



Analysis of Al-Khawarizmi's Contribution to Science

Analisis Kontribusi Pemikiran Al-Khawarizmi Terhadap Ilmu Pengetahuan

Sintya Asiah¹, Ria Pertiwi², Marjuni³

Universitas Tjut Nak Dhien¹⁻², TK Mekar Melati³

Email: sintya@utnd.ac.id

Abstract

This study aims to analyze the contribution of Al-Khwarizmi's thought to science. This research uses descriptive qualitative research with the type of literature study or literature review. Data or data sources are obtained from the results of analyzing and tracing various sources of literature related to Al-Khwarizmi's contribution to science, namely in the form of books and scientific research journals. Content analysis technique is a data analysis technique used in research. The results of this research are that Al-Khwarizmi is one of the leading Muslim scientists who understands various fields of science, such as astronomy, mathematics and geography. The contribution of Al-Khwarizmi's thought in the field of mathematics is to give birth to works on algebra and the discovery of zero. In the field of astronomy, his thoughts were set forth in his work entitled Shindind Zij. And in the field of geography his thoughts are set forth in his work entitled Shurah al-Ardh. At present the results of Al-Khwarizmi's thoughts about algorithms and zero are very useful.

Keywords: Al-Khwarizmi, Contribution, Science

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi terhadap ilmu pengetahuan. Penelitian ini memakai deskriptif kualitatif dengan jenis penelitian studi literatur atau tinjauan kepustakaan. Data atau sumber data didapatkan dari hasil menganalisis serta menelusuri berbagai sumber literatur yang berkaitan dengan kontribusi Al-Khawarizmi terhadap ilmu pengetahuan yaitu berupa buku dan jurnal penelitian ilmiah. Teknik analisis isi merupakan teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian. Hasil penelitian ini yaitu Al-Khawarizmi adalah salah satu ilmuwan muslim terkemuka yang memahami berbagai bidang ilmu, seperti astronomi, matematika dan geografi. Kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi dibidang matematika yaitu melahirkan karya tentang aljabar dan penemuan angka nol. Dalam bidang astronomi pemikirannya dituangkan dalam karyanya yang berjudul *Shindind Zij*. Dan dalam bidang geografi pemikirannya dituangkan dalam karyanya yang berjudul *Shurah al-Ardh*. Pada masa sekarang hasil pemikiran Al-Khawarizmi tentang algoritma dan angka nol sangat dirasakan manfaatnya.

Kata kunci: Al-Khawarizmi, Kontribusi, Ilmu Pengetahuan.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan adalah gabungan dari dua kata yaitu ilmu dan pengetahuan. dalam kamus oxford English dictionary ilmu dibagi menjadi 3 pengertian yaitu (1) informasi dan kepandaian yang diperoleh melalui pengalaman dan pendidikan (2) segala pengetahuan yang telah diketahui (3) pengalaman yang diketahui dari fakta atau keadaan yang memuat kesadaran atau kebiasaan. Ilmu pengetahuan adalah pengetahuan yang sudah bersifat ilmiah (Nata, 2018). Allah menciptakan manusia dilengkapi dengan ilmu pengetahuan yang berbeda dengan makhluk lainnya sehingga mampu melakukan penalaran. Perkembangan pengetahuan didasari atas kebutuhan-kebutuhan manusia. Manusia memikirkan suatu kebaruan sehingga



menemukan penemuan-penemuan baru. Perkembangan ilmu pengetahuan tidaklah lepas dari peran serta para ilmuwan, termasuk ilmuwan islam. Al-Khawarizmi merupakan salah satu tokoh ilmuwan yang berkontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan.

Muhammad ibn Musa Al-Khawarizmi lahir di wilayah bernama Khawarizmi merupakan daerah dibawah pemerintahan provinsi Khurasan dimana saat ini bernama Uzbekistan. Dia lahir ditahun 780 M atau 164 H dan meninggal ditahun 847 M atau 232 H. Pada masa pemerintahan al-Ma'mun sebagai gubernur di wilayah timur kekhalifahan, Al-Khawarizmi bekerja sebagai ulama di Bayt al-Hikma atau apa yang dikenal di barat sebagai Rumah Kebijaksanaan di Bagdad. Al-Khawarizmi dikenal juga dengan sebutan Algorismi atau algorism. Al-Khawarizmi merupakan ilmuwan muslim yang banyak melandasi dan mengenalkan teori-teori dasar matematika diantaranya yaitu aljabar. Selain dikenal dengan teori aljabarnya dia juga dikenal sebagai ahli geografi, astrologi dan astronomi. Terori aljabar dan algoritma yang telah dicetuskan oleh Al-Khawarizmi merupakan landasan terciptanya kecanggihan dunia computer, digital, dan enkripsi. Tanpa kontribusinya perkembangan industri modern saat ini tidak aka nada atau berkembang.

