

SUMBANGAN AL-KHAWARIZMI DALAM BIDANG MATEMATIK DAN IMPLIKASINYA KEPADA PERKEMBANGAN TEKNOLOGI

W.Nurfahizul Ifwah W.Alias^{1,a}, Aimi Zulliyana Rosli^{2,b}, Masnira Ramli^{3,c}
Suziana Aida Othman^{4,d}, Wan Nurul Husna Wan Nordin^{5,e}

^{1,2,3,4,5} Fakulti Sains Komputer dan Matematik, UiTM Cawangan Kelantan,
Bukit Ilmu, 18500 Machang, Kelantan.

^a nurfahizul226@kelantan.uitm.edu.my, ^b aimizullia068@kelantan.uitm.edu.my,
^c masnira@kelantan.uitm.edu.my, ^d suziana554@kelantan.uitm.edu.my,
^e nurulhusna@kelantan.uitm.edu.my

Kata kunci: Al-Khawarizmi, Matematik, sumbangan

Abstrak. Matematik adalah satu bidang yang sangat penting dalam kehidupan kita. Ilmu matematik yang dipelajari hari ini adalah hasil sumbangan dari sarjana-sarjana Islam yang terkenal dan salah seorang daripadanya adalah Al-Khawarizmi. Al-Khawarizmi merupakan seorang tokoh Islam yang mempunyai pengetahuan serta ilmu yang sangat luas dalam bidang falsafah, logik, aritmetik, geometri, muzik, kejuruteraan, sejarah Islam dan kimia. Al-Khawarizmi juga banyak memberi sumbangan dalam bidang matematik seperti konsep trigonometri, aljabar, masalah pecahan, teori nombor dan banyak lagi. Penulisan ini membincangkan sumbangan-sumbangan Al-Khawarizmi yang memberi impak yang besar kepada perkembangan ekonomi dan sosial pada hari ini dengan memberi fokus kepada bidang matematik.

Pengenalan

Al-Khawarizmi atau nama sebenarnya Muhammad Ibn Musa al-khawarizmi dilahirkan di Bukhara. Beliau dari keturunan Parsi, Iran dan Uzbekistan. Beliau lahir sekitar tahun 780 dan meninggal dunia sekitar tahun 850 Masihi. Gelaran Al-Khawarizmi yang dikenali di barat ialah al-Cowarizmi, al-karismi, al-Goritmi atau al-Gorism. (Salmah Omar,2016). Al-Khawarizmi telah menghasilkan banyak karya-karya agong yang bermutu dalam bidang matematik. Antara hasil karya beliau adalah:

- Sistem Nombor
- ‘Mufatih al-Ulum
- Al-Jami wa al-Tafsir bi Hisab al-Hind
- Al-Mukhtasar Fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah
- Al-Amal bi’Usturlab
- Al-Tarikh
- Al-Maqala Fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabilah

Sumbangan Al-Khawarizmi dalam Bidang Matematik

Sistem Nombor yang diperkenalkan oleh Al-Khawarizmi digunakan sehingga hari ini iaitu angka 1,2,3,4,5,6,7,8 dan 9. Pelbagai konsep telah diperkenalkan dalam sistem nombor tersebut dan ia telah digunakan sejak zaman tamadun Islam lagi. Beliau juga merupakan individu pertama yang memperkenalkan angka sifar dalam ilmu Matematik. Melalui angka sifar ini, akan menerbitkan nombor yang mencapai infiniti. (Shaharir M.Zain, 2000). Pengenalan sistem angka yang sistematik oleh beliau bukan sahaja membolehkan operasi pengiraan matematik diperluaskan melalui operasi kuasa, log dan kosinus, malah membolehkan ilmu sains dan teknologi berkembang dengan lebih pesat. Angka sifar yang diperkenalkan olehnya dipinjam oleh bahasa –bahasa Eropah dengan sebutan cifre, chiffré dan zero (Watt.W.Montgomery,1972).

Pada masa yang sama, beliau membangunkan sistem perpuluhan dan dengan itu, keseluruhan sistem nombor angka, algorithm atau algorizm memperoleh nama selepas dibangunkan oleh orang Arab.

