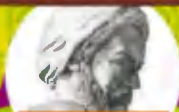




Astronomi



Kedokteran



Fisika



1000+ KEJAYAAN SAINS MUSLIM



Kimia



Matematika



Geografi

1000+
KEJAYAAN
SAINS
MUSLIM

1000+ KEJAYAAN SAINS MUSLIM

DAFTAR ISI

BAB 1 KEJAYAAN MUSLIM DALAM ASTRONOMI DAN ASTROFISIKA	3
BAB 2 KEJAYAAN BIOLOGI, KEDOKTERAN, OBAT-OBATAN DAN PSIKOLOGI MUSLIM	49
BAB 3 KEJAYAAN ILMU KIMIA, FISIKA DAN TEKNIK MUSLIM	71
BAB 4 KEJAYAAN MUSLIM DALAM ILMU MATEMATIKA	111
BAB 5 KEJAYAAN ILMU BUMI DAN GEOGRAFI MUSLIM	133

DAFTAR PUSTAKA



1

**KEJAYAAN
MUSLIM
DALAM
ASTRONOMI
DAN
ASTROFISIKA**

Apa itu Astronomi? Salah Satu Ilmu Tertua di Dunia

Astronomi adalah ilmu alam yang mempelajari dan mengamati benda-benda langit seperti bintang, planet, komet, nebula, gugus bintang atau galaksi serta fenomena-fenomena luar angkasa. Astronomi merupakan salah satu ilmu yang tertua di dunia. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan adanya artefak-artefak astronomis yang berasal dari era prasejarah. Contohnya adalah monumen-monumen dari Mesir. Meskipun memiliki sejarah yang panjang, astronomi baru dapat berkembang menjadi cabang ilmu pengetahuan modern melalui penemuan teleskop.

Apa itu Astrofisika? Mempelajari Sifat Fisik Alam Semesta

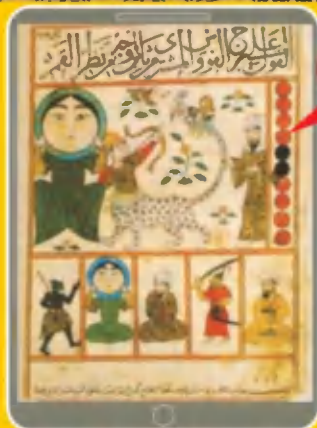
Astrofisika adalah cabang ilmu astronomi yang berhubungan dengan fisika alam semesta. Termasuk didalamnya adalah sifat fisik seperti cahaya, kepadatan, suhu, dan komposisi kimia dari objek astronomi. Selain planet, bintang dan galaksi, ilmu ini juga mempelajari sifat fisik medium antar bintang dan juga interaksinya. Sedangkan kosmologi adalah teori astrofisika pada skala terbesar.

1 Abu Masyar (787 M)

Astronom Terbesar Abbasiyah

Abu Masyar Ja'far Ibnu Muhammad Ibnu Umar yang juga dikenal sebagai Al-Falaki atau Ibnu Balkhi, mempunyai nama latin Albuxar. Ia adalah astronom dan filsuf Muslim asal Persia. Abu Masyar dianggap sebagai Astronom terbesar dari Abbasiyah di Baghdad, Irak. Abu Masyar al-Bakhi juga menulis sejumlah buku pedomani praktis tentang astrologi. Karya-karyanya ditulis dalam bahasa Arab dan Persia. Pada masa itu, ilmu astrologi belum dihubungkan dengan ilmu nujum, hanya berhubungan dengan rasi bintang saja.

en.wikipedia.org



Ini adalah
salah satu
naskah astrologi
karya Abu Masyar
al-Bakhi.

2 Warisan Abu Masyar

Mempengaruhi Ilmuwan Eropa

Ilmuwan Eropa
mempelajari hukum
pasang surut air
laut dari buku Abu
Masyar

istimad.com



Karya-karya Abu Masyar sangat memengaruhi para ilmuwan Timur dan Barat. Pada abad pertengahan, para ilmuwan Eropa mempelajari hukum pasang surut air laut dari buku Abu Masyar. Dalam penjelasannya, terdapat beberapa uraian yang sangat mengagumkan karena sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan oleh sejumlah ilmuwan modern. Misalnya, teori tentang pengaruh bulan terhadap angin dan curah hujan. Hingga kini, karya Abu Masyar masih sering dijadikan bahan rujukan oleh para ahli matematika dan geografi.

3 Karya-Karya Abu Masyar

Astrologi dalam Sejarah

Karya Abu Masyar di antaranya adalah dua kitab pengenalan terhadap Astrologi:

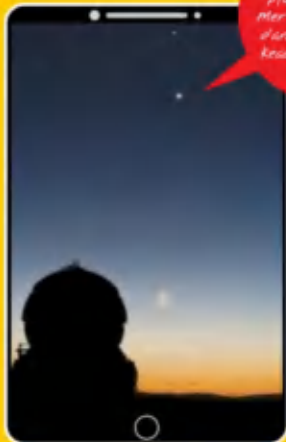
- Kitab pengenalan astrologi '*al-mudkhal al-Kabir*' yang telah banyak diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan Yunani mulai abad ke-11. Kitab ini memiliki pengaruh besar terhadap filsuf Barat seperti Albertus Agung.
- Kitab '*Mukhtasar al-mudkhal*', sebuah versi singkat dari kitab sebelumnya. Kitab ini kemudian diterjemahkan ke bahasa Latin oleh Adelard dari Bath



Lambang-lambang astrologi yang kita kenal

en.wikipedia.org

Contoh konjungsi planet di mana Merkurius, Venus dan Bulan dalam keadaan Sejajar.



en.wikipedia.org

Kitab-kitab lain karya Abu Masyar:

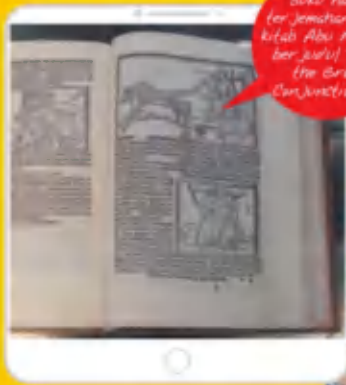
- '*Kitab tentang Agama dan Dinasti*' yang merupakan karya terpenting Abu Masyar.
- Kitab '*Alayhi al-ashkhā' al-ulwiyya*' atau '*Indikasi Pada Benda Langit*'.
- '*Kitab Indikasi Konjungsi Planet*'. Konjungsi adalah peristiwa yang terjadi saat jarak sudut suatu benda langit dengan benda langit lainnya sama dengan nol derajat ketika diamati dari bumi.
- '*Kitab Seribu*' yang diabadikan hanya dalam ringkasan oleh Sijzi.
- Kitab '*Bunga-bunga Abu Masyar*'. Kitab ini merupakan petunjuk bagi para astrolog yang menggunakan horoskop untuk memeriksa hitungan bulan dan hari dalam setahun. Kitab ini diterjemahkan pada abad ke-12 oleh John dari Seville.

4 Biografi Abu Masyar

Mempelajari Astrologi Pada Usia 47 Tahun

Abu Masyar al-Balkhi lahir 10 Agustus 787 di Balkh, Khurasan. Sejak remaja, ia sudah mempelajari tradisi kuno Arab. Ia terus memperdalam pengetahuannya dengan mempelajari bidang lain, seperti astronomi. Walaupun menghasilkan banyak karya astrologi, sebenarnya Abu Masyar baru mempelajari astrologi pada umur 47 tahun. Ia menguasai astrologi yang bermuatan sains bukan nujum seperti astrolog lainnya.

Abu Masyar menghasilkan sejumlah karya astrologi yang banyak mempengaruhi prinsip dasar dan hukum-hukum astronomi. Karyanya itu berisi sejumlah pengamatan yang telah dilakukannya dan salah satunya adalah hasil pengamatan suatu komet. Abu Masyar wafat pada 9 Maret 886 di Wasit, Irak.



Buku hasil terjemahan dari kitab Abu Masyar berjudul "Of the Great Conjunctions"

en.wikipedia.org

5 Al-Sufi (903 M)

Salah Satu dari Tiga Bintang

Konstelasi Sagitarius dalam buku Al-Sufi 'Penggambaran Konstelasi Langit'

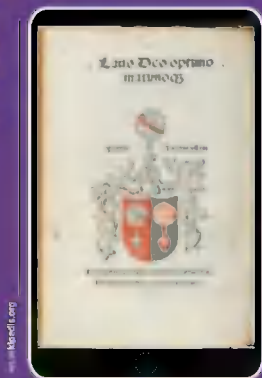


en.wikipedia.org

Abd ar-Rahman bin Umar al-Sufi Abul Husayn lahir di Rayy, Persia pada tanggal 9 Desember 903. Al-Sufi hidup di bawah pemerintahan Adud al-Dawla. Bahkan ia tinggal di istana yang bertempat di Isfahan, Persia. Pada masanya, Al-Sufi dikenal sebagai seorang astronom cemerlang dan merupakan salah satu cendekiawan kebanggaan penguasa yang terkenal dengan julukan 'Tiga Bintang'. Dua bintang lainnya adalah Al-Farisi seorang ahli tata bahasa dan Ibnu al-Alam seorang pakar tentang tabel-tabel astronomi.

Perluas Karya Astronom Yunani

Naskah
Almagest yang
diterjemahkan
oleh Al-Sufi
ke dalam bahasa
Arab



Karya Al-Sufi di antaranya adalah menerjemahkan dan memperluas karya-karya astronom Yunani, terutama naskah 'Almagest' dari Klaudius Ptolemaeus. Almagest adalah sebuah buku besar tentang astronomi. Al-Sufi pun melakukan koreksi terhadap daftar bintang Ptolemaeus.

Al-Sufi juga menerjemahkan buku 'Famese Atlas' dan 'Phenomena' karya Aratus. Salah satu hal terbesar yang Al-Sufi lakukan adalah menghubungkan nama-nama bintang menurut penelitian Yunani dan Arab, serta rasi bintangnya.

7

Tata Letak Bintang Karya Azophy

Abd ar-Rahman al-Sufi dikenal sebagai Azophy di Barat.

Salah satu buku Azophy yang menjadi karya agung adalah Kitab 'Suwar al-Kawakib al-Nabithie' yang dalam bahasa Inggris berjudul *Fixed Star* atau 'Bintang Tetap'. Buku yang diterbitkan antara tahun 903 dan 966 ini menjelaskan tata letak bintang-bintang yang selalu pada posisinya. Atas jasanya dalam astronomi, nama kawah Bulan Azophy dan planet kecil 12621 Alsufi diambil dari namanya.



Karya
agung Al-Sufi,
'The Book of
Fixed Stars'

8 Penemuan Besar Al-Sufi 2**Temukan Awan Magellan Besar**

Penemuan besar Al-Sufi lainnya adalah mengidentifikasi Awan Besar Magellan yang terlihat dari Yaman tetapi tidak dari tempatnya berada, Isafan. 'Awan' di luar angkasa tersebut tidak ditemukan sebelumnya sampai penjelajah Ferdinand Magellan melihat awan tersebut dalam pelayarannya pada tahun 1519. Tulisan-tulisan Al-Sufi tentang Awan ini kemudian menjadi pengetahuan umum budaya barat. Awan yang ternyata merupakan sebuah Galaksi tersebut sekarang menggunakan nama 'Magellan'.

Awan Magellan Besar merupakan satelit Ga-laksi Bima Sakti. Inilah galaksi terdekat ketiga dari Bima Sakti tempat Bumi berada setelah Galaksi Katali Elips Sagittarius dan Galaksi Katali Canis Major.

en.wikipedia.org**9 Penemuan Besar Al-Sufi 3****Pengamatan Pertama Andromeda**en.wikipedia.org

Al-Sufi pun dikenal sebagai astronom pertama yang mencatatkan pengamatannya terhadap galaksi Andromeda pada tahun 964. Ia menyebutnya sebagai sebuah 'awan kecil' yang sebenarnya merupakan sebuah galaksi. Inilah galaksi pertama selain galaksi Bima Sakti yang diamati oleh manusia.

Galaksi Andromeda adalah sebuah galaksi spiral berjarak kira-kira 2,5 juta tahun cahaya dari Bumi. Galaksi ini berisi sekitar 1 triliun bintang dan bergerak mendekati Bima Sakti dengan kecepatan sekitar 300 km/detik!

10 Penemuan Besar Al-Sufi 4

Katalog Bintang dan 1000 Astrolab

Al-Sufi menjelaskan 1000 kegunaan Astrolab dalam salah satu kitabnya



Karya Al Sufi yang paling terkenal adalah Kitab 'al-Kawakib at-Tsabit al-Musawwar', yang merupakan atlas bintang pertama yang membahas tentang nebula pada rasi Andromeda. Kitab ini sekaligus menjadi atlas bintang paling penting karena mengungkap sejumlah perubahan yang dialami beberapa bintang utama dalam waktu sepuluh abad.

Kitab ini adalah salah satu naskah berilustrasi paling tua yang mengupas beberapa temuan Ptolemaeus. Al-Sufi juga menjadi orang pertama yang menjelaskan lebih dari 1.000 kegunaan astrolab seperti astronomi, navigasi, survey, ketepatan waktu, kiblat dan lain sebagainya.

11 Mengenang Al-Sufi

Kompetisi Pengamatan Al-Sufi

Untuk mengenang jasa-jasa Al-Sufi dalam bidang astronomi, Komisi Komunitas Astronomi Amatir Iran menggelar sebuah kompetisi pengamatan luar angkasa internasional Al-Sufi.

Kompetisi ini pertama kali diadakan tahun 2006 di utara Provinsi Semnan dan kompetisi yang kedua diadakan pada musim panas tahun 2008 di Ladiz, Zahedan. Lebih dari 100 astronom amatir dari Iran dan Irak mengikuti kompetisi tersebut.



Logo kompetisi pengamatan luar angkasa Al-Sufi

12 Al-Tusi (1201)

Di Antara Ptolemeus dan Copernicus

Nasiruddin al-Tusi yang bernama lengkap Khawaja Muhammad ibnu Muhammad ibnu Hasan Tusi lahir di Tus, Khorasan wilayah Persia tahun 1201. Ia dikenal bernama **Tusi di Barat** dan merupakan seorang ahli astronomi, dan matematikawan yang beberapa pemikirannya masih digunakan sampai saat ini. Al-Tusi termasuk salah satu di antara sedikit astronom Islam yang mendapat pengakuan dari ilmuwan modern. Ia dipandang sebagai astronom paling unggul setelah era Ptolemeus dan sebelum era Nicolaus Copernicus.

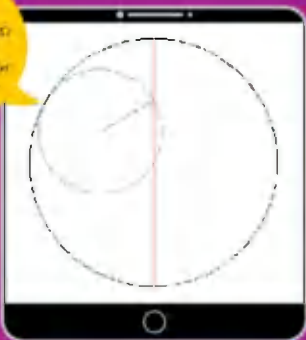
en.wikipedia.org



13 Tusi Couple

Gantikan Teknik Ptolemeus

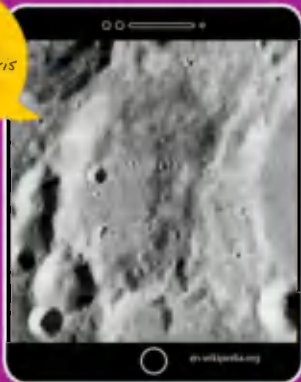
Berikut ilustrasi pergerakan Tusi Couple yang juga digunakan oleh Copernicus.



Kitab Al-Tusi 'Zij-i ilkhani' atau 'Tabel Ilkhani' berisikan tabel astronomi untuk menghitung posisi planet dan nama-nama bintang. Model sistem planet yang dihasilkannya dianggap sebagai sesuatu yang sangat maju pada zamannya dan telah digunakan dalam waktu yang sangat lama. Untuk model sistem planet, ia menciptakan teknik geometris yang dinamakan 'Tusi-couple', yang menghasilkan gerakan linier dari penjumlahan dua gerakan melingkar. Ia menggunakan teknik ini untuk menggantikan teknik *equant* yang selalu bermasalah karya Ptolemeus. Teknik Al-Tusi ini lalu dipakai dalam model geosentris karya Ibnu al-Shatir dan model heliosentris karya Copernicus.

14 Mengenal Sistem Planet

Ilustrasi
sistem Planet
model Heliosentris
oleh Andreas
Cellarius



Geosentris dan Heliosentris

Teori Geosentris adalah istilah astronomi yang menggambarkan alam semesta dengan bumi sebagai pusat pergerakan semua benda-benda langit. Model sistem planet ini dikemukakan oleh Aristoteles dan Claudius Ptolemeus.

Sedangkan Heliosentris adalah teori yang berpendapat bahwa Matahari berada pada pusat alam semesta. Kata ini berasal dari bahasa Yunani yaitu *Helios* yang berarti Matahari, dan *Kentron* yang berarti pusat. Perdebatan mengenai kemungkinan heliosentrisme terjadi sejak lama. Namun baru pada abad ke-16 dapat ditemukan suatu model matematis yang dapat menjelaskan secara lengkap sistem heliosentris, yaitu oleh Nicolaus Copernicus, seorang ahli matematika dan astronom.

15 Argumen Tusi

Perkenalkan Rotasi Bumi

Al-Tusi mengkritisi pengamatan Ptolemeus tentang pergerakan Bumi yang 'tenang'. Walaupun begitu, ia tidak serta merta menjadi pendukung konsep perputaran Bumi. Sampai akhirnya ia menjadi orang pertama yang memperkenalkan bukti pengamatan yang teruji tentang rotasi bumi.

Temuan ini kemudian dikembangkan oleh astronom Ali Qushji dengan pengamatan dan pengujian lebih lanjut. Hebatnya, argumen Al-Tusi sama dengan argumen yang digunakan Nicolaus Copernicus pada tahun 1543 dalam menjelaskan rotasi bumi.



Contoh
ilustrasi
pergerakan
rotasi Bumi

16 Rahasia Bima Sakti

Tiga Abad Sebelum Galileo

Dalam karyanya 'Tadhkira', Al-Tusi menulis tentang Galaksi Bima Sakti yang dalam bahasa Inggris bernama 'Milky Way' atau 'Jalan Susu'. Ia mengungkap bahwa 'Sesungguhnya inti Galaksi Bima Sakti terdiri dari kerumunan bintang-bintang 'kecil' yang rapat dalam jumlah yang sangat besar. Disebabkan oleh himpunan dan kecilnya bintang-bintang tersebut, terlihat sebagai gumpalan awan. Karena-nya, Bima Sakti dihubungkan dengan warna susu'.

Tiga abad kemudian, bukti Galaksi Bima Sakti yang terdiri dari bintang-bintang muncul pada tahun 1610 oleh Galileo Galilei. Menggunakan teleskop, Galileo menemukan bahwa Galaksi ini juga diisi oleh sejumlah besar bintang-bintang yang redup.

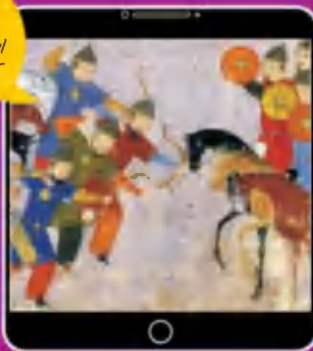


Al-Tusi mengungkap mengenai Galaksi Bima Sakti mirip 'Jalan Susu' dalam bukunya, 'Tadhkira'.

17 Masa Kecil Al-Tusi

Di Tengah Serbuan Mongol

Ilustrasi pertempuran Valiya antara pasukan Mongol melawan Kekaisaran Khwarezmia

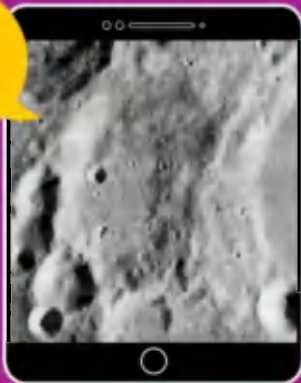


Al-Tusi terlahir ketika dunia Islam tengah mengalami masa-masa sulit. Satu demi satu, kota-kota Islam dihancurkan dan jatuh ke tangan bangsa Mongol. Namun, Al-Tusi tetap belajar dengan segala keterbatasan yang dimiliki.

Sejak belia, Al-Tusi digemblang ilmu agama oleh sang ayah, seorang ahli hukum. Sedangkan pengetahuan pertama yang diperolehnya dari sang ayah adalah ilmu logika, fisika dan metafisika. Sebelum tentara Mongol menghancurkan kota kelahirannya, ia sudah mempelajari dan menguasai beragam ilmu pengetahuan. Al-Tusi lalu hijrah ke Nishapur, sebuah kota yang berjarak 75 km di sebelah barat Tus.

18 Mengenang Al-Tusi

Kawah
Bulan
Bernama
Nasireddin



Bersejarah.com

Kawah Bulan Nasireddin

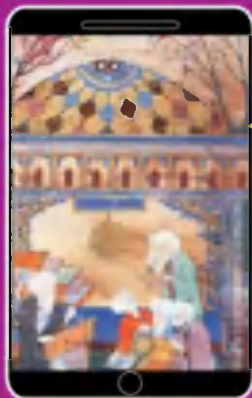
Abu Jafar Muhammad ibnu Muhammad ibnu al-Hasan Nasiruddin al-Tusi wafat di Baghdad, Irak pada 26 Juni 1274. Atas sumbangan besarnya terhadap ilmu astronomi, nama Al-Tusi diabadikan menjadi nama kawah bulan berdiameter 60 km yang terletak pada hemisfer bagian selatan Bulan yaitu kawah 'Nasireddin'.

Namanya juga diabadikan dalam planet minor '10269 Tusi' yang ditemukan oleh astronom Uni-Soviet, Nikolai Stepanovich Chernykh pada tahun 1979. Lalu namanya menjadi nama universitas 'Toosi University of Technology' di Iran.

19 Warisan Al-Tusi

Observatorium Maragha

Observatorium Maragha dibangun oleh Nasiruddin Al-Tusi dan penguasa Hulagu Khan mulai tahun 1259 dan beroperasi pada tahun 1262. Inilah observatorium termegah dan prestius di dunia waktu itu yang bertempat di Azarbaijan timur masa kini. Pembangunan dan operasional observatorium itu melibatkan sarjana dari Persia dan dibantu astronom dari Tiongkok. Teknologi yang digunakan di observatorium itu terbilang canggih pada zamannya. Beberapa peralatan dan teknologi penguak luar angkasa yang digunakan di observatorium itu ternyata merupakan penemuan Nasiruddin, salah satunya adalah kuadran azimuth. Observatorium ini menjadi acuan observatorium megah lainnya seperti observatorium Ulugh Beg dan Observatorium Taqi ad-Din.



Bersejarah.com

Ilustrasi
Al-Tusi dan
anak didiknya
di sebuah
observatorium

20 Ulugh Beg (1394)

Astronom Terbesar Abad Pertengahan

Ulugh Beg adalah Sultan Khorasan yang juga merupakan ahli astronomi dan matematika. Ulugh Beg lahir di Soltaniyah, Iran, pada tahun 1394. Ia adalah cucu Timur Leng yang termasyhur sebagai penakluk Asia. Ulugh Beg membangun Samarkand menjadi sebuah pusat kebudayaan dan ilmu pengetahuan muslim. Ia turun tangan secara langsung melakukan kajian dan pengamatan tentang bintang-bintang. Hasil-hasil pengamatannya terhimpun antara lain dalam kitab 'Zij-i Djadid-i Sultani'.

Untuk menghormati pencapaian Ulugh Beg dalam astronomi, pada tahun 1830 sebuah kawah di Bulan dinamai Ulugh Beigh oleh astronom Jerman bernama Johann Heinrich von Madler. Ulugh Beg kemudian dianggap sebagai astronom terbesar abad pertengahan.



Patung
Ulugh Beg
di Uzbekis-
tan masa
kini

21 Warisan Ulugh Beg

Observatorium Terbesar Muslim

Skema
astronomi
observatorium
Ulugh Beg
digambarkan
dalam perang-
ka Soviet



Pada tahun 1420, Ulugh Beg membangun sebuah observatorium di Samarkand untuk mengamati planet-planet dan bintang-bintang. Ulugh Beg berhasil membuat tabel-tabel astronomi matahari, bulan dan planet-planet lain yang diamati dengan kecermatan tinggi. Tingkat keakuratannya tidak terlalu jauh berbeda dengan hasil pengamatan astronom modern yang menggunakan berbagai teleskop yang canggih. Bangunan observatorium Ulugh Beg berwujud sebagai peralatan raksasa yang dirancang sedemikian rupa untuk mengamati bintang-bintang di satu lokasi yang tetap di cakrawala.

22 Sisi Lain Ulugh Beg

Penguasa Agung

*Cangkir
Naga dari Jade
yang pernah
menjadi milik
Ulugh Beg*

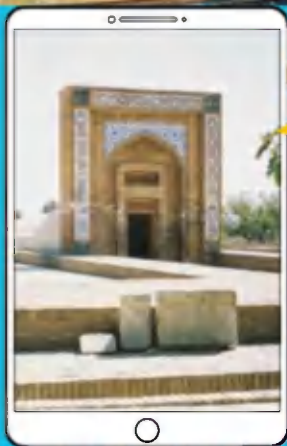


Ulugh Beg sebenarnya merupakan nama gelar yang berarti 'Penguasa Agung'. Ia mempunyai nama asli Mirza Muhammad Taraghai bin Shahrukh Ulugh Beg. Di kota Samarkand yang diadikannya pusat kebudayaan dan pengetahuan, ia menulis lirik-lirik syair, buku-buku sejarah dan mengkaji Al-Qur'an.

Sampai sekarang bangunan-bangunan dan monumen-monumen peninggalan Ulugh Beg dapat kita lihat di kota Samarkand. Kekuasaannya sangat luas yang kini menjadi negara-negara Uzbekistan, Tajikistan, Turkmenistan, Kirgistan, Kazakhstan, dan Afganistan. Ia berkuasa selama hampir setengah abad dari tahun 1411 sampai 1449.

23 Penemuan Kembali Observatorium Ulugh Beg

Tahun 1908, di bawah reruntuhan kota kuno Afrasiyab, Samarkand, Vladimir Viatkin, seorang arkeolog asal Rusia, terkesima menatap sebuah bentuk bangunan aneh menjulang di hadapannya. Dari hasil penggaliannya itu, akhirnya ia dapat mengenali bangunan itu sebagai *sextant* atau kuadran berukuran raksasa. Arkeolog amatir itu akhirnya sadar bahwa ia sedang berada di sebuah observatorium peninggalan abad ke-15. Inilah penemuan kembali Observatorium Ulugh Beg yang megah dan terbesar di dunia pada masanya. Di sini pula astronom termasyur lain seperti Ali Qushji dan Al-Kashi menghasilkan karya besar astronomi.



*Ditemukan
kembali oleh
arkeolog Rusia,
Vladimir
Viatkin.*

24 Al-Kashi (1380)

Pecahkan Masalah Astronom Terdahulu

Jamshid al-Kashi merupakan astronom dan matematikawan muslim yang lahir di Kashan, Persia tahun 1380. Dalam astronomi, ia banyak menelurkan karya seperti kitab 'Khaqani Zij' yang berisi tabel yang menghitung perubahan sistem koordinat benda langit. Kemudian ia menulis kitab 'Sulam Al Sami' yang berarti 'Tangga Langit' yang berisi pemecahan masalah yang ditemui oleh para astronom pendahulunya. Kitab tersebut menentukan jarak dan ukuran benda-benda langit seperti bumi, bulan, matahari dan bintang.



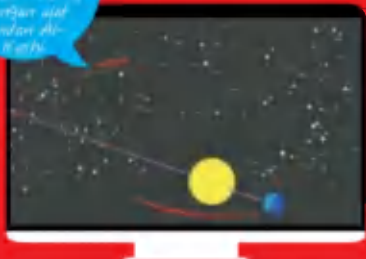
Sebelum
maka 'Tangga
Langit'
kurang banyak
dipakai.

pengetahuan

25 Plate of Zones

Alat Penghitung Sistem Planet

Ilustrasi
"Surat" oleh
Sami dan
matahari yang
adalah orbitnya
dibuat oleh
Jamshid al-
Kashi.



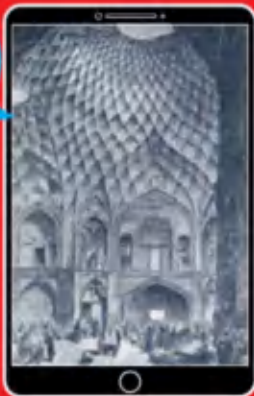
www.kopetika.org

Al-Kashi juga menciptakan sebuah mesin mekanis penghitung sistem planet atau *planetary computer* yang dinamai *Plates of Zones*. Alat ini secara luas biasa menggambarkan beberapa pemecahan masalah sistem planet termasuk memperkirakan posisi yang tepat pada garis bujur matahari, bulan dan planet dalam hal orbit eliptikalnya. Alat tersebut juga memperkirakan garis lintang benda langit dan garis edar matahari. Al-Kashi juga menciptakan alat *Plate of Junctions*, sebuah alat penghitung untuk menentukan kapan konjungsi planet terjadi.

26 Biografi Al-Kashi

Ahli Matematika Terbaik Persia

Sebuah alimadun di Kashan, Persia di mana Al-Kashi dilahirkan



Jamahir al-Kashi mempunyai nama lengkap Ghiyath al-Din Jamahir Mas'ud al-Kashi. Ia lebih termasyhur dalam bidang matematika walaupun banyak memberikan sumbangan dalam dunia astronomi. Al-Kashi lahir di Kashan, Iran Tengah yang waktu itu merupakan wilayah kekuasaan penakluk Asia, Timur Leng.

Al-Kashi mulai berkembang sebagai ilmuwan ketika Timur Leng meninggal dan digantikan oleh anaknya, Sharukh Mirza yang sangat tertarik pada ilmu pengetahuan. Mirza bernama Ulugh Beg kemudian berkuasa dan menjadikan Samarkand sebagai kota ilmu pengetahuan. Al-Kashi akhirnya menjadi astronom penting pada Observatorium Ulugh Beg dan menjadi ahli matematika terbaik yang pernah dimiliki Persia.

27 Ali Qushji (1403)

Pisahkan Astrofisika dari Filsafat Alam

Ali Qushji adalah seorang pemikir Islam yang lahir di Samarkand, Iran pada tahun 1403. Ia tidak hanya dikenal sebagai seorang filsuf, tetapi juga sebagai ahli astronomi, matematikawan dan fisikawan. Ia termasyhur karena memisahkan ilmu astrofisika dari filsafat alam dalam hasil karyanya, 'Tentang Pengharapan Ketergantungan Astronomi Terhadap Filsafat'. Lalu Berdasarkan pengamatan di observatorium, Ali Qushji bersama matematikawan besar Al-Kashi berhasil membuat tabel pergeseran planet seperti yang digambarkan dalam kitab 'Zij-i ilkhani'. Ia juga mengembangkan alternatif lain dari model Planet Merkurius, yang tidak dapat dipecahkan oleh pendahulunya, Nasiruddin Al-Tusi.

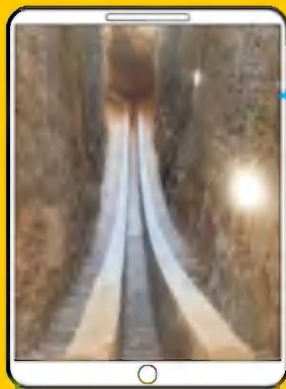


Sebuah potret Ali Qushji, astronom jenius muslim Persia

28 Observatorium Ulugh Beg

Ditiru Eropa 100 Tahun Kemudian

Observatorium Ulugh Beg merupakan sumbangan monumental Al-Kashi dan Ali Qushji dalam astronomi. Observatorium ini terbukti sangat canggih untuk ukuran zamannya. Sehingga peralatan seperti ini masih ditiru dan digunakan oleh astronom- astronom Eropa lebih 100 tahun kemudian. Di antaranya observatorium Uraniborg (1576) dan observatorium Stjerneborg (1584). Observatorium ini menjadi landasan Ali Qushji dalam karirnya sebagai ilmuwan dengan berbagai macam keahlian.



Bagian dalam observatorium Ulugh Beg di mana Ali Qushji berkarya.

29 Biografi Ali Qushji

Penjelasan Periode Bulan



Perjalanan dan jang Ali Qushji yang berakhir di Istanbul di mana ia wafat.

Ali Qushji mempunyai nama lengkap Ala al-Din Ali ibnu Muhammad al-Qushji. Ia lahir tahun 1403 di Uzbekistan. Pada masa muda ia belajar astronomi pada Jamshid Al-Kashi lalu pindah ke Kerman, Persia, di mana ia meneliti petir di Laut Oman. Ali Qushji lalu menghasilkan karya tulis 'Hall-e Eshkal-i Ghammar' atau 'Penjelasan Periode Bulan' yang ia bawa pulang ke Samarkand dan ia persembahkan kepada Ali-Qushji. Ulugh Beg lalu menugaskannya sebagai astronom dalam Observatorium Ulugh Beg. Setelah kematian Ulugh Beg, Ali Qushji pergi ke Tashkent, Tabriz lalu ke Istanbul tempat ia wafat.

