



Kontribusi Peradaban Islam terhadap Sains dan Teknologi: Refleksi untuk Masa Depan Digital

Samsul Bahri*

Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia, 20222

Email: samsulrodia@gmail.com

Article	Received	Revised	Accepted	Available Online
history:	01 Februari 2025	12 Maret 2025	19 Maret 2025	02 April 2025

Abstract

Islamic civilization has made significant contributions to the development of technology and science, especially during the golden age of Islam, which was marked by the establishment of the Baitul Hikmah in Baghdad. This institution became a center for translation, the development of science, and innovation in various fields such as medicine, mathematics, astronomy, and engineering. However, over time, Islamic science's dominance declined until Western dominance emerged in the Industrial Revolution. In the current era of the Industrial Revolution 4.0, there is a need to reflect and reintegrate Islamic scientific values and heritage in facing modern global challenges. This study aims to examine the traces of Islam's contribution to science and technology and examine its relevance in the context of the current digital era. The method used is a qualitative study with a historical approach through a literature review of classical and contemporary literature. The results of the study show that Muslim scientists such as al-Khawarizmi, Ibn Sina, and al-Jazarī have laid the foundations of science that are references for Western scientists. In conclusion, the legacy of Islamic science not only has historical value but also the potential for actualization in the development of technology and science based on ethics, spirituality, and humanity in the era of the Industrial Revolution 4.0. Revitalizing Islamic scientific thought is the key to building a civilization that is balanced between technological progress and universal moral values.

Keywords: Islamic Civilization; Technology; Science; Baitul Hikmah; Industrial Revolution 4.0.

Abstrak

Peradaban Islam telah memberikan kontribusi signifikan dalam perkembangan teknologi dan sains, khususnya pada masa keemasan Islam yang ditandai dengan berdirinya Baitul Hikmah di Baghdad. Lembaga ini menjadi pusat penerjemahan, pengembangan ilmu pengetahuan, serta inovasi dalam berbagai bidang seperti kedokteran, matematika, astronomi, dan teknik. Namun, seiring dengan perjalanan waktu, dominasi keilmuan Islam mengalami kemunduran hingga munculnya dominasi Barat dalam Revolusi Industri. Di era Revolusi Industri 4.0 saat ini, terdapat kebutuhan untuk merefleksikan dan mengintegrasikan kembali nilai-nilai dan warisan keilmuan Islam dalam menghadapi tantangan global modern. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jejak kontribusi Islam dalam sains dan teknologi serta menelaah relevansinya dalam konteks era digital saat ini. Metode yang digunakan adalah studi kualitatif dengan pendekatan historis, melalui telaah

pustaka terhadap literatur klasik dan kontemporer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ilmuwan Muslim seperti al-Khawarizmi, Ibnu Sina, dan al-Jazarī telah meletakkan dasar-dasar keilmuan yang menjadi rujukan bagi ilmuwan Barat. Kesimpulannya, warisan keilmuan Islam tidak hanya memiliki nilai historis, tetapi juga potensi aktualisasi dalam pengembangan teknologi dan sains berbasis etika, spiritualitas, dan kemanusiaan di era Revolusi Industri 4.0. Revitalisasi pemikiran ilmiah Islam menjadi kunci dalam membangun peradaban yang berimbang antara kemajuan teknologi dan nilai-nilai moral universal.

Kata Kunci: Peradaban Islam; Teknologi; Sains; Baitul Hikmah; Revolusi Industri 4.0.

Pendahuluan

Peradaban Islam memiliki kontribusi besar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sering kali terlupakan dalam narasi sejarah global modern. Sejak masa keemasan Islam, terutama pada abad ke-8 hingga ke-14 M, umat Islam tidak hanya menjadi pewaris ilmu dari peradaban Yunani, Romawi, Persia, dan India, tetapi juga menjadi produsen ilmu pengetahuan yang orisinal (Basri et al., 2024). Lahirnya Baitul Hikmah di Baghdad pada masa Khalifah Al-Ma'mun menjadi titik tolak kemajuan intelektual yang sistematis di dunia Islam. Di lembaga ini, para ilmuwan Muslim menerjemahkan berbagai karya ilmiah ke dalam bahasa Arab, mengembangkan teori-teori baru dalam bidang matematika, astronomi, kedokteran, kimia, optik, dan lain-lain (Zhilwan Tahir & Abdulwahed Jalal Nori, 2024).

Namun, seiring perjalanan sejarah, kejayaan peradaban Islam dalam bidang sains dan teknologi mengalami pasang surut. Salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya peran umat Islam dalam pengembangan ilmu pengetahuan adalah melemahnya semangat *ijtihād* dan kritisisme ilmiah yang dahulu menjadi pilar utama kemajuan. Di sisi lain, dunia Barat mulai mengalami kebangkitan intelektual dan teknologi melalui *Renaissance* dan Revolusi Ilmiah, yang sebagian besar diinspirasi oleh karya-karya ilmuwan Muslim yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin (Jamilah et al., 2023). Ketika Barat melaju pesat memasuki era Revolusi Industri pada abad ke-18 dan 19, umat Islam masih terjebak dalam konflik internal, penjajahan, dan stagnasi intelektual, yang menyebabkan kesenjangan teknologi dan ilmu pengetahuan semakin melebar (Al-Roubaie & Sarea, 2020).

Memasuki era Revolusi Industri 4.0, dunia kembali mengalami transformasi besar-besaran dalam berbagai bidang melalui penggabungan teknologi digital, fisik, dan biologis. Kecerdasan buatan, *Internet of Things* (IoT), *big data*, dan robotika menjadi motor penggerak peradaban baru yang berbasis inovasi dan kecepatan (Harahap et al., 2024). Di tengah gelombang perubahan yang disruptif ini, muncul pertanyaan penting tentang bagaimana posisi dan kontribusi dunia Islam dalam menjawab tantangan zaman. Apakah umat Islam mampu kembali meneguhkan peran strategisnya dalam bidang sains dan teknologi, sebagaimana yang pernah dicapai pada masa keemasan peradaban Islam?

Realitas saat ini menunjukkan bahwa sebagian besar negara-negara Muslim masih bergantung pada teknologi dari luar dan belum menjadi pusat produksi ilmu

pengetahuan global. Keterbatasan dalam pendidikan, minimnya riset dan inovasi, serta kurangnya kolaborasi lintas disiplin menjadi penghambat utama bagi dunia Islam untuk bangkit kembali dalam bidang sains dan teknologi (Maziak, 2017). Padahal, ajaran Islam sangat mendorong umatnya untuk berpikir kritis, meneliti, dan menggali alam semesta sebagai bagian dari perintah Allah (Altinyelken, 2021). Kajian terdahulu mengenai kontribusi Islam terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah banyak dilakukan, seperti penelitian oleh Rusydi et al. (2023) yang menekankan pentingnya peran ilmuwan Muslim dalam melestarikan dan mengembangkan ilmu Yunani klasik di era Abbasiyah melalui institusi seperti Baitul Hikmah.