Sejumlah kajian terdahulu telah membahas pemikiran dan kontribusi Al-Khawarizmi dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Achmad (2018) secara khusus mengkaji gagasan Al-Khawarizmi dalam memberikan dasar bagi perkembangan astronomi Islam. Perkasa (2021) membahas berbagai penemuan Al-Khawarizmi, sedangkan Saputra (2024) menyoroti warisan ilmiah yang ditinggalkan oleh Al-Khawarizmi. Berbagai kajian tersebut menunjukkan bahwa Al-Khawarizmi merupakan salah satu ilmuwan Muslim yang memiliki peran signifikan dalam sejarah perkembangan ilmu pengetahuan.

Kajian-kajian sebelumnya masih cenderung membahas kontribusi Al-Khawarizmi secara parsial pada bidang tertentu, seperti astronomi, matematika, atau penemuan ilmiah secara umum. Belum ditemukan kajian yang secara spesifik dan komprehensif menelaah kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dengan menempatkannya dalam kerangka peradaban intelektual Islam. Celah penelitian tersebut menunjukkan perlunya kajian yang tidak hanya mendeskripsikan karya-karya Al-Khawarizmi, tetapi juga menganalisis kontribusi pemikirannya dalam membentuk dasar-dasar perkembangan ilmu pengetahuan.



Kebaruan penelitian ini terletak pada upaya menelaah kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi secara lebih terarah dalam konteks perkembangan ilmu pengetahuan, bukan sekadar menempatkannya sebagai tokoh sejarah atau penemu dalam bidang tertentu. Penelitian ini berupaya menunjukkan bahwa pemikiran Al-Khawarizmi memiliki nilai intelektual yang penting dalam pembentukan tradisi keilmuan Islam serta pengaruhnya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan pada masa berikutnya.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada semakin rendahnya perhatian generasi muda terhadap sejarah ilmuwan Muslim. Dalam konteks kontemporer, tokoh-tokoh ilmuwan Barat lebih banyak dikenal dibandingkan ilmuwan Muslim, kontribusi ilmuwan Muslim pada dasarnya memiliki peran besar dalam membangun fondasi ilmu pengetahuan modern. Oleh karena itu, kajian mengenai kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi menjadi penting sebagai upaya untuk memperkuat pemahaman mengenai peran ilmuwan Muslim dalam sejarah peradaban manusia. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan berdasarkan sumber-sumber yang relevan.

Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang diajukan:

1. Apa saja kontribusi yang diberikan Al-Khawarizmi terhadap ilmu pengetahuan?
2. Apa saja karya yang telah dibuat Al-Khawarizmi terhadap sains?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi literatur. Studi literatur dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengkaji, menelaah, dan menganalisis kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan berdasarkan sumber-sumber tertulis yang relevan. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari buku, artikel jurnal, dan hasil penelitian terdahulu yang membahas Al-Khawarizmi, pemikiran ilmiahnya, serta kontribusinya dalam bidang matematika, astronomi, geografi, dan perkembangan ilmu pengetahuan secara umum.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui kajian dokumen, yaitu dengan menelusuri, memilih, dan mengkaji berbagai sumber tertulis yang berkaitan dengan fokus penelitian. Pemilihan sumber dilakukan dengan mempertimbangkan relevansi isi, keterkaitan dengan tema



Al-Khawarizmi, serta kesesuaiannya dengan pertanyaan penelitian. Data yang dikumpulkan mencakup informasi mengenai riwayat keilmuan Al-Khawarizmi, karya-karya yang dihasilkan, bidang ilmu yang dikembangkan, serta pengaruh pemikirannya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan.

Data dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan teknik analisis isi atau *content analysis* (Alias, 2019). Analisis isi dilakukan dengan cara membaca secara mendalam sumber-sumber yang telah dikumpulkan, mengidentifikasi bagian-bagian penting yang berkaitan dengan kontribusi Al-Khawarizmi, kemudian mengelompokkan data berdasarkan tema tertentu. Tema-tema tersebut meliputi kontribusi Al-Khawarizmi dalam bidang matematika, astronomi, dan geografi; karya-karya ilmiah yang dihasilkan; serta pengaruh pemikirannya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan pada masa berikutnya.