30 Al-Fazari (Abad ke-7)

Lejitkan Astronomi Berkat Astrolab



Astrolab Muslim

Abu Abdullah Muhammad bin Ibrahim al-Fazari yang meninggal tahun 796 adalah seorang filsuf, matematikawan, dan astronom Muslim. Ia banyak menerjemahkan buku-buku sains ke dalam bahasa Arab dan Persia. Ia juga merupakan astronom muslim pertama yang membuat astrolab, alat untuk memprediksi posisi benda langit. Al-Fazari mendapat tugas untuk menerjemahkan ilmu angka dan ilmu hitung, serta ilmu astronomi India yang bernama Sind Hind, oleh khalifah Al-Mansur dari Abbasiyah. Hanya dalam beberapa bulan setelah ditemukan Astrolab Muslim oleh Al-Fazari, kemajuan astronomi melesit cepat. Astrolab memainkan peranan penting dalam pencapaian bidang astronomi oleh umat Muslim hingga masa-masa mendatang.

31 Apa itu Astrolab?

Prediksi Posisi Benda Langit

Astrolab atau *Astrolabe* adalah peralatan astronomi zaman dulu yang digunakan oleh astronom, navigator dan astrolog. Astrolab banyak digunakan untuk menentukan lokasi dan memprediksi posisi benda langit seperti matahari, bulan, planet dan bintang. Alat ini juga dapat menentukan waktu lokal dan letak bujur dan letak lintang daerah tersebut. Pada era Islam abad pertengahan, astrolab digunakan untuk mempelajari astronomi, navigasi, survei, penentu waktu, shalat, serta menentukan arah kiblat. Sedangkan astrolog dan Eropa menggunakan astrolab untuk horoskop.



Astrolab Muslim

32

Kekhalifahan Abbasiyah

Meletakkan Dasar Pengetahuan Islam

Muhammad Al-Fazari beruntung Dinasti Abbasiyah yang berkuasa saat itu memberikan peluang dan dukungan yang sangat besar dalam pengembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang astronomi. Khalifah Al-Mansur adalah penguasa Abbasiyah pertama yang memberi perhatian serius dalam pengkajian astronomi dan astrologi.

Ia mengumpulkan dan mendorong cendekiawan muslim untuk menerjemahkan beragam literatur yang berasal dari Yunani, Romawi Kuno, India, hingga Persia. Muhammad Al-Farazi dan ayahnya Ibrahim Al-Farazi adalah salah satu astronom paling awal di dunia Islam. Mereka memegang peran penting dalam kemajuan ilmu astronomi Abbasiyah. Bersama dengan beberapa cendekiawan lain, seperti Naubakht dan Umar Ibnu al-Farukhan al-Tabari, mereka meletakkan dasar-dasar ilmu pengetahuan di dunia Islam.



Pela kekuasaan Kekhalifahan Abbasiyah pada masa kejayaannya

33

Al-Farghani (800 M)

Perintis Astronomi Modern

Patung Al-Farghani di Fergana, Uzbekistan masa kini.



Al-Farghani adalah seorang ahli astronomi muslim yang sangat berpengaruh. Ia merupakan salah satu astronom paling terkenal pada abad ke-9. Sebuah kawah di Bulan dinamakan Alfraganus untuk menghormati jasanya. Karya utama Al-Farghani yang berbahasa Arab masih tersimpan baik di Oxford, Paris, Kairo, dan di perpustakaan Universitas Princeton. Nama Al-Farghani selalu dikenal sebagai salah satu perintis astronomi modern. Al-Farghani adalah tokoh yang memperkenalkan sejumlah istilah astronomi yang berasal dari bahasa Arab pada dunia seperti *azimuth*, *nadir* dan *zenith*.

36 Al-Battani (858 M)

Penentu Waktu Satu Tahun

Al-Battani yang hidup sekitar tahun 858 dan wafat tahun 923 Masehi adalah seorang ahli astronomi dan matematikawan dari Arab. Al-Battani yang mempunyai nama lengkap Abu 'Abdullah Mu'ammad Ibnu Jabir Ibnu Sinan ar-Raqqi al-Harrani as-Sabi' al-Battani, lahir di Harran dekat Urfa, Turki Tenggara.

Salah satu pencapaiannya yang terkenal adalah penentuan tahun matahari sebagai 365 hari, 5 jam, 48 menit dan 24 detik. Di mana hanya meleset 22 menit dan 2 detik dari perhitungan umum yang kita kenal saat ini.



Ilustrasi astronom Al-Battani yang sedang memegang sebuah astralab.

www.wikipedia.org

33 Pencapaian Al-Battani

Rujukan Astronom Besar Eropa

Buku Revolusi Copernicus menyebut nama Al-Battani sebanyak 23 kali.



www.wikipedia.org

Dalam perkembangan ilmu astronomi, pencapaian Al-Battani dianggap sangat penting. Ia mampu memperbaiki beberapa hasil karya Ptolemeus dan menyusun tabel astronomi baru matahari dan bulan. Al-Battani menemukan perubahan jarak terjauh antara Matahari dan Bumi yang disebabkan oleh perubahan orbit Bumi. Pengukuran-pengukuran astronomi Al-Battani bahkan lebih akurat dibandingkan astronom terkenal Eropa Nicolaus Copernicus beberapa abad kemudian. Nama Al-Battani pun disebut paling tidak 23 kali dalam buku, Revolusi Copernicus. Bahkan hasil penelitian Al Battani menjadi rujukan astronom besar Eropa seperti Johannes Kepler dan Galileo Galilei.

38 Biografi Al-Battani

Albategnius dari Harran

Harran,
tempat Al-
battani di-
lahir-
kan



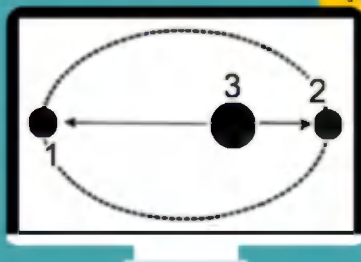
www.arkipedia.org

Al-Battani mempunyai nama lengkap Abu Abdullah Muhammad ibnu Jabir ibnu Sinan ar-Raqqi al-Harrani as-Sabi al-Battani. Sedangkan dalam bahasa Latin ia dikenal sebagai Albategnius, Albategni atau Albatenius. Al-Battani lahir tahun 858 di Harran dekat Urfa, di Utara Mesopotamia, yang sekarang menjadi wilayah Turki. Ayah-nya adalah seorang pembuat instrumen ilmiah terkenal. Beberapa sejarawan Barat menyatakan bahwa dia berasal dari kalangan bangsawan, seperti pangeran Arab. Al-Battani tinggal dan bekerja di Ar-Raqqah, sebuah kota di utara pusat Suriah dan meinggal di Samarra, Irak.

39 Kushyar Gilani (971 M)

Memperbaiki Nilai Jarak Antar Planet

Kushyar Gilani adalah seorang matematikawan asal Persia. Ia juga merupakan ahli geografi dan astronom yang lahir tahun 971 di Gilan, sebuah wilayah di selatan Laut Kaspia, Iran masa kini. Ia melakukan penelitian yang menjadi bagian penting dalam pengembangan trigonometri. Ia mencurahkan banyak waktu menulis buku 'az-Zij al-Jami wal-Baligh' atau 'Tabel Komprehensif dan Malang'. Tabel ini yang memasukkan nilai-nilai yang lebih akurat dari apogee atau jarak terjauh antar planet yang diamati sebelumnya oleh Al-Battani. Dia juga menulis pengenalannya astrologi dan sebuah risalah aritmatika Kitab 'Fi Usul Hisab al-Hind' atau 'Perhitungan Prinsip Hindu' dalam bahasa Arab dan Ibrani.



www.arkipedia.org

Angka 1
pada gambar ini
menunjukkan Apo-
gee atau Jarak
terjauh
Planet

40 Al-Khawarizmi (780 M)

Awal Kejayaan Astronom Muslim

Al-Khawarizmi adalah seorang ahli matematika ternamanyar dari Persia. Ia juga merupakan ahli astronomi yang sangat dikagumi. Al-Khawarizmi menghasilkan karya tulis '*Zij al-sindhind*' atau 'Tabel astronomi', sebuah buku terdiri dari 37 simbol pada perhitungan kalender astronomi dan 116 tabel dengan kalender serta data astrologi. Karya tulis ini berisi pergerakan matahari, bulan, dan lima planet yang diketahui waktu itu.

Zij al-sindhind menjadi awal dari kejayaan astronomi Muslim. Versi aslinya dalam Bahasa Arab yang ditulis tahun 820 telah hilang. Namun versi lain yang dikembangkan oleh astronom Muslim Andalusia, Maslama al-Majriti tetap bertahan, yang kemudian diterjemahkan oleh Adelard dari Bath pada tahun 1126.



Terjemahan dari kitab karya Al-Khawarizmi '*Zij al-sindhind*' dalam bahasa latin.

41 Ta'rikh al-Yahud

Petunjuk Penanggalan Yahudi

Cerdas kalender Yahudi.



Al-Khawarizmi juga menulis tentang penanggalan Yahudi dalam karyanya yang berjudul '*Risala fi Istikhrāj ta'rikh al-Yahud*' atau 'Petunjuk Penanggalan Yahudi' atau dalam bahasa latin menjadi 'Intisari Era Yahudi'.

Buku tersebut menerangkan 19 tahun siklus interkalasi dan hukum yang mengatur jatuhnya hari minggu pada bulan Tishri. Buku tersebut juga memperhitungkan jarak antara Era Yahudi mulai dari penciptaan Adam dan era Seleucid. Karya Al-Khawarizmi ini juga memberikan hukum tentang bujur matahari dan bulan menggunakan Kalender Yahudi.

42 Al-Majriti (950 M)

Pelopor Organisasi Penelitian Ilmiah

Peta
Kekhalifahan
Cordoba dan Qurtubi
di Andalusia
Lempak Al-Majriti
Berkembang



Maslama al-Majriti atau Abu al-Qasim al-Qurtubi al-Majriti adalah seorang ahli astronomi, kimia, matematika, dan cendekiawan Muslim asal Andalusia. Ia terlibat dalam penerjemahan karya astronomi Ptolemeus berjudul *Planisphaerium*. Ia juga mengembangkan buku terjemahan *Almagest* serta memperkenalkan dan mengembangkan tabel astronomi karya Al-Khawarizmi. Al-Majriti membantu para sejarawan dengan bakatnya untuk membuat tabel yang mengubah kalender Persia ke dalam kalender Hijriah. Ia kemudian membangun sekolah astronomi dan matematika yang menjadi pelopor organisasi penelitian ilmiah di Andalusia.

43 Al-Mawarzi (796 M)

Tiga Tabel Astronomi

Ahmad ibnu Abdallah Habash Hasib Marwazi yang lahir tahun 796 adalah cendekiawan Persia yang merupakan astronom, ahli geografi, dan matematikawan dari Merv, Khorasan, sebuah wilayah di Iran masa kini. Selama tahun 825 sampai 835, Al-Mawarzi membuat pengamatan dengan menyusun tiga tabel astronomi. Tabel pertama menggunakan cara Hindu. Tabel kedua yang telah diuji merupakan tabel identik dengan 'Ma'munik' atau 'Tabel Arab'. Tabel ketiga adalah tabel 'Shah'. Pada tahun 829 Al-Mawarzi melakukan penelitian yang berhubungan dengan gerhana matahari.



Dinar
emas Khalifah
Al-ma'mun
pada masa
kejaayaan
Al-Mawarzi

44 Benda Langit dan Jarak

Perhitungan Bumi Bulan Matahari

Al-Mawarzi melakukan berbagai pengamatan dalam observatorium Al-Shammisiyyah di Baghdad. Ia pun memperkirakan sejumlah nilai geografis dan nilai-nilai astronomi. Ia mengumpulkan hasil perhitungannya tersebut dalam Kitab 'Badan (benda langit) dan Jarak'. Di antara hasil perhitungannya adalah Keliling bumi 32.444 km, diameter bumi 10.323,201 km dan jari-jari Bumi 5.161.609 km. Selain itu ia menghitung jarak keliling, diameter dan radius bulan dan matahari. Bahkan Al-Mawarzi juga melakukan perhitungan keliling jarak terjauh Bulan yaitu 2.081.848,873 km dan satu menit sepanjang orbit Matahari yaitu 1.817,405 km!

Ilustrasi
Bumi
dan
Matahari



(www.alamkita.com)

45 Al-Nairizi (865 M)

Fenomena Atmosfer

Al-Nairizi
mempersembahkan
buku tentang
atmosfer kepada
khalifah
Al-Mu'tadid



bedareast.org

Abu'l-Abbas al-Fadl bin Hatim al-Nairizi atau dalam Latin dikenal dengan Anaritius atau Nazirius, adalah matematikawan Persia dan astronom dari Nayriz, Provinsi Fars, Iran. Ia hidup pada masa Khalifah Al-Mu'tadid dan berhasil menyusun tabel astronomi serta menulis sebuah buku untuk Al-Mu'tadid tentang fenomena atmosfer.

Al-Nairizi telah bekerja di pemerintahan Al-Mu'tadid selama sepuluh tahun dan menulis beberapa karya untuk khalifah tersebut tentang fenomena meteorologi dan instrumen astrolab.

46 Al-Khujandi (940 M)

Keturunan Bangsawan Mongol



en.wikipedia.org

*Kota Khunjand, di Iran masa kini
tempat astronom muslim termasyhur
Al-Khujandi dilahirkan*

Abu Mahmud Hamid bin Khidr Khojandi yang dikenal sebagai Abu Mahmood Khojandi atau Al-Khujandi adalah astronom dan ahli matematika Muslim. Sesuai namanya, Al-Khunjandi lahir pada tahun 940 di sebuah wilayah yang bernama Khunjand. Ia membantu pembangunan sebuah observatorium dekat kota Ray, sebuah kota yang sekarang masuk dalam kota besar Teheran, Iran. Dari kutipan astronom dan matematikawan berbakat Al-Tusi diketahui bahwa Al-Khunjandi merupakan salah satu dari penguasa yang berasal dari bangsawan keturunan suku Mongol.

47 Penelitian Al-Khujandi

Kemiringan Sumbu Bumi

Al-Khujandi melakukan berbagai macam penelitian dalam perlindungan Dinasti Buwaih. Ia menggunakan instrumen pertama di dunia yang sangat besar untuk menentukan kemiringan sumbu Bumi. Al-Khujandi menjelaskan pengukurannya secara rinci dalam sebuah risalah yang berjudul 'Arah Kemiringan dari Eklitika dan Garis Lintang Kota-kota'. Al-Khunjandi memperoleh kemiringan bumi sebesar $23^{\circ} 32' 19''$ dari Eklitika. Al-Khujandi mengatakan bahwa orang India menemukan kemiringan yang paling besar yaitu 24° , sedangkan Ptolemaeus menemukan kemiringan sebesar $23^{\circ} 51'$. Menurut Al Khunjadi, nilai-nilai kemiringan yang berbeda karena nilai-nya tidak konstan atau berubah-ubah.



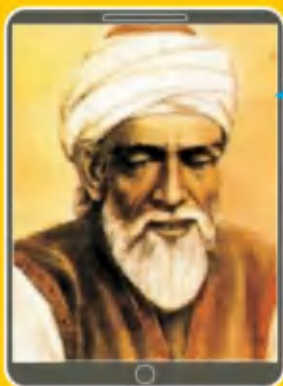
www.bbc.com

*Al-Khujandi mendapatkan nilai kemiringan
sumbu bumi 22 menit terlalu rendah
karena adanya instrumen yang digunakan.*

48 Abu al-Wafa (940 M)

Menunjukkan Perbedaan Waktu

Abu al-Wafa sangat terkenal tidak hanya dalam bidang matematika, namun juga astronomi. Beberapa tahun dihabiskannya untuk mempelajari perbedaan pergerakan bulan. Untuk memantau bintang dari observatorium, Al-Wafa membangun dinding kuadran pertama di dunia. Sederet karya besar telah dihasilkan seperti ikut berkontribusi membuat perbedaan waktu antara tempat tinggalnya di Baghdad dengan Kath (Uzbekistan masa kini). Bersama Al-Biruni, mereka sukses menunjukkan perbedaan waktu sekitar 1 jam dalam perbedaan lintang dengan nilai dua derajat.

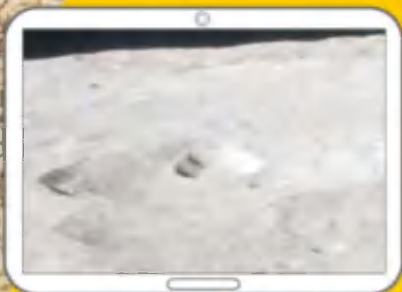


en.wikipedia.org

Selain astronom, Abu al-Wafa sangat termashyur sebagai ahli matematika.

49 Mengenang Abu Al-Wafa

Kawah Bulan Abul Wafa

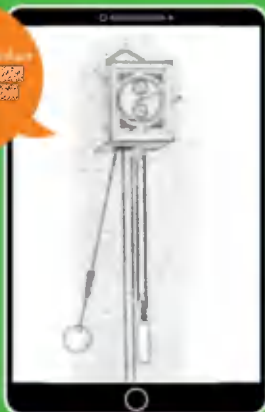


Kawah bulan bernama Abul Wafa mempunyai diameter 55 km dan kedalamannya 2,8 km.

Untuk mengenang jasanya dalam bidang astronomi, nama Abul Wafa pun diabadikan sebagai nama salah satu kawah di bulan. Kawah di bulan memang diberi nama berdasarkan nama ilmuwan yang telah berjasa dalam mengubah dunia. Ada beberapa ilmuwan Islam yang juga namanya diabadikan sebagai nama kawah di bulan. Namun kebanyakan menggunakan nama panggilan barat bukan nama aslinya dan salahsatunya nama Abul Wafa saja yang tak diganti dengan nama barat dan tetap menggunakan nama asli 'Abul Wafa'. Kawah Abul Wafa berada di koordinat 1.00 Timur, 116.60 Timur dengan diameter 55 km dan kedalamannya 2,8 km.

48 Ibnu Yunus (950 M)

6 Abad Sebelum Galileo



Ibnu Yunus adalah astronom dan matematikawan Muslim yang sangat penting dari Mesir. Dia termasuk ilmuwan yang paling detail dalam melakukan penelitian. Ia telah memberi inspirasi dan pengaruh bagi para astronom di dunia Muslim maupun Barat berkat pemikirannya yang 'ratusan tahun lebih maju' dibanding masanya.

Ibnu Yunus adalah penemu Bandul atau pendulum yang berguna untuk mengetahui waktu berdetik ketika sedang meneropong benda langit. Bandul Ibnu Yunus ini telah dikenal 6 abad sebelum Galileo Galilei dan Christiaan Huygens menemukan pendulum! Ibnu Yunus juga menemukan RIOT Berkubang atau Sinners Quadrant, sebuah alat untuk mengukur gerakan bintang. Kawah Bulan Ibnu Yunus diambil dari namanya untuk menghormati jasanya.

49 Kitab Az-Zaij Al-Hakimi

Tebal Dan Akurasi Tingkat Tinggi

Kitab 'Az-Zaij Al-Hakimi' merupakan kitab sangat tebal yang terdiri dari petunjuk dan tabel astronomi hasil penelitian Ibnu Yunus dan hasil penelitian para astronom sebelumnya yang telah ia koreksi. Nilai penelitian sebelumnya yang ada pada kitab ini dijamin kebenarannya hingga tingkat akurasi mencapai tujuh desimal! Kitab ini juga mengungkap 40 konjungsi antar planet dan 30 gerhana bulan. Sayangnya sebagian babnya tersebar di berbagai perpustakaan di beberapa negara dan hanya setengahnya yang berhasil diselamatkan. Seorang filsuf dan sosiolog Prancis, Gustav Le Bon mengatakan, 'Buku Az-Zaij Al-Hakimi lebih akurat daripada semua buku pada bidang yang sama.'



www.kopid.org

Kitab Az-Zaij Al-Hakimi adalah kitab astronomi yang sangat tebal dan akurat. Kitab ini berisi petunjuk dan tabel astronomi hasil penelitian Ibnu Yunus dan hasil penelitian para astronom sebelumnya yang telah ia koreksi. Nilai penelitian sebelumnya yang ada pada kitab ini dijamin kebenarannya hingga tingkat akurasi mencapai tujuh desimal! Kitab ini juga mengungkap 40 konjungsi antar planet dan 30 gerhana bulan.

52 Ghayat al-Intifa

Azimuth dan Waktu Kairo

Karya penting Ibnu Yunus dalam astronomi yang lainnya adalah Kitab 'Ghayat al-Intifa'. Kitab ini berisi tabel bola astronomi yang digunakan untuk mengatur waktu di Kairo, Mesir. Tabel ini digunakan hingga abad ke-19. Ibnu Yunus juga membuat tabel untuk menghitung lama siang hari. Selain itu, ia menyusun tabel untuk menentukan azimuth matahari untuk kota Kairo yaitu lintang 30° dan Baghdad yaitu lintang $33:25^\circ$. Azimuth adalah sudut putar dari arah Barat hingga Timur Bumi. Tak lupa Ibnu Yunus menyusun tabel sinus untuk amplitude terbitnya matahari di Kairo dan Baghdad. Secara tekun dan penuh ketelitian, ia juga telah melakukan pengamatan lebih dari 10 ribu masukan untuk posisi matahari dengan memakai sebuah astrolab besar yang berdiameter 1,4 meter.



Azimuth adalah sudut putar dari arah barat hingga timur bumi.

53 Biografi Ibnu Yunus

Karya untuk Al-Hakim



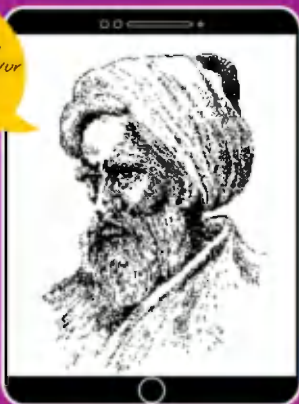
Khalifah Al-Hakim membangun Darul Hikmah sebagai tempat pertemuan bagi para ulama dan cerdik-pandai seperti Ibnu Yunus.

Ibnu Yunus bernama lengkap Abu al-Hasan 'Ali ibnu 'Abd al-Rahman ibnu Ahmad ibnu Yunus al-Sadafi al-Misri. Tanggal dan tempat kelahiran Ibnu Yunus tidak diketahui secara pasti walaupun diperkirakan pada tahun 925. Ibnu Yunus mendedikasikan hasil karyanya kepada khalifah Al-Hakim Biamrillah yang mencintai ilmu dan memperhatikan ilmu astronomi. Al-Hakim lalu membangun Darul Hikmah di Kairo sebagai tempat bertemunya para ulama dan membekali Darul Hikmah dengan perpustakaan besar dan melengkapi peralatan teropong bintang.

54 Ibnu Haitham (965)

Hukum Fisika Wilayah Luar Angkasa

Selain astronom, Ibnu Haitham termasyhur sebagai pelopor ilmu cahaya



Ibnu Haitham yang merupakan ilmuwan pelopor dalam bidang cahaya, juga merupakan ahli astronomi. Ia mendiskusikan sifat fisika wilayah luar angkasa dalam bukunya 'Lambang Astronomi'. Ia juga menjelaskan bahwa model planet Ptolemeaus harus dimengerti sebagai objek fisik alih-alih sebagai hipotesa abstrak. Dengan kata lain, harus ada kemungkinan untuk menciptakan model planet dimana benda-benda luar angkasa tersebut tidak akan menabrak satu sama lainnya. Ibnu Haitham gigih mempelajari fisik benda luar angkasa supaya hipotesanya dapat dibuktikan dengan hukum fisika sehingga bisa dikritik dan dikembangkan secara masuk akal.

55 Al-Biruni (973 M)

Pemisah Astronomi dan Astrologi

Abu Rayhan Al-Biruni atau Al-Biruni yang lahir tahun 973 adalah seorang cendekiawan segala bidang. Ia merupakan matematikawan, astronom, fisikawan, penulis ensiklopedia, filsuf, pengembara, sejarawan dan ahli farmasi. Abu Rayhan Al-Biruni dilahirkan di Khwarezm, Turkmenistan atau Khiva di kawasan Danau Aral di Asia Tengah yang pada masa itu terletak dalam kekuasaan Persia. Ia belajar matematika dan pengkajian bintang dari Abu Nashr Mansur. Al-Biruni merupakan ilmuwan yang pertama kali membedakan istilah astronomi dengan astrologi. Dia juga menghasilkan beberapa karya yang penting dalam bidang astrologi.



Sosok Al-Biruni dalam Perangko Uni-Soviet tahun 1973

56 Hasil Karya Al-Biruni

Pencapaian Luar Biasa Usia Muda

Al-Biruni menulis 146 kitab dalam bahasa Persia dan bahasa Arab. Pada usia yang sangat muda ia telah melakukan pencapaian yang luar biasa. Seperti ketika berusia 17 tahun, Al-Biruni meneliti garis lintang bagi wilayah Kath, Khwarazm, menggunakan kelinggian Matahari. Ketika berusia 22, ia menulis beberapa kajian proyeksi peta, Kartografi atau pembuatan peta dan metodologi untuk membuat proyeksi belahan bumi pada bidang datar. Ketika berusia 27, dia telah menulis buku tentang hasil penelitiannya berjudul 'Kronologi', buku tentang astrolab, sebuah buku tentang sistem desimal, 4 buku tentang pengkajian bintang, dan 2 buku tentang sejarah.



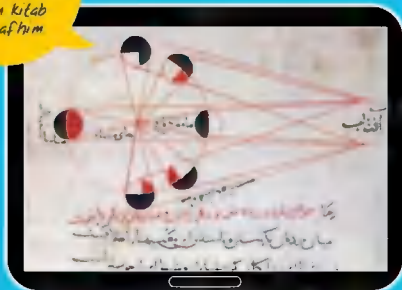
Ilustrasi metode Perhitungan Al-Biruni untuk mengukur radius Bumi

en.wikipedia.org

57 Kitab Miftah-ilm-alhai'a

Kunci untuk Astronomi

Perbedaan fase Bulan karya Al-Biruni dalam kitab Al-Tafhim

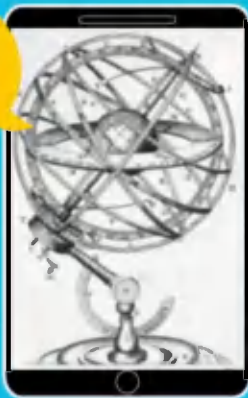


95 dari 146 kitab hasil karya Al-Biruni ditulis dalam bidang Astronomi dan matematika. Pada tahun 1031, ia merampungkan ensiklopedia astronomi yang sangat panjang berjudul Kitab 'Al-Qanun Al Mas'udi'. Ia juga melakukan tentang perbedaan fase gerhana Bulan. Al-Biruni pun berhasil menyelesaikan hasil karyanya tentang rotasi Bumi yang berjudul 'Miftah-ilm-alhai'a' atau 'Kunci untuk Astronomi'.

58 Al-Qanun Al-Mas'udi

Tabel Astronomi Sultan Ma'sud

Contoh
Armillary
Sphere atau
peta bintang
berbentuk
bola

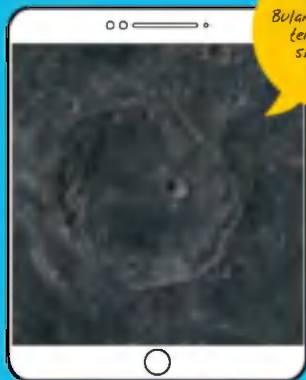


Sejarawan Wil Durant memaparkan kontribusi Al-Biruni dalam bidang astronomi melalui Kitab 'Al-Qanun Al-Mas'udi'. Dalam kitab tersebut, Al-Biruni telah berjasa menuliskan masalah tentang *planisphere* atau instrumen peta bintang dan *armillary sphere*, instrumen peta bintang berbentuk bola. Al-Biruni tercatat sebagai astronom yang melakukan serangkaian percobaan yang berhubungan dengan pembuktian fenomena astronomi. Sebagai contoh, ia menduga bahwa Galaksi Milky Way atau Bima Sakti adalah kumpulan sejumlah bintang.

59 Biografi Al-Biruni

Gajah Bermuatan Perak

Abu Rayhan al-Biruni lahir tanggal 9 September 973 dan meninggal 13 Desember 1048 pada umur 75 tahun. Al-Biruni mampu menguasai sederet bahasa seperti Arab, Turki, Persia, Sansekerta, Yahudi dan Yunani. Menginjak usia yang ke-20 tahun, Al-Biruni telah menulis beberapa karya di bidang sains. Dia juga kerap bertukar pikiran dan pengalaman dengan Ibnu Sina, seorang ilmuwan besar Muslim lainnya yang begitu berpengaruh di Eropa. Atas karyanya Kitab Al-Qanun al-Mas'udi, Sultan Ma'sud menghadiahkan seekor gajah yang bermuatan penuh dengan perak. Namun, Al-Biruni mengembalikan hadiah yang diterimanya itu ke kas negara. Nama Al-Biruni diabadikan menjadi nama kawah di sisi jauh Bulan.



Kawah
Bulan Al-Biruni
terletak di
sisi jauh
Bulan

60 Al-Zarqali (1029)

Penemu Orbit Lonjong Bumi

Abu Ishaq Ibrahim binu Yahya al-Zarqali atau Al-Zarqali adalah salah satu astronom terdahulu dengan kecerdasan melebihi zamannya. Di dunia Islam, ia dikenal dengan nama Al-Zarqalluh atau Al-Zarqallah, sedangkan masyarakat Barat menyebutnya Arzachel. Ia juga seorang ahli matematika, astrolog dan pembuat instrumen yang lahir tahun 1029 M dan tinggal di Toledo Andalusia atau Spanyol.

Tak hanya menciptakan peralatan astronomi berteknologi jauh ke depan, namun ia juga menemukan sedemikian penting. Pada abad Ke-11, ia menemukan bahwa orbit Bumi berbentuk bidang elips atau lonjong, bukan sirkular atau lingkaran penuh.



Padel
Al-Zarqali
dalam Perangka
Spanyol

61 Astrolab Al-Zarqali

Terbaik di Dunia

Contoh
astrolab
Spanyol yang
banyak dipe-
ngaruhi Al-
Zarqali



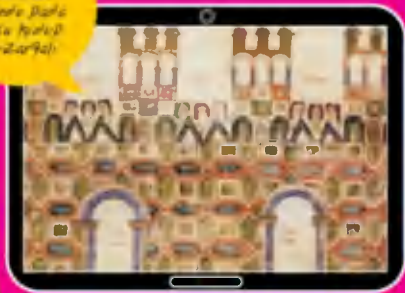
© iStockphoto.com

Awalnya, Al-Zarqali bekerja membuat peralatan untuk para ilmuwan lain seperti perangkat observatorium astronomi untuk Ibnu Abi Mansur. Instrumen bisatannya selalu berhasil mengundang ketertarikan para ilmuwan lain. Al-Zarqali pun mampu membuat astrolab yang terbaik di dunia di antara astrolab lain yang pernah dibuat sebelumnya. Astrolab ciptaannya juga bisa digunakan untuk mengamati siklus zodiak. Selain itu, perangkat ini juga dirancang secara khusus untuk digunakan dalam mengukur garis lintang dan memproyeksikan letak ekuator Bumi.

62 Tabel Toledo

Pengaruh Tabel Astronomi Eropa

Karya seni dari
Tabel Toledo
maka dibuat
Al-Zarqali.



en.wikipedia.org

Tabel Toledo adalah karya Al-Zarqali yang luar biasa dan dikagumi masyarakat Barat. Tabel tersebut mampu bertahan dan terus digunakan selama lebih dari dua abad berikutnya. Karyanya ini kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Latin oleh Gerard dari Cremona. Pengaruh Al-Zarqali yang begitu kuat itu membuat tabel-tabel astronomi Eropa lainnya dibuat berdasarkan hasil pengukuran Al-Zarqali. Tabel Marseilles yang didasarkan pada Tabel Toledo buatan Al-Zarqali, diadaptasi ke meridian London, Paris dan Pisa. Tak cuma itu, *Tablas Alfonsinas* yang dibuat Alfonso juga disusun berdasarkan hasil kerja Al-Zarqali.

63 Biografi Al-Zarqali

Bawa Kota Toledo Jadi Pusat Pengetahuan

Al-Zarqali lahir di luar kota Toledo, Andalusia, pada tahun 1029. Nama Arzachel pun menjadi nama sebuah kawah di Bulan untuk memberikan penghargaan terhadapnya. Dalam bahasa latin, Al-Zarqali bernama *Archieles* atau 'pemahat' karena pada masa kecilnya ia dilatih sebagai pandai besi. Ia juga sangat berbakat dalam bidang geometri. Kepandaiannya dalam membuat instrumen dan geometri akhirnya menjadikannya astronom paling terkemuka di zamannya. Ia juga seorang penemu dan membawa kota Toledo sebagai pusat pengetahuan Andalusia.

Kita Toledo
maka kita
bawa Al-
Zarqali
menjadi pusat



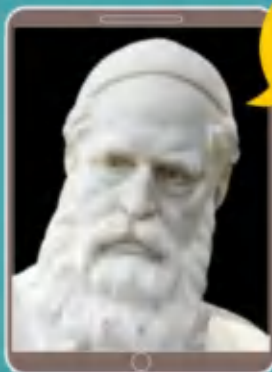
spain-holiday.com

64

Umar Khayyam (1048)

Koreksi Perhitungan Waktu Setahun

Umar Khayyam adalah ilmuwan Muslim Persia dengan kecakapan di berbagai bidang atau *polymath*. Ia terkenal sebagai sebagai filsuf, matematikawan, astronom dan penyair. Khayyam berarti 'pembuat tenda' dalam bahasa Persis. Pada 1073, Malik-Syah, penguasa Isfahan, mengundang Khayyam untuk membangun dan bekerja pada sebuah observatorium bersama ilmuwan terkemuka lainnya. Kemudian Khayyam dengan sangat akurat mengoreksi hingga enam desimal di belakang koma perhitungan waktu satu tahun menjadi 365.24219858156 hari! Lebih akurat dibanding kalender Gregorian lima abad setelahnya.



