

Peran matematikawan muslim klasik dalam integrasi dan peradaban islam

Utaiya Mala Wawalada

program studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: *utayyamala@gmail.com

Kata Kunci:

Matematikawan muslim, integrasi ilmu, peradaban islam, Baytul Hikmah, aljabar, astronomi

Keywords:

Muslim mathematicians, integration of science, Islamic civilization, Baitul Hikmah, algebra, astronomy

ABSTRAK

Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan peradaban manusia. Dalam tradisi Islam, matematika dipandang tidak hanya sebagai ilmu eksak, tetapi juga sebagai sarana memahami keteraturan ciptaan Allah SWT. Pada masa kejayaan Islam, para matematikawan muslim klasik memberikan kontribusi besar bagi perkembangan ilmu modern sekaligus mengintegrasikannya dengan nilai-nilai Islam. Penelitian ini bertujuan mengkaji peran mereka dalam kemajuan matematika dan integrasi pengetahuan dalam peradaban Islam. Melalui pendekatan kualitatif-deskriptif dengan studi kepustakaan,

penelitian menelaah karya tiga tokoh utama yaitu Al-Khawarizmi, Oemar Khayam, dan Al-Biruni. Sumber data mencakup karya primer serta literatur sekunder seperti buku dan jurnal ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa matematika berkembang pesat pada abad ke-8 hingga ke-13 M ketika peradaban Islam berada pada puncaknya. Al-Khawarizmi meletakkan dasar aljabar dan metode hitung terkait kebutuhan syariat, Oemar Khayam mengembangkan penyelesaian persamaan kubik dan astronomi, sedangkan Al-Biruni memperkenalkan metode baru dalam trigonometri dan pengukuran bumi. Penelitian ini menegaskan bahwa kontribusi mereka tidak hanya memajukan ilmu eksak, tetapi juga memperkuat integrasi antara pengetahuan dan nilai-nilai Islam.

ABSTRACT

Mathematics plays an important role in everyday life, especially in the development of science and human civilization. In Islamic tradition, mathematics is viewed not only as an exact science, but also as a means of understanding the orderliness of Allah SWT's creation. During the golden age of Islam, classical Muslim mathematicians made significant contributions to the development of modern science while integrating it with Islamic values. This study aims to examine their role in the advancement of mathematics and the integration of knowledge in Islamic civilization. Through a qualitative-descriptive approach with a literature study, the study examines the works of three major figures, namely Al-Khawarizmi, Oemar Khayam, and Al-Biruni. The data sources include primary works and secondary literature such as books and scientific journals. The results show that mathematics developed rapidly from the 8th to the 13th centuries AD when Islamic civilization was at its peak. Al-Khawarizmi laid the foundations of algebra and calculation methods related to the needs of Sharia law, Oemar Khayam developed solutions to cubic equations and astronomy, while Al-Biruni introduced new methods in trigonometry and earth measurement. This research confirms that their contributions not only advanced the exact sciences, but also strengthened the integration between knowledge and Islamic values.

Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu yang memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu ini berkembang sampai sekarang dengan melewati proses yang panjang. Perkembangannya merupakan hasil kontribusi dari para ilmuwan penting yang berada



dibalik lahirnya konsep, teori dan metode yang digunakan sampai saat ini. Dalam perkembangannya, para matematikawan muslim klasik turut berkontribusi dalam hal ini. Pada era keemasan Islam abad ke-8 M hingga abad ke-13 M, para tokoh yang berperan memainkan peran penting dengan membangun keilmuan yang mengintegrasikan matematika dengan nilai-nilai Islam. Pada masa ini, banyak ilmuwan muslim yang tidak hanya mengadopsi warisan dari Yunani dan India, tetapi mereka juga mengembangkan ilmu baru. Al-Khawarizmi, Umar Khayyam, dan Al-Biruni merupakan ilmuwan muslim yang tidak hanya sekadar menyalin konsep dari para pendahulu, tetapi mengembangkan sehingga menjadi sistem ilmiah baru yang lebih rasional (Maharani, 2025). Pada masa itu, Baitul Hikmah menjadi tempat pusat studi Islam para ilmuwan muslim klasik dalam menerjemahkan, meneliti, dan mengembangkan berbagai ilmu, termasuk matematika.