Tahapan analisis dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, peneliti mengumpulkan sumber-sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian. Kedua, peneliti membaca dan menyeleksi informasi yang sesuai dengan fokus kajian. Ketiga, data yang telah diperoleh diklasifikasikan berdasarkan bidang kontribusi Al-Khawarizmi. Keempat, data dianalisis untuk menemukan hubungan antara pemikiran Al-Khawarizmi dan perkembangan ilmu pengetahuan. Kelima, hasil analisis disusun dalam bentuk uraian deskriptif untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Melalui metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih sistematis mengenai kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi dalam ilmu pengetahuan. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai peran Al-Khawarizmi sebagai salah satu ilmuwan Muslim yang memberikan pengaruh penting terhadap perkembangan tradisi keilmuan Islam dan ilmu pengetahuan modern.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi pada bidang sains

A. Kontribusi Al Khawarizmi Dibidang Matematika

Beberapa karya al khawarizmi berdasarkan pada bilangan India, astronomi Persia dan Babilonia dan matematika Yunani. Dimasa abad ke-12 M, karya-karya Al-Khawarizmi



tersebar ke Eropa karena sudah diterjemahkan dalam bahasa Latin, sehingga menyebabkan pengaruh yang besar pada perkembangan matematika di Eropa (Mehri, 2017).

1. Menemukan Sistem Penomoran Angka.

Salah satu sumbangan pemikiran terbesar al-Khawarizmi dalam bidang matematika adalah membuat panduan yang rinci tentang sistem penomoran yang bermula dari India disekitar tahun 500 M. Sistem ini menjadi acuan dalam sistem bilangan angka modern kita sekarang. Sistem ini kali pertama ditemukan dengan bahasa Arab oleh ilmuwan lain yaitu al-Kindi, namun al-Khawarizmi memperkenalkannya kepada dunia dengan sistem angka India, yang mana al-Khawarizmi menjelaskan sistem tersebut dengan benar benar rinci. Sistem penomoran ini, seperti yang dijelaskan oleh al-Khawarizmi, hanya memakai 10 lambang angka, yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Unsur sangat penting dalam sistem ini adalah konsep nol (Masood, 2019).

Penemuan angka ini adalah kemajuan penting daripada sistem angka sebelumnya, karena sebelumnya terkadang menyebabkan kesulitan untuk angka-angka yang bernilai tinggi. Sebagai contoh, sistem Romawi membutuhkan enam lambang untuk menampilkan, misalnya, 28: XXVIII. Sistem penomoran Arab bisa menuliskan angka-angka yang besar dengan lebih sederhana dan singkat. Sistem ini dengan mudah dapat diterima oleh ilmuwan lain dan dapat langsung menyebar ke seluruh belahan dunia kemudian menjadi "bahasa" yang sangat global (Masood, 2019).

2. Penemuan Aljabar

Kontribusi terbesar al-Khawarizmi yang lain adalah mengenalkan kosa kata baru yaitu "aljabar", dan menjadi cabang matematika. Kata "aljabar" datang dari judul buku al-Khawarizmi yaitu al-Kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l muqabala (Aizid, 2024). Dengan Al-Jabar, Al-Khawarizmi telah membuat dan memberikan dasar bagi perkembangan ilmu matematika modern. Al khawarizmi menulis buku mengenai aljabar sebagai jawaban atas permintaan dari khalifah untuk membuat metode yang sederhana dan mudah untuk mencari perhitungan warisan, harta pusaka, dan lainnya berdasarkan prinsip Islam.

Dalam tulisannya tentang aljabar, al-Khawarizmi menjelaskan dua macam hal yang saat sekarang dikenal dengan penghitungan linear, yaitu penghitungan yang melibatkan angka satuan, tanpa pemangkatan dan penghitungan kuadrat, yang terdiri dari pangkat dan akar. Dalam mengembangkan tulisannya tentang aljabar, al-Khawarizmi mengambil hasil pemikiran



ahli matematika dari Yunani, seperti Euklides, dan India seperti Brahmagupta, akan tetapi Al-Khawarizmi mengubahnya menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga dapat diterima ilmuwan lain dan dunia. Karena itulah sebabnya dia dinamakan "bapak aljabar."

3. Penemuan Trigonometri

Al khawarizmi adalah orang yang pertama memperkenalkan dan membuat tabel trigonometri Arab, yang juga terdapat sinus, kosinus dan tangen di dalamnya. (Ruhiat et al, 2022).

B. Kontribusi Alkhawarizmi Dibidang Astronomi

Pada masa Khalifah Al-Ma'mun, Al-Khawarizmi ikut berpartisipasi dalam melakukan pengukuran lingkaran bumi. Selain dikenal luas sebagai bapak aljabar, ia juga merancang tabel astronomi atau *zij*, sebuah panduan yang digunakan untuk memprediksi pergerakan dan posisi objek-objek di langit. (Mahmud, 2024).