Portret
Umar Khayyam
di Nishapur,
Iran

en.wikipedia.org

65

Pemikiran Khayyam

Rotasi Bumi dan Kalender Jalali

Patung
Khayyam
di Buharest,
Rumania



en.wikipedia.org

Selain membangun observatorium, Umar Khayyam pernah membuat sebuah peta bintang yang kini telah lenyap. Ia pun mampu membuktikan bahwa Bumi berotasi atau berputar pada porosnya kepada rekan cendekiawan Al-Ghazali dalam sebuah planetarium.

Edward FitzGerald seorang penyair Eropa yang lahir tahun 1809 yakin bahwa Khayyam percaya akan konsep heliosentris karena puisi-puisinya. Hasil karya Khayyam lainnya adalah Kalender Persis atau Kalender Jalali yang diperkenalkan oleh Umar Khayyam bersama ahli matematika dan astronom lainnya di Nishapur. Inilah salah satu kalender tertua dan kalender matahari yang paling akurat di dunia.

66 Biografi Umar Khayyam | Paling Berpengaruh di Abad Pertengahan

Lukisan
'Pada makam
Omar Khayyam'
karya Jay
Hambridge



www.wikipedia.org

Umar Khayyam lahir pada tanggal 18 Mei di Nishapur, Iran. Nama aslinya adalah Ghiyathuddin Abulfatah 'Umar bin Ibrahim Khayyami Nisyabun. Umar Khayyam muda pergi ke Samarkand untuk mendapatkan pendidikan. Setelah pindah ke Bukhara, ia mulai dikenal sebagai ahli matematika dan astronom yang brilian. Kemudian ia menghasilkan karya tulis matematika paling penting sebelum era modern, 'Demonstrasi Masalah Ajabar' pada tahun 1070. Seperti matematikawan dan astronom Persia lainnya Umar Khayyam memperoleh ketenaran karena hasil karyanya. Ia juga dianggap sebagai ilmuwan paling berpengaruh pada abad pertengahan. Selain astronomi dan matematika, hasil karyanya sangat luas mulai dari geografi, mekanik, mineralogi, filsafat dan puisi.

67 Al-Khazini (Abad ke-11)

Tabel Astronomi Untuk Sanjar

Hasil karya Al-Khazini sangat bermanfaat dan digunakan secara luas di dunia Islam. Ia juga terkenal karena hasil karya yang murni berdasarkan pengamatannya sendiri. Al-Khazini menjelaskan tentang posisi 46 bintang dalam risalahnya yang berjudul 'Zij as-Sanjari' atau 'Tabel Astronomi untuk Sanjar' (Sanjar merupakan seorang Sultan di Merv) yang berisi tabel hari suci, puasa dan lainnya. Risalah ini yang diterjemahkan dalam bahasa Yunani oleh Gregory Choniades pada abad ke-13. Risalah astronomi Al-Khazini kemudian menjadi rujukan para ilmuwan dan pelajar di Kekaisaran Bizantium.



Lambang
Kekaisaran
Seljuk Raya
tempat Khazini
menjadi pejabat
tinggi

www.wikipedia.org

68 Biografi Al-Khazini

Budak Menjadi Ilmuwan Terkemuka

Abu al-Fath Abd al-Rahman Mansour al-Khazini atau Abu al-Fath Khazini lahir di Merv, sebuah wilayah di Persia pada abad ke-11. Al-Khazini adalah seorang budak dari etnis Yunani. Ia sungguh beruntung, oleh tuannya yang bernama Al-Khazin, ia dikirim untuk belajar pada ilmuwan berpengaruh dari Persia bernama Omar Khayyam.

Namanya mulai harus menjadi ilmuwan terkemuka pada tahun 1115 berkat pengamatan dan hasil karyanya. Al-Khazini pun terkenal sebagai ilmuwan rendah hati dan tak silau akan uang. Ia pernah mengembalikan hadiah sebesar 1.000 keping emas dari seorang istri Emir, ia hanya merasa cukup dengan uang tiga dinar dalam setahun untuk dia dan kucingnya!



Naskah Kitab 'Ke-seimbangan dari Kearifan' karya Al-Khazini dalam bahasa Inggris.

69 Ibnu Bajjah (1095)

Kuasai 12 Bidang Ilmu

Kata
Ibn Fira di
maraka di mana
Ibnu Ba.jjah
merongga!



Ibnu Bajjah adalah seorang ilmuwan yang menguasai 12 bidang ilmu. Ia dikenal sebagai astronom, filsuf, musisi, dokter, fisikawan, psikolog, botanis dan sastrawan. Kebanyakan buku dan tulisannya tidak lengkap atau teratur karena kematiannya yang cepat. Meskipun banyak dari karya-karyanya belum ditemukan, namun teori-teorinya tentang astronomi dan fisika dilestarikan oleh Maimonides dan Ibnu Rusyid. Ia juga memiliki pengaruh pada astronom dan fisikawan di peradaban Islam dan Renaissance Eropa, termasuk Galileo Galilei.

70 Biografi Ibnu Bajjah

Penasihat Politik Murabithun

Suatu
kota Zaragoza,
Spanyol
tempat Ibnu
Bajjah lahir.

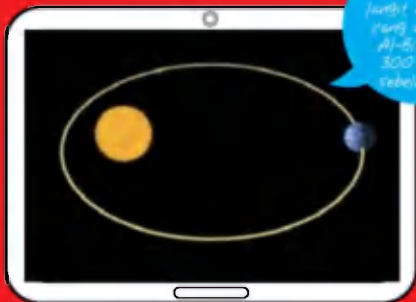


Ibnu Bajjah mempunyai nama lengkap Abu Bakar Muhammad bin Yahya bin ash-Shayigh at-Tujibi bin Bajjah. Ia lahir di Zaragoza, Andalusia tahun 1085 yang kini menjadi wilayah Aragon, Spanyol. Di Eropa, Ibnu Bajjah terkenal dengan nama Avempace. Ibnu Bajjah bekerja sebagai penasihat politik bagi Abu Bakar Ibnu Ibrahim Ibnu Tifilwit, gubernur Zaragoza dari Murabithun atau Dinasti Berber. Ibnu Bajjah kemudian bekerja selama 20 tahun sebagai penasihat politik bagi Ibnu Tashufin di Maroko dan meninggal tahun 1138 di sana.

71 Al-Bithruji (Abad ke-12)

Gagasan Gerakan Fisik Benda Langit

Al-Bithruji merupakan yang pertama menyajikan sistem astronomi non-Ptolemeus. Ia juga dikenal karena menggagas penyebab gerakan fisik benda langit. Gerakan tersebut kini disebut orbit benda luar angkasa, yang kemudian ditemukan Johannes Kepler dengan Hukum Gerakan Planet Kepler-nya, 300 tahun kemudian. Nama Al-Bithruji diambil dari nama Los Predroches atau Al-Bithrawsh, sebuah wilayah di dekat Cordoba, Spanyol yang kemudian menjadi nama latinya, Alpetragius.



Gerakan
fisik benda
langit Kepler
yang diadopsi
Al-Bithruji
300 tahun
sebelumnya.

72 Biografi Al-Bithruji

Astronom, Filsuf, dan Qadi

Nuruddin Al-Bithruji mempunyai nama lengkap Nuruddin bin Ishaq Al-Bithruji. Selain seorang astronom keturunan Arab dan filsuf pada zaman keemasan Islam, ia juga dikenal sebagai Qadi atau hakim syariat Islam. Ia lahir di Maroko, dan menetap di Sevilla, Andalusia dan meninggal kira-kira tahun 1204. Ia adalah murid dari Ibnu Tufail atau Abubacer dan hidup sezaman dengan Averroes atau Ibnu Rusyid. Kawah Alpetragius di Bulan diambil dari namanya untuk mengenang jasa Al-Bithruji.



Foto
Kawah
Alpetragius
yang diambil
oleh Pengorbit
Lunar 4.

73 Ibnu Rusyid (1126)

Bulan, Matahari, Dan Alam Semesta

Lukisan
Ibnu Rusyid
yang merupakan
filsuf dan
astronom
ter mashhur

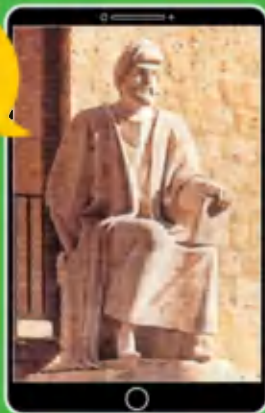


Ibnu Rusyid lahir di Cordoba, Spanyol pada tahun 1126. Dalam bahasa Latin ia dikenal dengan nama Averroes dan merupakan seorang filsuf serta ilmuwan segala bidang. Pada bidang astronomi, pandangannya menyebutkan bahwa alam semesta mempunyai bentuk konsentris di mana seluruh benda langit mengelilingi pusat yang sama.

Ia pun menjelaskan tentang bintang hitam pada Matahari. Ibnu Rusyid lalu mengungkapkan penjelasan ilmiah tentang warna buram pada Bulan. Ia juga melakukan penelitian tentang gerakan bola atau benda-benda langit.

74 Biografi Ibnu Rusyd | Jenius Berpengetahuan Ensiklopedik

Patung
Ibnu Rusyd
atau Averroes
di Cordoba,
Spanyol

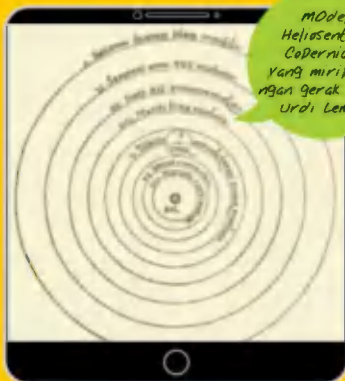


Abu Walid Muhammad bin Rusyd lahir di **Marbuth, Cordoba atau Spanyol** masa kini pada tahun 520 Hijrah atau 1126 Masehi. Rusyd dan kakak laki-laki Rusyd adalah hakim-hakim terkenal pada masanya. Ibnu Rusyd kecil adalah seorang anak yang mempunyai banyak minat dan talenta. Dia mendalami banyak ilmu, seperti kedokteran, hukum, matematika, dan filsafat. Ibnu Rusyd terkenal sebagai seorang jenius dengan pengetahuan ensiklopedik. Masa hidupnya sebagian besar dijalani dengan mengabdikan sebagai Kadi atau hakim dan filsafawan.

75 Al-Urdi (1200)

Terkenal Akan Urdi Lemma

Al-Urdi lahir pada tahun 1200 di Aleppo, Suriah. Ia merupakan seorang astronom, matematikawan, arsitek dan insinyur yang bekerja di observatorium Maragha, dalam bimbingan ilmuwan besar Nasiruddin al-Tusi. Ia dikenal karena menjadi yang pertama dari astronom Maragha yang mengembangkan model dari gerak planet Non-Ptolemeaus yang bernama 'Urdi Lemma'. Karyanya tersebut kemudian dikembangkan digunakan oleh Ibnu al-Shatir untuk model geosentrisnya pada abad ke-14. Urdi Lemma pun digunakan oleh Nicolaus Copernicus untuk model heliosentris Copernicus pada abad ke-16.



Model
Heliosentris
Copernicus
yang mirip dengan gerak Planet
Urdi Lemma

76 Biografi Al-Urdi

Tokoh Utama Astronomi Muslim

Al-Urdi yang bernama lengkap Mu'ayyad al-Din al-'Urdi menjadi tokoh utama astronomi Muslim pada abad ke-13. Awalnya ia menjadi insinyur dan guru geometri di Damaskus serta membangun peralatan untuk Malik al-Mansur, Gubernur Homs dalam Kesultanan Ayyubiyah di wilayah Suriah masa kini. Ia kemudian diminta oleh astronom Al-Tusi mengembangkan observatorium Maragha di bawah perlindungan Hulagh Khan. Karya paling terkenal Al-Urdi adalah '*Risalat al-Rasd*', sebuah karya tulis tentang peralatan observasi dan Kitab '*al-Hay'a*', sebuah karya tulis teori astronomi. Pengaruhnya dapat dilihat dari karya-karya Al-Shirazi, Al-Shatir bahkan filsuf Kristen, Bar Hebraeus. Ia meninggal tahun 1266 di Maragha.

Observatorium Maragha
terdapat Al-Urdi
menghasilkan
karyanya.



from wikipedia.org

77 Al-Shirazi (1236)

Batas Pencapaian Pengetahuan Langit

Naskah
Al-Shirazi
dari kitab
'*Al-Tuhfat
al-Shaniya*' ke-
leksis Adil-
nar



Quthbuddin Al-Shirazi adalah seorang ulama, astronom, dokter dan ilmuwan Persia yang lahir tahun 1236. Ia terkenal sebagai bendekiawan yang haus akan pengetahuan, rasa humor yang tinggi, dan pengetahuannya yang luas. Di antara karyanya adalah 'Batas Pencapaian tentang Pengetahuan Surga (langit)' atau '*Nehayat al-edrak fi dirayat al-afak*' yang selesai tahun 1281. Karya lainnya adalah 'Hadiah Kerajaan' atau '*Al-Tuhfat al-Shaniya*', selesai tahun 1284. Keduanya menjelaskan model pergerakan planet yang mengembangkan prinsip Ptolemeus dan mendiskusikan tentang heliosentrisme.

78 Biografi Al-Shirazi

Astronom, Pecatur dan Diplomat

Ilustrasi
Al-Shirazi ber-
sama diagram
model planet
ciptanya.



Quthbuddin Mahmud bin Mas'ud bin Mushin Asy-Syirazi lahir di Kazerun, Oktober 1238. Ia mempunyai guru astronom ternamasyur, Nasiruddin al-Tusi. Al-Shirazi juga merupakan master pemain catur dan pandai memainkan alat musik yang dikenal sebagai Kanun. Ia mempelajari ilmu hukum dan diplomasi hingga ia diangkat sebagai hakim di salah satu kota di Persia. Al-Shirazi lalu diusulkan sebagai delegasi Persia untuk Kesultanan Mamluk di Kairo dalam perjanjian damai antar kedua bangsa, sehingga ia sempat tinggal di Kairo sementara dan kembali ke Tabriz, Persia dan wafat di sana.

79 Ibnu Al-Shatir (1304)

Penemu Jam Astrolab

Ibnu Al Shatir yang lahir tahun 1304 adalah seorang astronom, matematikawan, insinyur dan penemu Muslim Arab. Ia bekerja sebagai muwaqqif atau pengatur waktu ibadah pada Masjid Umayyah di Damaskus, Suriah. David A King dalam bukunya 'The Astronomy of the Mamluks' menjelaskan bahwa Ibnu al-Shatir menemukan jam astrolab pertama, perangkat pengatur waktu yang menggabungkan jam matahari dan kompas magnetis pada awal abad ke-14 M. Al-Shatir lalu menemukan instrumen astronomi yang disebut 'instrumen universal'. Penemuan Al-Shatir ini kemudian dikembangkan seorang astronom legendaris di era kekhalifahan Turki Utsmaniyah, Taqi ad-Din.

Mesjid
Umayyah di
Damaskus tempat
Al-Shatir pernah
menjadi penga-
tur waktu
ibadah.



www.istimad.com

80 Karya Al-Shatir

Dahului Kopernikus 150 Tahun

Hasil karya astronomi Al-Shatir paling penting adalah Kitab *Nihayat al-sul fi tashih al-ursul* atau 'Penyelidikan Terakhir tentang Koreksi Prinsip-Prinsip'. Dalam kitab tersebut ia secara drastis merombak model matahari, bulan dan planet-planet dengan menghilangkan prinsip eksentris dan equant dari teori geometris Ptolemeus. Lalu ia memperkenalkan *epicycles* atau 'lingkaran dalam lingkaran' ganda. Walaupun model Al-Shatir ini tetap merupakan teori geosentris, namun perincian perhitungan dan sistemnya identik dengan sistem heliosentris tata surya yang ditemukan Nicolaus Copernicus sekitar 150 tahun kemudian. Tidak dapat diketahui apakah Copernicus pernah membaca kitab Al-Shatir sebelum menemukan teori 'berpusat di matahari' tersebut.



Model Penampakan merkurius dengan metode lingkaran ganda karya Al-Shatir

www.wikipedia.org

81 Taqi ad-Din (1526)

Bangun Observatorium Istanbul

Lukisan tentang suasana dalam observatorium Istanbul



Taqi ad-Din adalah seorang ilmuwan Muslim serba bisa atau *polymath* yang lahir tahun 1526. Ia telah menulis lebih dari 90 buku tentang berbagai bidang ilmu termasuk astronomi, jam rekayasa, matematika, mekanika, optik dan filsafat alam. Pada tahun 1574 Sultan Utsmaniyah Murad III mengundang Taqi ad-Din untuk membangun observatorium di Istanbul. Menggunakan pengetahuan yang luar biasa dalam seni mekanik, Taqi ad-Din lalu membangun instrumen seperti peta bintang berukuran besar atau bola yang menggambarkan langit. Kemudian ia membuat jam mekanik yang digunakan untuk mengamati Komet Besar pada tahun 1577.

82 Tabel Raja Para Raja

Pohon Pengetahuan Tertinggi

Taqi ad-Din
mempersiapkan
karyanya untuk
Sultan Ustmaniyyah
Murad III.



Furukansalung

Karya utama Taqi ad-Din pada observatorium Istanbul berjudul 'Pohon dari Pengetahuan Tertinggi di Kerajaan Bola-Bola Berputar: Tabel astronomi dari Raja Para Raja'.

Tabel astronomi dari Raja Para Raja'. Yang dimaksud 'raja para raja' dalam buku tersebut ialah Sultan Ustmaniyyah Murad III.

Hasil karya Taqi ad-Din ini disiapkan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan di Mesir dan Istanbul untuk memperbaiki dan melengkapi tabel astronomi Ulugh Beg, *Zij as-Sultani*. 40 halaman pertamanya berurusan dengan perhitungan, diikuti dengan diskusi jam astronomi dan lingkaran surga (benda-benda langit). Metode Taqi ad-Din untuk menemukan koordinat bintang pun dianggap lebih tepat dibandingkan dengan astronom satu zaman dengannya seperti Tycho Brahe dan Nicolaus Copernicus.

83 Sextan Taqi Ad-Din

Pencapaian Terbesar Astronomi Abad ke-16

Dalam tulisannya berjudul '*Taqi al-Din Ibn Ma'ruf: A Bio-Bibliographical Essay*', peneliti senior pada *Foundation for Science Technology and Civilization* di Inggris, Dr. Salim Ayduz menjelaskan secara rinci karya Taqi Ad-Din.

Di antaranya adalah peralatan-peralatan observatorium seperti Sextan versi Taqi Ad-Din. Sextan adalah alat yang digunakan untuk mengukur jarak antar bintang. Sextant yang diciptakan Ad-Din diyakini sebagai capaian terbesar dalam bidang astronomi pada abad ke-16 M. Ia menggunakan alat itu untuk mengukur jari-jari lingkaran Planet Venus.



Sextan
Tycho Brahe
yang terinspirasi
oleh sextan
buatan Taqi
ad-Din.

Taqi ad-Din

84 Karya Lain Ad-Din

Mesin Uap Dan Al-Awtar

Taqi Ad-Din mengabdikan dirinya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di kekhalifahan Turki Utsmaniyah. Pada era itu, tak ada ilmuwan di Eropa yang mampu menandingi kecerdasannya.

Dalam bukunya berjudul '*al-Turuq al-Samiyya fi al-Alat al-Ruhaniyya*', sang ilmuwan serba bisa ini memaparkan cara kerja mesin uap air dan turbin uap air. Padahal, ilmuwan Eropa Giovanni Branca baru menemukan tenaga uap air pada 1629 M! Selain itu terdapat alat *Dhat al-Awtar*, sebuah penanda lama waktu malam dan siang, serta malam pada musim semi dan gugur.



en.wikipedia.org

Mesin uap buatan Jahat al-Kutub pada tahun 1634 yang mirip karya Ad-Din

85 Biografi Ad-Din

Jenius Berkat Sang Ayah

Sebuah Mesjid di Damaskus, kota kelahiran Ad-Din

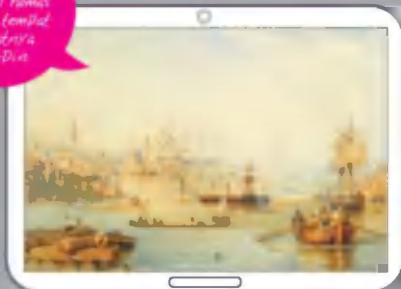


en.wikipedia.org

Taqi Ad-Din mempunyai nama lengkap Taqi ad-Din Muhammad ibnu Ma'ruf ash-Shami al-Asadi Taqi al-Din lahir pada tahun 1526 di Damaskus, Suriah. Kejeniusan Ad-Din pada ilmu pengetahuan tidak muncul dengan sendirinya. Sang ayah, Maruf Efendi, menjadi guru pertamanya. Dimulai dengan menekuni bidang keagamaan sebagai fondasi dasar semua ilmu. Sang ayah lalu mengirimkannya untuk belajar ilmu pengetahuan umum di Suriah dan Mesir. Dari sinilah, Ad-Din menimba ilmu matematika dari Shihab al-Din al-Ghazzi. Sedangkan guru astronominya yang paling berpengaruh adalah Muhammad bin Abi al-Fath al-Sufi.

Matematika dan Menjadi Guru

Lukisan
Kota Istanbul
karya Thomas
Allan, tempat
nafasnya
Ad-Din



Matematika merupakan ilmu favorit Taqi ad-Din yang diungkapkannya dalam kata pengantar beragam buku yang ia tulis. Setelah menamatkan pendidikannya, Ad-Din menjadi guru madrasah di Damaskus. Sekitar tahun 1550 M, ia bersama ayahnya bertandang ke Istanbul, Ibu Kota Kesultanan Utsmaniyah. Selama berada di kota itu, al-Din menjalin hubungan dengan para ilmuwan Turki. Tak lama kemudian, ia kembali ke Mesir dan mengajar di Madrasah Shayhuniyya dan Surgatmishiyya. Taqi Ad-Din meninggal di Istanbul pada 1585 M.

86 Al-Nahavandi

Salah Satu Astronom Muslim Pertama

Ahmad bin Muhammad al-Nahavandi adalah seorang astronom muslim abad ke-8 keturunan Persia, Iran masa kini. Sesuai namanya, dapat disimpulkan bahwa ia berasal dari Nahavand, yakni sebuah kota di Iran. Nahavandi tinggal dan bekerja di Akademi Gundishapu, di Khuzestan, Iran. Ahmad Nahavandi telah membuat pengamatan astronomi sekitar tahun 800-an. Nahavandi dan astronom lain Masya bin Athari termasuk astronom yang paling awal di era Islam yang berkembang pada masa pemerintahan Al-Mansur, Khalifah kedua Abbasiyah.

Kubah
khas kota
Khuzestan,
dimana Al-
Nahavandi
bekerja



www.wikipedia.org

**KEJAYAAN
BIOLOGI,
KEDOKTERAN,
OBAT-OBATAN
DAN PSIKOLOGI
MUSLIM**

1 Ibnu Sina (980 M)

Bapak Pengobatan Modern

Potret
Ibnu Sina
dalam sebuah
vas perak di
Hamadan



Ibnu Sina yang dikenal juga sebagai Avicenna di Dunia Barat adalah seorang filsuf, ilmuwan dan dokter ternama. Ia juga seorang penulis yang produktif di mana sebagian besar karyanya adalah tentang filsafat dan pengobatan. Ia tercatat sebagai pemikir Islam paling termashyur pada era kejayaan Islam.

Ibnu Sina juga terkenal dengan sebutan 'Bapak Pengobatan Modern' dan masih banyak lagi sebutan baginya yang bersangkutan dengan karya-karyanya di bidang kedokteran. Karyanya yang sangat terkenal adalah 'Qanun fi Thib' yang merupakan referensi di bidang kedokteran selama berabad-abad.

2 Pencapaian Ibnu Sina

Ilmuwan Muslim Paling Terkenal

Usia 16 tahun, Ibnu Sina telah dikenal sebagai dokter. Atas panggilan Istana, ia pernah mengobati pangeran Nuh Ibnu Mansur sampai sembuh. Sejak itu, Ibnu Sina mendapat sambutan baik dari masyarakat. Ibnu Sina menulis 450 buku dan diantaranya memusatkan pada filsafat dan kedokteran. George Sarton, seorang ahli sejarah asal Belgia dan Amerika menyebut Ibnu Sina sebagai 'ilmuwan paling terkenal dari Islam dan salah satu yang paling terkenal pada semua bidang, tempat dan waktu'. Keterlibatannya dalam praktik kedokteran, mengajar dan politik, menunjukkan tingkat kemampuannya yang luar biasa.

Potret
Ibnu Sina
dalam kompleks
kardor PBB
di Wina,
Austria



3 Karya Ibnu Sina

Qanun dan Menemukan Peredaran Darah

Dalam bidang kedokteran Ibnu Sina mempersembahkan karya 'Al-Qanun fit-Thibb', di mana ilmu kedokteran modern berasal. Selain sangat lengkap, kitab ini disusun secara sistematis. Ibnu Sina telah menemukan banyak bahan nabati baru seperti *Zanthoxylum budrunga*, yang dapat membantu beberapa pengobatan penyakit seperti radang selaput otak (meningitis). Ibnu Sina pula sebagai orang pertama yang menemukan peredaran darah manusia, di mana enam ratus tahun kemudian disempurnakan oleh William Harvey.



Halaman pertama dari naskah 'Qanun' karya Ibnu Sina yang menakutkan

4 Temuan Ibnu Sina

Pembedahan Penyakit Ganas

Ilustrasi ilmuwan Muslim paling terkenal Ibnu Sina pada tahun 1271



Sebagai cendekiawan dan pemikir Islam yang paling menonjol, Ibnu Sina juga menjadi yang pertama kali menemukan fakta bahwa bayi selama masih dalam kandungan mengambil makanannya lewat tali pusarnya. Ia jugalah yang mula-mula mempraktikkan pembedahan penyakit-penyakit bengkok yang ganas dan menjahitnya. Buku lainnya yang terkenal adalah 'Buku Penyembuhan' yang membahas filsafat dan ensiklopedia ilmiah. Inilah salah satu dari 150 buku tentang filsafat dari 240 buku tulisannya yang selamat. Sebagai filsuf, ia juga terkenal dengan sebutan 'Pangeran Para Filsuf'.

5 Karya Lain Ibnu Sina

Esai, Syair dan Puisi

Naskah 'Qanun' Ibnu Sina yang tersimpan di Akademi Sains Nasional Azerbaijan



Beberapa karya lain dari Ibnu Sina yang dapat diselamatkan antara lain 'Asy Syifa', Kitab ini terdiri dari 18 jilid berisi tentang berbagai macam ilmu pengetahuan. Kemudian dua kitab lainnya adalah 'An Najat' dan 'Mantiq Al Masyriqin' atau 'Logika Timur'. Ibnu Sina juga menulis esai, syair dan puisi yang ditulis dalam bahasa Arab dan Persia seperti esai Risalah 'Ath-Thair' dan puisi 'Al-Qasidah Al-Muzdawiyah'.

6 Biografi Ibnu Sina

Dokter pada Usia 16 Tahun

Ibnu Sina lahir pada tahun 980 di Afsyahmah dekat Bukhara, Persia. Ia mempunyai nama lengkap Abu 'Ali al-Husayn bin 'Abdullah bin Sina. Orang tua Ibnu Sina adalah pegawai tinggi pada pemerintahan Dinasti Saman. Di Bukhara, ia dibesarkan serta belajar filsafat, kedokteran dan ilmu-ilmu agama Islam.

Ketika usia sepuluh tahun ia telah banyak mempelajari ilmu agama Islam dan menghafal Al-Qur'an seluruhnya. Saat berusia enam belas tahun, kemahirannya dalam ilmu kedokteran sudah dikenal orang, bahkan banyak orang yang berdatangan untuk berguru kepadanya. Kemampuan Ibnu Sina tidak hanya teori-teori kedokteran, tetapi juga melakukan praktik dan mengobati orang sakit.



Bagian dalam kompleks makam Ibnu Sina

7 Al-Kindi (801 M)

Filsuf Muslim Pertama

Al-Kindi dikenal sebagai 'Filsuf Arab' karena ia adalah filsuf Muslim pertama di dunia. Banyak karya-karya para filsuf Yunani diterjemahkannya dalam bahasa Arab. Ia menghadirkan filsafat Yunani kepada kaum Muslimin dengan mengislamkan terlebih dulu pikiran-pikiran asing tersebut.

Al-Kindi telah menulis banyak karya dalam berbagai disiplin ilmu dari kedokteran, metafisika, etika, logika dan psikologi, farmakologi, matematika, astrologi dan optik. Ia juga menghasilkan karya topik praktis seperti parfum, pedang, zoologi, kaca, meteorologi dan gempa bumi. Al-Kindi dikenang sebagai salah satu pemikiran terbesar sepanjang peradaban manusia.



Al-Kindi dikenal sebagai salah satu pemikir terbesar dalam peradaban manusia.

8 De Gradibus

Matematika Untuk Kedokteran

Galenus, dokter Yunani yang lahir tahun 129 dan berpengaruh terhadap Al-Kindi.



Al-Kindi adalah seorang dokter terkemuka. Dia telah menulis 30 buku di bidang kedokteran dan obat-obatan. Ia memisahkan ilmu kedokteran dalam berbagai spesialisasi yang penting. Dalam karya tulis kedokteran, ia dipengaruhi oleh ide-ide dokter Yunani, Galenus. Karya utama Al-Kindi adalah 'De Gradibus' yang menunjukkan penggunaan ilmu matematika dalam obat-obatan terutama dalam bidang farmakologi. Contohnya, ia mengembangkan skala matematika pertama di dunia untuk menambah kekuatan sebuah obat dengan suatu sistem. Hal tersebut membuat seorang dokter dapat menentukan hari kritis dari penyakit seorang pasien.

9 Warisan Al-Kindi

Musik untuk Pengobatan

Al-Kindi menambahkan senar ke-5 dalam alat musik Arab, Ud.



Al-Kindi merupakan pencetus teori besar musik dalam dunia muslim. Ia terkenal dengan 15 hasil karyanya dalam teori musik walaupun hanya lima yang berhasil diselamatkan. Ia menambahkan tali senar kelima dalam alat musik Ud, sebuah alat musik populer di Asia Tengah dan Arab.

Hasil karyanya meliputi diskusi tentang 'Nilai Pengobatan dari Musik' yang ia sebut sebagai 'hubungan kosmologi musik'. Oleh karena itu dianggap sebagai orang yang pertama di dunia yang menggunakan musik sebagai salah satu alat untuk mengobati penyakit.

10 Biografi Al-Kindi

Anak Yatim Menjadi Cendekiawan Dunia

Abu Yusuf Ya'qub ibnu 'Ishaq as-Sabbah al-Kindi yang mempunyai nama Latin Alkindus, lahir tahun 801 di Basra, Irak. Ayahnya adalah seorang pejabat pemerintahan pada masa Khalifah Harun Ar-Rasyid. Ia dipanggil dengan Al-Kindi karena dihubungkan dengan kabilahnya, yaitu kabilah Arab Kindah. Ketika Al-Kindi masih anak-anak, ayahnya meninggal dunia. Keadaannya yang yatim tidak mengendorkan semangatnya. Dia tetap terus mempelajari berbagai macam ilmu di Kufah, Basrah dan Baghdad. Dia memulai belajarnya dari ilmu-ilmu agama, kemudian filsafat, logika, matematika, musik, astronomi, fisika, kimia, geografi, kedokteran dan teknik mesin hingga menjadi cendekiawan yang diakui dunia.



Pecahan lukisan dinding yang menggambarkan Raja Kindah, leluhur Al-Kindi.

11

Ali Al-Tabari (838 M)

Ulama, Hakim, dan Psikolog

Ali Al-Tabari yang lahir tahun 838 adalah seorang cendekiawan, hakim, fisikawan, dan psikolog Muslim pada kekhalifan Abbasiyah. Ia menghasilkan karya tulis '*Hafzh al-Sihhah*' atau 'Perawatan Tepat untuk Kesehatan'. Karya lainnya adalah 'Kegunaan makanan, minuman dan obat-obatan', lalu Kitab '*Tuhfat al-Muluk*' atau 'Hadiah untuk Raja', Kitab '*al-Ruqa*' atau 'Buku Keajaiban atau Jimat' dan Kitab '*fi Tartib al-'Ardhiyah*' atau 'Buku Persiapan Makanan'. Suatu saat, puncak pencapaiannya dapat dilampaui oleh muridnya yang ternama, Muhammad Ibnu Zakaria ar-Razi.



Piring berlapis perak
Tapuria pada
abad ke-8 di
masa kejayaan
Al-Tabari

en.wikipedia.org

12

Firdous al-Hikmah

Ensiklopedia Obat Pertama

Pemikiran
Al-Tabari di-
pegaruhi oleh
cendekiawan
Hunan Ibnu
Isahak



en.wikipedia.org

Pencapaian tertinggi Ali Al-Tabari adalah karya tulis '*Firdaus al-Hikmah*' atau 'Kearifan Surga' yang merupakan suatu sistem obat-obatan dalam tujuh bagian. Inilah ensiklopedia obat pertama di dunia. Karya tulis ini menggunakan bahasa Arab lalu diterjemahkan dalam bahasa Suriah. Beberapa bab buku tersebut mengenai obat-obatan India diterjemahkan dalam bahasa Jerman oleh Alfred Siggel dan diterbitkan tahun 1951. Di antaranya bagian buku tersebut menjelaskan tentang embrio, kehamilan dan fungsi organ tubuh. Sementara bagian lainnya menjelaskan tentang materi obat-obatan dan racun.