Kajian lain oleh Afifah Agustini & Ainur Rofiq Sofa (2024) mengeksplorasi integrasi antara spiritualitas dan sains dalam peradaban Islam klasik, menyoroti bahwa pendekatan ilmuwan Muslim sangat berbeda dengan sains modern yang cenderung sekuler. Sementara itu, studi kontemporer oleh Taufik (2020) lebih menyoroti keterputusan sejarah dan tantangan umat Islam dalam menghadapi kemajuan sains modern, termasuk dalam lanskap Revolusi Industri 4.0. Penelitian ini mengambil posisi yang berbeda dengan menghubungkan secara historis dan konseptual jejak kontribusi ilmuwan Muslim sejak Baitul Hikmah hingga tantangan dan peluang umat Islam dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan integratif historis-futuristik yang jarang disentuh secara komprehensif dalam kajian terdahulu, dengan memetakan kesinambungan dan disrupsi dalam epistemologi Islam terhadap teknologi dan sains lintas zaman.

Masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana kesinambungan dan transformasi pemikiran serta kontribusi peradaban Islam dalam bidang teknologi dan sains dari masa Baitul Hikmah hingga era Revolusi Industri 4.0, dan sejauh mana warisan intelektual Islam masih relevan dan dapat dimobilisasi dalam menjawab tantangan zaman digital. Penelitian ini bertujuan untuk menggali dan merekonstruksi kontribusi intelektual Islam dalam perkembangan sains dan teknologi secara lintas zaman serta mengusulkan suatu model integratif yang kontekstual bagi dunia Islam masa kini. Argumen awal yang mendasari pentingnya penelitian ini adalah bahwa sejarah peradaban Islam menyimpan sumber daya epistemik dan etis yang belum dioptimalkan untuk menjawab dinamika sains dan teknologi modern. Kontribusi yang diharapkan adalah memperluas wacana keilmuan Islam dalam narasi global sains, serta memberikan dasar teoritis dan praktis bagi pengembangan kebijakan pendidikan dan teknologi berbasis nilai-nilai Islam yang kompatibel dengan tantangan Revolusi Industri 4.0.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan historis untuk menelusuri jejak peradaban Islam dalam perkembangan teknologi dan sains dari era Baitul Hikmah hingga Revolusi Industri 4.0. Sumber data yang digunakan

terdiri atas data primer berupa manuskrip klasik, karya ilmiah para ilmuwan Muslim seperti al-Khawarizmi, Ibnu Sina, dan al-Jazarī, serta data sekunder berupa literatur kontemporer, jurnal ilmiah, dan buku-buku sejarah sains dan teknologi Islam. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dengan telaah mendalam terhadap teks-teks klasik dan modern yang relevan, serta dokumentasi digital dari arsip-arsip sejarah peradaban Islam. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis isi (*content analysis*) dengan pendekatan tematik, guna mengidentifikasi pola kontribusi dan transformasi keilmuan dalam sejarah Islam serta relevansinya terhadap perkembangan teknologi dan sains di era Revolusi Industri 4.0.

Hasil dan Pembahasan

Baitul Hikmah dan Fondasi Ilmu Pengetahuan Islam

Baitul Hikmah merupakan salah satu institusi intelektual paling monumental dalam sejarah peradaban Islam. Didirikan pada masa Kekhalifahan Abbasiyah di Baghdad pada awal abad ke-9 Masehi, tepatnya pada masa pemerintahan Khalifah Harun al-Rasyīd dan mencapai puncak kejayaannya di bawah putranya, Khalifah al-Ma'mūn (memerintah 813–833 M), Baitul Hikmah menjadi simbol kejayaan ilmu pengetahuan dalam Islam (Zohdi, 2018). Tujuan awal pendiriannya adalah untuk menghimpun, menerjemahkan, dan mengembangkan pengetahuan dari berbagai peradaban terdahulu seperti Yunani, Persia, India, dan Romawi, yang kemudian disinergikan dengan pemikiran Islam. Lembaga ini bukan hanya sekadar perpustakaan, melainkan juga pusat studi dan riset yang aktif, tempat berkumpulnya para ilmuwan Muslim dari berbagai latar belakang keilmuan (Kulsum, 2017).

Peran Baitul Hikmah sangat penting dalam mentransmisikan ilmu-ilmu kuno ke dunia Islam dan pada akhirnya ke dunia Barat. Di tempat inilah dilakukan proyek besar penerjemahan teks-teks ilmiah dan filosofis berbahasa Yunani ke dalam bahasa Arab, di antaranya karya-karya Aristoteles, Plato, Galenus, dan Hipokrates. Para ilmuwan seperti Hunayn ibn Ishaq, al-Kindi, al-Farabi, dan Ibnu Sina memainkan peran kunci dalam proses ini. Mereka tidak hanya menerjemahkan, tetapi juga memberikan komentar, kritik, dan pengembangan pemikiran baru atas karya-karya tersebut (Aizid, 2015). Dalam atmosfer intelektual Baitul Hikmah, ilmu-ilmu seperti matematika, astronomi, kedokteran, filsafat, kimia, dan fisika mengalami perkembangan pesat. Pengetahuan yang diperoleh dari luar dikaji ulang dan disesuaikan dengan pandangan dunia Islam, sehingga tercipta kerangka keilmuan baru yang lebih holistik.

Integrasi antara ilmu agama dan ilmu alam merupakan ciri khas peradaban Islam, dan Baitul Hikmah menjadi wadah penting dalam proses integrasi tersebut. Para ulama dan ilmuwan Muslim tidak melihat adanya dikotomi antara ilmu wahyu dan ilmu rasional. Sebaliknya, mereka meyakini bahwa semua ilmu bersumber dari Allah, dan oleh karena itu mempelajari alam semesta merupakan bagian dari ibadah

dan bentuk pengabdian kepada Tuhan (Nasution, 2013). Ilmu-ilmu agama seperti tafsir, hadis, fikih, dan kalam dipelajari berdampingan dengan ilmu-ilmu rasional seperti logika, geometri, dan astronomi. Para cendekiawan seperti al-Kindī, yang dikenal sebagai “filosof Arab pertama”, mencoba merumuskan pendekatan rasional terhadap teologi Islam, sementara al-Farabī mengembangkan sintesis antara filsafat Yunani dan ajaran Islam (Sudewi & Nugraha, 2018). Ini menunjukkan bahwa dalam peradaban Islam klasik, tidak ada pemisahan tajam antara ilmu agama dan ilmu umum.

Melalui Baitul Hikmah, umat Islam tidak hanya berhasil menyerap ilmu dari peradaban lain, tetapi juga berkontribusi besar terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dunia. Warisan intelektual dari lembaga ini kemudian menjadi landasan penting bagi *Renaissans* Eropa di abad-abad berikutnya. Dengan demikian, Baitul Hikmah bukan hanya representasi kebangkitan intelektual Islam, tetapi juga tonggak sejarah penting dalam perkembangan peradaban manusia secara keseluruhan. Integrasi ilmu dalam Islam yang dilakukan di Baitul Hikmah menjadi inspirasi bahwa ilmu pengetahuan dan agama tidak harus saling bertentangan, melainkan dapat saling menguatkan dalam membangun masyarakat yang maju secara spiritual dan intelektual.