Dalam pandangan Islam, matematika dijadikan sebagai ilmu yang digunakan untuk memahami dan membaca keteraturan yang diciptakan Allah SWT. Tradisi Islam menempatkan matematika bukan hanya sebagai ilmu hitung, tetapi sebagai integrasi keilmuan antara sains keislaman sebagai jalan dalam memahami hikmah dan keteraturan ciptaan Allah SWT (Maharani, 2025). Oleh karena itu, matematika tidak hanya bersifat intelektual, tapi juga bersifat spiritual. Para ilmuwan muslim seperti Al-Khawarizmi, Al-Battani, Abu Al-Wafa', dan Umar Khayyam menunjukkan betapa besar peran mereka dalam membangun disiplin ilmu matematika. Peran ini mendukung kontribusi dalam integrasi matematika dan cabang ilmu Islam lainnya, seperti astronomi untuk penentuan arah kiblat dan kalender Hijriyah umat Islam. Dengan demikian, peran matematika muslim klasik sangat penting dan menegaskan bahwa ilmu eksak merupakan pilar penting dalam integrasi pengetahuan umum dan nilai-nilai Islam. Melalui karya-karya yang menggabungkan pemikiran rasional dengan landasan spiritual, mereka membangun tradisi spiritual yang tidak hanya memperkuat peradaban Islam, tapi juga menjadi jembatan penting untuk sains dalam kehidupan global.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif - deskriptif dengan jenis penelitian studi kepustakaan. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif karena memiliki tujuan untuk memahami makna dan karakteristik peran matematikawan muslim klasik dalam integrasi dan peradaban Islam. Objek penelitian ini adalah pemikiran dan kontribusi para matematikawan muslim klasik diantaranya Al-Khawarizmi, Oemar Khayam, dan Al-Biruni. Sumber data yang digunakan yaitu: 1) Sumber primer, karya asli para tokoh matematikawan muslim klasik diantaranya *Hisab al-Jabr wa al-Muqabala*, 2) Sumber sekunder, artikel jurnal diantaranya adalah *Peran Matematika dalam Membangun Peradaban Islam* karya, *Matematika dalam Cahaya Islam: Integrasi Keilmuan dalam bingkai Tauhid* karya Maharani (2025), *Model Integrasi Matematika dan Al-Qur'an serta Praktik Pembelajarannya* karya Abdussakir & Rosimanidar (2017), *Kontribusi Ilmuwan Muslim dalam Pembentukan Matematika dalam Sejarah Peradaban Islam* karya (Nawallia & Nila, 2024). Pengumpulan data dilakukan dengan cara membaca, mencatat, dan menganalisis isi. Alasan menggunakan metode ini karena didasarkan sifat penelitian

tanpa melibatkan observasi studi lapangan tetapi menuntut untuk memahami kedalaman teks ilmiah.

Pembahasan

Proses dan perkembangan matematika dalam peradaban Islam

Dalam peradaban Islam, perkembangan Matematika dimulai sejak turunnya ayat-ayat al-qur'an. Kemudian berlanjut dengan interaksi umat Islam dengan pusat ilmu yang berpusat di Baghdad. Dalam tradisi Islam, Matematika tidak lepas dari perkembangan peradaban mulai abad ke - 8 hingga ke-13 M. Pada masa ini, perkembangan matematika didorong oleh dukungan politik dari Dinasti Abasiyyah melalui lembaga Baytul Hikmah yang dijadikan sebagai pusat penerjemahan dan riset ilmiah. Perkembangan matematika pada era keemasan islam merupakan fase penting dalam sejarah ilmu pengetahuan. Banyak para ilmuwan yang berkontribusi dan memainkan peran penting seperti Al - Khawarizmi, Tsabit bin Qura' , Umar Khayam, dan Al- Biruni. Pada masa perkembangan Islam, Matematika diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya: Penentuan arah kiblat, Penyusunan kalender Hijriyah, perhitungan waktu sholat, Arsitektur masjid dan pembangunan kota. Matematika bukan hanya sebagai alat teknis, tapi juga sebagai alat ibadah. Maksudnya dengan mempelajari ilmu matematika dapat memahami dan mengagumi ayat-ayat kauniyah Allah , contohnya tanda-tanda kekuasaan Allah yang terwujud dalam keteraturan pola, bilangan dan hukum logika.