13 Biografi Ali Al-Tabari

Yahudi Muslim Jenius

Mula-mula Razi adalah Merv, kemudian Ali Al-Tabari dipindahkan



Al-Tabari mempunyai nama lengkap Abu al-Hasan Ali bin Sahl Rabban al-Tabari. Ali Al-Tabari lahir dari keluarga Yahudi Persia di Merv, tahun 838. Ia kemudian pindah ke Tabaristan yang lalu menjadi nama akhirnya, Tabari. Ayahnya seorang dokter dan penulis kaligrafi yang ulung. Dari ayahnya Al-Tabari pertama kali belajar ilmu kesehatan dan kaligrafi. Al-Tabari adalah seorang yang jenius yang menguasai berbagai macam ilmu lain. Dia ahli dalam ilmu astronomi, filsafat, matematika, dan sastra. Dia juga mahir berbahasa Arab, Suriah dan Yunani. Buku karyanya, *Fidaus al-Hikmah* dia tulis setelah memeluk agama Islam.

14 Zakaria ar-Razi (854 M)

Salah Satu Ilmuwan Terbesar Islam

Abu Bakar Muhammad bin Zakaria ar-Razi yang dikenal sebagai Rhazes di dunia Barat merupakan salah seorang pakar sains Persia. Ia lahir di Teheran pada tahun 925. Sejak muda Ar-Razi telah mempelajari filsafat, kimia, matematika dan kesastran. Dalam bidang kedokteran, ia berguru kepada Hunayn bin Ishaq di Baghdad. Sekembalinya ke Teheran, ia dipercaya untuk memimpin sebuah rumah sakit di Ray. Selanjutnya ia juga memimpin Rumah Sakit Muqtadari di Baghdad. Ar-Razi diketahui sebagai ilmuwan serbabisa dan dianggap sebagai salah satu ilmuwan terbesar dalam Islam.



Penggambaran Ar-Razi dalam buku terjemahan Ar-Razi oleh Gerard dari Cremona

15 Al-Judari wal-Hasbah

Cacar dan Campak

Sebagai seorang dokter utama dalam rumah sakit di Baghdad, Ar-Razi merupakan orang pertama yang membuat penjelasan seputar penyakit cacar. Buku Ar-Razi 'Al-Judari wal-Hasbah' atau *Cacar dan Campak* adalah buku pertama di dunia yang membahas tentang cacar dan campak sebagai dua wabah yang berbeda. Buku ini kemudian diterjemahkan belasan kali ke dalam Latin dan bahasa Eropa lainnya. Cara penjelasan yang tidak fanatik pada ajaran tertentu dan kepatuhan pada prinsip Hippokrates dalam pengamatan klinis memperlihatkan cara berpikir Ar-Razi yang moderen. Hippokrates sendiri dikenal sebagai figur kedokteran yang paling terkemuka sepanjang masa, yang disebut sebagai 'Bapak Kedokteran'.



Ilustrasi
Ar-Razi mengo-
bati pasiennya
dalam buku ter-
jemahan Berard
Cremonia

16 Penemuan Ar-Razi

Alergi, Imunologi dan Alat Kedokteran

Ar-Razi
menjadi yang
pertama mengo-
gunakan merkuri
sebagai bahan
obat



Ar-Razi diketahui sebagai seorang ilmuwan yang menemukan penyakit alergi asma dan ilmuwan pertama yang menulis tentang alergi dan imunologi atau kekebalan tubuh. Ar-Razi juga merupakan ilmuwan pertama yang menjelaskan demam sebagai mekanisme tubuh untuk melindungi diri.

Lalu pada salah satu tulisannya, dia menjelaskan timbulnya penyakit rhinitis setelah mencium bunga mawar pada musim panas. Pada bidang farmasi, Ar-Razi juga berkontribusi membuat peralatan seperti labung, spatula dan mortar. Ar-Razi juga mengembangkan obat-obatan yang berasal dari merkuri.

17 Karya Ar-Razi

Petunjuk Kedokteran dan Pediatri

Halaman
Penerbit
pada "Buku
Pengobatan"
karya Ar-
Razi



Buku Ar-Razi berjudul 'Penyakit Pada Anak' merupakan buku pertama di dunia yang memisahkan dokter anak atau pediatri sebagai bidang mandiri dalam kedokteran. Ar-Razi juga menulis buku 'Man la Yahduruhu Al-Tabib' atau 'Petunjuk Kedokteran Untuk Masyarakat Umum'.

Kemudian ia menulis buku berjudul 'Shukuk 'ala alinusr' atau 'Keraguan Terhadap Galen'. Contohnya, ia tidak setuju dengan rincian Galenus untuk mengobati demam yang tidak sejalan dengan hasil pengamatan klinisnya. Galenus adalah seorang dokter atau tabib dari Yunani yang memiliki pengaruh besar dalam kedokteran Eropa.

18 Hidup Yang Luhur

Dokter Medis Terbesar Abad Pertengahan

Kitab *al-Hawi* atau 'Hidup Yang Luhur' merupakan karya Ar-Razi yang monumental tentang ensiklopedia medis. Buku ini kemudian diterjemahkan dalam bahasa Latin dan diterbitkan di Eropa pada tahun 1297 setelah sebelumnya mempengaruhi pandangan medis Eropa.

Al-Hawi berisi pertimbangan serta kritik terhadap filsuf Yunani seperti Aristoteles dan Plato. Dalam buku yang mempunyai 9 jilid ini, Ar-Razi juga mengungkapkan pandangannya dalam segala bidang. Hanya karena satu buku ini saja, para Ulama mengakui Ar-Razi sebagai dokter medis terbesar pada abad pertengahan.

Buku
Pengobatan
Ar-Razi dalam
bahasa Latin
oleh Gerard
Cremoro



19 Etika Kedokteran

Berbuat Baik Sekalipun untuk Musuh

Dalam etika kedokteran, Ar-Razi mengkritik dokter jalanan palsu dan dukun yang berkeliling untuk menjual ramuan. Ia juga menyatakan bahwa dokter tidak mungkin mengetahui jawaban atas segala penyakit dan tidak mungkin bisa menyembuhkan semua penyakit. Tapi untuk meningkatkan mutu seorang dokter, Ar-Razi menyarankan para dokter untuk tetap belajar dan terus mencari informasi baru. Dia juga membuat perbedaan antara penyakit yang bisa disembuhkan dan yang tidak bisa disembuhkan. Ar-Razi menyatakan bahwa seorang dokter tidak bisa disalahkan karena tidak bisa menyembuhkan penyakit kanker dan kusta yang sangat berat. Ia mengatakan bahwa tujuan menjadi dokter adalah untuk berbuat baik, bahkan sekalipun kepada musuh.

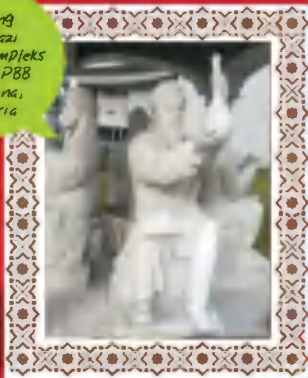


Ar-Razi mengkritik praktik dukun seperti dalam lukisan Pietro Longhi 1800

20 Biografi Ar-Razi

Dokter yang Tak Pungut Biaya

Patung Ar-Razi dalam kompleks kantor PBB di Wina, Austria



Ar-Razi lahir pada tanggal 28 Agustus 854 M dan meninggal pada tanggal 9 Oktober 925 M. Saat masih kecil, Ar-Razi ingin menjadi musisi tapi dia kemudian lebih tertarik pada bidang alkimia. Saat berumur 30 tahun Ar-Razi memutuskan untuk berhenti menekuni bidang alkimia karena berbagai eksperimen yang menyebabkan matanya menjadi cacat. Kemudian dia mencari dokter yang bisa menyembuhkan matanya dan inilah awal Ar-Razi mempelajari ilmu kedokteran. Dia belajar ilmu kedokteran dari Ali Al-Tabari, seorang dokter dan filsafat yang lahir di Merv. Ar-Razi dikenal sebagai dokter yang baik dan tidak membebani biaya pada pasiennya saat berobat kepadanya.

21 Al-Balkhi (850 M)

Pengagas Kesehatan Tubuh dan Jiwa

Al-Balkhi menghubungkan kesehatan spiritual dengan kesehatan jiwa.



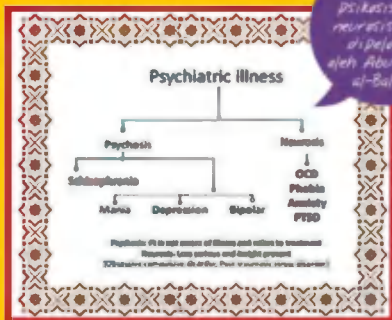
Abu Zayd al-Balkhi merupakan ilmuwan Muslim Persia yang serba bisa. Ia adalah seorang pakar geografi, matematika, fisika, psikologi dan ilmu alam. Dalam psikologi Islam, ia memperkenalkan konsep 'kesehatan mental' dan 'kebersihan mental'.

Dalam karya tulisnya '*Masalih al-Abdan wa al-Anfus*' atau 'Makanan untuk Tubuh dan Jiwa', Al-Balkhi menjadi yang pertama menjelaskan konsep hubungan penyakit dengan tubuh dan jiwa. Ia menggunakan istilah *Tibb al-Qalb* untuk menggambarkan 'kesehatan spiritual dan psikologi' dan untuk menggambarkan 'pengobatan mental'.

22 Rintisan Al-Balkhi

Neurosis dan Psychosis

Abu Zayd al-Balkhi juga merupakan orang yang pertama kali membedakan antara *neurosis* atau penyakit saraf dengan *psikosis* atau penyakit jiwa. Ia adalah orang merintis klasifikasi *neurotic disorders* atau gangguan saraf dan *cognitive therapy* atau terapi kognitif dengan tujuan mengobati gangguan penyakit ini secara benar. Lebih lanjut, Al-Balkhi menggolongkan tiga jenis depresi, yaitu depresi normal atau kesedihan, depresi yang berasal dari dalam tubuh, dan depresi yang berasal dari luar tubuh.



23 Biografi Al-Balkhi

Tumbuh dalam Kekacauan

Abu Zayd Ahmad ibnu Sahl Balkhi lahir pada tahun 850 di Shamistiyah, sebuah kota di Provinsi Balkh, Khorasan, yang kini berada di Afghanistan. Ayahnya merupakan guru anak-anak. Al-Balkhi tumbuh dewasa dan tinggal di Baghdad selama delapan tahun. Saat itu, kekuasaan Daulah Abbasiyah sudah merosot dan hanya meliputi Baghdad dan sekitarnya. Maka timbullah kekacauan politik, sehingga kerusuhan bermunculan di mana-mana. Namun Al-Balkhi berhasil mendirikan sekolah di Baghdad. Ibnu al-Nadim, dalam kitabnya *Al-Fihrist* menyebutkan, al-Balkhi memiliki 41 karya dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan.



Mesjid Hijau yang berada di Balkhi, tempat kelahiran Al-Balkhi.

www.istiqomah.com

24 Al-Farabi (872 M)

Guru Kedua Setelah Aristoteles

Lukisan sesak Al-Farabi yang berjudul 'Guru kedua'



Al-Farabi adalah seorang komentator filsafat Yunani yang ulung dari dunia Islam. Ia mendalami karya para filsuf Yunani seperti Plato, Aristoteles dan Plotinus dengan baik. Kontribusinya terletak di berbagai bidang seperti matematika, filsafat, pengobatan bahkan musik. Al-Farabi telah menulis berbagai buku tentang sosiologi. Al-Farabi dikenal dengan sebutan 'guru kedua' setelah Aristoteles, karena kemampuannya dalam memahami Aristoteles yang dikenal sebagai guru pertama dalam ilmu filsafat.

25 Gagasan Al-Farabi

Naskah karya Al-Farabi yang berisi tentang komentar metafisika Aristoteles.



en.wikipedia.org

Psikologi Sosial

Al Farabi menulis 'Sosial Psikologi' dan 'Prinsip Opini dari Penduduk Kota Berbudi Luhur'. Inilah hasil karya tulis pertama di dunia yang berhubungan dengan psikologi sosial. Psikologi sosial adalah suatu pelajaran tentang kelengkapan antara manusia dengan kelompok manusia. Psikologi sosial sempat dianggap tidak memiliki peranan penting, tapi kini hal ini mulai berubah. Psikologi sosial telah memberikan pencerahan bagaimana pikiran manusia berfungsi dalam masyarakat. Seperti yang ditulis oleh Al-Farabi, 'Seseorang yang terisih tidak akan mencapai semua kesempurnaan oleh dirinya sendiri tanpa bantuan dari orang lain'.

26 Biografi Al-Farabi

Memiliki Kecerdasan Istimewa

Abu Nasir Muhammad bin al-Farabi al-Farabi adalah ilmuwan dan filsuf Islam berasal dari Farab, Kazakhstan yang lahir tahun 872. Ia juga dikenal di dunia barat sebagai Alfarabius dan Abunansir. Sejak dini ia digambarkan memiliki kecerdasan istimewa dan bakat besar untuk menguasai hampir setiap subjek yang dipelajari. Pada masa awal pendidikannya, Al-Farabi belajar Al-Qur'an, tata bahasa, kesusasteraan, ilmu alam, logika dan astronomi. Dengan Al-Farabi muda belajar ilmu-ilmu Islam dan musik di Bukhara dan tinggal di Kazakhstan sampai umur 50. Ia pergi ke Baghdad untuk menuntut ilmu di sana selama 20 tahun, ia meninggal di Samarkus, Suriah, tahun 950 Masehi.



Sebuah Perangko Iran yang menggambarkan wajah Al-Farabi.

en.wikipedia.org

27 Al-Majusi (Abad ke-9)

Dokter Terbesar Kekhalifahan Timur

Ali bin Abbas al-Majusi merupakan seorang fisikawan dan psikolog Muslim asal Persia. Ia sangat terkenal dengan hasil karyanya, Kitab '*Kamil as-Sina'a at-Tibbiyya*' yang di Eropa menjadi buku berjudul 'Buku Lengkap tentang Seni Pengobatan'. Buku tersebut terdiri dari dua bagian yaitu 10 bab tentang teori pengobatan dan 10 bab tentang praktik pengobatan. Pada masa kejayaannya, Al-Majusi dianggap sebagai salah satu dari tiga dokter terbesar dari kekhalifahan Timur.

Berbang Qur'an yang dibangun oleh Adud al-Dawla, penguasa pada masa Al-Majusi



28 Biografi Al-Majusi

Haly Abbas dari Ahvaz

Kota Ahvaz, Iran masa kini tempat kelahiran Al-Majusi.



Ali bin Abbas al-Majusi lahir di Ahvaz, barat daya Persia pada masa Dinasti Abbasiyah namun tidak diketahui kapan ia lahir. Sejarah mencatat bahwa ia meninggal tahun 982 M. Orang Eropa mengenalnya sebagai Haly Abbas. Leluhurnya menganut ajaran Zoroaster, tetapi ia sendiri seorang Muslim. Hormat untuk Allah tampak jelas dalam ibadah dan gaya ekspresi seluruh karyanya. Bukunya yang berjudul '*at-Tabiiyya*' diperuntukan bagi Emir Adud al-Dawla yang mendirikan rumah sakit di Shiraz tempat Al-Majusi bekerja.

29 Kitab Al-Maliki | Buku Kedokteran Spektakuler pada Masanya

Perhatikan kata 'Haly Abbas' di kanan atas pada buku *Liber Regalis* ini



ensiklopedia.org

'Buku Lengkap tentang Seni Pengobatan' terkenal dengan nama Kitab Al-Malaki diterjemahkan dalam bahasa latin menjadi *Liber Regalis* atau *Regalis Dispositio*. Buku karya Al-Majusi ini lebih sistematis dibandingkan buku ensiklopedia medis Ar-Razi berjudul *al-Hawi*. Buku ini juga lebih praktis dibanding buku 'Kanon Pengobatan' karya Ibnu Sina. Karya tulis Al-Majusi ini sangat spektakuler karena terdiri dari 110 bab. Buku ini dianggap sebagai buku kedokteran terbaik pada masanya. Dalam buku ini, Al-Majusi menggagas tentang sistem pembuluh darah kapiler dan pembuktian bahwa pada saat persalinan, seorang bayi tidak keluar dengan sen-dirinya, tapi didorong oleh kontraksi otot dalam rahim. Ia juga menambahkan sebuah teori khusus mengenai terapi pembedahan.

30 Gagasan Al-Majusi

Ilmu Syaraf atau Neurosains

Al-Majusi juga dikenal sebagai penggagas ilmu syaraf Neuroatnami, Neurobiologi dan Neuroanatomi. Ilmu syaraf atau neurosains adalah bidang ilmu yang mempelajari sistem saraf atau sistem neuron. Awalnya ilmu ini merupakan cabang dari ilmu biologi, namun ilmu ini telah berkembang dan menarik berbagai jenis ilmu lain. Sedangkan Neurofisiologi adalah bagian ilmu fisiologi, yang mempelajari studi fungsi sistem saraf.



Ilustrasi bagian dalam otak yang masuk bidang neurosains yang digagas Al-Majusi

Ena

31 Al-Zahrawi (936 M)

Bapak Bedah yang Termasyhur

Abu al-Qasim Khalaf ibnu al-Abbas az-Zahrawi atau Al-Zahrawi lahir di Zahra, dekat Cordoba Spanyol tahun 936 M. Ia dikenal di Barat sebagai Abulcasis. Al-Zahrawi adalah salah satu pakar di bidang kedokteran yang sangat termasyhur pada masa Islam Abad Pertengahan. Ia pun terkenal sebagai 'Bapak Bedah'.

Karya terkenalnya adalah '*Al-Tasrif*', sebuah kumpulan praktik kedokteran yang terdiri atas 30 jilid. Di kalangan bangsa Moor Andalusia, dia dikenal dengan nama El Zahrawi. Ia adalah dokter kerajaan pada masa Khalifah Al-Hakam II dari kekhalifahan Umayyad.

Umayyad

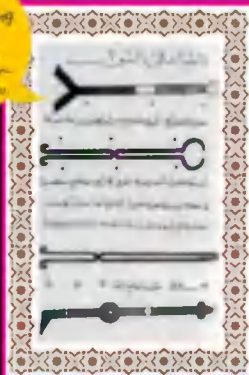


Al-Zahrawi terkenal dengan nama Abulcasis di Barat sebagai bapak kedokteran

32 Kitab Al-Tasrif

Dari Ilmu Bedah Sampai Kosmetika

Sebuah halaman tentang alat bedah pada kitab Al-Tasrif karya Al-Zahrawi



Hasil karya Al-Zahrawi yang fenomenal adalah '*Al-Tasrif*', buku ini berisi berbagai topik mengenai kedokteran, termasuk di antaranya tentang gigi dan kelainan anak. Selama lima abad di Eropa Pertengahan, buku ini menjadi sumber utama dalam pengetahuan kedokteran. Dalam kitab yang diwariskannya bagi peradaban dunia itu, Al-Zahrawi secara rinci dan lugas mengupas tentang ilmu bedah, oftalmologi, farmakologi serta ilmu kedokteran secara umum. Ia juga mengupas tentang kosmetika. Al-Zahrawi pun ternyata begitu berjasa dalam bidang kosmetika. Sederet produk kosmetika seperti deodoran, hand lotion, pewarna rambut yang berkembang hingga kini merupakan hasil karya Al-Zahrawi.

33 Pencapaian Al-Zahrawi

Dokter Bedah Terbaik di Dunia

Hilman
15.31 Para
buku terjemahan
Al-Zahrawi dalam
bahasa latin oleh
Angellita



Popularitas Al-Zahrawi sebagai dokter bedah terbaik di dunia menyebar hingga ke seantero Eropa. Tak heran, bila kemudian pasien dan anak muda yang ingin belajar ilmu kedokteran berdatangan dari berbagai penjuru Eropa. Menurut Will Durant, pada masa itu Cordoba menjadi tempat favorit bagi orang-orang Eropa yang ingin menjalani operasi bedah. Di puncak kejayaannya, Cordoba memiliki tak kurang 50 rumah sakit yang menawarkan pelayanan yang prima. Dalam menjalankan praktik kedokterannya, Al-Zahrawi menanamkan pentingnya para dokter untuk berpegang pada kode etik kedokteran, **para** tak menggunakan profesi dokter hanya untuk meraup keuntungan materi.

34 Pengaruh Al-Zahrawi

Langgeng Selama 600 Tahun

Sosok dan pemikiran Al-Zahrawi begitu dikagumi para dokter serta mahasiswa kedokteran di Eropa. Pada abad ke-14 M, seorang ahli bedah Prancis bernama *Guy de Chauliac* mengutip Al-Tasrif hampir lebih dari 200 kali. Kitab Al-Tasrif terus menjadi pegangan para dokter di Eropa hingga terciptanya era Renaissance. Hingga abad ke-16 M atau 600 lebih setelah kematian Al-Zahrawi, ahli bedah terkenal berkebangsaan Prancis, *Jaques Delechamps* masih menjadikan Al-Tasrif sebagai rujukan.

Karya
Al-Zahrawi
terus digunakan
para dokter
di dunia sampai
era renaissance



35 Kenangan Al-Zahrawi

Calle Albucacis

Al-Zahrawi tutup usia di kota Cordoba pada tahun 1013, dua tahun setelah terjadinya penjarahan dan penghancuran di tanah kelahirannya. Meski Cordoba kini bukan lagi menjadi kota bagi umat Islam, namun namanya masih diabadikan menjadi nama jalan kehormatan yakni 'Calle Albucasis'. Di jalan itu terdapat rumah nomor 6 yakni rumah tempat Al-Zahrawi tinggal. Kini rumah itu menjadi cagar budaya yang dilindungi Badan Keparnwisataaan Spanyol. Bahkan sekarang muncul hotel dengan nama Abulcasis untuk para wisatawan yang ingin mengetahui sejarahnya.

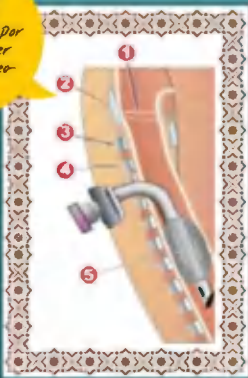


Hotel Abulcasis di Cordoba, Spanyol tempat kelahiran Al-Zahrawi

36 Ibnu Zuhr (1094)

Bapak Ilmu Bedah Eksperimental

Ibnu Zuhr terkenal sebagai pelopor bedah leher atau tracheotomy



Abu Marwan Abdul-Malik Ibnu Zuhr adalah seorang dokter, apoteker, ahli bedah, sarjana dan seorang guru muslim berdarah Arab. Dikenal dengan nama Avenzoar di dunia Barat dan lahir di Sevilla, Spanyol pada tahun 1094. Dia dikenal sebagai 'Bapak ilmu bedah eksperimental' karena telah berjasa memperkenalkan metode eksperimental dalam ilmu bedah.

Ibnu Zuhr tercatat sebagai dokter perintis yang memperkenalkan metode autopsi. Ibnu Zuhr adalah penemu prosedur bedah *tracheotomy* atau bedah leher. Dokter terkemuka pada era kejayaan Islam di Spanyol itu juga berhasil mengungkap misteri penyebab kudis dan radang. Dialah dokter pertama yang meyakinkan keberadaan parasit dengan ilmu parasitologi.

37 Rintisan Ibnu Zuhr

Ibnu Zuhr merupakan yang pertama berhasil ungkap nilai gizi dalam madu



Neurologi, Tumor dan Madu

Sumbangan penting lainnya yang diwariskan Ibnu Zuhr bagi ilmu kedokteran modern adalah bidang neurologi dan neurofarmakologi. Ibnu Zuhr juga merupakan dokter pertama yang menjelaskan gangguan pada syaraf dan tumor. Ia pun tercatat dalam sejarah kedokteran sebagai dokter perintis karya tulis *pharmacopoeia* atau buku daftar obat-obatan resmi.

Yang lebih memukau lagi, Ibnu Zuhr merupakan dokter pertama yang menggunakan jarum suntik untuk memberikan makanan buatan bagi pasiennya. Ibnu Zuhr lagi-lagi tercatat sebagai yang pertama yang berhasil mengungkapkan nilai gizi yang terkandung dalam madu.

38 Temuan Ibnu Zuhr

Ibnu Zuhr dikenal sebagai dokter yang unik. Ia mengembangkan ilmu kedokteran berdasarkan riset dan percobaan ilmiah. Ia juga mengenalkan konsep 'hewan percobaan' sebuah metode untuk melakukan prosedur pembedahan terhadap hewan sebelum mengaplikasikannya terhadap manusia. Berkat sistem yang dikembangkannya itu, Ibnu Zuhr mampu menemukan beberapa penyakit yang tak diketahui sebelumnya, seperti penyakit paru-paru. Ibnu Zuhr juga berhasil mengungkap misteri penyebab kudis dan radang yang disebabkan oleh tungau berkat bukti ilmiahnya. Hal tersebut memberi kontribusi besar terhadap perkembangan ilmu mikrobiologi.

Hewan Percobaan Dan Kudis



Sarcoptes Scabiei atau tungau yang ditemukan Ibnu Zuhr sebagai penyebab kudis.

39 Kisah Ibnu Zuhr

Lari dari Sevilla

Walaupun lahir di Sevilla tahun 1094 Ibnu Zuhr merupakan keturunan Arab dalam keluarga Banu Zuhr. Ibnu Zuhr belajar ilmu pengobatan pada ayahnya, Abu'l-Ala Zuhr pada usia yang sangat muda. Ia kemudian terpaksa melayani penguasa Murabithun dalam Dinasti Berber, Ali bin Yusuf bin Tashufin. Ibnu Zuhr pun melarikan diri dari Sevilla namun ditangkap dan dipenjara di Marakesh pada tahun 1140. Setelah Dinasti Muwahiddin mengalahkan Dinasti Murabithun tujuh tahun kemudian, Ibnu Zuhr kembali ke Sevilla dan melanjutkan praktik pengobatannya sampai ia meninggal di Sevilla tahun 1162.



Ilustrasi
persembahan
Kota Sevilla
kepada Ibnu
Zuhr Lahir

en.wikipedia.org

41 Ibnu Rusyd (1128)

Jenius dan Ikhtisar Kedokteran

Buku
berjudul "Coli-
iget Averrois"
(terjemahan dari
"Kulliyat" karya
Rusyd)



Ibnu Rusyd adalah seorang ilmuwan muslim jenius yang lahir di Cordoba, Andalusia (Spanyol) tahun 1128 Masehi. Ia menguasai fisika, matematika kedokteran, biologi, filsafat, dan astronomi. Ia dikenal telah menghasilkan lebih dari dua puluh buku kedokteran. Salah satunya adalah 'al-Kulliyat fi al-Thibb' atau 'ikhtisar Kedokteran', yang kemudian diterjemahkan dalam bahasa Latin berjudul 'Coliget Averrois'. Buku kedokteran yang terlengkap pada zamannya ini diterbitkan di Padua pada tahun 1255. Sementara itu, salinannya dalam versi bahasa Inggris dikenal dengan judul 'General Rules of Medicine'. Salinan tersebut sempat dicetak ulang beberapa kali di Eropa.

42 Al-Tusi (1274)

Nasir-
uddin al-Tusi
memulai teori
evolusi jauh
sebelum Charles
Darwin.



Perintis Evolusi

Jauh sebelum Charles Darwin muncul dengan teori evolusinya, beberapa abad sebelumnya Nassiruddin Al-Tusi lebih dulu merintis hal tersebut dalam skala yang luas. Ia memulai teorinya tentang evolusi dengan alam semesta yang terdiri dari elemen-elemen yang sama. Menurutinya, beberapa zat mulai berkembang lebih cepat dan berbeda dengan zat lain. Dia lalu menjelaskan bagaimana elemen-elemen berkembang menjadi mineral kemudian menjadi tanaman, hewan, dan menjadi manusia. Dia juga menjelaskan bagaimana keanekaragaman tumbuhan dan hewan merupakan faktor penting dalam evolusi makhluk hidup.

43 Ibnu Thufail (1105)

Sang Maecenas

Ibnu Thufail merupakan filsuf, dokter dan pejabat pengadilan Muslim Andalusia. Nama lengkapnya adalah Abu Bakr Muhammad bin 'Abdul Malik bin Muhammad bin Thufail al-Qaisi al-Andalusi dengan nama Latin Abubacer.

Ibnu Thufail lahir di Guadix dekat Granada tahun 1105. Ia adalah murid Ibnu Bajjah atau Averroes. Ibnu Thufail menjabat sebagai dokter untuk Abu Ya'qub Yusuf, penguasa Spanyol Islam Andalusia saat itu. Ibnu Thufail menganjurkan Ibnu Rusyd kepada Abu Ya'qub Yusuf sebagai dokter pengganti dirinya pada tahun 1169. Ibnu Thufail pensiun pada tahun 1182 dan meninggal beberapa tahun kemudian di Maroko. Nama baiknya sebagai pemikir dan cendekiawan telah membuatnya dipuji sebagai maecenas atau 'pelindung'.

Kala
Budidaya masa
kini di Spanyol
tempat lahir
Ibnu Thufail.



**KEJAYAAN
ILMU KIMIA,
FISIKA DAN
TEKNIK
MUSLIM**

Apa itu ilmu kimia?

Kimia yang berasal dari bahasa Arab, kimia adalah ilmu yang mempelajari mengenai komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi. Kimia sering disebut sebagai 'ilmu pusat' karena menghubungkan berbagai ilmu lain, seperti fisika, biologi, farmasi, kedokteran dan geologi. Seiring berjalannya waktu, alkimiawan terkemuka terutama Abu Musa Jabir bin Hayyan dan Paracelsus mengembangkan alkimia menjauh dari filsafat dan mistisme dan mengembangkan pendekatan yang lebih sistematis dan ilmiah. Namun kimia yang kita ketahui sekarang ini dikembangkan oleh Antoine Lavoisier dengan hukum kekekalan massanya pada tahun 1783.

1 Jabir Bin Hayyan (750 M)

Bapak Ilmu Kimia

Abu Musa Jabir bin Hayyan atau dikenal dengan nama Geber di dunia Barat, lahir di Kuffah, Irak pada tahun 750. Ia dianggap sebagai 'Bapak Ilmu Kimia'. Jabir bin Hayyan mengembangkan teknik percobaan sistematis dalam penelitian kimia, sehingga setiap percobaan dapat direproduksi kembali. Jabir menekankan bahwa kuantitas zat berhubungan dengan reaksi kimia yang terjadi, sehingga dapat dianggap Jabir telah merintis ditemukannya hukum perbandingan tetap.



Ilustrasi Eropa terhadap sosok bapak kimia, Jabir bin Hayyan atau Geber

2 Kontribusi Bin Hayyan

Kristalisasi dan Peralatan Kimia

Kontribusi Bin Hayyan dalam ilmu kimia antara lain penyempurnaan proses kristalisasi, distilasi, kalsinasi, sublimasi dan penguapan. Jabir bin Hayyan juga mengembangkan peralatan untuk melakukan proses-proses tersebut. Secara luar biasa, ia mampu mengubah pandangan tentang berbagai kejadian alam yang pada saat itu dianggap sebagai sesuatu yang tidak dapat diperkirakan, menjadi suatu ilmu sains yang dapat dimengerti dan dipelajari oleh manusia.



Ilustrasi peralatan untuk percobaan kimia yang dikembangkan oleh Jabir bin Hayyan

www.wikipedia.org

3 Kitab Al-Kimya

Buku Standar Kimia di Eropa

Larutan Aqua Regia untuk melarutkan emas yang ditemukan oleh Bin Hayyan



www.wikipedia.org

Penemuan-penemuan Jabir Bin Hayyan di bidang kimia telah menjadi landasan berkembangnya ilmu kimia dan teknik kimia modern saat ini. Dia menemukan asam klorida, asam nitrat, asam sitrat dan asam asetat. Ia juga yang menemukan larutan aqua regia untuk melarutkan emas. Jabir Ibn Hayyan mampu mengaplikasikan pengetahuannya di bidang kimia ke dalam proses pembuatan besi dan logam lainnya serta pencegahan karat. Pada abad pertengahan, penelitian-penelitian Bin Hayyan tentang alkimia dituangkan dalam Kitab 'Al-Kimya' yang berjudul 'Buku Komposisi Kimia' di Eropa dan menjadi buku standar kimia di sana. Beberapa istilah kimia yang ditemukan dan digunakan oleh Jabir juga telah menjadi bagian dari kosakata ilmiah di dunia internasional seperti istilah 'Alkali'.

4

Latar Belakang Bin Hayyan

Persia, Yaman, atau Suriah?

Koin dengan pemberat pada masa kekhalifahan Umayyah semasa kejayaan Bin Hayyan.



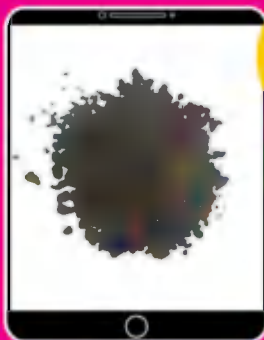
Ada perbedaan pendapat tentang asal Jabir bin Hayyan. Pendapat pertama menyebutkan Jabir adalah seorang Persia dari Khurasan yang kemudian pergi ke Kufah. Pendapat kedua mengatakan ia berasal Suriah dan kemudian tinggal di Persia dan Irak. Latar belakang etnis Jabir pun tidak jelas, tetapi kebanyakan sumber referensi mengungkapkan dia sebagai keturunan Persia. Yang pasti, keahliannya didapat dengan berguru pada wasir Barmaki, pada masa pemerintahan Harun Ar-Rasid di Baghdad.

