

## **TOKOH-TOKOH SAINTIS MUSLIM DUNIA DAN TRADISI ILMIYAH DALAM PERADABAN ISLAM ABAD PERTENGAHAN**

**Dede Rubai Misbahul Alam<sup>1</sup>, Ruston Nawawi<sup>2</sup>, Ikhwanudin<sup>3</sup>**

[dede.rubai@unismabekasi.ac.id](mailto:dede.rubai@unismabekasi.ac.id)<sup>1</sup>, [nawawiruston10@gmail.com](mailto:nawawiruston10@gmail.com)<sup>2</sup>, [ikhwanudinfaqoth@gmail.com](mailto:ikhwanudinfaqoth@gmail.com)<sup>3</sup>

**Universitas Islam 45 Bekasi**

### **ABSTRAK**

Artikel ini membahas kontribusi tokoh-tokoh saintis Muslim dunia serta tradisi ilmiah yang berkembang dalam peradaban Islam pada abad pertengahan (sekitar abad ke-8 hingga ke-14 M). Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dengan menganalisis berbagai sumber akademik berupa buku, artikel jurnal, dan literatur sejarah. Hasil kajian menunjukkan bahwa kemajuan ilmu pengetahuan dalam peradaban Islam tidak hanya disebabkan oleh kecerdasan individual para ilmuwan, tetapi juga ditopang oleh tradisi keilmuan yang kuat, seperti budaya membaca dan menulis, tradisi penerjemahan, rasionalitas ilmiah, serta integrasi antara wahyu dan akal. Tokoh-tokoh seperti Al-Khwarizmi, Ibn Sina, Al-Razi, Ibn al-Haytham, dan Al-Jazari membuktikan bahwa Islam memiliki kontribusi signifikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dunia. Tradisi ilmiah yang berkembang pada masa itu dapat menjadi inspirasi dalam pengembangan keilmuan kontemporer, khususnya dalam konteks integrasi ilmu dan nilai-nilai spiritual.

**Kata Kunci:** Saintis Muslim, Tradisi Ilmiah, Peradaban Islam, Abad Pertengahan, Sejarah Sains.

### **ABSTRACT**

*This article examines the significant contributions of global Muslim scientists and the scientific traditions that flourished within Islamic civilization during the Middle Ages, approximately from the 8th to the 14th century AD. Utilizing a library research method, the study analyzes various academic sources, including books, journal articles, and historical literature. The findings indicate that scientific advancement in Islamic civilization was not solely due to individual genius but was supported by a robust scholarly tradition. This tradition included a culture of reading and writing, translation movements, scientific rationality, and the integration of revelation and reason. Prominent figures such as Al-Khwarizmi, Ibn Sina, Al-Razi, Ibn al-Haytham, and Al-Jazari demonstrate Islam's significant contribution to the development of global knowledge. These scientific traditions remain relevant as an inspiration for contemporary scientific development, particularly in integrating science with spiritual values.*

**Keywords:** Muslim Scientists, Scientific Tradition, Islamic Civilization, Middle Ages, History Of Science.

### **PENDAHULUAN**

Peradaban Islam pada abad pertengahan sering disebut sebagai salah satu puncak perkembangan intelektual dalam sejarah manusia. Pada periode ini, dunia Islam menjadi pusat produksi ilmu pengetahuan yang meliputi berbagai disiplin, seperti matematika, kedokteran, astronomi, fisika, kimia, teknik, dan filsafat. Kota-kota seperti Baghdad, Kairo, Cordoba, dan Damaskus berkembang menjadi pusat keilmuan internasional yang menarik pelajar dan ilmuwan dari berbagai wilayah. Namun demikian, kontribusi ilmuwan Muslim sering kali terpinggirkan dalam narasi sejarah sains modern yang lebih berorientasi pada perkembangan Eropa. Padahal, banyak sejarawan sains mengakui bahwa kebangkitan ilmu pengetahuan di Eropa tidak dapat dilepaskan dari transmisi ilmu dari dunia Islam.

### **RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab pertanyaan berikut: 1) Bagaimana relasi dan posisi sains modern dalam perspektif nilai-nilai

Islam?, 2) Apa saja dampak positif dan negatif perkembangan teknologi terhadap kehidupan umat Islam?, 3) Bagaimana sikap ideal umat Muslim dalam memanfaatkan teknologi modern berdasarkan paradigma integrasi ilmu dan nilai keislaman?

### **TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut: 1) mengkaji kontribusi tokoh-tokoh saintis Muslim dunia, 2) menganalisis tradisi ilmiah yang menopang perkembangan ilmu pada masa tersebut, dan 3) menunjukkan relevansinya bagi pengembangan keilmuan kontemporer.