Kontribusi Peradaban Islam terhadap Ilmu dan Teknologi

1. Matematika dan Astronomi

Kontribusi peradaban Islam terhadap matematika dan astronomi menunjukkan sebuah lompatan besar dalam sejarah ilmu pengetahuan, terutama pada masa kejayaannya ketika pemikiran ilmiah berkembang dengan pesat. Di bidang matematika, tokoh yang menjadi pionir adalah Abu ‘Abdullah Muhammad ibn Mu‘sa al-Khawarizmi, yang karyanya mendirikan dasar aljabar sebagai disiplin ilmu terpisah (Aleeshan et al., 2023).

Dalam karyanya yang terkenal, “*Kitab al-Jabr wa al-Muqabala*”, al-Khawarizmi mendemonstrasikan cara-cara sistematis untuk menyelesaikan persamaan linear dan kuadrat melalui metode reduksi dan substitusi. Pendekatan ini tidak hanya membantu dalam menyelesaikan permasalahan matematis secara efisien, tetapi juga memberikan kerangka metodologi yang kemudian digunakan oleh para ilmuwan Eropa pada masa *Renaissans*. Temuannya inilah yang melahirkan istilah “aljabar” sendiri, menggambarkan transformasi dan penyempurnaan simbolik serta pengembangan algoritma yang sekarang menjadi fondasi ilmu komputasi dan matematika modern (Murty, 2006).

Sementara itu, dalam ranah astronomi, peran ilmuwan Islam semakin menonjol melalui pendirian dan pengembangan Observatorium Maragha. Didirikan pada abad ke-13, observatorium tersebut menjadi pusat penelitian dan pengamatan yang menggabungkan warisan pengetahuan Yunani dengan inovasi ilmiah dari tradisi Islam. Di bawah naungan observatorium ini, ilmuwan seperti Nasir al-Dīn al-

Tu⁻ sī⁻ mengkaji ulang dan menyempurnakan model astronomi klasik, terutama teori-teori Ptolemeus (Mozaffari, 2018).

Al-Tu⁻ sī⁻, melalui pengembangan konsep *Tusi-couple*, mampu menjelaskan gerak bolak-balik planet secara matematis yang lebih sederhana dan akurat, sebuah inovasi yang tidak hanya meningkatkan pemahaman tentang gerakan langit tetapi juga menginspirasi pergeseran paradigma dalam ilmu astronomi di Eropa. Perbaikan model astronomi dan peningkatan akurasi pengamatan ini membawa dampak besar bagi kemajuan navigasi, penentuan waktu, dan pemahaman kosmos secara keseluruhan (Bla^o sjö, 2018).

Kontribusi peradaban Islam mencerminkan sinergi antara tradisi klasik dan inovasi ilmiah, yang menghasilkan metode perhitungan sistematis dan alat observasi canggih. Pendekatan kritis terhadap pengujian empiris dan reformulasi konsep-konsep dasar tidak hanya memperluas cakrawala ilmu pengetahuan pada masanya, tetapi juga menetapkan landasan bagi revolusi ilmiah yang akan datang.

Dengan demikian, peran Al-Khawarizmi dan Observatorium Maragha menjadi bukti nyata dari kemampuan peradaban Islam dalam menyatukan warisan pengetahuan kuno dengan ide-ide baru yang terbukti relevan dan berdampak luas bagi perkembangan matematika, astronomi, serta ilmu pengetahuan secara umum. Kontribusi inilah yang mengukir sejarah peradaban dan menginspirasi generasi ilmuwan selanjutnya untuk terus menggali dan mengembangkan ilmu demi kemajuan umat manusia.

2. Kedokteran dan Farmasi

Peradaban Islam memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan ilmu kedokteran dan farmasi yang menjadi fondasi penting bagi ilmu kesehatan modern. Pada masa keemasannya, dunia Islam tidak hanya menerjemahkan karya-karya medis dari Yunani, India, dan Persia, tetapi juga mengembangkan pendekatan ilmiah yang kritis dan eksperimental dalam bidang kedokteran (El-Seedi et al., 2019). Dua tokoh sentral yang sangat berpengaruh dalam perkembangan ilmu ini adalah Ibn Sina (980–1037 M) dan al-Ra⁻ zī⁻ (865–925 M), yang keduanya melampaui tradisi pengobatan kuno dengan pendekatan ilmiah yang rasional dan sistematis (Adnir & Harahap, 2024).

Ibn Sina, yang dikenal di Barat sebagai Avicenna, menulis ensiklopedia kedokteran monumental berjudul *al-Qanun fi al-Tibb (Canon of Medicine)*. Karya ini menjadi rujukan utama di dunia Islam dan bahkan digunakan selama berabad-abad di universitas-universitas Eropa hingga abad ke-17 (Zargaran et al., 2012). Dalam kitab ini, Ibn Sina tidak hanya merangkum pengetahuan medis dari Hippokrates dan Galen, tetapi juga menambahkan observasi dan pengalaman klinisnya sendiri. Ia menjelaskan anatomi, patologi, farmakologi, serta diagnosis dan pengobatan berbagai penyakit dengan pendekatan rasional. *Al-Qanun* juga menyusun klasifikasi obat-obatan secara sistematis berdasarkan sifat panas, dingin, kering, dan basah,

serta membahas interaksi antarobat, dosis, dan efek sampingnya, yang menunjukkan wawasan awal dalam farmakologi (Abdel-Halim, 2014).

Sementara itu, al-Ra^zī atau Rhazes dikenal sebagai pelopor metode ilmiah dalam kedokteran. Ia merupakan salah satu ilmuwan pertama yang menerapkan eksperimen klinis untuk menguji efektivitas suatu pengobatan (Adnir & Harahap, 2024). Dalam karyanya yang terkenal seperti *Kitab al-Hawi (Liber Continens)*, al-Ra^zī menekankan pentingnya observasi langsung terhadap pasien dan pencatatan sistematis terhadap gejala, perkembangan penyakit, serta respon terhadap pengobatan (Raoufi et al., 2021). Salah satu kontribusi pentingnya adalah metode uji coba kontrol, misalnya dalam kasus memilih lokasi rumah sakit di Baghdad, ia menggantung potongan daging di beberapa tempat dan memilih lokasi di mana daging paling lambat membusuk, sebagai indikator kualitas udara (Ghaffari et al., 2017). Eksperimen ini mencerminkan pendekatan ilmiah berbasis bukti dalam pengambilan keputusan medis.

Kontribusi Ibn Sina dan al-Ra^zī menggambarkan kemajuan intelektual peradaban Islam dalam kedokteran dan farmasi yang tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif dan metodologis. Mereka meletakkan dasar bagi praktik kedokteran modern yang berbasis observasi, eksperimen, dan dokumentasi ilmiah. Warisan ilmiah mereka menjadi penghubung penting antara dunia klasik dan dunia modern, sekaligus bukti bahwa Islam pernah menjadi pusat kemajuan ilmu pengetahuan yang mencerahkan peradaban manusia.