5

Khalid bin Yazid (Abad Ke-7)

Penemu Bahan Bubuk Mesiu

Meski sejumlah pakar sepakat bahwa bubuk mesiu pertama kali ditemukan peradaban Tiongkok pada abad ke-9 M. Namun, fakta sejarah juga menyebutkan bahwa ahli kimia Muslim bernama Khalid bin Yazid yang meninggal tahun 709 M sudah mengenal potasium nitrat atau KNO_3 , bahan utama pembuat mesiu pada abad ke-7. Dua ratus tahun lebih cepat dari Tiongkok. Rumus pembuatan mesiu Khalid bin Yazid dapat ditemukan dalam karya-karya Jabir bin Hayyan yang meninggal tahun 815 M, Abu Bakar ar-Razi yang meninggal tahun 932 dan ahli kimia Muslim lainnya. Dari abad ke abad, istilah potasium nitrat di dunia Islam selalu tampil dengan beragam nama seperti *natrun*, *burag*, *mith al-ha'it* dan *shabb Yamani*.

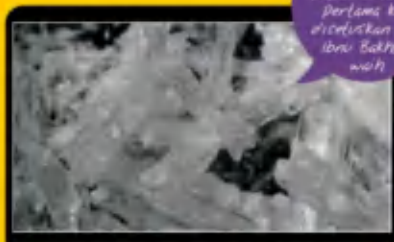


Bubuk mesiu ditemukan Khalid bin Yazid yang meninggal tahun 709.

6 Ibnu Bakhtawaih (Abad ke-11)

Pemurnian Potasium Nitrat

Salah satu kelebihan peradaban Islam dibandingkan Tiongkok dalam penguasaan teknologi pembuatan bubuk mesiu adalah proses pemurnian potasium nitrat. Ada dua proses pemurnian potasium nitrat yang tercantum dalam naskah berbahasa Arab. Salah satunya adalah proses pemurnian yang dicetuskan Ibnu Bakhtawaih. Dalam kitab yang ditulisnya berjudul '*Al-Muqaddimat*' yang disusun pada tahun 1029 M, Ibnu Bakhtawaih menjelaskan tentang pembekuan air menggunakan potasium nitrat, yang disebut '*shabb Yamani*'.



Pembekuan air menggunakan potasium nitrat pertama kali dicetuskan oleh Ibnu Bakhtawaih

chemicalscience.blogspot.com

7 Ibnu Sina (980 M)

Aromaterapi dan Buku Ramuan

Penyulingan intisari mawar oleh Ibnu Sina kelak menjadi aromaterapi



Selain termasyhur sebagai 'Bapak Pengobatan Modern', Ibnu Sina juga dikenal sebagai ahli kimia. Ia menggunakan teknik penyulingan untuk menghasilkan minyak esensial seperti intisari mawar yang kelak menjadi dasar teknik pengobatan aromaterapi. Ada empat buah karya tulis Ibnu Sina dalam bidang kimia yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin. Di antaranya adalah '*Liber Aboali Abincine de Anima in arte Alchemiae*' yang berpengaruh besar terhadap perkembangan ilmu kimia di Eropa pada abad pertengahan. Lalu buku selanjutnya adalah Kitab '*al-Shifa*' atau '*Buku Ramuan*'. Dalam buku ini, Ibnu Sina mengklarifikasi mineral ke dalam bebatuan dan zat lebur seperti sulfur dan garam.

8 Al-Tusi (1201)

Hukum Kekekalan Masa

Patret
ilmuan Muslim
termashyur Al-
Tusi dalam pe-
rangko Azarbai-
jan tahun
2009

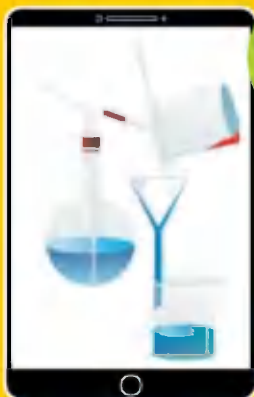


Nasiruddin al-Tusi yang **terkenal** sebagai astronom Muslim handal, juga merupakan seorang ahli kimia. Al-Tusi yang mengungkapkan gagasan awal tentang hukum kekekalan massa. Inilah salah satu kontribusinya yang paling penting dalam ilmu kimia. Menurutnya, zat dalam tubuh tak bisa sepenuhnya menghilang. Zat itu hanya mengubah bentuk, kondisi, komposisi dan warna yang berbeda. Hukum kekekalan massa berlaku pada reaksi kimia. Kemudian hukum kekekalan massa dirumuskan oleh Antoine Lavoisier pada tahun 1789 atau 500 **tahun** setelah gagasan **awalnya** diungkap Al-Tusi.

9 Al-Kindi (801 M)

Penyaringan, Penyulingan dan Pedang

Al-Kindi yang termashyur sebagai filsuf muslim pertama juga merupakan seorang perintis dalam ilmu kimia. Ia menjelaskan secara ilmiah berbagai proses kimiawi penting seperti penyaringan dan penyulingan. Al-Kindi membuat pedang yang disebutkan dalam dua bukunya. Dalam buku tersebut dia menjelaskan berbagai jenis dan ciri-ciri besi serta cara pembuatan pedang dan teknik pencampurannya. Teknik Al-Kindi yang sampai sekarang masih dipakai adalah pembuatan pedang. Yaitu besi biasa dicampur dengan baja dalam ukuran tertentu kemudian dipanaskan secara bersamaan dengan campurannya. Dengan persentase karbon berkisar antara 5 sampai 10%, didapatkan baja yang sangat keras dan menjadi pedang yang tajam.



Al-Kindi
menjelaskan se-
cara ilmiah proses
kimiawi penting
seperti penyar-
ingan dan
penyulingan

10 Salimuzzaman Siddiqui (1897) Farmakologi Tanaman Pakistan

Salimuzzaman Siddiqui yang lahir pada tanggal 19 Oktober 1897 adalah seorang ahli kimia asal Pakistan. Ia sangat berpengaruh terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di negeri itu. Siddiqui adalah perintis teknik isolasi campuran kimia yang unik dari tanaman seperti Neem, Rauwolfia dan tanaman lain. Profesor Siddiqui adalah pendiri dan direktur dari Institut Penelitian Kimia yang telah berjasa dalam perintis penelitian farmakologi terhadap tanaman-tanaman di Pakistan dan Asia Selatan yang zat kimawinya dapat diambil dan digunakan untuk obat-obatan.



Siddiqui mengambil zat-zat kimia dari tanaman asia selatan untuk obat

11 Temuan Siddiqui Rauwolfina dan Pohon Neem



Siddiqui sukses menemukan zat-zat dalam pohon Neem yang digunakan sebagai racun serangga alami

Terobosan penelitian Siddiqui yang pertama adalah menemukan zat Ajmalicin dari akar-akar tanaman Rauwolfia Serpentina pada tahun 1931. Ia mengekstraksi alkaloid atau senyawa basa lainnya seperti lecajmalin, Neojmalin, Serpentin dan Serpentinin. Senyawa ini dipakai di seluruh dunia untuk mengobati kegagalan jantung dan penyakit jiwa. Siddiqui juga merupakan orang yang pertama kali memperkenalkan zat anthelmintik, antifungal, antibakteri dan **antiparasit** dan **pohon Neem** pada para ahli kimia dunia. Pada tahun 1942 dia berhasil mengekstraksi 3 campuran dari minyak Neem yang dinamakan nimbin, nimbinin dan nimbidin. Zat-zat ini digunakan sebagai insektisida atau racun serangga alami.

12 Biografi Siddiqui

Emigrasi dari India ke Pakistan



ber-akhir di India yang

Atas permintaan Perdana menteri Pakistan, Siddiqui beremigrasi dari India (oranye) ke Pakistan (hiJau)

Siddiqui lahir di Subeha, India, setelah lulus dari pendidikannya di London dan Frankfurt, Siddiqui kembali ke Universitas Tibbia, Delhi, di bawah supervisi Hakim Ajmal Khan. Pada tahun 1940, dia bergabung dalam Badan Penelitian Sains dan Industri India hingga 1951. Siddiqui akhirnya bermigrasi ke Pakistan atas permintaan Perdana Menteri Liaquat Ali Khan pada tahun 1951. Di Pakistan, Siddiqui dipercaya untuk memimpin aktivitas penelitian pemerintah. Pada tahun 1953, ia mendirikan Akademi Sains Pakistan dari berbagai ilmuwan terkemuka sebagai lembaga riset non-politik. Oleh karena penemuannya yang revolusioner tentang rauwolfina, dia dianugerahi Order of the British Empire pada tahun 1946.

13 Ahmed Zewail (1946)

Temukan Femtokimia

Dr. Ahmed Hassan Zewail adalah seorang pakar sains Amerika Serikat kelahiran Mesir. Ia memenangkan Hadiah Nobel tahun 1999 dalam bidang kimia. Dr. Zewail merupakan ilmuwan Muslim kedua setelah Prof. Abdus Salam dari Pakistan yang menerima Nobel. Zewail meraih Nobel atas jasanya menemukan femtokimia, sebuah studi mengenai reaksi kimia melintasi *femtoseconds* atau 10^{-15} detik. Menggunakan teknik laser ultracepat yang terdiri dari cahaya laser ultrapendek, teknik ini memberikan penjelasan terhadap reaksi pada tingkat atom. Hal tersebut dapat dilihat sebagai bentuk kehebatan tingkat tinggi dari cahaya fotografi. Jadi bisa dikatakan Femtokimia ialah ilmu yang mempelajari reaksi kimia pada skala waktu yang luar biasa pendek, yaitu 10^{-15} detik.



Dengan teknik laser ultra cepat, Dr. Zewail menjelaskan reaksi kimia dalam waktu pendek.

ber-akhir di India yang

14 Biografi Zewail

Penasihat Presiden Barack Obama

Ahmed Hasan Zewail lahir pada tanggal 26 Februari 1946 di Damanhour, Mesir. Ia menyelesaikan gelar Master dalam bidang kimia di Universitas Alexandria. Ia kemudian mengejar gelar doktoralnya di Universitas Pennsylvania, Amerika Serikat. Ia lalu mengerjakan penelitian di Universitas California di mana ia mendapat Jabatan Linus Pauling dalam bidang Fisika Kimia di California Institute of Technology, Pasadena sejak tahun 1990. Karir Zewail selanjutnya adalah berpartisipasi dalam Dewan Penasihat Sains dan Teknologi Pemenangan Barack Obama sebagai Presiden AS atau PCAST. Dewan tersebut beranggotakan ilmuwan terdepan yang kemudian menjadi penasihat presiden dan wakil presiden AS dalam bidang teknologi, sains dan inovasi.

Universitas Alexandria, Mesir tempat Zewail meraih gelar master pada bidang kimia.



magellanet

15 Aziz Sancar (1946)

Metode Pemulihan DNA

Aziz Sancar kini menjadi seorang profesor di Universitas North Carolina, AS



Aziz Sancar lahir di Savur, Turki pada tanggal 8 September 1946. Ia adalah seorang pakar biologi molekuler dan profesor di Universitas North Carolina. Biologi molekuler adalah ilmu yang meneliti kehidupan pada skala molekul. Sancar mempunyai kewarganegaraan Turki dan Amerika Serikat. Ia sebenarnya berasal dari suku Kurdi. Sancar mendapat penghargaan Nobel untuk bidang kimia tahun 2015 atas hasil karyanya yang berkaitan dengan metode pemulihan DNA atau DNA repair secara mekanistik.

Photo: Getty Images

16 Biografi Aziz Sancar

Raih Nobel Tahun 2015

Ilustrasi perbaikan DNA. Teori ini mengantarkan Nobel bidang kimia pada Sancar.



Julius - Ponggik.com

Aziz Sancar tercatat sebagai cendekiawan Muslim pertama yang meraih penghargaan Nobel yang prestisius dalam bidang biokimia. Penghargaan ini dianugerahkan setiap tahun kepada mereka yang telah melakukan penelitian yang luar biasa. Sancar berbagi penghargaan Nobel di bidang kimia dengan dua orang lainnya, Tomas Lindahl dan Paul L. Modrich pada tahun 2015.

17 Mostafa El-Sayed (1933)

Hukum Spektroskopi El-Sayed

Mostafa A. El-Sayed yang lahir pada tanggal 8 Mei 1933 adalah seorang ahli kimia kelahiran Mesir. Ia juga mempunyai kewarganegaraan Amerika Serikat. El-Sayed merupakan seorang peneliti terkemuka di bidang nano-sains, anggota Akademi Nasional Sains dan peraih Medali Sains Nasional AS. Ia terkenal akan hukum spektroskopi yang dinamai Hukum El-Sayed. Hukum tersebut menjelaskan tentang persilangan inter-sistem atau ISC (*Intersystem Crossing*). ISC merupakan sebuah proses fotofisikal yang melibatkan isoenergetik tanpa radiasi antara dua keadaan elektronik yang mempunyai perbedaan beragam.



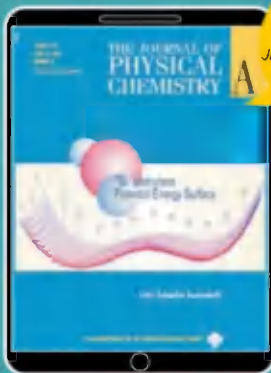
Kini El-Sayed menjadi anggota Akademi Nasional Sains Amerika Serikat.

18 Karir El-Sayed

Kepala Laboratorium Laser

El-Sayed meraih gelar sarjana sains dari Universitas Ain Shams di Kairo pada tahun 1953. El-Sayed kemudian memperoleh gelar doktor dari Universitas Florida State University. Ia menghabiskan waktu sebagai peneliti di Universitas Harvard, Yale, dan Universitas Teknologi sebelum bergabung dengan Universitas California di Los Angeles pada tahun 1961.

Saat ini ia menjadi Ketua *Julius Brown dan Regents Professor of Chemistry and Biochemistry* di Institut Teknologi Georgia. Dia juga mengepalai laboratorium *Laser Dynamics*. El-Sayed mendapat penghargaan King Faisal dari Arab Saudi, sebuah penghargaan nobel versi Arab.



El-Sayed menjadi kepala editor 'The Journal of Physical Chemistry' tahun 1980-2004

en.wikipedia.org

19 Abdul Qadeer Khan (1936)

Bapak Nuklir Pakistan

Berkat Qadeer Khan, Pakistan menjadi salah satu dari sembilan negara nuklir



Abdul Qadeer Khan lahir di Bhopal, India, tahun 1936 dan tumbuh dalam keluarga yang sungguh memuliskan pendidikan. Ayahnya, Dr. Abdul Ghafoor Khan, adalah seorang akademisi dalam kementerian pendidikan, ketika India masih dijajah Inggris. Keluarganya kemudian pindah ke Pakistan, setelah negeri berpisah dengan India tahun 1947. Abdul Qadeer Khan kemudian menjadi orang yang paling berjasa membuat Pakistan sebagai satu dari sembilan negara pemilik senjata nuklir di muka bumi ini. Gagasan Qadeer Khan tentang pengayaan uranium menuai sukses sehingga Tanggal 28 dan 30 Mei 1998, Pakistan berhasil meledakkan enam bom nuklir pertamanya. Ia pun didapuk sebagai 'Bapak Nuklir Pakistan'.

20 Biografi Kadeer Khan

Rahasia Teknologi URENCO



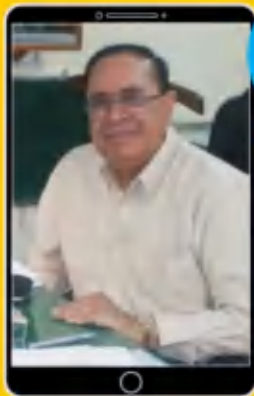
Dalam perusahaan URENCO, Kadeer Khan mendapat akses pengayaan uranium.

Abdul Kadeer Khan tumbuh dalam keluarga yang menjunjung tinggi pendidikan. Tradisi pendidikan keluarga yang ketat membuatnya dikirim ke sejumlah negara di Eropa. Dia meraih gelar Doktor dari Universitas Katolik di Leuven, Belgia 1972. Ia kemudian bergabung dengan Laboratorium Riset Dinamis di Amsterdam dalam perusahaan URENCO, sebuah perusahaan riset pengayaan uranium di Belanda. Hal tersebut menjadi titik balik kehidupan Kadeer Khan. Ia pun mendapat posisi penting berkat kejeniusannya. Kadeer Khan kemudian mendapat akses tak terbatas di perusahaan ini, termasuk akses membuka begitu banyak dokumen rahasia teknologi *centrifuge* gas dan pengayaan uranium.

21 Atta ur-Rahman (1942)

Profesor Kimia Organik

Atta ur-Rahman yang lahir pada tanggal 22 September 1942 adalah seorang profesor dan ahli kimia organik asal Pakistan. Kimia organik adalah cabang studi ilmiah dari ilmu kimia mengenai struktur, sifat, komposisi, reaksi dan sintesis senyawa organik. Ia juga merupakan ilmuwan yang unggul dalam bidang produk alami kimia, suatu zat yang diproduksi dari organisme mahluk hidup. Rahman berhasil mempublikasikan lebih dari 983 karya dalam bidang kimia organik termasuk di antaranya 155 buah buku sains yang dirilis oleh penerbit di Eropa dan Amerika Serikat. Ia sekarang menjabat sebagai penasihat sains dan mempunyai peran penting dalam kebangkitan pendidikan tinggi serta penelitian di Pakistan.

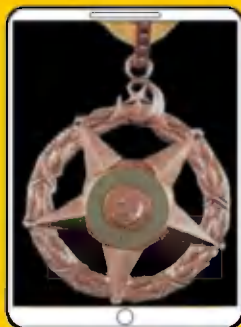


Rahman berhasil menerbitkan lebih dari 983 karya dalam bidang kimia organik.

22 Pencapaian Rahman

Peraih Penghargaan Terbanyak

Atta Ur-Rahman adalah ilmuwan Pakistan yang paling banyak mendapat penghargaan. Ia meraih empat penghargaan sipil dari pemerintah Pakistan termasuk penghargaan tertinggi *Nishan-i-Imtiaz*. Rahman juga terpilih sebagai *Fellow of Royal Society* di London sehingga menjadi salah satu dari empat ilmuwan muslim yang mendapat kehormatan tersebut dalam 350 tahun! Rahman juga menjadi ilmuwan muslim pertama yang mendapatkan *UNESCO Science Prize* pada tahun 1999. Ia juga mendapatkan gelar doktor kehormatan dari berbagai universitas di antaranya Universitas Cambridge, Inggris tahun 1987.



medali
penghargaan
tertinggi bagi
orang Pakistan,
*Nishan-
Imtiaz*.

www.wikipedia.org

23 Omar M. Yaghi (1965)

Klasifikasikan Senyawa Baru

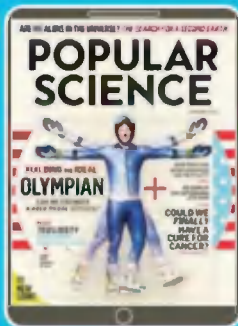


en.wikipedia.org

Walaupun kurang mahir berbahasa Inggris, pada umur 15 tahun Yaghi pindah ke AS dan memperoleh kesuksesan dalam bidang kimia.

Dr. Omar M. Yaghi adalah seorang profesor kimia di Universitas California, Amerika Serikat. Ia lahir di Amman, Yordania dan pindah ke Amerika Serikat pada umur 15 tahun. Yaghi dan para peneliti di laboratoriumnya merancang serta mengklasifikasikan bahan campuran atau senyawa yang dikenal sebagai *metal-organic frameworks (MOFs)*, *zeolitic imidazolate frameworks (ZIFs)* dan *covalent organic frameworks (COFs)*. Ia sukses mengembangkan bahan tersebut untuk dapat diterapkan pada teknologi energi bersih.

Majalah Popular Science menobatkan Yaghi sebagai salah satu 'Brilliant 10'.



Karya Yaghi tentang Penyimpanan Hidrogen dikenal berkat majalah Popular Science yang kemudian menjadikannya ilmuwan 'Brilliant 10' di AS tahun 2006. Departemen Energi AS pun memberikan penghargaan *Hydrogen Program Award* atas karyanya tersebut. Dan atas penemuan organik *framework*-nya, Yaghi menjadi peraih penghargaan tunggal *Materials Research Society Medal* dan mendapatkan penghargaan *American Chemical Society Chemistry of Materials Award* tahun 2009. Ia menjadi salah satu ahli kimia yang paling banyak disebut di dunia dan ia juga mendapatkan *King Faisal International Prize* dalam bidang kimia.

Apa itu Fisika dan Ilmu Alam?

Fisika dalam bahasa Yunani berarti alamiah atau alam. Fisika adalah ilmu tentang alam dalam makna yang terluas. Fisika mempelajari gejala alam yang tidak hidup atau benda dalam lingkup ruang dan waktu. Beberapa sifat yang dipelajari dalam fisika merupakan sifat dalam semua sistem benda, seperti hukum kekekalan energi. Sifat semacam ini sering disebut sebagai hukum fisika.

Sedangkan ilmu alam atau *natural science* adalah ilmu yang mempelajari benda-benda alam dengan hukum-hukum yang pasti dan umum, berlaku kapan pun dan di mana pun.

25 Ibnu Haytham (965 M)

Ilmuwan Pertama di Dunia

Ibnu haytham adalah ilmuwan muslim yang dikenal dengan nama Alhazen di Barat. Ia digelar sebagai *First Scientist* atau ilmuwan pertama dunia berkat konsepnya yang meletakkan dasar-dasar ilmu pengetahuan. Konsepnya yaitu suatu pengetahuan dari manapun harus dipelajari, 'dicurigi' dan diuji kebenarannya. Bahkan bila pengetahuan tersebut datang dari dirinya sendiri, ia dikenal sebagai *Polymath* atau ilmuwan berbagai macam ilmu. Karyanya telah 'dicuri' oleh ilmuwan Barat atau Eropa tanpa penghargaan yang patut. Tapi sesungguhnya, Barat patut berterima kasih kepada Ibnu Haytham dan para sarjana muslim lain karena tanpa mereka kemungkinan dunia Eropa masih diselubungi 'kegelapan'.



Ibnu Haytham dikenal dengan nama Alhazen di Barat atau Eropa digelar "First Scientist"

26 Penyelidikan Cahaya

Ide Teleskop dan Mikroskop

Penyelidikan Haytham tentang cahaya memberikan ide kepada ilmuwan Barat membuat teleskop dan mikroskop.



Ibnu Haytham merupakan ilmuwan yang gemar melakukan penyelidikan. Penyelidikannya mengenai cahaya telah memberikan ilham kepada ahli ilmuwan Barat seperti Roger Bacon dan Johannes Kepler menciptakan mikroskop serta Isaac Newton merupakan orang pertama yang menulis dan menemukan berbagai data penting mengenai cahaya. Ia juga melakukan percobaan terhadap kaca yang dibakar. Dari hal tersebut ditemukanlah teori lensa pembesar. Teori itu telah digunakan oleh para ilmuwan di Italia untuk menghasilkan kaca pembesar pertama di dunia yang berguna bagi sebagian.

27 On Twilight Fenomena

Rahasia Cahaya Fajar dan Senja



www.kenyapedia.com

Pada bukunya yang diterjemahkan dalam bahasa Inggris berjudul 'On Twilight Phenomena', Ibnu Haytham menjelaskan terjadinya senja.

Beberapa buku mengenai cahaya yang ditulis Ibnu Haytham telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris. Di antaranya adalah 'Light' dan 'On Twilight Phenomena'. Dalam kitab tersebut Ibnu Haytham banyak membahas mengenai rahasia cahaya senja dan bagaimana cahaya di sekitar bulan dan matahari serta bayang-bayang dan gerhana. Menurut Ibnu Haytham, cahaya fajar bermula apabila matahari berada di garis 19 derajat di ufuk timur. Warna merah pada senja pula akan hilang apabila matahari berada di garis 19 derajat di ufuk barat.

28 Pemikiran Haytham

Pengagas Konsep Kamera

Kata 'kamera' atau 'camera' yang digunakan saat ini berasal dari bahasa Arab, yakni 'qamara' yang diilhami dari penemuan Ibnu Haytham. 'Kamera' pertama itu ialah sebuah percobaan Ibnu Haytham pada kamar kecil yang semua sudutnya tertutup rapat tak ada cahaya sama sekali. Kecuali satu lubang kecil di depannya. Jadi ibarat bulan, lubang tersebut bersinar di tengah kegelapan 'menyimpan' objek yang terbawa oleh cahaya tersebut. Ia memberikan nama penemuannya dengan kata 'Qumroh' yang berasal dari kata 'Qomar' yang berarti 'kamar'.



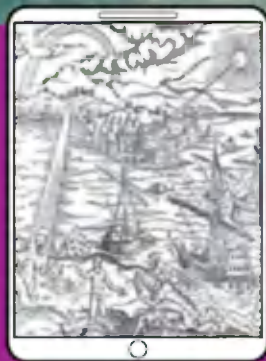
www.kenyapedia.com

Ilustrasi Ibnu Haytham dengan kamar kecil yang tertutup kecuali sebuah lubang yang menyimpan objek menjadi konsep awal kamera.

28 Pengaruh Ibnu Haytham

Kenalkan Ilmu Optik pada Dunia

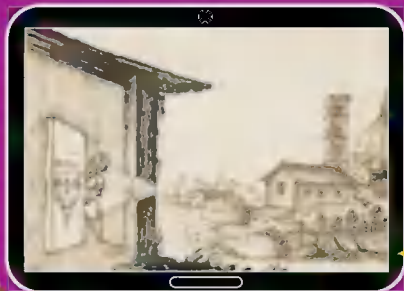
Halaman depan
buku berbahasa Latin
'Opticae Thesaurus'
yang turut menyertakan
buku karya Ibnu Haytham berjudul
'Al-Manazhir' atau 'The Optic'.
Perhatikan gambar pelangi,
cermin parabola yang membakar
perahu, bayangan terdistorsi dari
pantulan air dan efek-
efek cahaya yang
lain.



Gambar 28.1

Ibnu Haytham secara serius mengkaji dan mempelajari seluruh ilmu cahaya atau optik. Beragam teori tentang ilmu optik telah dicetuskannya yang dimuatnya dalam lebih dari 200 judul buku. Sayangnya, karya monumentalnya Kitab *Al-Manazhir* atau 'Tentang Cahaya' tidak diketahui lagi keberadaannya. Orang hanya bisa mempelajari terjemahannya yang ditulis dalam bahasa latin dengan judul 'The Optics'. The Optics yang menyimpan banyak teori

tentang cahaya dan lensa pada pengamatan ini banyak dipakai di Universitas-Universitas Eropa. Buku ini bahkan menjadi materi wajib di banyak kampus Eropa. 900 tahun setelah penemuan Ibnu Haytham, pelat foto pertama kali digunakan secara permanen untuk menangkap gambar yang dihasilkan oleh kamera obscura. Foto permanen ini pertama diambil oleh Joseph Nicéphore Niépce di Prancis pada tahun 1827.

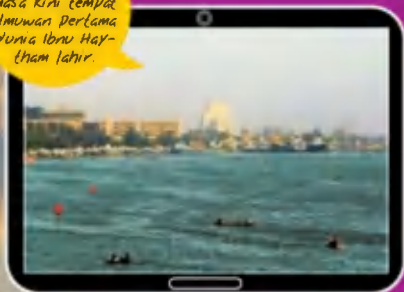


Konsep Ibnu Haytham
tentang ruang gelap
atau percobaan 'Qamara'
kemudian menyebar ke Eropa.
Konsep tersebut lalu berkembang
menjadi kamera obscura yang
mendasari kinerja kamera yang
saat ini digunakan umat manusia.
Oleh kamus Webster, fenomena
cahaya bulan ini secara
harafiah diartikan sebagai
'ruang gelap'.

30 Biografi Ibnu Haytham

Dari Basra Berakhir di Kairo

Kala Basra, Irak masa kini tempat ilmuwan pertama dunia Ibnu Haytham lahir.



...andgetit.org

Abu Ali Muhammad al-Hassan ibnu al-Haytham lahir di Basra tahun 965. Setelah beberapa lama bekerja di pemerintahan, kecintaannya kepada ilmu pengetahuan telah membawanya hijrah ke Mesir. Selama di Mesir Haytham melakukan beberapa penyelidikan mengenai aliran Sungai Nil serta menyalin buku-buku mengenai matematika dan falak. Haytham kemudian menjadi ilmuwan dalam bidang sains, falak, matematika, geometri, pengobatan dan filsafat. Tulisannya mengenai cara kerja mata manusia, telah menjadi salah satu referensi yang penting dalam bidang kajian sains di Barat. Teorinya mengenai pengobatan mata masih digunakan hingga saat ini diberbagai Universitas di seluruh dunia. Ia meninggal di Kairo tahun 1039.

17 Abu Dinawari dan Ibnu Bajjah

Buku Tumbuhan

Al-Dinawari adalah seorang ilmuwan serba bisa yang lahir tahun 828. Ia merupakan perintis ilmu botani atau tumbuhan dengan hasil karya tulisnya, Kitab 'al-Nabat' atau 'Buku Tumbuhan'. Dalam buku ini, Al-Dinawari menjelaskan pertumbuhan tanaman serta waktu produksi bunga dan tanaman berbuah. Al-Dinawari juga mengutip hasil karya ilmuwan muslim pada awal dirintisnya ilmu botani yang hilang seperti hasil karya Al-Shaybani dan Ibnu al-Arabi. Ilmuwan muslim lainnya bernama Ibnu Bajjah berhasil mendefinisikan jenis kelamin tanaman dalam karya tulisnya berjudul 'al-Nabat' atau 'Buku Tumbuhan'. Buku ini merupakan buku yang sangat populer dan menjadi salah satu dasar ilmu botani.

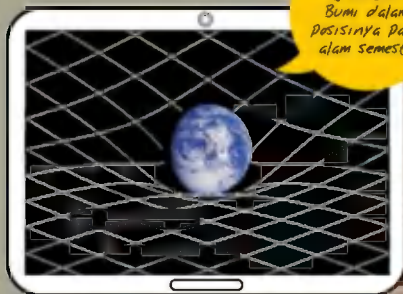


Ibnu Bajjah atau Avempace menulis 'Buku Tumbuhan' yang menjadi dasar ilmu Botani

32 Al-Khazini (Abad ke-11)

Perintis Teori Gravitasi

Kontribusi penting lain yang diwariskan Al-Khazini selain dalam astronomi adalah dalam bidang fisika dengan karya tulis berjudul kitab '*Mizan al-Hikmah*' atau 'Kearifan dari Keseimbangan'. Buku yang ditulisnya pada tahun 1121 menjelaskan secara detail tentang keseimbangan hidrostatika, konstruksi dan kegunaannya. Tak hanya itu, Al-Khazini adalah salah satu ilmuwan Muslim yang pertama mencetuskan teori pusat gravitasi dan yang pertama kali menerapkannya ke dalam benda tiga dimensi. Kitab *Mizan al-Hikmah* dinilai sebagai sebuah karya ilmiah Muslim yang paling penting tentang mekanika atau ilmu mesin dan hidrostatika atau tekanan yang terjadi di bawah air.



Ilustrasi
gravitasi
Bumi dalam
posisinya pada
alam semesta.

33 Al-Jazari (1136)

Buku Pengetahuan Ilmu Mekanik

Salah
satu ilustrasi
peralatan yang
ditemukan Al-
Jazari dalam
bukunya

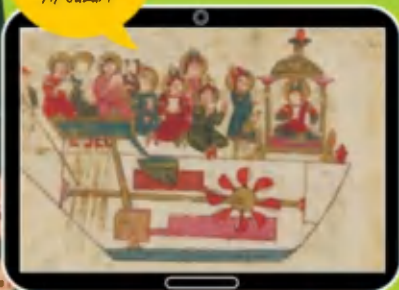


Al-Jazari yang lahir tahun 1136 adalah seorang ilmuwan dari Al-Jazira, Mesopotamia. Ia dikenal sebagai seorang insinyur yang juga ahli matematika dan pengrajin. Dia adalah penulis Kitab '*fi ma'rifat al-hiyal al-handasiyya*' atau 'Buku Pengetahuan Ilmu Mekanik' tahun 1206. Dalam kitab tersebut, Al-Jazari menjelaskan 50 peralatan mekanik berikut petunjuk tentang merakitnya. Uniknyanya, Buku Pengetahuan Ilmu Mekanik ditulis dalam gaya bahasa seperti buku modern dengan tema *do-it-yourself* atau 'kerjaan sendiri'.

34 Warisan Al-Jazari

Bapak Robotik

Satu set robot bermusik menggunakan hidrolik karya Al-Jazari



Automaton adalah sebuah mesin yang dapat bergerak sendiri. Sebelum era moderen, Al-Jazari mampu menemukan berbagai macam automaton sederhana yang menjadi cikal bakal robot saat ini. Bangsa Barat pun banyak yang memuji karya-karya Al-Jazari. Bahkan teknologi pembagian gear roda buaatannya digunakan oleh beberapa ahli Eropa. Ia pun dianggap sebagai 'Bapak Robotik'. Contoh lain penemuannya adalah satu set robot bermusik otomatis untuk menghibur tamu. Robot-robot berbentuk manusia buaatannya duduk di atas perahu dengan teknologi hidrolik yang mampu menggerakkan dan memainkan alat musik yang mereka pegang. Hebatnya, Al-Jazari berhasil menemukan perpaduan yang pas untuk membuat mereka bersuara dengan irama yang merdu.

