka Surakarta, 2015)
8. Konferensi Asia Afrika (CV Mitra Utama, 2016)
9. Tokoh Matematikawan Muslim (CV Mitra Utama, 2016)
10. Tokoh Penemu Konsep Geometri (CV Mitra Utama, 2016))

Demikian biodata ini dibuat dengan sebenarnya.

Bandung, 24 April 2016



Edi Warsidi



BIODATA EDITOR BUKU



Nama Lengkap dan Gelar : Dewi Sinta, AMD
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 15 Agustus 1985
Kantor/Instansi : CV Mitra Utama
Alamat : Jl.Bojong Nangka II Pondok Melati, Bekasi
Telepon : 021-84972538
Alamat Rumah : Jalan Curug Jaya III Jati Cempaka, Bekasi
NO. HP : 081280601742
E-mail : sintagrama@gmail.com
Bidang Keahlian : Akuntansi

Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. 2004—2007 Diploma III Akuntansi YAI

Riwayat Pekerjaan (10 tahun terakhir):

1. 2015— Sekarang Editor Umum pada CV Mitra Utama

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 tahun terakhir):

1. Muslimah Hebat (CV Grama, 2015)
2. Kecil-Kecil Jago Bisnis (CV Grama, 2013)
3. Budi Daya Tanaman Hebal (CV Mitra Utama, 2014)

BIODATA ILUSTRATOR BUKU



Nama Lengkap dan Gelar : Eti
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 19 Juli 1985
Kantor/Instansi : CV Mitra Utama
Alamat : Jl. Bojong Nangka II Pondok Melati.
Telepon : 021-84972538
Alamat Rumah : Jl. Pala Bali Rt. 015/Rw. 006 Cipayung
NO. HP : 0838-7458-0986
E-mail : ambareti19@gmail.com
Bidang Keahlian : Teknik Komputer dan Desain Grafis

Riwayat Pendidikan Tinggi:

1. 2010—2014 S1 Teknik Komputer Bina Insani, Bekasi

Riwayat Pekerjaan (10 tahun terakhir):

1. Freelance Layout dan Desain Penerbit Literatur
2. Freelance Layout Penerbit Al Kautsar
3. Layout dan Desain Penerbit CV. Mitra Utama
4. Layout dan Desain Penerbit CV. Grama

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 tahun terakhir):

1. Konferensi Asia Afrika (CV Mitra Utama, 2016)
2. Tokoh Matematikawan Muslim (CV Mitra Utama, 2016)
3. Tokoh Penemu Konsep Geometri (CV Mitra Utama, 2016)



TOKOH MATEMATIKAWAN MUSLIM

Perkembangan peradaban manusia juga disebabkan oleh berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Tidak terkecuali ilmu matematika, matematika adalah warisan peradaban Islam yang sangat penting. Matematika di era kejayaan peradaban Islam masa lampau merupakan ilmu yang sangat penting. Hampir semua ilmuwan besar tempo dulu memiliki dasar yang sangat kuat dalam bidang ini. Namun alangkah ruginya jika kita tidak mengetahui tokoh-tokoh muslim yang mengembangkan ilmu matematika. Sekarang ini kita lebih mengenal tokoh-tokoh matematika barat daripada tokoh-tokoh matematika muslim, padahal banyak tokoh-tokoh matematika muslim yang menemukan konsep matematika. Pada zaman sekarang, sumbangan pengetahuan para ilmuwan muslim digunakan di seluruh dunia sebagai alat penting di berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan alam, rekayasa, medis, dan ilmu sosial seperti ekonomi, dan psikologi.

Buku "Tokoh Matematikawan Muslim" ini dimaksudkan sebagai referensi wawasan peserta didik dalam mengenal ilmuwan yang berjasa dalam bidang matematika. Melalui buku ini, pembaca akan mengenal para tokoh ilmuwan, proses kreatif penemuan keilmuan matematika, dan manfaat penemuan yang dirasakan oleh umat manusia sampai sekarang. Akhir kata, selamat membaca dan semoga kita menjadi pembelajar yang tangguh, cakap, dan andal dalam merancang masa depan.



Jl. Bojong Nangka II No.3, Pondok Melati
Bekasi 17414. Tlp/Fax (021- 849-72538)
e-mail: mitrautamaswara@yahoo.com

ISBN 978-602-8426-78-7



9 786028 426787