3. Teknik dan Teknologi Awal

Kontribusi peradaban Islam terhadap perkembangan teknik dan teknologi awal sangat signifikan, khususnya dalam bidang rekayasa mekanik dan teknologi otomatis. Salah satu tokoh paling menonjol dalam bidang ini adalah al-Jazarī, seorang insinyur, ilmuwan, dan penemu Muslim dari abad ke-12 yang berasal dari Diyar Bakr, wilayah yang kini termasuk dalam negara Turki. Ia dikenal luas melalui karya monumentalnya berjudul *Kitab fī Ma'rifat al-Hiyal al-Handasiyyah* (Buku Pengetahuan tentang Alat-Alat Mekanik yang Cerdik), yang tidak hanya berisi teori tetapi juga gambar-gambar rinci dan instruksi teknis pembuatan berbagai perangkat mekanik (Tibbetts, 1975). Al-Jazarī mengembangkan berbagai mesin yang sangat kompleks untuk zamannya, termasuk pompa air, jam air, alat ukur waktu otomatis, serta perangkat-perangkat dengan mekanisme roda gigi dan piston yang menunjukkan tingkat kemajuan luar biasa dalam mekanika (Külcü, 2023).

Salah satu aspek paling revolusioner dari karya al-Jazarī adalah penciptaan peralatan otomatis yang berfungsi sebagai cikal bakal teknologi robotik modern. Ia merancang automata atau perangkat otomatis yang dapat bergerak sendiri, seperti pelayan mekanik berbentuk manusia yang menyajikan minuman, perahu yang dihuni oleh musisi otomatis, dan burung-burung yang dapat berkicau secara mandiri. Karya-karya ini menunjukkan pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip hidraulik, gravitasi, dan mekanika gerak, serta kemampuan merancang

sistem pengendalian waktu dan urutan pergerakan yang presisi. Penemuan-penemuannya menandai titik awal dari pemikiran robotika, bahkan sebelum konsep robot dikenal dalam terminologi modern (Dirik, 2023).

Kontribusi al-Jazarī tidak hanya bersifat praktis, melainkan juga filosofis, karena ia mengintegrasikan keindahan seni Islam dengan fungsionalitas teknis, menciptakan mesin-mesin yang tidak hanya berguna tetapi juga estetik. Desain alat-alatnya yang kompleks menunjukkan penguasaan terhadap prinsip-prinsip teknik mesin seperti poros engkol, katup satu arah, dan roda gigi diferensial. Beberapa di antaranya bahkan menjadi dasar bagi perkembangan teknologi mesin di Eropa beberapa abad kemudian, saat karya-karya ilmuwan Islam diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan mempengaruhi era Renaisans (S. M. Abdullah, 2018).

Dengan demikian, kontribusi peradaban Islam, terutama melalui tokoh seperti Al-Jazarī, menunjukkan bahwa dunia Islam abad pertengahan bukan hanya pusat spiritual dan kebudayaan, tetapi juga pelopor dalam bidang teknik dan teknologi. Inovasi-inovasi ini membuktikan bahwa Islam memiliki peran penting dalam fondasi perkembangan teknologi dunia, dan menegaskan bahwa semangat ilmiah dan eksperimentasi telah menjadi bagian integral dari warisan intelektual Islam.

4. Geografi dan Navigasi

Peradaban Islam memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap perkembangan geografi dan navigasi, khususnya pada masa keemasan Islam (abad ke-8 hingga ke-14). Tokoh-tokoh besar seperti al-Idrisī dan Ibnu Batutah menjadi representasi utama dari kemajuan dalam bidang ini. Al-Idrisī, seorang ahli geografi dan kartografer Muslim asal Andalusia, menghasilkan karya monumental yang berjudul *Nuzat al-Mushtaq fi Ikhtiraq al-Afaq*, yang dikenal di Barat sebagai *The Book of Roger*. Karya ini merupakan hasil pemetaan dunia berdasarkan laporan para pelaut, pedagang, dan penjelajah dari berbagai penjuru dunia Islam (M.A., 2023).

Dalam peta dunia yang disusunnya, al-Idrisī memadukan informasi dari sumber-sumber Yunani-Romawi klasik seperti Ptolemaeus dengan data empiris dari pelaut Arab, menghasilkan peta yang lebih akurat dan proporsional dibandingkan peta-peta Eropa pada masa itu. Peta dunia Islam yang ia buat tidak hanya mencerminkan pengetahuan geografis, tetapi juga menjadi alat penting dalam navigasi laut dan darat di kawasan Mediterania, Laut Merah, Samudra Hindia, hingga Asia Timur (Konovalova, 2023).

Sementara itu, Ibnu Batutah merupakan seorang penjelajah Muslim dari Maroko yang melakukan perjalanan lebih dari 120.000 kilometer selama 30 tahun, mengunjungi lebih dari 40 negara modern, termasuk Afrika Utara, Timur Tengah, Asia Tengah, India, Tiongkok, dan Asia Tenggara (Supriyadi, 2008). Catatan perjalanannya yang dihimpun dalam karya *Rihlah* (Perjalanan) menjadi sumber penting bagi geografi deskriptif dunia Islam dan memperkaya pemahaman tentang kondisi sosial, ekonomi, dan politik wilayah-wilayah yang dikunjungi. Observasi

Ibnu Batutah bersifat sangat detail dan mencakup aspek-aspek topografis, budaya, dan bahkan sistem transportasi serta rute perdagangan maritim dan darat yang dilaluinya (Yilmaz et al., 2018).

Kedua tokoh ini berperan dalam menyusun fondasi ilmu geografi dan navigasi yang sangat berpengaruh bagi dunia Barat. Melalui penerjemahan karya-karya mereka ke dalam bahasa Latin dan bahasa Eropa lainnya, pengetahuan geografi Islam menjadi inspirasi utama bagi eksplorasi global di era *Renaissance* dan *Age of Discovery*. Navigasi Portugis dan Spanyol pada abad ke-15 dan ke-16, termasuk pelayaran Vasco da Gama dan Christopher Columbus, banyak mengambil manfaat dari warisan kartografi Islam yang menggabungkan presisi ilmiah dan pengamatan empiris (Nazari et al., 2024). Dengan demikian, peradaban Islam tidak hanya mengembangkan geografi sebagai ilmu pengetahuan, tetapi juga mendorong perluasan wawasan dunia dan menjadi pilar penting dalam sejarah eksplorasi global.

Kemunduran, Kolonialisme, dan Terputusnya Rantai Intelektual

Kemunduran sains di dunia Islam merupakan fenomena kompleks yang terjadi secara bertahap dan dipengaruhi oleh berbagai faktor internal maupun eksternal. Pada masa kejayaannya, dunia Islam pernah menjadi pusat peradaban dan ilmu pengetahuan, dengan munculnya tokoh-tokoh besar seperti Ibn Sina, al-Khawarizmi, al-Farabi, dan al-Biruni yang berjasa besar dalam pengembangan ilmu kedokteran, matematika, astronomi, dan filsafat. Namun, setelah abad ke-13 M, terlihat kemerosotan signifikan dalam aktivitas ilmiah yang sebelumnya begitu dinamis.