35 Penemuan Fenomenal

Jam Gajah dan Jam Air

Salah satu penemuannya yang paling terkenal adalah *The elephant clock* atau 'jam gajah'. Jam ini merupakan jam hidrolik berbentuk gajah. Inilah jam otomatis pertama di dunia dengan penanda waktu jam bersuara. Di atas gajah tersebut terdapat dekorasi berbentuk tenda mini yang menjadi tempat komponen jam hingga patung-patung yang bergerak dan berbunyi tiap setengah jam sekali. Jam gajah ini telah menerapkan sebuah siklus mekanik yang secara otomatis menggerakkan seluruh bagian jam, mirip dengan dasar mekanika robot saat ini. Ia kemudian terinspirasi oleh Banu Musa untuk membuat mesin air mancur yang fenomenal pada zamannya.



Jam gajah buatan Al-Jazari menjadi jam otomatis pertama di dunia dengan penanda suara.

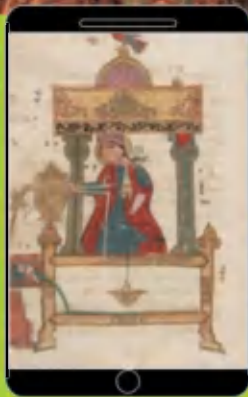
36 Biografi Al-Jazari

Perajin Trial dan Error

*Al-Jazari
menciptakan alat
pencuci tangan dengan
penyiram otomatis
dalam bukunya yang ber-
judul 'fi ma' rifat al-hiyal
al-handasiyya' atau
'Buku Pengetahuan
Ilmu Mekanik'*

Nama Al-Jazari berasal dari tempat kelahirannya, Al-Jazira yang merupakan nama tradisional Arab untuk wilayah di bagian utara Mesopotamia. Wilayah tersebut sekarang termasuk dalam wilayah tenggara Turki, di antara Sungai Tigris dan Sungai Efrat. Seperti ayahnya, Al-Jazari mengabdikan sebagai kepala insinyur di Istana Artuklu, Dinasti Artuqid yang memerintah wilayah timur Anatolia.

Al-Jazari adalah bagian dari keluarga yang mempunyai tradisi sebagai pengrajin sehingga ia lebih cenderung sebagai insinyur daripada penemu.



Mesin-mesin ciptaannya biasanya dirakit berdasarkan *trial and error* atau percobaan daripada perhitungan teoritis. Beberapa peralatannya terinspirasi oleh peralatan-peralatan sebelumnya, seperti mengutip ide Al-Asturlabi untuk desain jam lilin dan Ibnu al-Husain untuk mesin musik otomatis. Al-Jazari awalnya melakukan perbaikan terhadap hasil karya pendahulunya. Lalu ia menjelaskan idenya sendiri tentang peralatan, teknik dan komponen-komponen untuk membuat hasil karya yang luar biasa.



*Al-Jazari
lebih tertarik pada
proses pengerjaan
yang diperlukan untuk
membangun suatu alat
daripada teknologi yang
berada di belakangnya.
Pada jam lilin ini, ia
mengembangkan ide
Al-Asturlabi.*

37 Taqi Ad-Din (1526)

Mesin Uap dan Jam Menit Detik

Konsep mesin uap karya Giovanni Branca yang muncul 100 tahun setelah metode mesin uap karya Ad-Din



Taqi Ad-Din yang berjasa dalam dunia astronomi juga merupakan ilmuwan dalam bidang teknik. Ia dengan cerdas memaparkan cara kerja mesin uap air dan turbin uap air. Hal tersebut dijelaskan dalam bukunya 'Al-Turuq al-samiyya fi al-alat al-ruhaniyya' atau 'Metode Agung dari Mesin Spiritual' tahun 1551. Padahal, ilmuwan Eropa Giovanni Branca baru menemukan tenaga uap air pada tahun 1629 M. Salah satu karya populer Ad-Din lainnya adalah pompa enam silinder yang menerapkan sistem monoblok. Temuan alat pada tahun 1559 ini kian melambungkan namanya sebagai ilmuwan yang disegani. Ad-Din juga telah menemukan jam pendawa dengan parameter menit dan detik.

38 Karya Ad-Din

Penglihatan dan Refleksi

Dalam kitab 'Nur Hadaqat al-Ibsha-r wa-Nur Haqiqat al-Anzar', Taqi ad-Din menjelaskan bagaimana mata melihat. Buku ini juga membahas tentang refleksi dan refraksi cahaya serta mengkaji hubungan antara cahaya dan warna. Buku ini didedikasikan Ad-Din untuk Sultan Murad III. Dalam hal penglihatan, Taqi ad-Din mampu membuktikan cahaya yang berasal dari objek dikumpulkan oleh mata. Sedangkan dalam hal refleksi, Ad-Din mencatat bahwa sinar cahaya yang dipantulkan cermin akan menyebar dalam bentuk bulat. Ia juga menemukan bahwa sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul dan terletak pada bidang yang sama. Sinar cahaya yang dipancarkan juga akan memiliki warna yang sama dengan permukaan reflektif.

Diagram penglihatan mata yang menangkap dan mengumpulkan cahaya



39 Mimar Sinan (1489)

Arsitek Terbesar Utsmaniyah

Mimar Sinan lahir pada tahun 1489 di Anatolia, Turki masa kini. Ia merupakan kepala arsitek atau 'Mimar' dan insinyur sipil untuk tiga sultan yaitu Sultan Sulaiman, Selim II dan Murad III. Dia bertanggung jawab pada pembangunan lebih dari tiga ratus struktur utama dan proyek-proyek sederhana lainnya, seperti *mektebs sibyan* atau sekolah dasar Islam. Ia dianggap sebagai arsitek terbesar Kesultanan Utsmaniyah dan sejajar dengan arsitek termasyhur Eropa, Michaelangelo.



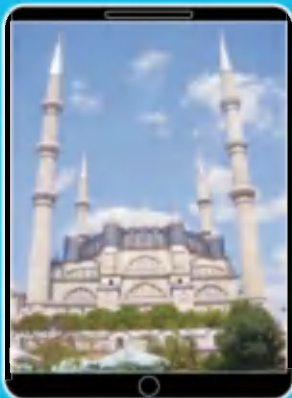
*Ilustrasi
mimar Sinan
(kiri bawah)
sedang mengawasi
pengerjaan suatu
bangunan.*

en.wikipedia.org

40 Masjid Selimiye

Karya Agung Sinan

*Mesjid
Selimiyeye masuk
dalam warisan
sejarah dunia
UNESCO tahun
2011.*



en.wikipedia.org

Selimiye adalah sebuah masjid peninggalan Utsmaniyah di kota Edirne, Turki. Masjid ini dibangun atas perintah Sultan Selim II dan dibangun oleh arsitek Mimar Sinan antara tahun 1568 sampai 1574. Masjid ini merupakan salah satu prestasi tertinggi dari arsitektur Islam yang dirancang oleh Sinan. Masjid Selimiye berdiri di tengah kompleks Kulliye yang terdiri dari sekolah, perpustakaan dan rumah sakit. Kompleks tersebut juga terdiri dari sebuah madrasah yang mengajarkan pelajaran Islam dan ilmiah. Masjid ini bersama kompleks kulliye, masuk dalam Situs Warisan Dunia UNESCO pada tahun 2011.

41

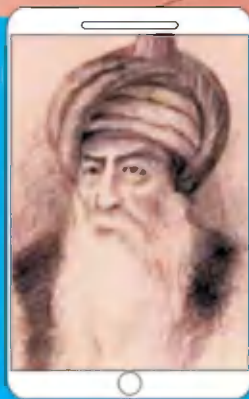
Biografi Mimar Sinan

Insinyur Militer

*Lukisan Pirsil
wajah Mimar
Sinan. Dan untuk
mengennangnya, sebuah
universitas
negeri pun dinamai
Universitas Seni Mimar
Sinan yang terletak
di Istanbul*

Sebagai putra seorang tukang batu, Koca Mi'mar Sinan Aga menerima pendidikan teknis. Ia lalu menjadi seorang insinyur militer. Sinan naik pangkat dengan cepat untuk menjadi perwira pertama dan atasannya bernama komandan Yanisari kemudian memberinya gelar kehormatan 'aga'. Sinan menyempurnakan keterampilan arsitektur saat berperang bersama komandannya tersebut.

Mimar Sinan menjadi ahli dalam membangun benteng dari segala jenis, serta proyek-proyek infrastruktur militer, seperti jalan, jembatan dan saluran air. Sekitar usia lima puluh, ia diangkat sebagai kepala arsi-



tek kerajaan dan menerapkan keterampilan teknis militernya dengan menciptakan bangunan keagamaan terbaik dari semua struktur jenis bangunan.

Mimar Sinan meninggal pada tahun 1588 dengan makam yang ia rancang sendiri di utara Mesjid Silemeye. Pada tahun 1935, makamnya digali dan jenazahnya diangkat kembali oleh para peneliti Turki untuk membuktikan bahwa ia benar-benar keturunan Turki. Namanya kini diabadikan menjadi sebuah kawah di Planet Merkurius.

*Masjid Raya
Sulaimaniyah atau
Selimeye merupakan
peninggalan abadi Islam
di Turki. Masjid ini Selim I,
pendiri Dinasti Usmani,
dikuburkan di dalamnya.
Sulaiman I dan Hurrem Sultan,
juga dikuburkan di sana.
Masjid ini mempunyai
empat menara.*

42 Banu Musa (803-810 M)

Tiga Jenius Bersaudara



en.wikipedia.org

Ilustrasi
Banu Musa
dalam Perangka
Syria tahun
1996

Banu Musa terdiri atas tiga bersaudara yang hidup pada masa kekhalifahan Al-Ma'mun. Yang pertama adalah Abu Ja'far Muhammad ibnu Musa ibnu Shakhir atau Abu Ja'far yang lahir tahun 803. Ia memiliki keahlian khusus di bidang astronomi, teknik, geometri dan fisika.

Kemudian lahir pada tahun yang sama,

Ahmad bin Musa ibnu Shakhir yang memiliki keahlian khusus di bidang teknik dan mekanik. Terakhir, Al-Hasan bin Musa ibnu Shakhir lahir tahun 810. Ia memiliki keahlian bidang rekayasa dan geometri. Ketiganya adalah anak dari Musa bin Shakhir, sehingga dinamai 'Anak-anak Musa' atau Banu Musa.

43 Karya Banu Musa

Kitab Perangkat Mekanik

Seluruh
ilustrasi gambar
mekanik dalam
kitab Al-Hiyal
karya Ahmad
Banu Musa



en.wikipedia.org

Kitab *Al-Hiyal* atau 'Kitab Perangkat Mekanik' merupakan karya bernilai yang ditinggalkan Banu Musa bersaudara. Melalui kitab ini, mereka memberikan warisan berguna bagi perkembangan teknik dan arsitektur dalam dunia Islam.

Kitab *Al-Hiyal* dipenuhi lebih dari 100 konsep alat mekanik. Selain itu Banu Musa juga bekerja di Observatorium Baghdad dan melakukan penelitian dalam wadah Darul Hakim. Karya tulis astronomi mereka begitu ba-nyak terutama mengenai bulan dan matahari.

44 Warisan Banu Musa

Air Mancur dan 100 Alat Mekanik

*Tampilan
halaman kitab al-
Fihrist oleh 'Buku
Denda, al- karkh
dan dari Banu
Musa*



Dalam kitabnya, Banu Musa menciptakan rancangan pembuatan air mancur dalam beragam teknik dan trik. Mereka menerapkan berbagai prinsip geometri dan fisika untuk membuat air mancur tersebut. Kitab al-Hiyal juga memuat tujuh model atau rancangan air mancur.

Alat mekanik lain di antaranya adalah katup, mesin yang bisa diprogram, seruling otomatis, lampu badai, lampu otomatis, tekanan diferensial dan masker gas. Banu Musa bersaudara juga menemukan sebuah alat yang dikenal sebagai alat musik mekanik paling awal. Alat musik ini disebut sebagai *hydropowered organ* atau organ otomatis yang digerakan oleh uap air, yang kelak diproduksi pada abad ke-19.

45 Ibnu Firas (810 M)

Manusia Terbang

Pada tahun 852, di bawah pemerintahan Khalifah Abdul Rahman II, Ibnu Firas melakukan uji coba 'terbang' dari menara Mesjid Mezquita di Cordoba la terbang menggunakan semacam sayap dari jubah yang disangga kayu. Sayap buatan itu ternyata membuatnya melayang di udara dan memperlambat jatuhnya. Ia pun berhasil mendarat dengan cedera ringan. Alat yang digunakan Ibnu Firas inilah yang kemudian dikenal sebagai parasut pertama di dunia. Percobaan kedua penerbangannya disaksikan secara luas oleh masyarakat dan terbilang sangat sukses dengan melayang lebih lama.

*Ilustrasi
Ibnu Firas
melakukan perco-
baan terbang
dari Mesjid
Mezquita*



46

Terobosan Firnas

Pemotongan Kristal dan Kaca Silika

Ibnu Firnas berhasil mengembangkan proses pemotongan batu kristal. Pada saat itu hanya orang-orang Mesir yang mampu melakukannya. Sehingga berkat penemuannya ini, Andalusia tidak perlu lagi mengekspor kuarsa ke Mesir untuk dijadikan kristal, tapi bisa diselesaikan sendiri di dalam negeri. Salah satu penemuan lainnya yang terbilang amat penting adalah pembuatan kaca silika serta kaca murni tak berwarna sekaligus membuat gelas berwarna sesuai keinginannya. Ibnu Firnas pun dikenal sebagai ilmuwan pertama yang memproduksi kaca dari pasir dan batu-batuan.



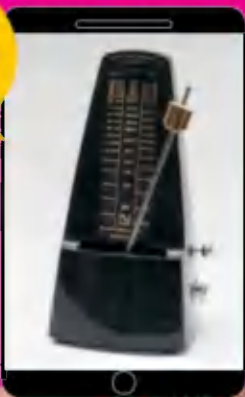
Berkat Ibnu Firnas, Batu kuarsa ini dapat dijadikan kristal di Andalusia

47

Karya Firnas

Pendeteksi Waktu dan Metronom

Alat metronom mekanis modern yang mengambil ide pendulum terbalik Ibnu Firnas



Ibnu Firnas juga membuat alat pendeteksi waktu. Alat ini ia persembahkan untuk Amir Muhammad bin Abdurrahman. Penemuan Ibnu Firnas ini diberi nama 'Al-Mingatah' dan dapat dipakai untuk mengetahui waktu malam dan siang tanpa perlu ada tulisan atau gambar. Kemudian ia menciptakan alat mirip metronom dengan konsep pendulum terbalik. Alat tersebut dapat membunyikan ketukan yang diatur per menitnya. 'Metronom' ini dapat memandu para musisi untuk melantunkan musik dengan tempo yang tepat. Ibnu Firnas juga sukses dalam menciptakan sebuah jam air yang dikenal dengan sebutan 'Al-Magata'.

48 Biografi Ibnu Firas

Meletakkan Dasar Teori Pesawat

Patung
Ibnu Firas
di bandara
Ibnu Firas,
Baghdad,
Irak



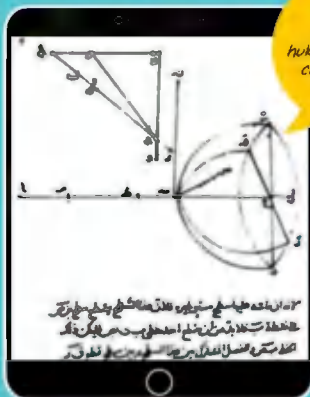
Abbas bin Fimas yang lahir tahun 810 di Izn-Rand Onda, merupakan ilmuwan serba bisa atau polymath asal Andalusia, Spanyol masa kini. Ia hidup pada era kekhalifahan Umayyah dan wafat pada tahun 888. Walaupun percobaan terbang menggunakan sepasang sayap dan rangka kayu tidak berhasil dengan sempurna, namun gagasan inovatif Ibnu Fimas kemudian dipelajari Roger Bacon 500 tahun setelah Fimas meletakkan teori-teori dasar pesawat terbangnya. Kemudian sekitar 700 tahun barulah konsep dan teori pesawat terbang dikembangkan. Untuk menghormati ide-idenya, kawah bulan dinamai kawah Ibnu Fimas dan Bandara Ibnu Fimas di Baghdad Irak diambil dari namanya.

49 Ibnu Shal (940 M)

Temukan Hukum Pembiasan Cahaya

Ibnu Shal merupakan fisikawan yang lahir tahun 940. Ia berkembang di era keemasan Islam dan bekerja di Istana Abbasiyah, Baghdad. Dunia fisika modern mencatat bahwa hukum pembiasan cahaya atau refraksi ditemukan oleh fisikawan asal Belanda bernama Willebrord Snell pada tahun 1621. Padahal, enam abad sebelumnya, ilmuwan Muslim bernama Ibnu Sahl telah mencetuskan gagasan tersebut.

Hukum pembiasan cahaya itu dituangkan Ibnu Sahl dalam risalah yang ditulisnya pada tahun 984 berjudul 'Pada Cermin dan Lensa Terbakar'. Dalam buku itu, Ibnu Sahl menjelaskan secara perinci dan jelas tentang cermin memfokuskan dan lensa memfokuskan serta titik api atau titik fokus.



Tulisan
ulang dari
hukum pembiasan
cahaya karya
Ibnu Shal

50 Al-Biruni (973 M)

Dinamika Fluida dan Kecepatan Suara

Selain menjadi seorang astronom yang termashyur, Al-Biruni juga merupakan fisikawan yang kreatif. Dialah orang pertama yang menemukan bahwa kecepatan cahaya lebih cepat dari kecepatan suara. Dalam bidang cahaya, Al-Biruni termasuk ilmuwan yang pertama bersama Ibnu Al-Haytham yang mengkaji dan mempelajari ilmu optik. Al-Biruni juga yang pertama kali memperkenalkan metode percobaan ilmiah pada bidang mekanik. Ia juga yang pertama menggabungkan bidang statika dan dinamika dalam satu bidang mekanik. Lalu ia menggabungkan ilmu hidrostatis dan statika fluida dengan dinamika untuk menciptakan bidang baru, hidrodinamika atau dinamika fluida.

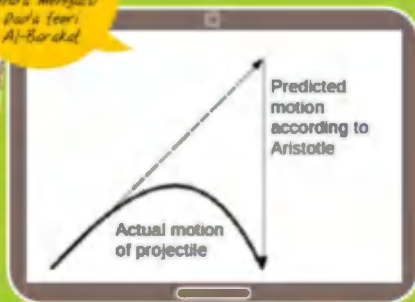


Patung Al-Biruni di Kantor PBB di Wina, Austria

51 Abu al-Barakat (1080)

Teori Gerakan

Teori Impetus atau jatuhnya sebuah benda menurut Abu al-Barakat



Dalam bukunya Kitab 'Al-Mu'tabar', ahli fisika muslim Al-Barakat berhasil membedakan antara kecepatan dan akselerasi dalam teori gerakannya. Ia pun menunjukkan bahwa tenaga merupakan sebuah akselerasi alih-alih sebuah kecepatan. 400 tahun kemudian filsuf Jean Buridan dan Albert Saxony menjadikan teori Al-Barakat sebagai acuan untuk menjelaskan jatuhnya sebuah benda dalam Teori Impetus. Ilmuwan termashyur Ibnu Sina mempengaruhi Al-Barakat dalam metode percobaan ilmiah dan filosofinya.

52 Konsep Al-Barakat

Waktu dan Ruang



Ilustrasi ruang angkasa yang merupakan suatu bentuk tiga dimensi yang tak terbatas menurut Al-Barakat.

Al-Barakat mengkritisi konsep Aristoteles tentang waktu yang digambarkan sebagai 'suatu ukuran dari gerakan'. Al-Barakat mendefinisikan ulang waktu sebagai 'suatu ukuran wujud' yang meliputi semua makhluk dan benda yang bergerak maupun diam.

Lalu ia membedakan antara ruang dan waktu dengan mengklarifikasikan waktu sebagai sebuah konsep metafisika alih-alih sebuah konsep fisik. Ia pun menjelaskan bahwa ruang merupakan suatu bentuk tiga dimensi dan tak terbatas.

53 Biografi Al-Barakat

Ilmuwan Muslim Yahudi

Abu al-Barakat Hibat Allah ibnu Malka al-Baghdadi lahir tahun 1080. Ia adalah seorang fisikawan, filsuf Muslim yang uniknya merupakan keturunan Yahudi. Ia berasal dari Mosul, Baghdad, dengan nama lahir Baruch ben Malka sebelum menjadi seorang Muslim.

Ia dianggap sebagai pendahulu dan versi kontemporer dari teolog Yahudi, Maimonides. Pemikiran Al-Barakat mempengaruhi banyak hal dan ilmuwan lain seperti Sekolah Illuminati dalam bidang Filsafat Islam Klasik, filsuf Yahudi abad pertengahan Ibnu Kammuna serta dua filsuf kristen abad pertengahan Jean Buridan dan Albert dari Saxony.



Foto kota Mosul tempat lahir Al-Barakat dengan sebuah jembatan penyeberangan yang melewati Sungai Tigris, Irak.

54 Kamal Al-Farisi (1267)

Pelangi dalam Matematika

Ilmuwan muslim terkemuka Kamal al-Farisi lahir tahun 1267. Ia menghasilkan dua karya besar untuk sains dalam bidang optik dan teori bilangan. Al-Farisi merupakan murid dari astronom dan matematikawan besar, Al-Shirazi. Hasil karya Al-Farisi dalam bidang optik berjudul '*Tanqih al-Manazir*', sebuah buku yang mengoreksi dan melengkapi buku Ibnu Haytham, '*Tentang Optik*'. Dalam bukunya, Al-Farisi terkenal akan penjelasan matematikanya yang lengkap tentang pelangi. Ia pun menjelaskan secara lengkap warna-warna alami pelangi yang kemudian mereformasi teori Ibnu Haytham tentang optik.

Foto koleksi Ad'inar tentang buku Kamal al-Farisi berjudul *Tanqih al-Manazir*.

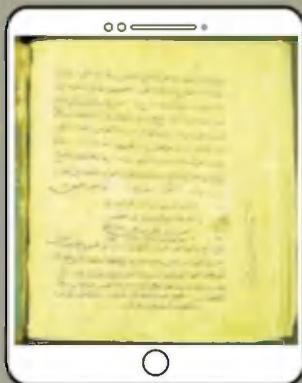


en.wiki.pedia.org

55 Karya Al-Farisi

Aritmatika, Teori Bilangan, dan Optik

Hajaman penerbit pada buku '*Wawasan tentang Sains Optik*' karya Al-Farisi.

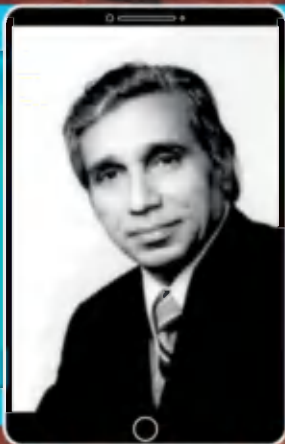


en.wiki.pedia.org

Karya tulis Al-Farisi sangat beragam. Di antaranya adalah '*Asas al-qawa'id fi usul al-fawa'id*' atau 'Aturan Dasar Prinsip Penggunaan'. Buku ini terdiri dari sebuah pengenalan dan lima bab tentang aritmatika, pencatatan dan aturan penjualan serta esai pada aljabar. Buku lainnya adalah '*Tadhkira al-ahbab fi bayan al-tahabb*' tentang teori bilangan dan buku '*Al-Basa'ir fi 'ilm al-manazir*' atau 'Wawasan tentang Sains Optik'. Buku ini merupakan sebuah dasar bagi para pelajar berisi kesimpulan buku karya Al-Farisi yang lain namun tanpa bukti ataupun percobaan.

56 Fazlur Khan (1929) | Arsitek Paling Berpengaruh Abad ke-20

Fazlur Khan terkenal sebagai 'Bapak Rancangan Tubular untuk Gedung Tinggi'.



Fazlur Rahman Khan adalah seorang insinyur bangunan dan arsitek kelahiran Bangladesh tahun 1929. Ia dikenal sebagai salah satu insinyur dan arsitek paling berpengaruh pada abad ke-20. Fazlur Khan yang juga berkewarganegaraan Amerika Serikat ini dianggap sebagai 'Bapak Rancangan Tubular untuk Gedung Tinggi'.

Rancangan Tubular merupakan sistem struktur bangunan dengan bentuk seperti pipa atau tube yang mempunyai ruang kosong di tengahnya. Hal tersebut dapat mengurangi tekanan angin dan gempa terhadap gedung-gedung pencakar langit.

57 Warisan Khan | Gedung Pencakar Langit

Hasil rancangan Khan di antaranya adalah pencakar langit Sears Tower yang sempat menjadi gedung tertinggi di dunia. Gedung tersebut memiliki 108 lantai dengan ketinggian 442 meter. Gedung pencakar langit lain dengan metode yang ditemukan oleh Khan adalah Menara Kembar Petronas, Menara Bank of China dan Gedung World Trade Center. Ia juga merupakan seorang perintis program komputer *Computer-Aided Design* atau CAD yang kelak digunakan seluruh arsitek di dunia.



Perhatikan struktur 'penjepit' berbentuk huruf 'X' karya Fazlur Khan ini.

58

B.J. Habibie (1936)

Insinyur Penerbangan Terkemuka Dunia

Prof. Dr.Ing. H. Bacharuddin Jusuf Habibie yang lahir di Parepare, Sulawesi Selatan pada tanggal 25 Juni 1936 adalah Presiden Republik Indonesia yang ketiga. Sebelumnya, ia merupakan insinyur dirgantara terkemuka di dunia. Pada tahun 1965, Habibie menyelesaikan karya tulis teknik mesin pesawat yang mendapat nilai 'sangat bagus' sehingga dianugerahi gelar *Doktor der Ingenieurwissenschaften*. Ia lalu melanjutkan penelitiannya tentang *thermoelastisitas* untuk mendapatkan *Habilitation*, sebuah gelar tertinggi di dunia pendidikan di muka bumi.



B.J. Habibie
Salah satu dari
sedikit orang di
dunia yang men-
dapat gelar
pendidikan ter-
tinggi, *Habilitation*

59

Karir Habibie

Diperebutkan Airbus dan Boeing



Tesis B.J. Habibie berjudul 'Konstruksi Ringan dalam Kecepatan Supersonik dan Hipersonik' membuatnya mendapatkan dua tawaran bekerja dengan jabatan tinggi di perusahaan penerbangan terkemuka, Boeing, dan Airbus. Namun Habibie menolak kedua tawaran tersebut. Ia lalu bekerja di Messerschmitt-Bölkow-Blohm, sebuah perusahaan penerbangan legendaris yang berpusat di Hamburg, Jerman.

60 Temuan Habibie

Habibie Factor, Theorem dan Method

Habibie kemudian membantu Messerschmitt mengembangkan Airbus A300B.

www.wikipedia.org



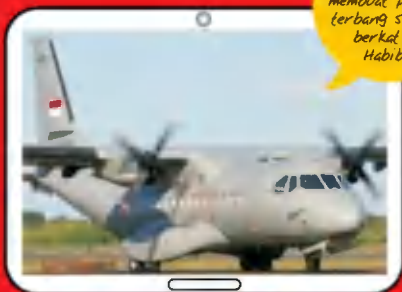
Di perusahaan Messerschmitt-Bolkow-Blohm, Habibie mengembangkan teori dalam bidang termodinamika, konstruksi dan aerodinamika. Teori-teori tersebut kemudian menjadi sebuah karya monumental yaitu *Habibie Factor*, *Habibie Theorem* dan *Habibie Method*. Ia lalu membantu Messerschmitt mengembangkan pesawat canggih Airbus A-300B sehingga ia diangkat menjadi wakil presiden perusahaan tersebut. Tahun 1974, Presiden RI Soeharto memanggil Habibie pulang ke Indonesia untuk membantu Indonesia menjadi negara industri maju dari negara berkembang.

61 Warisan Habibie

Industri Pesawat Terbang Nusantara

Setelah berkarir di Pertamina, Habibie mengepalai perusahaan sama sekali baru yaitu Industri Pesawat Terbang Nusantara atau IPTN. Perusahaan milik negara ini sukses membuat helikopter dan pesawat penumpang kecil. Namun pada tahun 1993 pembiayaan IPTN yang membengkak menjadi hampir 2 miliar dolar per tahun, dihentikan oleh pemerintah. Dalam mengembangkan industri penerbangan di Indonesia Habibie menyebut 'Berawal dari akhir (atau nol) dan berakhir di awal (kembali ke nol atau belum menjadi apa-apa)'

Kini Indonesia mampu membuat pesawat terbang sendiri berkat B.J. Habibie.

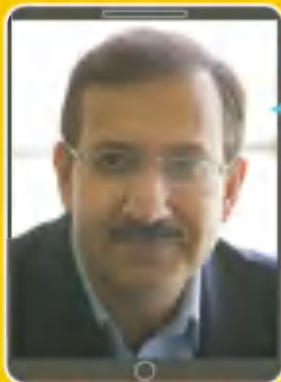


www.wikipedia.org

62 Mehran Kadar

Persamaan KPZ

Mehran Kardar adalah seorang fisikawan terkemuka kelahiran Iran. Ia merupakan profesor penuh waktu di Massachusetts Institute of Technology (MIT), dan di The New England Complex Systems Institute. Ia menerima gelar sarjana seni di Cambridge University dan meraih gelar doktor di MIT. Mehran Kardar terkenal akan teori persamaan 'Kardar-Parisi-Zhang' atau persamaan 'KPZ'. Persamaan tersebut diambil dari namanya serta dua rekannya, Giorgio Parisi dan Yi-Cheng Zang. Ia juga menulis dua karya tulis yaitu 'Fakta Statistik tentang Medan' dan 'Fakta Statistik tentang Partikel' serta 200 artikel ilmiah lainnya.



Persamaan KPZ merupakan salah satu persamaan yang paling penting dalam fisika statistik.

by: [illegible]

62 Munir Nayfeh (1945)

Mikroskop Elektron dan Teknologi Nano

Nayfeh sukses memanipulasi atom menjadi huruf 'P' yang pertama di dunia.



by: [illegible]

Munir Hasan Nayfeh adalah seorang fisikawan partikel yang lahir di Palestina namun berkewarganegaraan Amerika Serikat. Ia terkenal sebagai pionir di bidang teknologi nano, sebuah teknologi manipulasi materi pada skala atomik dan skala molekular. Setelah mendapatkan gelar doktorainya di Universitas Stanford, ia menerbitkan 130 karya tulis dan beberapa buku tentang teknologi laser, listrik dan magnetik. Menggunakan teknologi pemotongan laser, Nayfeh sukses memanipulasi atom-atom tersendiri menjadi sebuah bentuk huruf 'P' yang disertakan bentuk hati! Hasil kerja manipulasi atom yang pertama di dunia ini merevolusi sains di bidang partikel fisik. Percobaan Nayfeh kemudian membuka jalan datangnya teknologi baru, mikroskop elektron, dan teknologi nano.

64 Riazuddin (1930)

Pelopor Senjata Nuklir Pakistan

Riazuddin menjadikan Pakistan sebagai satu-satunya negara Muslim yang mempunyai senjata nuklir



Riazuddin merupakan seorang fisikawan teoris ternama dan handal asal Pakistan. Ia pawai dalam bidang fisika nuklir dan fisika partikel atau fisika energi tinggi. Riazuddin merupakan ilmuwan senior dan menjadi salah satu pelopor dalam pengembangan senjata nuklir dan pengembangan penangkis senjata atom Pakistan. Hal ini membuat Pakistan menjadi satu-satunya negara muslim yang mempunyai teknologi tersebut. Pada tahun 1959, Riazuddin menjadi ilmuwan pertama yang menggunakan 'hubungan dispersi' dan 'penyebaran compton' untuk meraih gelar doktoratnya dari Universitas Cambridge.

65 Penghargaan Riazuddin

Albert Einstein World Award

Riazuddin lahir di Phunjab, India, pada tahun 1930 ketika masih dijajah oleh Inggris. Ia kemudian bermigrasi ke Pakistan. Sebagai ahli teori yang sangat dihormati dunia, ia mendapatkan tiga buah penghargaan tertinggi Pakistan yaitu *Tamgha-i-Imtiaz*, *Sifara-i-Imtiaz* dan *Hilal-i-Imtiaz*. Penghargaan lainnya adalah medali emas pada ilmu Fisika tahun 1968, *Albert Einstein World Award of Science* tahun 2000, *UNESCO Science Prize* dalam fisika pada tahun 2000 dan penghargaan internasional tahun 2000.

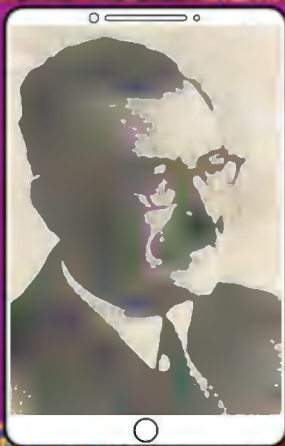


Riazuddin mendapatkan medali Einstein World Award pada tahun 2000.