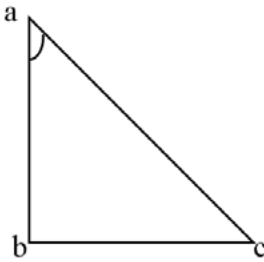
Beliau turut menghasilkan karya yang bertajuk al-Muktasar fi Hisab al-Jabr wa al- Muqabalah untuk mengatasi masalah praktikal yang dihadapi oleh umat Islam khususnya yang melibatkan pengiraan seperti pembahagian harta pusaka dan perniagaan.Sungguhpun penyelesaian masalah ini terkandung dalam al-Quran dan hadis namun ilmu yang diperkenalkannya dapat membantu mengatasi masalah pengisian yang lebih rumit dan kompleks.

Al-Khawarizmi juga telah memperkenalkan ilmu aljabar atau algebra dalam matematik. Perkataan aljabar bermaksud kembalikan, iaitu mengembalikan imbalan pada persamaan dengan meletakkan di sebelah persamaan sesuatu yang telah

diambil daripada sebelah lain (Ali Abdullah A., 1988). Beliau memberikan analisis yang terperinci dalam kaedah-kaedah penyelesaian linear dan ungkapan kuadratik sehingga beliau digelar “ Bapa Ilmu Algebra” kerana kepakaran beliau. Persamaan kuadratik ialah satu persamaan di mana kuasa kedua tanpa kuasa lebih tinggi digunakan bagi yang tidak diketahui .Contoh persamaaan linear (1) dan kuadratik (2) yang digunakan adalah :

$$x + 5 = 30 \qquad (1)$$
$$x^2 + x -1=18 \qquad (2)$$

Selain daripada itu, Al-Khawarizmi juga banyak memberi sumbangan dalam bidang trigonometri. Bidang trigonometri merangkumi fungsi sinus, kosinus dan tangent. Beliau juga telah membangunkan secara terperinci bidang trigonometri, iaitu ilmu matematik mengenai sudut dan sempadan segi tiga yang mengandungi fungsi sinus. (Ali Abdullah A., 1988).



Rajah 1: Segitiga sudut tegak

Rajah diatas menunjukkan satu segitiga sudut tegak dimana fungsi sinus digunakan untuk mengira sudut pada mana-mana bahagian segitiga. Contoh pengiraan sudut a menggunakan fungsi sinus adalah seperti persamaan (3):

$$\sin a = \frac{\text{length of bc}}{\text{length of ac}}$$
$$a = \sin^{-1} \frac{\text{length of bc}}{\text{length of ac}}$$

(3)

Teori-teori dalam bidang geometri juga diperkenalkan seperti pengukuran isipadu, lilitan bumi, magnitude serta sifat-sifat ruang. Geometri berasal dari perkataan Yunani iaitu ‘geo’ yang bermaksud bumi dan ‘metri’ yang bermaksud sukatan. Beliau juga menyempurnakan teori geometri yang mewakili muka keratan kon dan membangunkan kalkulus yang mana membantunya menguasai konsep perbezaan. (Ali Abdullah A., 1988).

Sains Matematik dan Islam

Sains matematik dalam Islam adalah berlandaskan tauhid, syariah dan akhlak. Tauhid merupakan landasan falsafah matematik Islam seperti juga ilmu-ilmu Islam yang lain. Dari sudut syariah, ahli matematik Islam akan cuba untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan hukum syariah seperti judi, riba, dan sebagainya. Oleh itu, matematik Islam hendaklah berkembang selari dengan keperluan manusia dan perkembangan ini juga harus didalam sudut syariah. Dari segi akhlak pula, ciri-ciri akhlak mulia hendaklah disemai ke dalam matematik. Contoh akhlak yang ditemui dalam matematik adalah penemuan aljabar dimana ia melambangkan sebuah keadilan.