Salah satu penyebab utama kemunduran ini adalah fragmentasi politik yang melanda dunia Islam. Runtuhnya kekhalifahan 'Abbasiyah pada tahun 1258 akibat serangan Mongol ke Baghdad menyebabkan hancurnya banyak pusat-pusat ilmiah, termasuk perpustakaan terkenal *Bayt al-Hikmah*. Disintegrasi kekuasaan politik menyebabkan melemahnya patronase terhadap ilmuwan dan lembaga-lembaga ilmiah. Sains yang sebelumnya berkembang dalam suasana kebebasan intelektual dan kosmopolitanisme perlahan berubah menjadi aktivitas yang terbatas dan terfragmentasi (Supriyadi, 2008).

Selain itu, berkembangnya pendekatan konservatif dalam keilmuan Islam juga turut melemahkan semangat eksploratif dan eksperimentatif. Dalam beberapa kasus, muncul kecurigaan terhadap filsafat dan sains rasional karena dianggap bertentangan dengan doktrin agama. Misalnya, karya-karya para filsuf seperti Ibn Rushd dikritik tajam oleh ulama ortodoks, bahkan dalam beberapa wilayah dilarang beredar (Günther, 2016). Ini menyebabkan terjadinya penyempitan ruang intelektual yang pada akhirnya menurunkan kualitas serta kuantitas produksi keilmuan.

Kondisi ini diperparah oleh tidak berkembangnya metode keilmuan baru yang lebih adaptif terhadap perubahan zaman. Sementara Eropa mengalami

Renaissans dan Revolusi Ilmiah dengan pendekatan empiris dan sistematis, dunia Islam justru stagnan dalam pengembangan metodologi ilmiah (Haqparast & Salangi, 2024). Ilmu-ilmu tradisional seperti fikih dan ilmu kalam terus diajarkan, tetapi tidak diiringi dengan inovasi dalam ilmu-ilmu alam atau teknologi. Dunia Islam gagal melakukan sintesis antara warisan ilmiah klasik dan tantangan baru yang muncul.

Masuknya kolonialisme ke dunia Islam memberikan dampak yang semakin memperparah kondisi kemunduran ilmiah ini. Penjajahan tidak hanya merampas kekayaan alam dan sumber daya manusia, tetapi juga merusak sistem pendidikan dan menghancurkan lembaga-lembaga ilmiah tradisional. Banyak madrasah, perpustakaan, dan pusat studi Islam dijadikan sasaran penghancuran atau disubordinasi di bawah kekuasaan kolonial (Supriyadi, 2008).

Di sisi lain, sistem pendidikan kolonial yang diperkenalkan oleh penjajah lebih menekankan aspek administratif dan teknokratis semata, tanpa membangun landasan epistemologis yang kuat dan berakar pada tradisi intelektual Islam. Hal ini menyebabkan generasi Muslim terjauhkan dari warisan keilmuan mereka sendiri (Aizid, 2015). Dalam konteks ini, kolonialisme bukan hanya bentuk dominasi fisik dan ekonomi, tetapi juga bentuk hegemoni epistemologis yang menciptakan ketergantungan intelektual terhadap sistem Barat.

Krisis epistemologis di dunia Islam terjadi ketika umat Islam kehilangan kepercayaan terhadap sistem pengetahuan mereka sendiri. Tradisi ilmiah yang dahulu bersifat integratif—menggabungkan antara wahyu dan akal, antara ilmu-ilmu keislaman dan ilmu-ilmu rasional—berangsur-angsur terfragmentasi. Ilmu-ilmu keislaman dikurung dalam wilayah normatif dan ritualistik, sementara ilmu-ilmu empiris dianggap milik Barat dan dikaji tanpa landasan nilai-nilai Islam (Zhussipbek & Nagayeva, 2019). Hilangnya integrasi ini menciptakan dikotomi antara ilmu agama dan ilmu dunia, yang berdampak pada terbentuknya generasi yang tidak memiliki pandangan holistik terhadap pengetahuan. Para sarjana Islam mulai kehilangan daya inovatifnya karena pendidikan tidak lagi diarahkan untuk memadukan iman dan rasio secara harmonis, melainkan sekadar mengulang-ulang pengetahuan lama tanpa ruh pembaharuan.

Dalam konteks ini, penting pula untuk mencermati terputusnya rantai intelektual di kalangan umat Islam. Sebelumnya, transmisi keilmuan dilakukan secara kontinu melalui tradisi *talaqqī*, sanad keilmuan, dan kegiatan keilmuan lintas wilayah. Namun, kolonialisme telah memutus jejaring keilmuan ini dengan mengisolasi komunitas Muslim satu sama lain dan mengintervensi kurikulum pendidikan.

Banyak ulama yang tidak lagi memiliki akses pada karya-karya klasik atau bahkan tidak memahami bahasa sumber seperti Arab dan Persia karena dominasi bahasa penjajah dalam sistem pendidikan. Rantai transmisi ilmu yang semula kuat dan terjaga kini tercerai-berai dan kehilangan vitalitasnya. Maka tidak

mengerankan apabila kebangkitan ilmiah di dunia Islam hingga kini masih bersifat sporadis dan belum membentuk ekosistem keilmuan yang kokoh dan merata.

Dengan demikian, kemunduran sains di dunia Islam merupakan hasil dari interaksi antara fragmentasi politik internal, konservatisme keilmuan, serta kolonialisme yang merusak lembaga dan epistemologi Islam. Ketika krisis epistemologis telah merasuk hingga ke jantung pendidikan dan budaya ilmu, maka upaya rekonstruksi keilmuan Islam tidak hanya harus membangun lembaga baru, tetapi juga merekonstruksi cara pandang terhadap pengetahuan itu sendiri. Kembalinya tradisi ilmiah yang integratif dan pembebasan dari hegemoni kolonial epistemik menjadi prasyarat penting untuk kebangkitan kembali peradaban Islam yang berlandaskan ilmu dan nilai.

Relevansi dan Inspirasi Peradaban Islam dalam Era Revolusi Industri 4.0

Relevansi dan inspirasi peradaban Islam dalam era Revolusi Industri 4.0 menjadi tema strategis yang menuntut pengkajian mendalam, khususnya dalam konteks bagaimana nilai-nilai Islam, terutama konsep tauhid, dapat memberikan landasan kokoh bagi integrasi antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan etika. Peradaban Islam klasik telah memberikan kontribusi besar dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang bercorak integral, holistik, dan berbasis nilai-nilai ketuhanan. Dalam pandangan Islam, ilmu bukan sekadar alat untuk menguasai alam, tetapi juga sarana untuk mengenali kebesaran Allah dan membawa kemaslahatan bagi umat manusia (Sulaiman, 2022).