66 Ali Moushafara (1898)

Teori Quantum dan Relativitas

Dr. Ali Moustafa Mosharafa Pasha adalah seorang fisikawan teori yang lahir di Mesir pada tahun 1898. Ia juga merupakan profesor matematika terapan di fakultas teknik sekaligus menjabat sebagai dekan pertama di Universitas Kairo. Dalam dunia fisika, ia berkontribusi mengembangkan Teori Quantum dan Teori Relativitas. Pada tahun 1920-an dan 1930-an, Ali Moushafara mempelajari Persamaan Maxwell dan Realativitas Khusus. Moushafara menerbitkan 25 hasil karya tulis ilmiah dalam jurnal Teori Quantum, Teori Relativitas serta 'hubungan antara radiasi dan materi'.

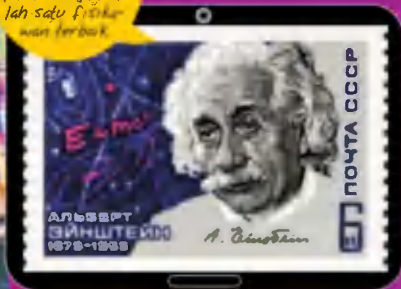


Ali Moushafara menerbitkan 25 karya ilmiah di antaranya tentang teori Quantum

67 Kematian Moshafara

Duka Ilmuwan dan Einstein

Albert Einstein mengabdikan Moushafara sebagai salah satu fisikawan terbaik.



Dalam mengembangkan teori Quantum dan teori Relativitas pada Persamaan Maxwell dan Relativitas Khusus

Moushafara secara terus menerus berhubungan dengan ilmuwan ternama Albert Einstein melalui surat. Kematianannya yang misterius pada 15 Januari 1950 membawa duka dalam lingkungan ilmuwan internasional, termasuk Einstein. Mereka berpendapat kejenuhan dan sifat ambisius Moushafara akan terus dikenang. Einstein berkata bahwa ia sering mengikuti penelitian Moushafara tentang energi atom dan Moushafara akan terus tetap hidup melalui hasil penelitiannya sebagai salah satu ilmuwan fisika terbaik dunia.

68 Samira Musa (1917)

Nuklir Murah untuk Pengobatan

Samira menyelesaikan penelitian bersejarah di mana ia bisa memisahkan atom dari logam murah.



Samira Musa adalah seorang fisikawan nuklir kelahiran Mesir tahun 1917. Ia memegang gelar doktoratnya dalam bidang 'radiasi atom'. Samira lalu berusaha menggunakan teknologi nuklir untuk pengobatan yang murah dan terjangkau bagi seluruh umat manusia. Samira percaya suatu saat pengobatan dengan nuklir akan segera tersedia dan semurah obat pusing aspirin. Ia bekerja keras dengan serangkaian penelitian yang akhirnya menghasilkan persamaan bersejarah. Persamaan tersebut membantu pemisahan atom dari logam murah seperti tembaga.

69 Kematian Misterius Musa

Atom untuk Perdamaian

Samira Musa mengatur pertemuan 'Konferensi Energi Atom untuk Perdamaian' dengan slogan 'Atom untuk Perdamaian' di AS. Dalam kunjungannya di sana, Samira menjadi orang non-AS pertama yang bisa mengunjungi fasilitas nuklir AS. Penelitiannya yang bersejarah tentang pemisahan atom dari logam murah ironisnya memuluskan jalan untuk pembuatan bom nuklir yang juga murah. Ia menolak beberapa tawaran yang mengharuskannya menetap di AS untuk mendapatkan kewarganegaraan negara adidaya tersebut. 'Mesir, tanah airku tercinta sudah menungguku, katanya. Sayangnya, Samira mengalami 'kecelakaan' ketika mobilnya jatuh ke jurang sedalam 40 meter di California sebelum pulang ke Mesir.



Logam murah seperti tembaga, dapat dijadikan energi nuklir murah untuk pengobatan.

70

Kerim Kerimov (1917)

Pendiri Industri Luar Angkasa Soviet

Letnan Jendral Kerim Aliyevich Kerimov adalah seorang insinyur luar angkasa dan ilmuwan roket pencetak sejarah asal Uni-Soviet, kelahiran Azerbaijan. Warisannya yang terpenting adalah sebagai pendiri industri luar angkasa Soviet dan menjadi tokoh pusat dalam pengembangan program luar angkasa Soviet. Kerimov membawa Soviet menuju kejayaan penjelajahan luar angkasa mengalahkan Amerika Serikat. Meskipun mempunyai peran yang sangat penting dan bersejarah, sosoknya disembunyikan dari perhatian masyarakat sepanjang kerimnya.



Kerimov membawa Soviet mengalahkan AS dalam perlambatan penjelajahan luar angkasa.

71

Sputnik dan Vostok

Menggemparkan Dunia

Pesawat luar angkasa berawak pertama di dunia, Vostok-1 dari Uni Soviet.



Kerimov menjadi kepala pengembangan proyek yang mencengangkan dunia pada tahun 1957. Proyek tersebut adalah peluncuran satelit buatan manusia pertama ke luar angkasa, Sputnik-1. Ia juga di balik kegemparan dunia pada tahun 1961 saat Soviet berhasil mengirimkan pesawat luar angkasa berawak manusia pertama di dunia, Vostok-1. Proyek tersebut melambungkan nama Yuri Gagarin sebagai manusia pertama yang berada di luar angkasa. Kerimov pun sukses memimpin pembangunan stasiun luar angkasa pertama di dunia, Salyut yang dilanjutkan dengan stasiun Mir pada tahun 1971 sampai 1991.

72 Sosok Kerimov

Dirahasiakan Soviet

Stasiun luar angkasa mir, salah satu proyek Kerimov yang menghebohkan dunia.

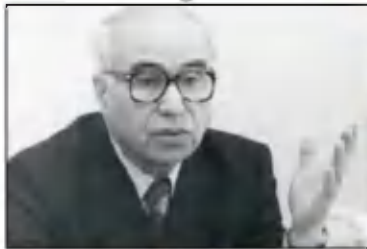


Walaupun Kerimov sangat berjasa sebagai perintis industri luar angkasa Soviet, negara tersebut menolak membuka sosoknya pada publik. Nama dan wajahnya selalu dirahasiakan. Ketika peluncuran pesawat luar angkasa, kamera televisi selalu fokus terhadap para kosmonot Soviet. Kerimov selalu disembunyikan dan identitasnya dirahasiakan. Hanya suara komandonya sajeah yang terdengar ketika siaran televisi berlangsung. Ia disebut sebagai 'Jenderal yang dirahasiakan' sampai jatuhnya Uni Soviet dalam era glasnost. Namanya kemudian diungkap oleh koran Pravda pada tahun 1987.

73 Biografi Kerimov

Jalan Menuju Luar Angkasa

Kerim Kerimov lahir pada tanggal 14 November 1917. Ia berasal dari keluarga insinyur teknologi di Baku, Azerbaijan yang masuk ke dalam wilayah Uni Soviet. Setelah lulus pada Institut Industri Azerbaijan, ia melanjutkan studinya di Akademi Altelrei Dzerzhinsky. Di sana ia menjadi ahli perancangan dan pengembangan sistem roket. Ia kemudian menjadi pengawas pengembangan roket soviet Katyusha yang membuatnya meraih penghargaan Bintang Merah Soviet. Kerimov lalu menjadi perintis industri luar angkasa Soviet sampai pensiun pada tahun 1991. Ia menulis buku 'Jalan Menuju Angkasa' tentang sejarah luar angkasa Soviet dan meninggal pada tahun 2003 di Moscow.



Berkat jasa-jasanya, Kerimov mendapatkan penghargaan tertinggi Soviet, Stalin dan Lenin Award.

**KEJAYAAN
MUSLIM
DALAM
ILMU
MATEMATIKA**

1 Al-Khawarizmi (780 M)

Bapak Aljabar dan Algoritma

Perangka
1983 Uni Soviet
memperingati ulang
tahun Al-Khawarizmi yang
ke-1200.

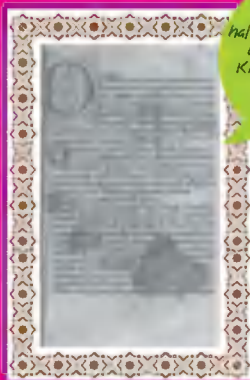


Al-Khawarizmi merupakan pionir dalam bidang matematika. Buku pertamanya, 'al-Jabar', adalah buku pertama di dunia yang membahas solusi sistematis dari perhitungan linear dan notasi kuadrat. Kata 'aljabar' berasal dari kata al-Jabr, yang berarti 'pertemuan', hubungan' atau 'penyelesaian'. Sehingga ia disebut sebagai Bapak Aljabar. Ia juga menemukan konsep matematika algoritma. Di Eropa, nama Al-Khawarizmi lebih dikenal dengan nama Algoritmo yang menjadi nama cabang matematika, algoritma. Nama dia juga diserap dalam bahasa Spanyol, guarismo. Dan dalam bahasa Portugis menjadi algarsmo yang bermakna 'digi'.

2 Terobosan Al-Khawarizmi

Penemu Bilangan Nol

Al-Khawarizmi memperkenalkan kepada dunia ilmu pengetahuan sebuah angka 0 (nol) yang dalam bahasa arab disebut *sifr*. Sebelum Al-Khawarizmi memperkenalkan angka nol, para ilmuwan menggunakan abakus, semacam daftar yang menunjukkan satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya, untuk menjaga agar setiap angka tidak saling tertukar. Akan tetapi, hitungan seperti ini tidak mendapat sambutan dari kalangan ilmuwan Barat. Mereka lebih tertarik untuk menggunakan raqam *al-biryal* yang merupakan daftar angka Arab, termasuk angka nol hasil penemuan Al-Khawarizmi. Angka nol Al-Khawarizmi baru dikenal dan digunakan orang Barat sekitar 250 tahun setelah ditemukan oleh Al-Khawarizmi. Terjemahan buku Arithmatikanya muncul pada abad ke-12 oleh Adelard dari Bath dengan judul 'Dixit Algorismi'.



sebuah
halaman terjemahan
Latin buku Al-
Khawarizmi yang
diawali kata
'Dixit
algorismi'

3 Biografi Al-Khawarizmi

Dosen Sekolah Kehormatan Baghdad

Muhammad bin Musa al-Khawarizmi adalah seorang ahli matematika, astronomi, astrologi dan geografi muslim dari Persia. Ia lahir sekitar tahun 780 di Khwarizm, yang sekarang menjadi Khiva, Uzbekistan. Ia wafat sekitar tahun 850 di Baghdad. Hampir sepanjang hidupnya pemikir jenius ini bekerja sebagai dosen di sekolah kehormatan di Baghdad yang didirikan oleh Khalifah Bani Abbasiyah Al-Ma'mun. Sekolah tersebut juga merupakan tempat ia belajar ilmu alam dan matematika, termasuk mempelajari terjemahan manuskrip Sanskerta dan Yunani. Al-Khawarizmi menekuni seluruh pekerjaannya antara tahun 813 sampai 833.



Sebuah halaman dari karya tulis Al-Khawarizmi yang berjudul al-Jabr

4 Al-Battani (858 M)

Temukan Persamaan Trigonometri

Dari
Persamaan trigonometri, Al-Battani

$$\tan \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

Selain astronom andal, Al-Battani juga merupakan matematikawan yang termasyhur Arab. Salah satu pencapaiannya yang terkenal adalah tentang penentuan tahun matahari sebagai 365 hari, 5 jam, 48 menit dan 24 detik. Al-Battani juga menemukan sejumlah persamaan trigonometri. Ia menggunakan gagasan Al-Marwazi tentang tangen dalam mengembangkan persamaan-persamaan untuk menghitung tangen, cotangen dan menyusun tabel perhitungan tangen.

5 Al-Qalasadi (1412)

Penemu Simbol Hitung

Al-Qalasadi memperkenalkan simbol hitung dari huruf-huruf Arab.



Penemuan Al-Qalasadi dalam bidang matematika sangatlah berharga. Dialah yang mengenalkan kepada dunia simbol ilmu hitung atau simbol-simbol aljabar. Simbol-simbol tersebut pertama kali dikembangkan oleh Ibnu Al-Banna kemudian diteruskan oleh Al-Qalasadi. Ia memperkenalkan simbol-simbol matematika menggunakan karakter dari huruf Arab. Ia menggunakan huruf Arab 'wa' yang berarti 'dan' untuk simbol penambahan (+). Untuk simbol pengurangan (-), ia menggunakan huruf 'illa' yang berarti 'kurang'. Lalu untuk simbol perkalian (x), ia menggunakan 'fi' yang berarti 'kali'. Simbol 'ala' yang berarti 'bagi' digunakan untuk pembagian (/).

6 Biografi Al-Qalasadi

Matematika untuk Sehari-Hari

Abu al-Hasan ibnu 'Ali ibnu Muhammad ibnu 'Ali al-Qalasadi adalah seorang matematikawan Muslim yang lahir di Andalusia pada tahun 1412. Al-Qalasadi tepatnya lahir di Baza, wilayah terpencil Kerajaan Nasri Granada. Ia menghabiskan tujuh tahun dengan belajar pada cendekiawan Berber terutama Ibnu Zaghu. Karyanya dalam aljabar berisi perhitungan matematika yang akurat untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Perhitungan matematikanya berhasil menyelesaikan masalah komposisi bahan obat-obatan, jumlah air pada saluran-saluran, irigasi dan lain-lain. Ia meninggal di Beja, Tunisia, pada tahun 1486.

Pada Kerajaan Nasri Granada tempat Al-Qalasadi lahir.



7 Al-Khazin (900 M)

Hitung Sudut Ekliptika Bumi

Al-Khazin adalah seorang astronom dan ahli matematika muslim Persia dari Khurasan. Dia menguasai bidang astronomi dan teori bilangan. Ia merupakan salah satu ilmuwan yang dibawa ke Istana Ray oleh penguasa Dinasti Buyid, Adud ad-Dawlah. Sekitar tahun 959 sampai 960, Al-Khazin diminta oleh Wazir dari Ray, untuk mengukur arah kemiringan ekliptika atau sudut ekliptika bumi di mana matahari muncul untuk membuat garis khatulistiwa. Al-Khazin membuat pengukuran tersebut menggunakan cincin berukuran sekitar 4 meter.



Al-Khazin mengukur sudut ekliptika Bumi untuk membuat garis khatulistiwa.

8 Biografi Al-Khazin

Hidup Sederhana

Peta wilayah Ray tempat lahir Al-Khazin oleh Robert Ker Porter tahun 1845.



Abu Ja'far Muhammad bin Muhammad al-Husain al-Khurasani al-Khazin atau lebih dikenal dengan nama Al-Khazin adalah seorang ahli matematika terkemuka di dunia Islam yang lahir dari wilayah Marv, Khurasan, Iran. Para sejarawan memperkirakan Al-Khazin meninggal dunia antara 961 atau 971 Masehi. Di dunia Barat, Al-Khazin dikenal sebagai Alhazen. Ejaan dalam bahasa Eropa menyebabkan ketidakjelasan identitas antara dia dan Ibnu Haytham atau Alhazen. Hal inilah yang merupakan salah satu penyebab nama Al-Khazin sedikit tenggelam. Diketahui Al-Khazin menjalani hidup sederhana dalam hal makanan, pakaian dan sebagainya.

9 Al-Karaji (953 M)

Pisahkan Perhitungan Aljabar Geometri

Dua buah diagram dalam karya Al-Karaji berjudul 'Air bersambungan'.

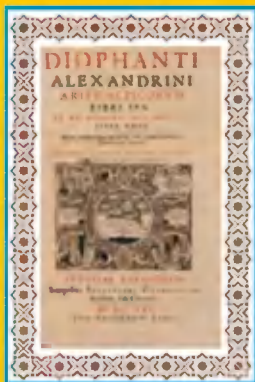


Al-Karaji adalah seorang ahli matematika dan insinyur mekanik muslim Persia. Dalam bidang matematika, tiga karya utamanya adalah 'Al-Badi' fi'l-hisab' atau 'Perhitungan yang Indah', 'Al-Fakhri fi'l-jabr wa'l-muqabala' atau 'Aljabar yang Agung' dan 'Al-Kafi fi'l-hisab' atau 'Perhitungan yang Memadai'. Al-Karaji dianggap sebagai ahli matematika terkemuka dan orang pertama yang 'membebaskan' aljabar dari operasi geometri yang merupakan produk aritmatika Yunani. Dia menggantinya dengan jenis operasi yang merupakan inti dari aljabar pada saat ini.

10 Biografi Al-Karaji

Perkenalkan Teori Kalkulus

Abu Bakar bin Muhammad bin al-Husain al-Karaji lahir tahun 953 di Karajatau. Ilmuwan Eropa Woepcke memuji Al-Karaji sebagai ahli matematika pertama di dunia yang memperkenalkan teori aljabar, kalkulus. Ia dikenal sebagai 'Al-Hisab' atau 'the calculator', yang berarti ahli hitung. Saat masih muda, Al-Karaji pergi ke Baghdad, di mana ia memegang posisi tinggi dalam pemerintahan. Selain matematika, dengan Kitab 'Inbat al-miyah al-Khafiya', Al-Karaji mengkaji dan menyumbangkan pemikirannya dalam ilmu pengambilan air bawah tanah. Berkat kehebatannya, ia bahkan mendapat julukan sebagai pelopor mesin air.



Salah satu karya Diophantus, ahli aritmatika yang mempengaruhi Al-Karaji.

13 Abu Kamil Shuja (850 M)

Sebar Aljabar ke Eropa

Candak buku al-Jabar dalam bahasa Arab yang tercatat dibuat pada abad ke-14.



Abu Kamil Shuja adalah seorang ahli matematika muslim Mesir. Ia dianggap sebagai ahli matematika pertama di dunia yang secara sistematis menggunakan bilangan irasional sebagai suatu penyelesaian. Ia juga menambahkan koefisien pada suatu persamaan. Teknik matematikanya kemudian digunakan oleh Fibonacci, ahli matematika Eropa paling berbakat asal Italia pada abad pertengahan. Hal tersebut membuat Abu Kamil menjadi bagian penting dari penyebaran ilmu aljabar di Eropa. Kitab '*fi al-jabr wa al-muqabala*' merupakan karya Abu Kamil yang paling berpengaruh. Buku ini dibuat untuk melampaui dan melingkupi buku Al-Jabar karya Al-Khawarizmi.

14 Warisan Abu Kamil

Penghitung dari Mesir

Abu Kamil Shuja banyak menulis buku tentang aljabar. Di antara karyanya adalah Kitab '*fi al-Jam wa al-Tafrik*' atau 'Buku Tentang Pertambahan dan Pengurangan' dan Kitab '*al-Khata'ayn*' atau 'Buku Tentang Dua Kesalahan'. Kedua buku tersebut cukup terkenal di Eropa. Di kemudian hari, karya-karya Abu Kamil Shuja' diterjemahkan dalam berbagai bahasa, seperti bahasa Latin dan Ibrani. Pada tahun 1863, seorang ilmuwan F. Woepeke memperkenalkan Kitab '*fi al-Jam wa at-Tafrik*' karya Kamil di Eropa. Buku ini kemudian diterjemahkannya dalam bahasa Latin dengan judul '*Augmentum et Diminutio*'. Pengaruhnya yang luas membuat Abu Kamil Shuja termashyur dengan sebutan 'Penghitung dari Mesir'.

Abu Kamil menjual karyanya pertama menggunakan bilangan irasional seperti candak ini.

15 Biografi Abu Kamil

Karya Untuk Ahli Matematika

Abu Kamil Shuja mempunyai nama latin Auoquamel. Ia lahir tahun 850 dan dianggap sebagai penerus ahli matematika paling termasyhur dalam dunia Muslim, selain Al-Khawarizmi yang menemukan aljabar dan algoritma. Kamil Shuja dan Al-Khawarizmi tidak pernah bertemu walaupun banyak persamaan dalam hasil karya mereka. Perbedaan karya-karya mereka adalah apabila buku Al-Jabar ditulis untuk kalangan umum, maka buku aljabar karya Abu Kamil Shuja ditujukan langsung kepada para ahli matematika.



shuhpapers.com

16 Al-Kindi (801 M)

Menyebarkan Sistem Bilangan India

Sistem
Bilangan
India

3,03,000
12,12,12,123

Sistem
Bilangan
Arab

303,000
121,212,123

Sebagai seorang dokter dan filsuf termasyhur, Abu Yusuf Ya'qub al-Kindi juga merupakan seorang ahli matematika yang handal. Ia menulis beberapa karya tulis penting tentang matematika seperti *aritmatika*, *geometri*, *bilangan India*, 'keharmonisan bilangan', bentuk dan perkalian dengan angka, kuantitas relatif serta pengukuran waktu dan ukuran. Al-Kindi juga menulis Kitab 'fi Isti'mal al-'Adad al-Hindi' yang menjadi sumbangan besar terhadap penyebaran sistem bilangan India ke Timur Tengah dan Barat. Dalam *geometri*, ia menghasilkan karya tentang 'teori paralel' serta dua buah karya tulis optik yang berhubungan dengan *geometri*.

17 Banu Musa (803-810 M) Tentukan Nilai Volume dan Luas

Banu Musa memberikan perhitungan dengan hasil yang tepat pada volume.



Banu Musa atau Musa Bersaudara merupakan tiga bersaudara yang terkenal akan peralatan mekanik ciptaan mereka. Dalam bidang matematika, Banu Musa pun meninggalkan warisan bersejarah. Mereka memandang perhitungan luas dan lingkaran dengan cara berbeda dengan apa yang telah dilakukan oleh ahli matematika Yunani. Matematikawan Yunani memandang perhitungan volume dan luas dengan istilah 'perbandingan'. Dalam kitab '*mafiat masakhāt al-ashkāl*' atau 'Buku Pengukuran Benda Bidang dan Bulat', Banu Musa memberikan nilai yang tepat pada perhitungan luas dan volume.

18 Al-Mahani (Abad ke-9) Penemu Pangkat Tiga

Al-Mahani adalah seorang ahli matematika muslim Persia dan astronom dari Kota Mahan, Provinsi Kerman, Iran masa kini. Serangkaian penelitian gerhana bulan dan matahari serta konjungsi planet dibuat oleh Al-Mahani dari tahun 853 sampai 866. Penelitian tersebut kemudian digunakan oleh astronom termashyur, Ibnu Yunus. Al-Mahani menulis beberapa komentar tentang teori dari Euklidus dan Archimedes. Ia juga memperbaiki buku terjemahan yang ditulis oleh Ishak ibnu Hunain dari buku 'Bola Langit' karya Menelaus dari Aleksandria. Al-Mahani habis-habisan menyelesaikan masalah Archimedes yang membawanya pada penemuan fungsi kubik atau pangkat tiga. Para ilmuwan dan penulis Muslim menyebutnya Persamaan Al-Mahani.

Inilah Persamaan Al-Mahani yang diselesaikannya untuk menyelesaikan masalah Archimedes.

$$x^3 + c^2b = cx^2$$

19

Abu al-Wafa Buzjani (940 M)

Geometri dan Segitiga Parabola

Abu al-Wafa Muhammad Ibnu Muhammad Ibnu Yahya Ibnu Ismail al-Buzjani lahir tahun 940 di Khorasan. Ia adalah seorang ahli matematika dan astronom terkemuka. Sejak kecil, kecerdasannya sudah tampak pada dua hal tersebut. Ia belajar matematika dari pamannya bernama Abu Umar al-Maghazli dan Abu Abdullah Muhammad Ibnu Ataba. Sedangkan, ilmu geometri dikenalnya dari Abu Yahya al-Marudi dan Abu al-Ala' Ibnu Karnib. Di bidang ilmu geometri, Abul Wafa memberikan kontribusi signifikan bagi pemecahan soal-soal geometri menggunakan kompas. Ia juga menjadi yang pertama pencetus teori relatif segitiga parabola.



Abu al-Wafa menjadi yang pertama menunjukkan teori relatif segitiga parabola.

Doni Padohina

20

Warisan Abul al-Wafa

Tabel dan Identitas Trigonometri

Rumus sinus untuk segitiga parabola dimana huruf besar untuk sisi dan huruf kecil untuk sisi berlawanan.

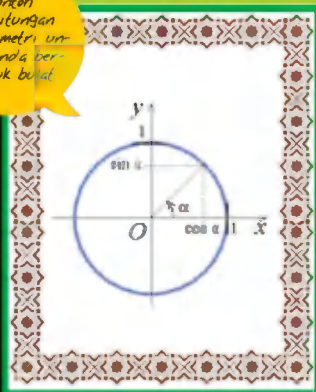
$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}$$

Abu al-Wafa al-Buzjani mengembangkan metode baru tentang konstruksi segi empat. Ia juga menemukan rumus sinus untuk segitiga parabola yang tampak mirip dengan hukum sinus yang kita kenal sekarang. Salah satu kontribusinya dalam trigonometri adalah mengembangkan fungsi tangen dan mengembangkan metode untuk menghitung tabel trigonometri. Abul Wafa menemukan relasi identitas trigonometri dan memperkenalkan simbol secan dan cosecan untuk pertama kalinya.

21 Abu Nashr Mansur (970 M)

Sinus untuk Benda Bulat

Contoh
perhitungan
trigonometri untuk
benda ber-
bentuk bulat



Abu Nashr Mansur terkenal akan hasil karyanya dalam perhitungan hukum sinus untuk benda berbentuk bulat. Ia merupakan murid ahli matematika Abu al-Wafa, guru Al-Biruni dan rekan penting bagi para ahli matematika muslim lain. Mereka bersama-sama menorehkan karya dan penemuan besar dalam matematika serta mendedikasikan karyanya untuk satu sama lainnya. Dalam matematika, Abu Nashr Mansur memiliki banyak tulisan penting trigonometri, yang dikembangkan dari tulisan Ptolemeaus. Ia juga melestarikan karya Menelaus dari Alexandria dan mengerjakan kembali teorema-teorema Yunani.

22 Biografi Abu Nashr

Ilmuwan dan Pangeran

Abu Nashr Mansur bin Ali Ibnu Iraq yang lahir tahun 970, merupakan matematikawan muslim dari Khwarizm, Persia. Keluarganya yaitu Banu Iraq menguasai wilayah Khwarizm yang sekarang menjadi wilayah Uzbekistan. Mansur kemudian menjadi seorang pangeran dalam bidang politik. Karena kecerdasannya, Abu Nashr dengan mudah menguasai matematika dan astronomi. Kehebatannya itu pun menurun pada muridnya, yakni Al-Biruni. Kolaborasi kedua ilmuwan itu telah melahirkan sederet penemuan yang sangat luar biasa dan bermanfaat bagi peradaban manusia. Abu Nashr Mansur meninggal di Ghazni yang sekarang menjadi wilayah Afghanistan pada tahun 1036.

Lukisan
yang berlatar
belakang berkontur
kota Ghazna, tempat
meninggalnya
Abu Nashr
Mansur



23 Al-Quhi (Abad ke-10)

Ahli Geometri Muslim Terbesar

Abu Sa'ad bin Wayjan Rustam al-Quhi adalah seorang ahli matematika, fisikawan dan astronom Persia. Ia berasal dari Quh, sebuah daerah di Tabaristan. Al-Quhi berkembang di Baghdad pada abad ke-10. Ia dianggap sebagai salah satu ahli geometri muslim terbesar karena banyaknya tulisan tentang matematika dan astronomi bersumber darinya. Dalam matematika, Al-Quhi mencurahkan perhatiannya terhadap masalah Archimedes dan Apollonius yang mengarah ke persamaan lebih tinggi dari persamaan kuadrat derajat kedua. Dia memecahkan beberapa masalah tersebut dan membahas cara penyelesaiannya.



Cangkir emas asal Tabaristan atau Tauris tempat lahir Al-Quhi.

24 Warisan Al-Quhi

Kompas yang Sempurna

Kompas sempurna Al-Quhi yang bisa diujurkan untuk menggambar iris dan kerucut.

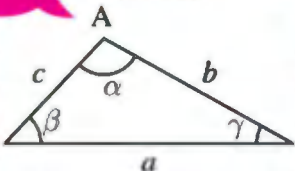


Dalam menyelesaikan persoalan Achimedes dan Apollonius, Al-Quhi mampu memecahkan pengguraan pentagon biasa menjadi sebuah persegi. Keberhasilannya ini menghasilkan persamaan kuadrat derajat keempat. Ia juga menulis sebuah risalah tentang 'kompas yang sempurna', sebuah kompas satu kaki dengan panjang yang bisa diubah-ubah. Hal tersebut memungkinkannya untuk menarik garis lurus, lingkaran, elips, parabola dan hiperbola.

25 Al-Mawarzi (796 M)

Penemu Rasio Trigonometri

Notasi
sisi dan
sudut dalam
perhitungan
segitiga



Ahmad Ibnu 'Abdallah Habash Hasib Marwazi adalah Muslim Persia yang merupakan ahli astronomi, ahli geografi dan matematika. Ia lahir di Merv, Khorasan tahun 796. Al-Mawarzi terkenal sebagai orang yang pertama kali menjelaskan tentang rasio trigonometri yaitu Sinus (SIN), Cosinus (COS), Tangen (TAN) dan Cotangen (COT). Al-Mawarzi menemukan kesuksesannya di Baghdad. Pada 830, ia telah memperkenalkan konsep 'bayangan,' umbra (versa), setara dengan singgung di trigonometri. Al-Mawarzi kemudian menyusun tabel bayangan trigonometri yang menjadi awal dari perhitungan matematika yang baru di dunia.

26 Jamshid Al-Kashi (1380)

Penemu Hukum Cosinus

Ghiyath al-Din Jamshid Mas'ud al-Kashi atau Al-Kasyani lahir tahun 1380 di Kashan, Persia. Ia adalah ahli astronomi dan matematika terkemuka. Al-Kashi merupakan ilmuwan yang mengembangkan matematika dan astronomi pada zaman kejayaan Dinasti Timurid, di Samarkand abad ke-14 dengan sederet penemuannya. Di Prancis, Hukum Cosinus dikenal sebagai *Theoreme d'Al-Kashi* atau Teorema Al-Kashi karena Al-Kashi merupakan orang pertama yang menemukan hukum tersebut. Ia memberikan sejumlah alasan secara gamblang mengapa Hukum Cosinus bisa digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan segitiga.

Hukum
kosinus kedua,
perhatikan nota-
si-notasi sisi
dan sudut pada
gambar di-
atas

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab(\cos(\gamma))$$

27 Karya Al-Kashi

Kord, Sinus, Desimal dan Pascal

Dalam bukunya yang berjudul 'Risalah Kord dan Sinus', Al-Kashi menghitung nilai $\sin 1^\circ$ dengan sangat akurat 'mengalahkan' semua ahli matematika pada masanya. Salah satu karya besar Al-Kashi adalah penggunaan pecahan desimal. Pecahan ini memudahkannya untuk menghitung aritmatika yang dia bahas dalam karyanya yang berjudul 'Kunci Aritmatika'. Kitab ini diterbitkan pada awal abad ke-15 di Samarkand. Dan sebenarnya 'Segitiga Pascal' ialah dibahas dalam buku karya Al-Kashi yang disebut dengan 'Segitiga Khayyam'. Namun kita mengenal Segitiga Pascal sebagai temuan Blaise Pascal, ahli matematika Perancis.



dan karya pascia.org

28 Nasiruddin Al-Tusi (1201)

Penemu Hukum Sinus dan Tangen

Rumus Sinus untuk benda segitiga, perhatikan nilai! Di Di dan Euclid pada gambar sebelumnya.

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

Selain sebagai astronom termasyhur, Nasiruddin Al-Tusi juga merupakan seorang penemu dalam hukum matematika. Pencapaian mengagumkan berhasil ditorehkan Nasiruddin dalam bidang matematika adalah pembuatan rumus sinus untuk segitiga. Selain itu, Al-Tusi juga seorang ahli matematika pertama di dunia yang membuat trigonometri sebagai disiplin ilmu mandiri dan murni matematika, dilepaskan dari bidang astronomi. Al-Tusi juga menemukan hukum Tangen untuk segitiga kerucut dan menyediakan penjelasan untuk hukum tersebut.

29 Umar Khayyam (1048) | Persamaan Kubik dan Segitiga Pascal

Karya tulis Umar Khayyam tentang pertengahan bagian kerucut dan persamaan kubik.



Umar Khayyam termasyhur sebagai filsuf dunia. Hebatnya, ia juga merupakan matematikawan yang handal. Ia mempersembahkan satu karya tulis aljabar yang paling penting sebelum zaman moden tiba berjudul 'Karya Tulis tentang Penjelasan Masalah Aljabar'. Didalamnya ia menyertakan metode geometris untuk menyelesaikan persamaan kubik yaitu menilangkan sebuah hiperbola dengan sebuah lingkaran. Umar Khayyam juga menulis sebuah perhitungan yang sekarang kita ketahui sebagai Segitiga Pascal. Selain itu Umar Khayyam menciptakan karya tulis dalam geometri terutama tentang teori proporsi, serta menulis buku yang berjudul 'Penjelasan dari Kesulitan Dalil Euklides, Elemen'.

30 Ahmad Ibnu Yusuf (835 M)

Metode Masalah Pajak

Ahmad Ibnu Yusuf yang lahir di Baghdad tahun 835 adalah seorang ahli matematika muslim Arab. Dalam bahasa latin ia dikenal dengan nama Hametus. Ahmad mengerjakan sebuah buku tentang rasio dan proporsi matematika. Buku yang merupakan komentar atas buku Elemen karya Euklides ini kemudian diterjemahkan oleh Gerard dari Cremona dalam bahasa latin. Buku ini mempengaruhi para ahli matematika pertama Eropa seperti Fibonacci. Karya tulis lain Ahmad Ibnu Yusuf berjudul 'Dalam Persamaan Busuf' mengomentari kesulitan dalam bagian Euklides atau Perbandingan. Ia juga menciptakan sebuah metode untuk menyelesaikan masalah pajak yang kemudian diungkap dalam buku Fibonacci, Libro Abaci.