Dalam tradisi ilmiah islam, matematika bukan hanya dijadikan sebagai alat hitung, tapi juga dijadikan sebagai sarana untuk memahami keteraturan ciptaan Allah SWT. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Yulianti (2023) yang menyatakan bahwa matematika memiliki peran sangat sentral dalam kemajuan peradaban manusia, dan memberikan fondasi kokoh bagi kemajuan intelektual dan spiritual Islam. Matematika dijadikan sebagai landasan ilmu berpikir. Matematika telah diperoleh dari cara berpikir. Matematika tumbuh dan berkembang karena proses berpikir sehingga logika dijadikan dasar terbentuknya matematika (Abdussakir & Rosimanidar, 2017).

Peran matematikawan muslim klasik dalam integrasi dan peradaban Islam

Al- Khawarizmi

Merupakan tokoh yang dikenal sebagai bapak aljabar. Dalam bukunya kitan al- Jabr wa al- Muqabalah membahas tentang konsep aljabar yang menjadi dasar ilmu matematika modern (Ananda et al., 2022). Dari konsep tersebut, dikaitkan juga dengan kebutuhan agama dan peradaban Islam, seperti membagi warisan sesuai hukum syariat Islam, menghitung zakat, dan menentukan waktu sholat melalui perhitungan Astronomi. Khawarizmi merupakan seorang ilmuwan yang fokus terhadap pengembangan matematika dalam bidang aljabar (Yulianti, 2023). Ia menjadi matematikawan pertama yang mengajarkan aljabar dengan cara yang mudah dipahami. Ia menulis sebuah buku tentang aljabar yang berjudul 'Al- Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wa al- Muqabalah sebagai tanggapan atas permintaan menciptakan metode yang sederhana dalam perhitungan berdasarkan prinsip-prinsip Islam. Selain aljabar, Al- Khawarizmi berperan dalam bidang astronomi. Ia berhasil mengembangkan rumus rumus dasar trigonometri yang digunakan untuk ilmu falak, menyusun tabel astronomi, menghitung

lintasan matahari dan bulan. Fondasi pengembangan ilmu falak dan penghitungan kalender Hijriyah didasarkan pada penemuan perhitungan astronomi dari Al-Khawarizmi (Nawallia & Nila, 2024).

Al-Khawarizmi menjadi jembatan yang menghubungkan peradaban Islam dan Eropa, terutama dalam pengembangan aljabar dan trigonometri. Karya Al-Khawarizmi telah dijadikan rujukan utama para ilmuwan Barat setelah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada abad ke-12 dan berpengaruh besar terhadap matematika modern (Nawallia & Nila, 2024). Hal ini menunjukkan Al-Khawarizmi berkontribusi besar dalam membentuk perkembangan ilmu di dunia Barat. Ilmu yang ia kembangkan di Baghdad tersebar ke Eropa dan dijadikan dasar renaissance sains modern. Peran Al-Khawarizmi tidak hanya sebagai seorang matematikawan, tapi juga sebagai penghubung antara ilmu pengetahuan dan kebutuhan peradaban Islam pada masanya. Ia menempatkan matematika tidak hanya sebagai ilmu dengan fungsi intelektual, tetapi juga memiliki fungsi spiritual dalam kehidupan umat. Karya Al-Khawarizmi yang berjudul 'Al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah' dirancang untuk memenuhi kebutuhan praktis masyarakat muslim, seperti pembagian waris, perhitungan zakat, dan penentuan waktu ibadah melalui astronomi. Ilmu matematika yang dibangun tidak berdiri sendiri, tetapi terintegrasi dengan syariat dan kehidupan sosial umat Islam.