Konsep tauhid, yang menegaskan keesaan Allah dan keterikatan seluruh aspek kehidupan kepada-Nya, menjadi fondasi utama yang menyatukan berbagai dimensi keilmuan dan praktik teknologi. Dalam kerangka tauhid, ilmu pengetahuan tidak berdiri bebas dari nilai, melainkan menyatu dengan akhlak, tanggung jawab moral, dan orientasi terhadap kesejahteraan umat manusia secara keseluruhan (M. Abdullah et al., 2024).

Di tengah kemajuan pesat Revolusi Industri 4.0—yang ditandai oleh integrasi teknologi digital seperti *Artificial Intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), *big data*, dan *robotika*—umat Islam dihadapkan pada tantangan besar, baik secara epistemologis maupun etis. Di satu sisi, revolusi ini menawarkan peluang besar untuk mempercepat transformasi sosial, ekonomi, dan pendidikan. Namun di sisi lain, perkembangan ini dapat menyebabkan disorientasi nilai, dehumanisasi, serta marginalisasi spiritual jika tidak dikelola dengan bijak (Harahap et al., 2024). Maka di sinilah pentingnya kembali kepada paradigma tauhid sebagai pondasi untuk membangun sinergi antara sains dan etika.

Tauhid mengajarkan bahwa segala bentuk pengetahuan dan inovasi harus diarahkan untuk kemaslahatan, bukan eksploitasi atau dominasi semata. Dalam konteks AI, misalnya, konsep tauhid mendorong pengembangan kecerdasan buatan yang tidak hanya cerdas secara algoritmik, tetapi juga mengandung kesadaran moral dan tidak merugikan umat manusia. Begitu pula dalam pengelolaan *big data* dan IoT,

prinsip-prinsip Islam seperti kejujuran, transparansi, amanah, dan keadilan menjadi rambu penting untuk mencegah penyalahgunaan informasi, pelanggaran privasi, dan ketimpangan sosial.

Transformasi digital juga mengubah struktur masyarakat secara drastis. Pendidikan, komunikasi, ekonomi, dan bahkan hubungan sosial kini berbasis platform digital. Kondisi ini menuntut umat Islam untuk tidak hanya menjadi pengguna pasif, melainkan juga menjadi aktor aktif dalam proses produksi dan distribusi teknologi digital yang sejalan dengan nilai-nilai Islam. Dalam konteks ini, revitalisasi pendidikan Islam menjadi sangat urgen. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pengembangan pendidikan Islam berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*), yang mengintegrasikan kecanggihan sains dan teknologi dengan kepekaan sosial dan nilai spiritual.

Pendekatan STEAM tidak hanya melatih kemampuan teknis, tetapi juga membentuk pola pikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan berbasis nilai. Dalam dunia Islam, penggabungan antara ilmu agama dan ilmu modern telah lama menjadi warisan peradaban yang dapat dihidupkan kembali dalam bentuk kurikulum yang menyeluruh. Model pendidikan STEAM berbasis Islam dapat menjadi sarana untuk mencetak generasi Muslim yang tidak hanya unggul dalam keilmuan, tetapi juga memiliki integritas moral dan visi peradaban (Yusuf et al., 2024).

Upaya revitalisasi ini tidak berjalan dalam ruang hampa, karena saat ini telah muncul sejumlah institusi dan inisiatif kontemporer yang menunjukkan keseriusan dalam mengembangkan pendekatan keilmuan yang integratif dan berbasis nilai-nilai Islam. Misalnya, International Institute of Islamic Thought (IIIT) telah menjadi pelopor dalam mengusung Islamisasi ilmu pengetahuan dan mengembangkan paradigma keilmuan yang holistik. IIIT menekankan pentingnya sintesis antara ilmu-ilmu kontemporer dengan warisan intelektual Islam, serta perlunya kerangka etika yang kuat dalam pengembangan teknologi (Chaudhary, 2020).

Demikian pula Islamic World Educational, Scientific and Cultural Organization (ICESCO) aktif mempromosikan kolaborasi antara negara-negara Muslim dalam bidang riset, teknologi, dan pendidikan dengan pendekatan nilai. ICESCO mendorong digitalisasi pendidikan Islam serta pemberdayaan riset sains yang inklusif dan etis (Fandir, 2024).

Selain itu, para peneliti Muslim di berbagai universitas ternama seperti Massachusetts Institute of Technology (MIT) juga mulai menunjukkan arah baru dalam integrasi nilai Islam dalam inovasi teknologi. Komunitas Muslim di MIT, misalnya, terlibat aktif dalam diskusi etika teknologi, pengembangan AI etis, dan pemikiran filsafat sains yang tidak sekadar teknokratis, tetapi juga reflektif terhadap nilai-nilai kemanusiaan dan spiritual. Mereka menjadi teladan bagaimana seorang Muslim dapat berkiprah dalam sains dan teknologi tinggi tanpa kehilangan akar nilai dan identitas keagamaannya (Morley et al., 2020). Kolaborasi antar ilmuwan Muslim di tingkat global juga semakin menunjukkan pentingnya pendekatan interdisipliner

yang melibatkan agama, sains, dan kebudayaan dalam satu ekosistem keilmuan yang saling menguatkan.

Di tingkat lokal, beberapa institusi pendidikan Islam juga mulai mengintegrasikan teknologi dan nilai-nilai Islam dalam proses pembelajaran. Misalnya, beberapa pesantren di Indonesia telah mengadopsi pembelajaran *coding*, *robotik*, dan literasi digital dalam kurikulumnya, namun tetap mempertahankan karakter pembinaan akhlak dan nilai-nilai keislaman (Hanafi et al., 2021). Fenomena ini menunjukkan bahwa pendidikan Islam tidak tertinggal oleh zaman, melainkan mampu beradaptasi dan bahkan memberi warna dalam dinamika transformasi digital. Hal ini mencerminkan semangat ijtihad dan tajdid dalam tradisi Islam yang memungkinkan perubahan tanpa kehilangan prinsip.

Lebih jauh, relevansi warisan peradaban Islam dalam era 4.0 juga terlihat dari etos ilmiah para ulama terdahulu yang sangat menghargai ilmu sebagai jalan menuju kesejahteraan umat. Warisan ini harus dihidupkan kembali dengan pendekatan kontekstual. Tokoh-tokoh seperti al-Khawarizmi, Ibn Sina, dan al-Farabi bukan hanya ilmuwan, tetapi juga filosof dan teolog yang melihat sains dalam cahaya iman. Pendekatan integral inilah yang dibutuhkan dalam era digital saat ini—yakni sains yang tidak kering dari nilai dan teknologi yang tidak buta dari kemanusiaan. Peradaban Islam klasik mampu membuktikan bahwa ilmu dan iman bukanlah dua hal yang saling bertentangan, melainkan dua sisi dari satu realitas tauhid yang menyatukan seluruh aspek kehidupan manusia.