Aplikasi dan Sumbangan Matematik kepada Masyarakat

Hasil daripada kebijaksanaan Al-Khawarizmi yang banyak memberi sumbangan dalam bidang matematik, sehingga ke hari ini dapat dilihat kemajuan dalam bidang teknologi, ekonomi dan sosial yang berkembang pesat. Antara bidang yang telah berkembang hasil dari ilmu geometri adalah :

Bidang senibina – Pembangunan fizikal sesebuah bangunan bergantung kepada perancangan dan susunan bahan-bahan yang kreatif dan mengikut ukuran yang tepat dengan menggunakan konsep matematik seperti pengiraan sudut dan kesimetrian. Contoh yang dapat dilihat dengan jelas adalah corak simmetri pada rekaan bangunan masjid an-Nabawi, bangunan Taj Mahal dan juga Piramid. (F.F.Yeng,2017).



Rajah 2: Pandangan simmetri pada bangunan Masjid an-Nabawi

Mod tesselasi – Tesselasi adalah corak geometri dalam bentuk yang disusun secara berulang-ulang mengikut corak yang tertentu. Tesselasi yang biasa dibentuk adalah daripada tiga poligon iaitu segitiga sama kaki, segiempat dan heksagon. Corak siling pada masjid an-Nabawi serta corak pada hamparan permaidani merupakan contoh-contoh yang menggunakan konsep tesselasi. (W.Roslini, 2013).



Rajah 3: Corak tesselasi pada permukaan permaidani

Kesimpulan

Kesimpulannya, sains matematik berkait rapat dengan kehidupan seharian kita. Sarjana-sarjana Islam memberi sumbangan yang sangat besar kepada bidang sains, teknologi dan ekonomi sehingga ke hari ini . Al-Khwarizmi merupakan seorang ahli matematik muslim yang terkenal dan wajar kita jadikan contoh. Sumbangan besar beliau kepada perkembangan ilmu perlu kita jadikan sebagai muhasabah kepada diri kita kerana satu ketika dahulu umat islam adalah pendominasi ilmu pengetahuan. Ahli matematik Islam menyedari bahawa kemajuan intelek manusia merupakan kecenderungan yang bijak untuk pencapaian manusia sama ada pada masa yang lalu, masa kini mahupun masa yang akan datang.

Rujukan

F.F Yeng, Azlina, J., Norzarina,J. , Nurulzulaiha Sa’udah, Wan Noor Hayatie ,W. (2017). Geometry: Introduction and Applications, (pp. 162-164). UiTM Cawangan Johor.

W.Roslini, WY., Nor Fuzaina, I. (2013). A Workbook on Foundations of Geometry, (pp. 96-97). Penerbit UiTM Press.

Salmah Omar (2016) .Sumbangan Sarjana Islam Dalam Bidang Matematik, Universiti Utara Malaysia. <https://www.researchgate.net/publication/307311426>

Shaharir Mohamad Zain, (2000) , 107. *Pengenalan Sejarah Dan Falsafah Sains*. Bangi: Penerbit UKM.

L.W.H.Hull, 1959, 116. *History And Philopsophy Of Science: An Introduction*. London: Longmans, Green And Co

Wan Fuad Wan Hassan, 1996, op.cit., 156. *Ringkasan Sejarah Sains*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.

Howard R. Turner, 1997, 47 Howard R. Turner, 1997, 47. *Science In Medieval Islam, An Illustrated Introduction*. Austin: University Of Texas Press.

Seyyed Hossein Nasr, 1968, 45. *Science And Civilization In Islam*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Ali Abdullah Al-Daffa', 1988, 43. *Sumbangan Islam Dalam Bidang Matematik*. Terj. Amin Senin. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.

Watt. W. Montgomery, 1972, 64. Watt, W. Montgomery and Cachia .P. (1965). *A History Of Islamic Spain*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

<http://cikguazid.com/nota-sejarah-islam-stpm/tema-2-pembangunan-dan-penerokaan/sumbangan-al-khawarizmi/>

Al Khawarizmi Ahli Matematik Teragung

http://online.mdpekan.gov.my/online/esumber/agama/Al_Khawarizmi.pdf

<https://www.slideshare.net/budaksejarahsenivisual/sumbangan-al-khawarizmi>