Umar Khayyam

Khayyam termasuk salah satu tokoh yang memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan matematika. Ia merupakan seorang tokoh yang ahli dalam matematika, astronom, filsuf dan merupakan penyair yang pemikirannya melampaui zamannya. Ia mengembangkan teori dalam penyelesaian sistematis terhadap persamaan kubik. Termasuk tokoh pertama yang berhasil menyelesaikan persamaan kubik dengan menggunakan pendekatan geometri melalui irisan kerucut. Pendekatan ini termasuk pendekatan yang inovatif, karena menggabungkan aljabar dengan geometri. Metode geometri Khayyam dalam menyelesaikan persamaan kubik termasuk lompatan besar dalam perkembangan matematika, dengan pemikiran ini mempengaruhi para matematikawan Eropa pada abad berikutnya. Ia tidak hanya berkontribusi dalam matematika teoritis, tetapi kontribusinya juga tampak dalam bidang astronomi. Khayyam termasuk ilmuwan penyusun kalender yang akurat, dan ketelitiannya melebihi kalender Gregorian (Nawallia & Nila, 2024). Kemampuan astronominya tidak terlepas dari kecermatannya dalam memahami pergerakan benda-benda langit menyusun perhitungan siklus waktu.

Dalam spiritual, Khayyam memandang bahwa matematika bukan hanya sebagai ilmu hitung, tetapi sebagai cara untuk memahami keteraturan Tuhan di alam semesta. Pemikiran ini tercermin dalam salah satu karya sastranya, berjudul Rubaiyat yang menjelaskan tentang kebesaran Allah serta keteraturan dan kebijaksanaan-Nya. Dengan demikian dapat dipahami, bahwa Khayyam termasuk ilmuwan muslim yang mampu mengintegrasikan banyak dimensi keilmuan. Kontribusinya tidak hanya dalam hal matematika, tetapi juga dalam bidang astronomi, filsafat dan spiritual Islam. Karyanya menjadi bukti bahwa kemajuan ilmu dalam peradaban Islam tidak terpisahkan dari nilai-nilai ketauhidan dan pencarian makna hidup..

Al- Biruni

Al- Biruni merupakan seorang ilmuwan yang mengintegrasikan ilmu matematika sebagai fondasi untuk memahami alam semesta. Karya-karyanya menjadi jembatan antara pengetahuan dan rasional Islam. Al-Biruni berkontribusi dalam bidang trigonometri, geometri bola, dan astronomi (Rahmawati et al., 2021). Ia tidak hanya menjadikan trigonometri sebagai alat bantu, tetapi juga menjadikannya ilmu tersendiri yang berdiri di atas konsep matematika yang kokoh. Ia berhasil menyusun tabel sinus, kosinus, tangen serta rumus trigonometri bola. Al-Biruni merupakan ilmuwan yang menemukan penyempurnaan dalam trigonometri bola dan menyusun nya dengan sistematis untuk kepentingan astronomi dan geografi (Nawallia & Nila, 2024). Al- Biruni menemukan metode pengukuran jari-jari bumi menggunakan teknik trigonometri bila dari puncak gunung. Al-Biruni menentukan ukuran bumi secara akurat dengan pendekatan matematis dan astronomis (Maharani, 2025). Ia mengintegrasikan matematika dengan memperlihatkan kejeniusannya dalam pengamatan empiris. Al- Biruni mengintegrasikan matematika dengan trigonometri bola yang dapat digunakan untuk menghitung waktu sholat, menentukan arah kiblat, menyusun kalender Hijriyah, menentukan posisi bulan untuk penanggalan Islam. Karya Al-Biruni mendukung kebutuhan ibadah dengan menggunakan perhitungan astronomis (Yulianti, 2023).