Suasana Kota Kairo pada abad ke-19 karya Georg Mecca, tempat lahir Ahmad Ibnu Yusuf.



31 Al-Uqlidisi (Abad Ke-10)

Penemu Pecahan Desimal

Abu'l Hasan Ahmad ibnu Ibrahim al-Uqlidisi adalah seorang ahli matematika muslim yang aktif di Damaskus dan Baghdad. Sesuai namanya, ia merupakan penerjemah dari buku-buku Euklides. Ia menulis buku pertama tentang notasi bilangan dan posisinya dalam bilangan Arab berjudul Kitab 'al-Fusul fi al-Hisab al-Hindi' atau 'Aritmatika dari Al-Quisidi' sekitar tahun 952. Buku tersebut sangat terkenal karena penjelasannya terhadap bilangan desimal termasuk menjelaskan caranya melakukan perhitungan tanpa pencoretan. Penemuan ini mencatatkannya sebagai penemu bilangan desimal. Hal tersebut dikuatkan oleh matematikawan asal Kanada, J. Lennart Berggren yang yakin bahwa pecahan desimal ditemukan oleh Al-Quisidi pada abad ke-10.

Contoh
bilangan
pecahan
desimal

$$\frac{3}{10} = 0,3$$

$$\frac{24}{10000} = 0,000024$$

32 Al-Sijzi (945 M)

Gemoteri untuk Persilangan Sudut

Sebuah
halaman
dari karya tulis
Al-Sijzi tentang
geometri



Abu Sa'id Ahmad ibnu Muhammad ibnu Abdul Jalil al-Sijzi dikenal sebagai Al-Sinjari atau Al-Sijazi. Ia adalah seorang ahli matematika, astronom dan astrolog muslim Persia. Ia lahir pada tahun 945 dan terkenal akan kerjasamanya dengan Al-Biruni. Ia juga terkenal sebagai pengiraas rotasi Bumi pada porosnya di abad ke-10. Al-Sijzi menggunakan aritmatika untuk persilangan bagian kerucut dan lingkaran. Ia menggantikan cara kinematik yang usang untuk memotong tiga bagian sebuah sudut menjadi sebuah penyelesaian geometris.

33 Ibnu Haytham (965 M)

Teori Bilangan Sempurna

'Teori geometri Dua Bulan Ibnu Haytham' mempunyai luas sama dengan segi-tiga



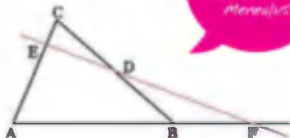
Ibnu Haytham, yang digelar sebagai 'ilmuwan pertama di dunia', juga merupakan seorang ahli matematika termashyur. Salah satu sumbangannya dalam bidang matematika adalah teori bilangan, termasuk bilangan sempurna dalam karyanya, 'Analisa dan Sintetik'. Dalam matematika, bilangan sempurna adalah bilangan bulat positif yang merupakan hasil dari jumlah faktor-faktornya kecuali bilangan itu sendiri. Ibnu Haytham juga menyelesaikan persoalan matematika dalam hubungan kongruen menggunakan sebuah teori yang kita kenal dengan Teorema Wilson. Karyanya yang lain adalah Kitab 'al-Tahlii wa al-Tarkib' mengenai ilmu geometri.

34 Al-Nasawi (1010)

Perhitungan Hindu dan Teorema Menelaus

'Ali Ibnu A'mad al-Nasawi lahir pada tahun 1010 di Nasa, Khurasan. Ia adalah seorang ahli matematika Muslim Persia dan berkembang pada Kesultanan Buwaihdi. Ia menulis sebuah buku tentang aritmatika dalam bahasa Persia dan Arab yang berjudul 'Perhitungan Hindu yang Meyakinkan' atau 'al-muqni fi-hisab al-Hindi'. Ia juga tentang menulis ulang 'Lenmala' Archimedes dalam Kitab 'al-Ishtiba', atau 'Buku Pemenuhan'. Dalam buku tersebut ia juga menulis tentang Teorema Menelaus. Perhitungan Al-Nawawi menjelaskan pembagian dengan pecahan, ekstraksi dari persegi dan akar kubik yang hampir sama seperti perhitungan modern saat ini.

Ilustrasi Teorema dan Persamaan Menelaus:



$$\frac{AF}{FB} \times \frac{BD}{CD} \times \frac{CE}{EA} = -1$$

35 Al-Jayyani (989 M)

Memengaruhi Matematika Eropa

Abu Abdullah Muhammad ibnu Mu'adh al-Jayyani lahir tahun 989 di Cordoba, Andalusia. Al-Jayyani merupakan seorang ahli matematika, ulama muslim dan Qadi atau hakim Islam. Ia menulis komentar penting untuk karya Euklides, *Elemen*. Ia pun dikenal menjadi yang pertama menulis hasil karya tentang trigonometri dalam bentuk bola sebagai satu bidang ilmu terpisah dari astronomi berjudul 'Buku Busur yang Tak Diketahui dari sebuah Bola'. Hasil karya Al-Jayyani ini meliputi hukum matematika sinus umum dan segitiga kerucut yang kemudian memberi pengaruh dalam ilmu matematika di Eropa. Penjelasan Al-Jayyani tentang rasio dan bilangan serta penyelesaian segitiga kerucut juga memengaruhi astronom terkenal Eropa, Regiomontanus.

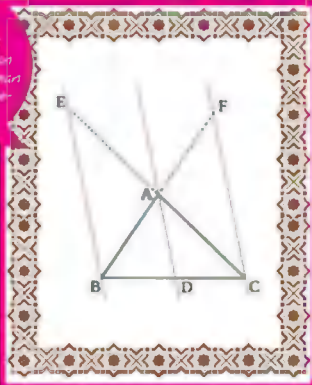


Contoh busur pada bagian kanan atas dalam sebuah bola atau lingkaran

36 Al-Mu'taman (Abad ke-11)

Penemu Teorema Ceva

Teorema Ceva yang dibuktikan oleh Al-Mu'taman enam abad sebelum Ceva



Yusuf ibnu Ahmad al-Mu'taman ibnu Hud adalah seorang ahli matematika muslim Arab yang merupakan bagian dari keluarga Banu Hud. Al-Mutaman membuat sebuah karya tulis dalam bidang matematika berjudul Kitab '*al-Istikmal*' atau 'Karya Tulis Sempurna' pada tahun 1135. Sebenarnya Teorema Ceva tentang segitiga dalam bidang geometri yang dicetuskan oleh ahli matematika Giovanni Ceva, telah dibuktikan enam abad sebelumnya oleh Al-Mutaman dalam kitabnya ini. Tak jelas apakah Giovanni Ceva benar-benar me-nemukan rumus trigonometri tersebut ataukah hanya menyalin dari karya tulis Al-Mutaman.

37 Ibnu Al-Banna (1256)

Ringkasan Operasi Aritmatika

Menara
Marrakesh
di Kota Mar-
rakesh tempat
kelahiran
Ibnu al-
Banna.



Ahli matematika Ibnu al-Banna al-Marrakushi al-Azdi telah menghasilkan 74 hasil karya tulis yang meliputi aljabar, astronomi, linguistik, retorika dan logis. Karya tulis terbesarnya adalah 'Talkhis 'amal' atau 'Ringkasan Operasi Aritmatika' menjelaskan pecahan, penjumlahan persegi, kubus dan lain-lain. Sedangkan karya tulisnya yang berjudul 'Tanbih al-Albab', menjelaskan tentang penggunaan matematika dalam menghitung jatuhnya air dalam perbedaan ketinggian saluran irigasi. Buku ini juga berisi penjelasan aritmatika dalam hukum warisan dan menentukan waktu shalat Ashar.

38 Warisan Al-Banna

Penemu Notasi Matematika

Karya tulis Al-Banna lainnya adalah 'Raf' al-Hijab' atau 'Mengungkap Tabir'. Buku ini menjelaskan cara berhitung akar kuadrat. Inilah hasil karya tulis matematika pertama setelah ahli matematika India Brahmagupta yang menggunakan notasi aljabar. Notasi tersebut kemudian dikembangkan oleh penerusnya Ali Al-Qalasadi, dua ratus tahun setelahnya. Oleh karena itu, Al-Banna dan Al-Qalasadi dianggap sebagai para ahli matematika yang menemukan notasi matematika. Selain itu, dalam karya tulisnya, Al-Banna menjelaskan penggunaan matematika dalam pajak.

Contoh
perhitungan
notasi kuadrat
yang ditemukan
Al-Banna.

$$\sqrt{9} = 9^{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt{9} = 3$$

karena

$$3 \times 3 = 9$$

39 Biografi Al-Banna

Kawah Bulan Al-Marrakushi

Ibnu al-Banna' al-Marrakushi al-Azdi yang juga dikenal dengan nama Abu'l-Abbas Ahmad ibnu Muhammad ibnu Uthman al-Azdi lahir pada tahun 1256 di Maroko. Al-Banna memberikan sumbangan besar terhadap perkembangan matematika sehingga namanya diabadikan menjadi nama sebuah kawah di Bulan, Al-Marrakushi. Ibnu al-Banna' mempunyai arti 'anak seorang arsitek'. Sebelum menjadi matematikawan hebat, Al-Banna lebih banyak belajar ilmu-ilmu tradisional seperti, bahasa Arab, tata bahasa hadis, fikih, tafsir Al-Quran, di kampung halamannya. Ia kemudian belajar dasar matematika dan geometri disela waktu menerjemahkan buku Elemen karya Euklides dalam bahasa Arab.



Kawah bulan Al-Marrakushi diambil dari nama Al-Banna al-Marrakushi.

40 Kamal Al-Farisi (1265)

Bukti Baru Bilangan Bersahabat

Salah satu halaman buku *Tadhkira al-ahbab fi bayan al-fahabb* karya Al-Farisi.



Selain seorang fisikawan terkemuka, Kamal al-Farisi juga seorang ahli matematika. Dalam bidang matematika, Al-Farisi memberikan kontribusi yang penting mengenai teori angka. Karyanya yang paling mengesankan dalam teori angka adalah *amicable numbers* atau 'bilangan yang bersahabat'. Dalam karya tulisnya, *Tadhkira al-ahbab fi bayan al-fahabb*, Al-Farisi memberikan bukti baru mengikuti teori Thabit ibnu Qurra. Contoh bilangan bersahabat adalah 220 dan 284. Karena angka pembagi 284 dengan hasil bulat adalah 1, 2, 4, 71 dan 142. Bila angka-angka tersebut dijumlahkan hasilnya adalah 220.

41 Al-Maghribi (1220)

Perhitungan Polihedra

Sebuah
contoh Polihedra; segitiga
poligonal tiga
dimensi



Ahli matematika dan astronom muslim Muhyi al-Din al-Maghribi lahir pada tahun 1220 di Iran. Ia bekerja pada Observatorium Maragha di bawah bimbingan astronom ternasyhur, Nasiruddin Al-Tusi. Muhyi Al-Maghribi terkenal akan hasil kerjanya dalam bidang trigonometri, sebuah buku tentang teorema Menelaus dan sebuah karya tulis tentang perhitungan sinus. Ia juga dikenal akan beberapa komentarnya atas hasil karya ahli matematika Euklides, Elemen tentang perhitungan polihedra, sebuah bidang segitiga poligonal tiga dimensi.

42 Al-Rumi (1364)

Sin 1° dengan akurasi sampai 10^{-12}

Qadi Zada al-Rumi adalah ahli matematika dan astronomi. Ia lahir di Bursa, pada masa Kesultanan Usmaniyah tahun 1364 dan meninggal tahun 1436 di Samarkand dalam wilayah Kesultanan Timuriyah. Al-Rumi mempunyai nama asli Salah al-Din Musa Pasha. 'Qadi Zada' punya arti 'Romawi' yang menjelaskan ia datang dari  Kecil yang dikuasai Romawi atau Turki. Al-Rumi bekerja di Observatorium Samarkand dan menjadi ahli matematika yang mampu menghitung sin 1° dengan akurasi sampai 10^{-12} . Bersama Ulugh Beg dan Al-Kashi, Qadi Zada al-Rumi sukses membuat tabel terlengkap astronomi pertama di dunia yang berisi posisi 992 bintang berkat keahlian matematikanya.

Kota Bursa
pada tahun
1890, tempat
kelahiran
Qadi Zada
al-Rumi

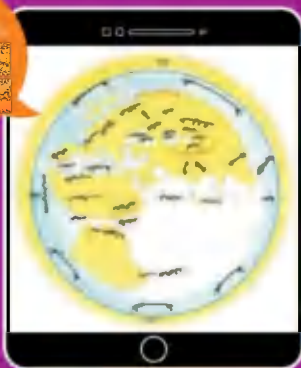


5

**KEJAYAAN
ILMU BUMI
DAN
GEOGRAFI
MUSLIM**

1 Al-Mas'udi (896 M)

Pelopopor Geografi Sejarah



Al-Mas'udi atau Abu Abdullah Ali bin Ibrahim bin Ali bin Mas'ud adalah ahli sejarah dan ahli geografi Arab yang lahir tahun 846 M di Baghdad. Al-Mas'udi merupakan orang pertama di dunia yang menggabungkan sejarah dengan geografi ilmiah dalam skala yang besar. Hal tersebut dituangkannya dalam buku sejarah pertama dunia, '*Muruj adh-dhahab wa ma'adin al-jawhar*' atau 'Padang Rumput Emas dan Tambang Batu Permata'. Menurut buku berjudul '*Al-Mas'udi and His World*', Al Masudi tercatat meninggal dunia di Fustat, Mesir 956M. Ia pun tercatat sebagai keturunan Abdullah bin Mas'ud, seorang sahabat Nabi Muhammad SAW.

2 Sosok Al-Mas'udi

Sejarah Herodutus dan Pilinius

Al-Mas'udi juga merupakan seorang ahli geologi, zoologi dan ensiklopedia dalam bidang alam, sejarah, dan geografi. Banyak orang yang telah dia kunjungi dengan ribuan karya yang telah dihasilkan. Al-Mas'udi disebut sebagai Pilinius dari sastra Arab, karena pengetahuan geografinya yang luas. Pilinius adalah penulis sejarah yang termasyhur akan karyanya, '*Naturalis Historia*'. Al-Mas'udi juga dianggap sebagai Herodutus dari Arab. Herodutus merupakan orang yang dianggap sebagai 'Bapak Sejarah' karena ia adalah sejarawan pertama yang mengumpulkan karya tulisnya secara sistematis. Sebagai Geologis, dalam bukunya '*Muruj az-Zahab wa Ma'adin al-jawahir*', ia menjelaskan bagaimana terjadinya gempa bumi.



Herodotus
disebut sebagai
Bapak Sejarah
karena ia adalah
sejarawan pertama
yang mengumpulkan
karya tulisnya secara
sistematis.

3 Karya Al-Mas'udi Padang Rumput Emas dan Tambang Batu Permata

Di antara hasil karya Al-Mas'udi adalah buku *'Akhhbar az-Zaman wa Man Abadahu al-Hidsan min al-Umam al-Madiyan wa al-Ajyal al-Haliyah wa al-Mamalik al-Dasirah'*, berisi tentang sejarah umat manusia dan kerajaan masa lampau. Buku lainnya adalah *'Al-Tanbih wa al-Israf'* yang ditulis tahun 956. Ia memaparkan pemikirannya tentang evolusi alam, mulai dari mineral, tanaman, hewan, sampai manusia. Kemudian ia menulis *'Padang Rumput Emas dan Tambang Batu Permata'* yang disusun tahun 947 M. Kitab ini berisi sejarah penciptaan alam dan manusia, sifat-sifat bumi dan laut, peristiwa-peristiwa luar biasa, riwayat nabi-nabi, sejarah bangsa-bangsa kuno dengan agama, adat istiadat dan tradisinya.



Peta
lingkaran Kala
Bachrudan antara
tahun 797 dan 912
Masehi, tembak
Al-Mas'udi
tahun

Al-Mas'udi

4 Al-Kindi (801 M)

Pelopor Ilmu Lingkungan

Al-Kindi menjelaskan warna biru langit berasal dari penguapan air dan butir debu.



Filsuf muslim pertama dunia Al-Kindi, juga dikenal sebagai pelopor ilmu lingkungan atau *environmental science*. Ilmu lingkungan menggabungkan ilmu fisika, biologi, kimia, ekologi, ilmu bumi, geologi, sains atmosfer dan geografi untuk mempelajari lingkungan. Al-Kindi membuat tesis tentang warna biru langit. Dia menjelaskan bahwa warna biru langit bukanlah warna langit itu sendiri, melainkan warna dari pantulan cahaya lain yang berasal dari penguapan air dan butir-butir debu yang bergantung di udara.

5 Al-Idrisi (1100)

Geografi, Kartografi dan Mesiologi

*Patung
Muhammad al-
Idrisi di Ceuta,
Spanyol masa
kini.*



Al-Idrisi yang lahir tahun 1100 adalah pakar geografi, kartografi, mesiologi dan pengembara. Ia tinggal di Sisilia, tepatnya di istana Raja Roger II. Kartografi adalah suatu ilmu pembuatan peta. Sedangkan mesiologi adalah suatu pembelajaran tentang sejarah, bahasa, literatur, agama, seni dan budaya Mesir Kuno. Muhammad al-Idrisi lahir di kota Ceuta, Afrika Utara yang termasuk bagian Kekaisaran Murabitun. Al-Idrisi merupakan keturunan para penguasa Idrisiyyah di Maroko, yang juga merupakan keturunan Hasan bin Ali, putra Ali dan cucu nabi Muhammad.

6 Tabula Rogeriana

Peta Kuno Paling Canggih

'Kitab Rudjufar' atau Peta Roger adalah peta dunia yang digambar oleh pakar geografi Arab, Muhammad al-Idrisi pada tahun 1154. Di Eropa, kitab ini terkenal dengan nama 'Tabula Rogeriana'. Peta Roger yang ditulis dalam bahasa Arab ini menampilkan daratan Eurasia secara keseluruhan dan sebagian kecil benua Afrika utara. Peta tersebut berorientasi pada kata utara yang seharusnya berada di bawah. Peta Roger kemudian menjadi peta dunia paling akurat hingga tiga abad setelahnya. Tabula itu diukir dalam piringan besar dari perak padat yang berdiameter dua meter dan dipersembahkan untuk Raja Roger II.

*Tabula Rogeri-
ana digambar oleh
Al-Idrisi untuk
Roger II dari
Sisilia pada
tahun 1154.*



7 Karya Al-Idrisi

Kitab Nuzhat al-Mushtaq

Tumbuh dan besar di Ceuta, Al-Idrisi muda mengembara ke Andalusia, Portugal, Perancis, dan Inggris. Ia kemudian pergi ke di Sisilia, di mana bangsa Normandia telah menundukkan bangsa Arab di sana. Bangsa Normandia bertoleransi dan melindungi Bangsa Arab di Sisilia dengan imbalan ilmu pengetahuan muslim. Al-Idrisi kemudian menggabungkan pengetahuan dari Afrika, Samudera Hindia dan Timur Jauh yang dikumpulkan dari para penjelajah, pelaut Normandia dan pedagang Islam. Dengan pengetahuan ini, ia buat peta paling akurat di dunia pada masa pramodern. Peta tersebut diletakkan sebagai ilustrasi dalam Kitab '*Nuzhat al-Mushtaq*' atau 'Hiburan untuk Manusia yang Rindu Mengembara ke Tempat-Tempat Jauh.'



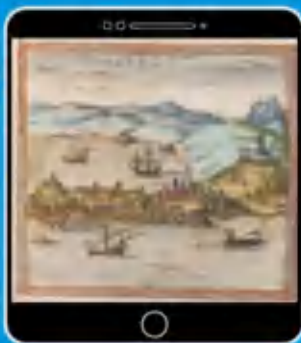
Sumber: Pengantar Peta Dunia tahun 1572, tempat kelahiran Al-Idrisi.

www.wikipedia.org

8 Biografi Al-Idrisi

Pengembara Muda

Sumber: Peta Dunia tahun 1572, tempat kelahiran Al-Idrisi.



www.wikipedia.org

Abu Abdullah Muhammad al-Idrisi al-Qurtubi al-Hasani al-Sabti lahir tahun 1100 dan meninggal tahun 1165. Kakek buyutnya terpaksa menetap di Ceuta setelah jatuhnya Dinasti Hammumid di Granada ketangan Dinasti Zirid. Al-Idrisi menghabiskan waktu mudanya dengan mengembara ke Afrika Utara dan Andalusia. Pada usia sangat muda yaitu 16 tahun, ia mengunjungi Anatolia atau yang dikenal dengan Asia Timur, Turki masa kini. Setelah belajar di Cordoba, ia melanjutkan penjelajahannya ke Eropa di antaranya Portugal, Pegunungan Pirenia, Pesisir Atlantik Perancis, Hungaria dan York.

9 Al-Biruni (973 M)

Bapak Geodesi



Peta Pembagian dunia arah Barat
terdapat karya Al-Biruni

Astronom muslim cerdas dan serta bisa Al-Biruni, juga menghasilkan sejumlah sumbangan bagi pengembangan ilmu Bumi. Pada usia 17 tahun, Al-Biruni sudah mampu menghitung garis lintang Kath di Khawarزمi menggunakan ketinggian matahari. Kontribusi penting lainnya Al-Biruni adalah memperkenalkan teknik mengukur bumi menggunakan triangulasi. Dan pada usia 22 tahun, Al-Biruni telah menulis karya penting dalam kartografi, yakni sebuah studi tentang proyeksi pembuatan peta. Atas perannya itulah dia dinobatkan sebagai 'Bapak Geodesi'. Geodesi adalah ilmu yang mempelajari pemetaan bumi.

10 Al-Baghdadi (1162)

Menghargai Monumen Kuno

Ahli geografi, sejarah dan penjelajah Abdul Latief al-Baghdadi mempunyai nama lengkap Muwaffaq al-Din Muhammad 'Abd al-Latif ibnu Yusuf al-Baghdadi. Ia lahir tahun pada tahun 1162 di Darbul Faludzaj, Baghdad. Ia terkenal sebagai penulis besar yang sangat produktif pada abad pertengahan. Abdul Latief al-Baghdadi mempunyai pengetahuan yang besar serta pemikiran yang sangat maju. Ia sangat menghargai monumen-monumen kuno non-Islam dan meminta para penguasa muslim untuk melindungi dan melestarikannya sebagai pengingat takdir manusia dan bukti sejarah karena monumen-monumen tersebut juga terdapat dalam Kitab Suci Al-Qur'an.



Al-Baghdadi meminta para penguasa Muslim untuk melindungi dan melestarikan monumen non-Muslim sebagai pengingat takdir manusia

11 Karya Al-Baghdadi

Mesiologi dan Arkeologi

Al-Baghdadi juga terkenal sebagai ahli sejarah Mesir atau Mesiologi. Dalam Bukunya 'Tentang Mesir' ia menjelaskan secara rinci sebuah bencana kelaparan di Mesir yang diakibatkan kekeringan pada Sungai Nil. Buku tersebut dianggap sebagai karya penting dalam bidang topografi pada masanya. Tentang Sungai Nil, Al-Baghdadi menjelaskan 'Sungai ini memiliki dua keistimewaan. Sungai ini merupakan sungai terpanjang di dunia dan berada di seberang garis katulistiwa dengan posisi 10 derajat dari garis lintang'. Dalam bidang Arkeologi, ia menyoroti penipuan dalam penggalian harta karun. Para pebisnis kaya yang memodali para pemburu harta karun kerap ditipu oleh para pemburu harta karun dengan membawa lari uang pebisnis atau melarikan harta karun yang ditemukan.



Menurut Al-Baghdadi, Sungai Nil merupakan sungai terpanjang di dunia dan berada di seberang garis katulistiwa.

12 Ibnu Jubayr (1145)

Geografi, Budaya, dan Politik



Menurut Ibnu Jubayr, Sultan Salahuddin Ayyubi berbaik hati melindungi karavan yang melintas wilayahnya dari Para Perampok.

Ibnu Jubayr lahir pada tahun 1145. Ia adalah seorang ahli geografi, penjelajah dan penyair dari Andalusia. Perjalanannya ke Mekkah dari Granada dilakukan antara tahun 1183 sampai 1185 sebelum Perang Salib Ke-3. Ia melewati wilayah Sultan Salahuddin Ayyubi yang sangat dikagumi di Mesir dan Syam yang. Di sana, terdapat 12 ribu mesjid berdiri. Ia menjelaskan perjalanannya dengan sangat detail dalam karya tulisnya. Bila penjelajah lain menyoroti monumen wilayah yang dilewatinya, buku Ibnu Jubayr berisi penelitian tentang perincian geografi, budaya, agama dan politik daerah tersebut. Naskahnya kini berada di Universitas Leiden, Belanda.

13 Ahmad Piri (1465)

Peta Lengkap Dunia Pertama

Ahmad Piri Reis adalah seorang ahli geografi dan kartografer muslim terkemuka dari Kesultanan Utsmaniyah.



en.wikipedia.org

Ahmad Muhiddin Piri yang terkenal dengan nama Piri Reis adalah seorang ahli geografi dan kartografer atau pembuat peta muslim terkemuka dari Kesultanan Utsmaniyah. Ia lahir antara tahun 1465 sampai 1470 dan meninggal antara 1554 atau 1555.

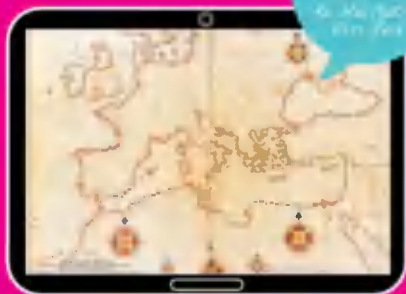
Piri Reis mewariskan peta dunia terlengkap pertama yaitu Peta Piri Reis. Reis mempunyai arti 'Kapten'. Piri Reis mengikuti jejak sang paman menjadi pelaut dan navigator lalu menjadi kartografer yang mewariskan peta dunia terlengkap dengan mengandung banyak misteri. Peta Piri Reis sempat menghilang sekian ratus tahun.

14 Peta Piri Reis

Hilang Ratusan Tahun

Peta Piri Reis ditandatangani oleh dirinya sendiri bertanggal Muharam 919. Tapi sayangnya, peta yang tertulis di atas kulit rusa tersebut ditemukan hanya berupa bagian peta berukuran 90 x 65 cm. Sedangkan bagian lain peta itu telah hilang. Peta-petanya terdapat dalam dalam 'Kitab-ı Bahriye' atau 'Buku Navigasi'. Peta dunianya yang diselesaikan pada tahun 1513, ditemukan di Istana Topkapi Istanbul pada tahun 1929. Pada tahun 1528, Piri Reis menggambar peta dunia kedua, dengan menggunakan dua puluh peta asing dan *mappa mundi* atau peta abad pertengahan dari Arab, Spanyol, Portugal, Tiongkok, India dan Yunani, termasuk peta milik Christopher Columbus.

Peta Piri Reis adalah peta dunia pertama yang menunjukkan benua Amerika.

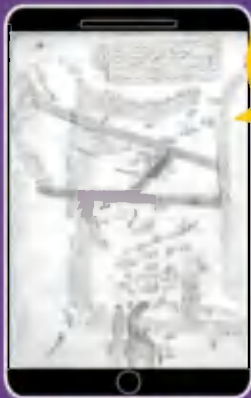


en.wikipedia.org

15 Ibnu Hawqal (Abad ke-10)

Meneliti 360 Bahasa Kaukaskus

Muhammad Abu'l-Qasim Ibnu Hawqal atau Ibnu Hawqal lahir di Nisibis, Mesopotamia. Utara pada abad ke-10 ia adalah seorang penjelajah, ahli geografi dan penulis muslim Arab. Ibnu Hawqal menghabiskan 30 tahun hidupnya menjelajahi bagian paling jauh di Asia dan Afrika yang menurut orang-orang Yunani sebagai wilayah tidak berpenghuni. Ia juga membuat sebuah peta wilayah Sindh dan Sungai Indus yang kini menjadi sebuah provinsi di Pakistan. Ibnu Hawqal juga menjadi yang pertama meneliti 360 bahasa yang digunakan di Kaukaskus sebagai daerah di Eropa Timur dan Asia Barat di antara Laut Hitam dan Laut Kaspia.



Peta Laut Kaspia oleh Ibnu Hawqal pada abad ke-10

Berkas:Muhammad Ibnu Badi dan Geografi Muslim

16 Karya Ibnu Hawqal

Wajah Sang Bumi

Peta dunia oleh Ibnu Hawqal yang dibuat pada abad ke-10



Hasil karyanya yang paling terkenal 'Surat al-'Ard' atau 'Wajah Sang Bumi'. Buku ini sangat akurat dan sangat membantu para pengembara. Buku ini menggambarkan secara rinci tentang muslim yang berada di Spanyol dan Sisilia Italia. Ia juga menjelaskan bahwa wilayah La Garde-Freinet sangat kaya akan budidaya hasil para penduduk muslim. Penduduk muslim disana juga dapat akan pembudidayaan perikanan dan pertanian. Ia juga menjelaskan penduduk di non muslim Sisilia sebagai manusia barbar dan kurang beradab. Ibnu Hawqal kemudian menggambarkan wilayah Kiev di Ukraina masa kini.

Berkas:Muhammad Ibnu Badi dan Geografi Muslim

17 Ibnu al-Wardi (1291)

Ringkas Pengetahuan Geografi

Peta dunia menurut Ibnu al-Wardi dalam naskah pada abad ke-17



Abu Hafs Zayn al-Din Umar ibn al-Mu'azzar Ibnu al-Wardi yang dikenali sebagai Ibnu al-Wardi adalah seorang ahli sejarah yang lahir pada 1291. Karyanya yang terkenal adalah 'Kharidat al-Ajaib wa Tarikat al-Gharib' atau 'Mulaatir Kejadian dan Kaunikan Benda-Benda Aneh'. Buku ini berisi peta dunia berwarna serta gambar Ka'bah. Buku tersebut juga memuat ringkasan seluruh pengetahuan geografi di dunia Muslim Arab dengan penjelasan cuaca, permukaan tanah, tumbuhan, hewan, populasi, cara hidup, pemerintah dan kerajaan yang ada di dunia. Tak lupa Al-Wardi pun memuat referensi tentang karya Al-Mas'udi, pelopor ahli geografi sejarah Muslim.

18 Al-Hamdani (893 M)

Semenanjung Arab dan Logam Bumi

Al-Hamdani yang bernama lengkap Abul Muhammad al-Hasan ibnu Ahmad ibnu Ya'qub al-Hamdani adalah seorang ahli geografi, astronom dan sejarawan Muslim Arab. Ia lahir tahun 893 dari suku Banu Hamadan, sebelah barat Yaman. Ia mendedikasikan dirinya untuk mengembangkan geografi terutama karakteristik semenanjung Arab. Ia dianggap sebagai orang Arab pertama yang menjelaskan gravitasi Bumi beserta pergerakan medan magnetnya.

Ia juga ialah satu budayawan terbaik dalam budaya Islam pada periode Kalifah Abbasiyah. Hasil karyanya yang paling terkenal adalah 'al-Jawharatayn al-'Atiqatayn', sebuah buku yang menjelaskan logam bumi yang telah diketahui saat itu. Al-Hamdani juga menggambarkan karakteristik tepa dan timah serta pengolahan emas, perak dan besi.



Al-Hamdani mengembangkan geografi Semenanjung Arab



Daftar Pustaka

en.wikipedia.org
id.wikipedia.org
muslim-science.com
quranandscience.com
scienceislam.com
islam-science.net
islam-guide.com
famousscientist.org
scientificamerican.com
cyberistan.org
islamiccity.com
isc.gov.ir
1001inventions.com
worldofislam.info

Yuk,
koleksi buku
fakta dunia yang
Padat,
Lengkap
dan
'Mind-Blowing'!





Astronomi



Teknik



Kedokteran

Tahukah Anda?

Ibnu Haytham disebut sebagai 'The First Scientist' atau ilmuwan pertama di dunia.

Al-Farghani merupakan perintis ilmu astronomi moderen.

Ahli filsafat, matematika dan astronomi Umar Khayyam adalah ilmuwan paling berpengaruh di dunia pada abad pertengahan.

Ahmad Muhiddin Piri merupakan pembuat peta terungkap pertama.

Ibnu Sina termashyur sebagai 'Bapak Pengobatan Moderen', Jabir bin Hayyan digelari 'Bapak Ilmu Kimia', Al-Khazini ternama sebagai 'Bapak Robotik', Ahli matematika Al-Khawarizmi dinobatkan sebagai 'Bapak aljabar dan algoritma'.

ISBN 978-602-82-8699-0



9 786020 128699



716070904

1000+ Kejayaan Sains Muslim

716070904 ISBN 978-602-82-8699-0

Naskah dan Ilustrasi oleh Yusup Somadinda

© 2023 PT Elex Media Komputindo

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Diterbitkan pertama kali oleh PT Elex Media Komputindo

Edisi revisi Gramedia, Anggota IKAP, Jakarta.



PT ELEX MEDIA KOMPUTINDO

Kompas Gramedia Building

Jl. Palmerah Barat 29-67, Jakarta 10276

Telp. (021) 53690140-53690141, Ext. 8201-8202



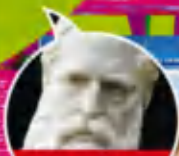
www.facebook.com/bukuaktifitanak



Arsitektur



Geodasi



Matematika