### **METODE**

Metode Penelitian, Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mengeksplorasi kontribusi tokoh dan tradisi ilmiah pada masa keemasan Islam. Jenis penelitian yang diterapkan adalah studi pustaka (library research) dengan langkah-langkah sistematis sebagai berikut: 1) Sumber Data. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dari berbagai sumber literatur tertulis yang kredibel, meliputi: a) Buku Sejarah Peradaban Islam: Untuk memetakan latar belakang sosial dan politik abad pertengahan. b) Artikel Jurnal Ilmiah: Untuk meninjau analisis kontemporer mengenai integrasi Islam dan sains. c) Ensiklopedia Akademik: Untuk memvalidasi biografi dan temuan teknis para saintis Muslim. d) Literatur Klasik dan Modern: Fokus pada sejarah perkembangan sains Islam dan transmisi ilmu ke dunia Barat. 2) Teknik Pengumpulan Data. Pengumpulan data dilakukan melalui penelaahan naskah, pencatatan dokumen, dan kategorisasi temuan berdasarkan bidang keahlian masing-masing tokoh (seperti matematika, kedokteran, dan optik) serta pilar-pilar tradisi ilmiah yang ada. 3) Teknik Analisis Data.

### **MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat Teoretis: 1) Rekonstruksi Sejarah Sains: Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan perspektif yang lebih adil dan berimbang terhadap sejarah sains dunia, sehingga kontribusi ilmuwan Muslim tidak lagi terpinggirkan oleh narasi yang berpusat pada Eropa (Eurocentric). 2) Pengembangan Epistemologi Islam: Hasil kajian ini memperkaya literatur mengenai pilar-pilar keilmuan Islam, khususnya dalam hal paradigma non-dikotomis yang menyatukan antara wahyu (qauliyah) dan alam semesta (kauniyah). 3) Pondasi Studi Integrasi: Menjadi referensi akademik bagi pengembangan konsep integrasi antara agama dan sains di lembaga pendidikan tinggi, terutama dalam memahami bagaimana nilai spiritual dapat mendasari metodologi ilmiah.

Manfaat Praktis: 1) Inspirasi bagi Saintis Kontemporer: Memberikan motivasi dan teladan bagi akademisi serta peneliti Muslim modern untuk menghidupkan kembali semangat Iqra' dan etika akademik (Adab al-Alim) dalam riset mereka. 2) Transformasi Budaya Akademik: Memberikan gambaran mengenai pentingnya membangun ekosistem penelitian yang mapan, seperti tradisi diskusi (munazharah), kritik otoritas (shukuk), dan dokumentasi karya ilmiah yang sistematis. 3) Pedoman Etika Riset: Menunjukkan bahwa sains dapat dikembangkan dengan tetap memegang teguh nilai-nilai moral dan spiritual, sehingga hasil penemuan tidak hanya canggih secara teknis tetapi juga membawa kemaslahatan bagi kemanusiaan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan studi pustaka yang dilakukan, hasil kajian menunjukkan bahwa kemajuan ilmu pengetahuan dalam peradaban Islam abad pertengahan merupakan hasil sinergi antara kontribusi individual para saintis dan dukungan ekosistem tradisi ilmiah yang kokoh.

Temuan penelitian ini diklasifikasikan ke dalam dua poin utama:

Kontribusi Tokoh Saintis Muslim Dunia. Kajian ini mengidentifikasi lima tokoh sentral dengan kontribusi fundamental di bidangnya masing-masing: 1) Al-Khwarizmi (780-850 M): Meletakkan dasar ilmu aljabar melalui karya *Al-Kitab al-Mukhtashar fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah* serta memperkenalkan sistem algoritma yang menjadi dasar komputasi modern. 2) Ibn Sina (980-1037 M): Menyusun *Al-Qanun fi al-Tibb*, sebuah ensiklopedia medis sistematis yang mengintegrasikan pendekatan rasional, empiris, dan filosofis, serta menjadi rujukan utama di Barat hingga abad ke-17. 3) Al-Razi (865-925 M): Menekankan pentingnya observasi klinis dan eksperimen dalam medis, termasuk menjadi orang pertama yang membedakan penyakit cacar dan campak secara ilmiah. 4) Ibn al-Haytham (965-1040 M): Merevolusi ilmu optik melalui *Kitab al-Manazhir* dan memperkenalkan langkah-langkah sistematis penelitian (observasi, hipotesis, eksperimen, verifikasi) yang menjadi cikal bakal metode ilmiah modern. 5) Al-Jazari (1136-1206 M): Membuktikan sisi aplikatif sains Islam dengan merancang berbagai mesin otomatis, jam air, dan perangkat mekanik lainnya.