Al-Biruni tidak hanya ilmuwan yang mengembangkan teori, tetapi juga berpandangan kuat terhadap kegamaan. Menurut nya, keteraturan alam merupakan bukti kebesaran Allah SWT. Karya-karya nya banyak yang menegaskan bahwa ilmu harus membawa manusia untuk mengenal Tuhannya. Al-Biruni merupakan seorang ilmuwan muslim yang memandang matematika sebagai jalan memahami keteraturan ciptaan Allah, sehingga antara logika dan spiritualitas dapat berjalan dengan seimbang . Kontribusi Al-Biruni juga tidak terbatas dengan dunia Islam, tetapi juga menjadi salah satu fondasi untuk perkembangan ilmu global. Abdussakir (2005) menegaskan bahwa konsep matematika terkandung dalam Al-Qur'an seperti bilangan, operasi bilangan, persamaan, perbandingan, dan keteraturan pola.

Para matematikawan muslim klasik memiliki kesadaran terhadap kandungan isi Al-Qur'an yang memiliki kandungan matematis sehingga mendorong para matematikawan muslim klasik mengembangkan matematika dalam bidang intelektual. Dengan demikian, matematika memiliki fungsi sebagai jembatan epistemologis yang menghubungkan wahyu dan akal, serta memperkuat integrasi ilmu dalam peradaban Islam. Peran para matematikawan muslim klasik sangat nyata ketika matematika dapat digunakan dalam kehidupan nyata yang mengamalkan ajaran Islam. Abdussakir (2017) menyatakan bahwa, matematika digunakan untuk Al - Qur'an sebagai alat untuk menjalankan syariat Islam, diantaranya meliputi penentuan arah kiblat, penentuan awal bulan Hijriyah, perhitungan faraidh, dan perhitungan zakat. Dalam hal ini, matematika dijadikan sebagai instrumen untuk kemaslahatan sosial dan menjadi ibadah praktis.

Selain aspek aplikatif, para matematikawan muslim klasik juga berperan dalam membangun cara berpikir rasional dan sistematis. (Abdussakir, 2005) menjelaskan pemodelan matematika contohnya dalam QS. Al-Anfal ayat 65-66 terkait prinsip matematika digunakan untuk menjelaskan realita sosial yang logis dan proporsional. Pemodelan matematis ini mencerminkan cara berpikir yang menggabungkan

rasionalitas dan nilai-nilai spiritual.(Abdussakir, 2017) menekankan bahwa tujuan utama Integrasi antara matematika dan Islam bukan mengislamkan matematika, melainkan mengislamkan diri melalui matematika. Pandangan ini sesuai dengan perna para matematikawan muslim klasik yang bukan hanya mengembangkan matematika lewat teori, tetapi menjadikan matematika sebagai sarana dalam membentuk etika, karakter dan kesadaran terhadap ketuhanan.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil kajian kepustakaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peran matematikawan muslim klasik dalam perkembangan matematika dalam integrasi dan peradaban Islam sangat berpengaruh terhadap kemajuan umat Islam. Ini juga merupakan hasil dari proses panjang yang berakar pada dorongan spiritual dari al-qur'an untuk berpikir logis, dan membaca keteraturan ciptaan Allah SWT. Matematika bukan hanya sebagai ilmu eksak, tapi matematika juga sebagai instrumen intelektual dan spiritual umat Islam. Di era abad ke- 8 M hingga abad ke-13 M mengalami perkembangan pesat, khususnya melalui lembaga Baytul Hikmah yang menjadi pusat untuk studi penelitian, penerjemahan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Para tokoh matematikawan muslim klasik memainkan peran yang sangat penting. Diantaranya Al- Khawarizmi, dengan karya nya yang berjudul al- Jabr wa al-Muqabala telah menjadi fondasi aljabar modern dan menyediakan metode perhitungan yang berguna untuk umat Islam dalam praktik keagamaan, seperti menghitung zakat, menghitung waris, dan penentuan waktu ibadah. Oemar Khayam juga memainkan peran penting . Ia tidak hanya berkontribusi dalam penyelesaian persamaan kubik melalui metode geometri dan persamaan kerucut. Tapi ia juga terlibat dan berperan dalam pengembangan kalender yang akurat untuk umat Islam. Salah satu karyanya adalah puisi Rubaiyat yang membahas tentang kebesaran Allah SWT.