Dengan demikian, inspirasi peradaban Islam dalam Revolusi Industri 4.0 bukan sekadar nostalgia masa lalu, tetapi merupakan panggilan strategis untuk menghidupkan kembali semangat ilmiah yang berakar pada tauhid dan nilai-nilai etik universal Islam. Umat Islam di era ini harus mampu bertransformasi dari sekadar konsumen teknologi menjadi produsen pengetahuan dan inovasi yang membawa rahmat bagi semesta. Hal ini hanya mungkin jika pendidikan Islam diperkuat dengan pendekatan integratif seperti STEAM yang berbasis nilai-nilai spiritual, dan jika kerja sama antara institusi-institusi global dan lokal terus dibangun untuk memperkuat posisi umat Islam dalam peta keilmuan dan peradaban dunia. Kesadaran ini akan membawa umat Islam menuju kebangkitan intelektual dan spiritual yang tidak hanya relevan dengan zaman, tetapi juga memberikan inspirasi universal bagi kemanusiaan.

Penutup

Peradaban Islam telah meninggalkan jejak yang sangat signifikan dalam membangun fondasi ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada masa keemasan Islam yang ditandai dengan berdirinya Baitul Hikmah di Baghdad. Pada masa itu, para ilmuwan Muslim seperti al-Khawarizmi, Ibnu Sina, dan al-Jazari menjadi pionir dalam berbagai bidang—dari matematika, kedokteran, astronomi, hingga teknik—yang kontribusinya menjadi dasar bagi kemajuan sains di dunia Barat. Warisan intelektual tersebut menunjukkan bahwa Islam tidak hanya

mendorong pencarian ilmu sebagai bagian dari ibadah, tetapi juga mewujudkannya dalam inovasi nyata yang bermanfaat bagi umat manusia. Namun, dalam perkembangan zaman menuju Revolusi Industri 4.0 yang ditandai dengan kecerdasan buatan, *big data*, dan *internet of things*, dunia Islam menghadapi tantangan besar: keterlambatan dalam adaptasi teknologi dan kurangnya integrasi nilai-nilai etika Islam dalam penggunaannya. Meski demikian, peluang kebangkitan kembali peradaban Islam terbuka lebar apabila umat Islam mampu mengakses, mengembangkan, dan menerapkan teknologi modern secara kreatif dan bertanggung jawab. Dengan menjadikan nilai-nilai etis Islam sebagai panduan, teknologi dapat dimanfaatkan untuk kemaslahatan umat, memperkuat pendidikan, ekonomi, dan tata kelola sosial. Dengan demikian, jejak kejayaan ilmiah masa lalu dapat menjadi inspirasi untuk membangun masa depan Islam yang cemerlang di tengah arus globalisasi teknologi.

Daftar Pustaka

- Abdel-Halim, R. E.-S. (2014). The role of Ibn Sina (Avicenna)'s medical poem in the transmission of medical knowledge to medieval Europe. *Urology Annals*, 6(1), 1–12. <https://doi.org/10.4103/0974-7796.127010>
- Abdullah, M., Bakar, Y. A., & Assegaf, A. R. (2024). The Relevance Between Pesantren's Character Education and Ismail Raji Faruqi's Thought. *Santri: Journal of Pesantren and Fiqh Sosial*, 5(1), 39–54. <https://doi.org/10.35878/santri.v5i1.1008>
- Abdullah, S. M. (2018). Intelligent Robots and the Question of their Legal Rights: An Islamic Perspective. *ICR Journal*, 9(3), 394–397. <https://doi.org/10.52282/icr.v9i3.108>
- Adnir, F., & Harahap, A. P. (2024). The Relationship Between Hadith And Modern Scientific Knowledge: An Analysis of the Contribution of Hadith to Medical Science. *TAJDID: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 23(2), 647–673. <https://doi.org/10.30631/tjd.v23i2.500>
- Afifah Agustini, & Ainur Rofiq Sofa. (2024). Integrasi Islam dan Sains dalam Pemikiran Ismail Raji Al-Faruqi, Seyyed Hossein Nasr, Al-Ghazali, dan Ibnu Khaldun: Pendekatan Iman, Islam, dan Ihsan Berdasarkan Al-Qur'an, Hadits, dan Qoul Ulama. *Jurnal Budi Pekerti Agama Islam*, 2(6), 363–385. <https://doi.org/10.61132/jbpai.v2i6.858>
- Aizid, R. (2015). *Sejarah Peradaban Islam Terlengkap*. Diva Press.
- Al-Roubaie, A., & Sarea, A. M. (2020). Rethinking Economic Development in Muslim Societies in the Context of the Fourth Industrial Revolution. In A.-E. Hassanien, A. T. Azar, T. Gaber, D. Oliva, & F. M. Tolba (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision (AICV2020)* (pp. 683–695). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44289-7_64

- Aleeshan, P. M. ., Rifasha, M. N. P., & Mohamed Nairoos, M. H. (2023). The Contribution of Medieval Muslims To the Development of Modern Science: a Review of Alkhwarizmi. *International Journal of Social Science and Economic Research*, 08(02), 214–224. <https://doi.org/10.46609/ijsser.2023.v08i02.001>
- Altinyelken, H. K. (2021). Critical thinking and non-formal Islamic education: Perspectives from young Muslims in the Netherlands. *Contemporary Islam*, 15(3), 267–285. <https://doi.org/10.1007/s11562-021-00470-6>
- Basri, M., Al-Hadid, N. H., Tanjung, Z. F. U., & Hasanah, N. (2024). The Period of Progress of Islamic Civilization. *EDUCTUM: Journal Research*, 3(1), 27–33. <https://doi.org/10.56495/ejr.v3i1.448>
- Bla° sjö, V. (2018). A rebuttal of recent arguments for Maragha influence on Copernicus. *Studia Historiae Scientiarum*, 17, 479–497. <https://doi.org/10.4467/2543702XSHS.18.017.9337>
- Chaudhary, M. Y. (2020). Initial Considerations for Islamic Digital Ethics. *Philosophy & Technology*, 33(4), 639–657. <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00418-3>
- Dirik, M. (2023). The Technical Ingenuity Of Al-Jazari And Its Relevance To Contemporary Engineering And Design. *Indonesian Journal of Islamic History and Culture*, 4(1), 24–42. <https://doi.org/10.22373/ijihc.v4i1.2482>
- El-Seedi, H. R., Khalifa, S. A. M., Yosri, N., Khatib, A., Chen, L., Saeed, A., Efferth, T., & Verpoorte, R. (2019). Plants mentioned in the Islamic Scriptures (Holy Qur’a’n and Ahadith): Traditional uses and medicinal importance in contemporary times. *Journal of Ethnopharmacology*, 243, 112007. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112007>
- Fandir, A. (2024). Transformation of Islamic Education: Implementation of Technological Innovation in Education Management. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 10(1), 187. <https://doi.org/10.58258/jime.v10i1.6625>
- Ghaffari, F., Naseri, M., Hajati, R. J., & Zargarani, A. (2017). Rhazes, a Pioneer in Contribution To Trials in Medical Practice Rhazes, Pionir Koji Je Pridonio Istraz’ivanju U Medicinskoj Praksi. *Pregledni Rad Acta Med Hist Adriat*, 15(2), 261–270. <https://doi.org/10.31952/AMHA.15.2.4>
- Günther, S. (2016). Ibn Rushd and Thomas Aquinas on Education. In *The Heritage of Arabo-Islamic Learning* (pp. 250–283). https://doi.org/10.1163/9789004307469_013
- Hanafi, Y., Taufiq, A., Saefi, M., Ikhsan, M. A., Diyana, T. N., Thoriquattyas, T., & Anam, F. K. (2021). The new identity of Indonesian Islamic boarding schools in the “new normal”: the education leadership response to COVID-19. *Heliyon*, 7(3), e06549. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06549>