Karakteristik Tradisi Ilmiah Islam. Penelitian ini juga merumuskan pilar-pilar utama yang membentuk tradisi ilmiah pada masa keemasan Islam: 1) Integrasi Epistemologi: Adanya pandangan non-dikotomis di mana kebenaran wahyu (qauliyah) dan kebenaran alam semesta (kauniyah) dipandang berasal dari sumber yang sama (Tauhid), sehingga meneliti alam dianggap sebagai bentuk ibadah. 2) Institusionalisasi Ilmu: Dukungan infrastruktur yang mapan seperti Bayt al-Hikmah sebagai pusat riset lintas disiplin, serta pembangunan observatorium dan Bimaristan (rumah sakit) sebagai pusat pendidikan klinis. 3) Revolusi Metodologis: Peralihan signifikan dari logika deduktif dan spekulasi filsafat Yunani menuju metode eksperimental dan empirisme yang mengedepankan pembuktian di laboratorium. 4) Budaya Kritis dan Inklusif: Sikap keterbukaan terhadap ilmu pengetahuan asing (Yunani, India, Persia) yang dibarengi dengan tradisi Shukuk—yaitu keberanian untuk meragukan dan mengoreksi teks otoritas sebelumnya jika tidak terbukti secara empiris. 5) Etika Akademik: Adanya tradisi Suhbah (pendampingan guru-murid) dan budaya literasi yang kuat, memastikan transmisi ilmu pengetahuan berjalan secara etik dan metodologis.

### **Pembahasan**

1. Konsep Ilmu dalam Tradisi Islam, dalam Islam, ilmu tidak hanya dipahami sebagai instrumen untuk memahami realitas fisik, tetapi juga sebagai jalan menuju pengenalan terhadap Tuhan. Banyak ulama menegaskan bahwa ilmu mencakup ilmu agama (ulum al-din) dan ilmu alam (ulum al-kauniyyah). Al-Ghazali membagi ilmu ke dalam dua kategori: 1) Fardhu 'ain, yaitu ilmu yang wajib dipelajari setiap individu Muslim (misalnya akidah dan ibadah). 2) Fardhu kifayah, yaitu ilmu yang wajib dipelajari sebagian umat untuk kemaslahatan kolektif, seperti kedokteran, matematika, dan teknik.

Kerangka ini menunjukkan bahwa pengembangan sains dalam Islam bukanlah sesuatu yang asing, melainkan bagian integral dari tanggung jawab keagamaan.

2. Tokoh-Tokoh Saintis Muslim Dunia: 1) Al-Khwarizmi (780–850 M) – Pelopor Matematika Modern. Al-Khwarizmi dikenal sebagai tokoh yang meletakkan dasar ilmu aljabar melalui karyanya *Al-Kitab al-Mukhtashar fi Hisab al-Jabr wa al-Muqabalah*. Istilah "aljabar" berasal dari judul buku ini, sementara kata "algoritma" berasal dari pelafalan Latin nama Al-Khwarizmi. Kontribusinya tidak hanya berpengaruh di dunia Islam, tetapi juga di Eropa, karena karya-karyanya diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan digunakan di universitas-universitas Barat selama berabad-abad. 2) Ibn Sina (980–1037 M) – Ensiklopedis Ilmu Kedokteran. Ibn Sina (Avicenna) merupakan tokoh sentral dalam dunia kedokteran. Karyanya *Al-Qanun fi al-Tibb*