Al- Biruni dengan kepandaiannya dalam bidang trigonometri mampu menemukan dan memperkenalkan tabel sinus, kosinus serta penggunaan trigonometri yang digunakan untuk mengukur astronomi bumi. Ia merupakan salah satu matematikawan muslim klasik yang menegaskan bahwa melakukan penelitian ilmiah termasuk bagian dari mengabdikan diri kepada Allah SWT. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa peran matematikawan muslim klasik tidak hanya memajukan disiplin ilmu matematika dalam bidang eksak, melainkan turut membantu dan membentuk struktur intelektual dan spiritual peradaban Islam. Hasil karya dan pemikiran mereka menjadi bukti bahwa integrasi antara ilmu sains dan iman bukan termasuk hal yang bertentangan, melainkan saling menguatkan. Integrasi yang mereka bangun dalam hal sains dan keislaman dapat dijadikan landasan dalam pengembangan ilmu pengetahuan di masa kini. Berdasarkan hasil kajian yang sudah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya lebih menguatkan makna integrasi antara ilmu matematika dan nilai-nilai islam. Banyak orang yang berpikir bahwa matematika hanya sebagai ilmu eksak saja. Matematika merupakan ilmu yang dibangun untuk membangun kesadaran spiritual terhadap keteraturan ciptaan Allah SWT. Penelitian selanjutnya juga diharapkan agar melakukan kajian komparatif mendalam tentang pemikiran dan peran matematikawan muslim klasik

untuk melihat kontribusi dan perbedaan metodologis masing-masing tokoh dalam peradaban Islam.

Daftar Pustaka

- Abdussakir. (2005). Matematika dan Al-Qur'an. *ISSN 2502-3632 (Online) ISSN 2356-0304 (Paper) Jurnal Online Internasional & Nasional Vol. 7 No.1, Januari – Juni 2019 Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 53(9), 1689–1699.* <https://repository.uin-malang.ac.id/2005/>
- Abdussakir. (2017). Model Integrasi Matematika dan Al-Quran. *Makalah Seminar Nasional Integrasi Matematika Di Dalam Al-Quran, 1–16.* <https://repository.uin-malang.ac.id/1558/>
- Abdussakir, & Rosimanidar. (2017). Model integrasi matematika dan Al-Quran serta praktik pembelajarannya. *Seminar Nasional Integrasi Matematika Di Dalam Al-Quran, April, 1–16.* <https://repository.uin-malang.ac.id/1934/>
- Ananda, T. K., Maulidina, N., Bagus, E. W., & Fahmy, A. F. R. (2022). Kontribusi Ilmuwan Muslim dalam Perkembangan Matematika. *Santika: Seminar Nasional Tadris Matematika, 109–115.*
- Maharani, D. (2025). *Matematika dalam cahaya islam : Integrasi keilmuan dalam bingkai tauhid.* 3, 777–784.
- Nawallia, A., & Nila, M. (2024). Kontribusi Ilmuwan Muslim dalam Pembentukan Matematika dan Perkembangan Matematika dalam Sejarah Peradaban Islam Aufa. 3(2), 202–212.
- Rahmawati, L. T., Munjidah, M., Khoirunnisa, F., Sari, P. A. E., & Lailia, S. N. (2021). Matematika dalam era keemasan islam: kontribusi al- khwarizmi, al-biruni, dan omar khayyam. *Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.*
- Yulianti, S. (2023). Peran matematika dalam membangun peradaban Islam. *Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ), 1(4), 26–34.*