- Haqparast, H., & Salangi, M. M. (2024). The Impact of Islamic Civilization on the European Intellectual Awakening: An Analytical Study. *Sprin Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, 3(1), 57–62. <https://doi.org/10.55559/sjahss.v3i1.223>
- Harahap, A. P., Syahriza, R., & Faza, A. M. (2024). The Transformation of Understanding Hadith in the Post-Multimedia Era: Balancing Technological Advancements with Tradition Preservation. *Jurnal Living Hadis*, 9(2), 1–21. <https://doi.org/10.14421/livinghadis.2024.5798>
- Jamilah, C., Trimasary, I., Adawiyah, S. L. R., Tabroni, I., Jie, L., & Jixiong, C. (2023). Western Colonization and the Powerlessness of the Islamic World. *International Journal of Educational Narratives*, 1(4), 205–218. <https://doi.org/10.55849/ijen.v1i4.340>
- Konovalova, I. (2023). Al-Idrisi at the Court of the Christian Sovereign. *Istoriya*, 14(4), 126. <https://doi.org/10.18254/S207987840025984-1>
- Külcü, R. (2023). The Significance of Al-Jazari's Four-Bucket Water Lifting Machine in the History of Engineering and Science. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(10), 4897–4902. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i10-46>
- Kulsum, U. (2017). *Sejarah Peradaban Islam Klasik & Pertengahan* (Z. Abidin (Ed.)). Duta Media Publishing.
- M.A., G. (2023). Qabq in the Geographical work and Maps in Abu Muhammad al-Idrisi's *Nuzhat al-mushtaq fi ikhtiraq al-afaq*. *Письменные Памятники Востока*, 20(4), 77–88. <https://doi.org/10.55512/WMO183023>
- Maziak, W. (2017). Science, modernity, and the Muslim world. *EMBO Reports*, 18(2), 194–197. <https://doi.org/10.15252/embr.201643517>
- Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L., & Elhalal, A. (2020). From What to How: An Initial Review of Publicly Available AI Ethics Tools, Methods and Research to Translate Principles into Practices. *Science and Engineering Ethics*, 26(4), 2141–2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>
- Mozaffari, S. M. (2018). Astronomical observations at the Maragha observatory in the 1260s–1270s. *Archive for History of Exact Sciences*, 72(6), 591–641. <https://doi.org/10.1007/s00407-018-0217-z>
- Murty, K. G. (2006). Linear Equations, Inequalities, Linear Programs, and a New Efficient Algorithm. In *Models, Methods, and Applications for Innovative Decision Making* (Issue April). <https://doi.org/10.1287/educ.1063.0024>
- Nasution, S. (2013). *Sejarah Peradaban Islam*. Yayasan Pusaka Riau.
- Nazari, M. J., Elham, M. B., & Samimi, S. (2024). Studying the Geographical explorations of the Portuguese and the Spanish in the 15th century. *Sprin*

- Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, 3(1), 63–70.
<https://doi.org/10.55559/sjahss.v3i1.199>
- Raoufi, M., Abedtash, H., & Mohagheghzadeh, A. (2021). Razi's innovations in medical sciences. *Trends in Pharmaceutical Sciences*, 7(1), 1–8.
<https://doi.org/10.30476/tips.2021.90690.1089>
- Rusydi, I., Saepudin, D., & Murodi, M. (2023). The Golden Age of Islamic Intellectuals and The Development of Science During The Abbasid Dynasty. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 4(4), 599–609.
<https://doi.org/10.31538/tijie.v4i4.726>
- Sudewi, S., & Nugraha, S. M. (2018). Sejarah Farmasi Islam dan Hasil Karya Tokoh-Tokohnya. *Aqlam: Journal of Islam and Plurality*, 2(1), 57–72.
<https://doi.org/10.30984/ajip.v2i1.511>
- Sulaiman, K. U. (2022). Islamic Versus Western Conceptions of Knowledge. *Al-Hikmah: International Journal Of Islamic Studies And Human Sciences*, 5(4), 198–229. <https://doi.org/10.46722/hikmah.v5i4.296>
- Supriyadi, D. (2008). *Sejarah Peradaban Islam*. CV Pustaka Setia.
- Taufik, M. (2020). Strategic Role of Islamic Religious Education in Strengthening Character Education in the Era of Industrial Revolution 4.0. *Jurnal Ilmiah Islam Futura*, 20(1), 86–104. <https://doi.org/10.22373/jiif.v20i1.5797>
- Tibbetts, O. B. (1975). Donald R. Hill (tr.): The book of knowledge of ingenious mechanical devices (Kitaḥ al-ḥikmah al-ḥiyal al-handasiyya), by Ibn al-Raẓāẓ al-Jazarī. xxv, 285 pp. Dordrecht, Boston: D. Reidel Publishing Co., [C1974]. Guilders 240. *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, 38(1), 151–153. <https://doi.org/10.1017/S0041977X00047182>
- Yilmaz, A., Öncel, S., & Yolal, M. (2018). Food culture in Ibn Battuta's travelogue. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 22(2), 470–479.
<https://doi.org/10.30892/gtg.22216-303>
- Yusuf, M. F., Siregar, B. B. R. N., & Harahap, A. P. (2024). Implementation of Hadith as a Foundation for Deradicalization in Contemporary Islamic Education Curriculum. *At-Turās: Jurnal Studi Keislaman*, 11(2), 160–177.
<https://doi.org/10.33650/at-turas.v11i2.9358>
- Zargarani, A., Mehdizadeh, A., Zarshenas, M. M., & Mohagheghzadeh, A. (2012). Avicenna (980–1037 AD). *Journal of Neurology*, 259(2), 389–390.
<https://doi.org/10.1007/s00415-011-6219-2>
- Zhilwan Tahir, & Abdulwahed Jalal Nori. (2024). Medina to House of Wisdom: Islam and Muslim Contribution to Science of History. *MAQOLAT: Journal of Islamic Studies*, 2(4), 295–318. <https://doi.org/10.58355/maqolat.v2i4.83>
- Zhussipbek, G., & Nagayeva, Z. (2019). Epistemological Reform and Embrace of Human Rights. What Can be Inferred from Islamic Rationalistic Maturidite

Theology? *Open Theology*, 5(1), 347–365. <https://doi.org/10.1515/opth-2019-0030>

Zohdi, A. (2018). *Sejarah Peradaban Islam (Islam, Sains, dan Peradaban)*. Penerbit Sanabil.