menjadi rujukan utama dalam pendidikan kedokteran di Timur dan Barat hingga abad ke-17. Buku ini membahas anatomi, diagnosis penyakit, farmakologi, dan etika kedokteran secara sistematis. Keistimewaan Ibn Sina adalah kemampuannya mengintegrasikan pendekatan rasional, empiris, dan filosofis dalam ilmu pengetahuan, yang mencerminkan karakter keilmuan Islam yang holistik. 3) Al-Razi (865–925 M) – Pelopor Metode Klinis dalam Kedokteran. Al-Razi dikenal sebagai ilmuwan yang menekankan pentingnya observasi dan eksperimen dalam dunia medis. Ia merupakan salah satu tokoh pertama yang membedakan penyakit cacar dan campak secara ilmiah. Selain kedokteran, Al-Razi juga berkontribusi dalam bidang kimia dan filsafat ilmu. Ia menekankan bahwa kebenaran ilmiah harus diuji melalui pengalaman empiris, sebuah pendekatan yang sejalan dengan metode ilmiah modern. 4) Ibn al-Haytham (965–1040 M) – Bapak Metode Ilmiah. Ibn al-Haytham terkenal melalui karyanya Kitab al-Manazhir (Buku Optik). Ia menolak teori Yunani kuno tentang penglihatan dan membuktikan bahwa penglihatan terjadi karena cahaya masuk ke mata, bukan karena mata memancarkan cahaya. Yang paling penting, Ibn al-Haytham memperkenalkan langkah-langkah sistematis dalam penelitian: observasi, perumusan hipotesis, eksperimen, dan verifikasi. Pola ini dianggap sebagai cikal bakal metode ilmiah modern. 5) Al-Jazari (1136–1206 M) – Pelopor Rekayasa Mekanik. Al-Jazari dikenal sebagai insinyur Muslim yang merancang berbagai mesin otomatis, jam air, pompa hidrolik, dan perangkat mekanik lainnya. Karyanya Al-Jami' bayna al-'Ilm wa al-'Amal al-Nafi' fi Sina'at al-Hiyal menjelaskan secara detail prinsip kerja mesin-mesin tersebut. Kontribusi Al-Jazari menunjukkan bahwa sains dalam Islam tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif dan teknologis.

3. Tradisi Ilmiah dalam Peradaban Islam: 1) Tradisi Penerjemahan dan Transfer Ilmu. Salah satu ciri utama tradisi ilmiah Islam adalah gerakan penerjemahan besar-besaran pada masa Dinasti Abbasiyah. Lembaga seperti Bayt al-Hikmah di Baghdad menjadi pusat penerjemahan karya-karya Yunani, Persia, dan India ke dalam bahasa Arab. Proses ini bukan sekadar menyalin, tetapi juga mengkritisi dan mengembangkan ilmu tersebut. 2) Integrasi Akal dan Wahyu. Berbeda dengan dikotomi ilmu agama dan ilmu dunia yang berkembang kemudian, tradisi ilmiah Islam klasik justru menekankan kesatuan antara akal dan wahyu. Ilmu dipandang sebagai sarana untuk memahami ayat-ayat kauniyah (alam) dan ayat-ayat qauliyah (wahyu). 3) Budaya Akademik : Diskusi, Kritik, dan Penulisan. Para ilmuwan Muslim membangun tradisi akademik yang kuat melalui: a) Majelis ilmiah, b) Debat intelektual (munazharah), c) Penulisan karya ilmiah secara sistematis, d) Tradisi sanad keilmuan (transmisi ilmu yang dapat dipertanggungjawabkan), e) Tradisi ini menciptakan ekosistem ilmiah yang produktif dan kritis.
4. Analisis Mendalam: Tradisi is Muslim Abad Pertengahan. Tradisi ilmiah pada masa keemasan Islam bukan sekadar fenomena kebetulan, melainkan hasil dari konstruksi ekosistem intelektual yang sistematis. Berikut adalah pilar-pilar utama tradisi tersebut: 1) Integrasi Epistemologi: Tauhid sebagai Basis Saintifik. Berbeda dengan sains modern yang cenderung sekuler, tradisi ilmiah abad pertengahan berpijak pada paradigma Non-Dikotomis. Para saintis seperti Al-Kindi dan Al-Biruni memandang bahwa kebenaran wahyu (qauliyah) dan kebenaran alam semesta (kauniyah) berasal dari sumber yang sama. Implikasi: Meneliti alam dianggap sebagai bentuk ibadah. Hal ini menyebabkan motivasi riset tidak hanya bersifat material, tetapi juga eksistensial. Contohnya, perkembangan Astronomi dipicu oleh kebutuhan menentukan waktu salat dan arah kiblat secara akurat. 2) Institusionalisasi Ilmu Pengetahuan (The Rise of Centers of Excellence). Tradisi ilmiah didukung oleh infrastruktur yang mapan, yang

dalam konteks modern disebut sebagai R&D (Research and Development): a) Bait al-Hikmah: Bukan sekadar perpustakaan, tetapi lembaga riset lintas disiplin di mana proses dialektika antar-peradaban (Yunani, India, Persia) terjadi. b) Observatorium & Bimaristan: Saintis Muslim memelopori pembangunan observatorium permanen (seperti di Maragha) dan rumah sakit (Bimaristan) sebagai tempat pendidikan klinis. Ini adalah cikal bakal universitas riset modern. 3) Revolusi Metodologis: Peralihan dari Spekulasi ke Empirisme. Salah satu sumbangan terbesar tradisi ilmiah Muslim adalah penguatan Metode Eksperimental. Sebelum era Islam, sains Yunani lebih banyak mengandalkan logika deduktif dan spekulasi filsafat. Ibn al-Haytham (Alhazen): Dalam bukunya Kitab al-Manazir, ia memperkenalkan prosedur verifikasi ketat: hipotesis, observasi, eksperimen terkontrol, dan induksi. Ia membuktikan bahwa cahaya merambat lurus, sebuah temuan yang didasarkan pada eksperimen Camera Obscura, bukan sekadar pemikiran abstrak. Jabir bin Hayyan: Menekankan pentingnya itqan (ketepatan/presisi) dalam eksperimen kimia di laboratorium. 4) Tradisi Keterbukaan dan Gerakan Transmisi Global. Tradisi ilmiah ini bersifat Inklusif dan Kosmopolitan. Para ilmuwan Muslim melakukan "pencurian kreatif" dalam arti positif: a) Gerakan Terjemah: Mengadopsi angka nol dan sistem desimal dari India, lalu mengembangkannya menjadi Aljabar. b) Sikap Kritis (Shukuk): Tradisi untuk meragukan teks-teks otoritas sebelumnya jika tidak terbukti secara empiris. Contohnya, Ar-Razi yang menulis Al-Shukuk 'ala Jalinus (Keraguan terhadap Galen), yang meruntuhkan teori medis lama yang salah namun sudah bertahan berabad-abad. 5) Budaya Literasi dan Etika Akademik (Adab al-Alim). Tradisi menulis dan menyalin naskah (nasikh) menciptakan perputaran informasi yang cepat. Selain itu, terdapat tradisi Suhbah (mentorship) antara guru dan murid yang sangat kuat, memastikan bahwa ilmu tidak hanya berpindah secara kognitif, tetapi juga secara etik dan metodologis.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai tokoh saintis Muslim dan tradisi ilmiah abad pertengahan, dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut: 1) Tokoh-tokoh saintis Muslim seperti Al-Khwarizmi, Ibn Sina, Al-Razi, Ibn al-Haytham, dan Al-Jazari telah memberikan kontribusi besar yang menjadi fondasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dunia di bidang matematika, kedokteran, optik, hingga rekayasa mekanik. 2) Keberhasilan para ilmuwan tersebut ditopang oleh tradisi ilmiah yang kuat, meliputi budaya membaca dan menulis, gerakan penerjemahan, berpikir kritis, serta penerapan metode eksperimen yang sistematis. 3) Pilar utama kemajuan sains dalam peradaban Islam terletak pada integrasi antara wahyu dan akal, di mana pencarian ilmu pengetahuan alam (ayat kauniyah) dipandang sebagai bagian integral dari tanggung jawab keagamaan dan bentuk ibadah kepada Tuhan. 4) Tradisi ilmiah Islam abad pertengahan berhasil mengubah paradigma keilmuan dari spekulasi filosofis menuju metodologi empiris-eksperimental yang menjadi cikal bakal metode ilmiah modern.

Saran, berdasarkan kesimpulan di atas, naskah ini memberikan beberapa saran sebagai berikut: 1) Dunia Akademik Kontemporer: Perlu menghidupkan kembali semangat integrasi ilmu dan nilai-nilai spiritual dalam pengembangan sains modern agar ilmu pengetahuan tidak hanya cangih secara teknis, tetapi juga memiliki kedalaman makna moral dan etika. 2) Institusi Pendidikan: Disarankan untuk menjadikan tradisi ilmiah Islam klasik sebagai model dalam membangun kurikulum yang holistik, yang mampu menyatukan rasionalitas, empirisme, dan nilai-nilai spiritual tanpa adanya dikotomi. 3) Peneliti Selanjutnya: Diharapkan dapat melakukan kajian lebih spesifik mengenai institusi-institusi riset klasik

(Centers of Excellence) lainnya atau mendalami etika akademik (Adab al-Alim) yang dipraktikkan oleh para ilmuwan Muslim untuk diterapkan dalam ekosistem riset masa kini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Al-Khwarizmi, M. ibn Musa. (2007). *The Algebra of Al-Khwarizmi*. New York: Dover Publications.
- Gutas, D. (1998). *Greek Thought, Arabic Culture: The Graeco-Arabic Translation Movement in Baghdad*. London: Routledge.
- Nasr, S. H. (1987). *Science and Civilization in Islam*. Cambridge: Islamic Texts Society.
- Saliba, G. (2007). *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. Cambridge: MIT Press.
- Sardar, Z. (2011). *Reading the Qur'an: The Contemporary Relevance of the Sacred Text of Islam*. Oxford: Oxford University Press.