C. Kontribusi Al-Khawarizmi Dalam Bidang Geografi

Pada bidang geografi, Al-Khawarizmi membuat sebuah kitab dengan judul *shuratul Al-Ardh* dimana kitab ini sejalan dengan pemikiran Ptolemaeus dan membuat peta yang semakin rinci dibandingkan peta yang dibuat oleh Ptolemaeus. Carlo Nallino Seorang orientalis Italia, mengatakan bahwa karya-karya yang dibuat oleh Al-Khawarizmi tentang ilmu geografi dan astronomi tidak hanya sekedar kutipan dari geografi Yunani dan mengulangi pendapat mereka tetapi Al-Khawarizmi berhasil menjadikan geografi sebagai ilmu yang mapan. Hal ini yang membedakan kitab Al-Khawarizmi dengan kitab-kitab yang ditulis oleh para ilmuwan sebelumnya (Gaudah, 2012).

D. Kontribusi Pemikiran Al-Khawarizmi Untuk Masa Sekarang

Selain pada beberapa bidang sains diatas, teknologi komputer termasuk bidang lain yang sangat merasakan kebermanfaatan dari pemikiran Al Khawarizmi. Ilmu algoritma dan aljabar yang dicetuskan pertama kali oleh Al Khawarizmi telah menjadi sebuah pijakan utama dalam perkembangan kecanggihan dunia komputer, digital, dan enkripsi. Tanpa adanya algoritma dan aljabar maka industry teknologi tidak akan dapat berkembang seperti sekarang. *Artificial Intelligence* (AI) atau Kecerdasan buatan sebagai teknologi yang mampu mengimbangi kecerdasan manusia tidak akan dapat tercipta tanpa adanya konsep pemrograman algoritma. Algoritma memiliki peranan sangat penting dalam pengembangan teknologi komputer terutama program-program komputer.



Selain algoritma, kontribusi lainnya dari seorang Al-Khawarizmi pada bidang komputer adalah dengan menemukan gagasan angka 0 pada sistem penomoran Arab. Seiring dengan perkembangan zaman, angka 0 menjadi bilangan yang benar-benar digunakan dan bermanfaat pada teknologi komputer. Angka nol sangat diperlukan dalam pemrograman komputer yaitu dalam pengkodean biner. Pengkodean biner atau yang lebih dikenal dengan sistem operasi biner, menjadikan “0” (nol) sebagai dasarnya (Saputra, 2024)

Karya terpenting Al-Khawarizmi dalam bidang sains

1. Kitab *al-Mukhtasar fi Hisab al- Jabr wal Muqabalah*

Kitab “*al-Mukhtasar fi Hisab al- Jabr wal Muqabalah*” yakni salah satu buku pada bidang matematika yang dibuat alkhawarizmi kira-kira tahun 830 M (Perkasa et al., 2021). Buku ini adalah karya al-Khawarizmi yang sangat populer pada abad ke-IX M. Selanjutnya kitab ini oleh *Gerard* dari Cremona diterjemahkan ke dalam bahasa latin pada abad ke-XII. Kitab *al-Mukhtasar fi Hisab al- Jabr wal Muqabalah* juga diterjemahkan kedalam bahasa Latin dengan judul *Liber algebrae et almucabala* oleh Robert of Chester pada tahun 1145. Salinan versi bahasa Arab tersimpan di Oxford yang oleh F. Rosen diterjemahkan pada tahun 1831(Nabirahni dkk., 2019). Buku ini merupakan ringkasan perhitungan dengan metode penyelesaian dan penyeimbangan, yang diselesaikan pada tahun 830 M untuk merangkum dasar-dasar aljabar. Karya ini melambungkan reputasi Al-Khwarizmi di seluruh Eropa. Penyebarannya dibantu oleh Robert dari Chester yang menerjemahkannya ke dalam bahasa Latin sebagai *Liber Algebrae et Almucabala* dan seorang sarjana lainnya, Gerard dari Cremona (Azid, 2018).. Buku ini juga menjelaskan solusi penyelesaian persamaan linear dan kuadrat yaitu dengan menyederhanakan persamaan tersebut ke dalam salah satu dari enam bentuk standar.

2. Kitab *Dixit Algorizmi*

Kitab *Dixit Algorizmi* merupakan karya luar biasa yang membahas tentang ilmu aritmetika. Dalam bahasa latin “*Dixit Algorizmi*” atau “*Algoritmi de numero Indorum*, yang artinya, Al-Khawarizmi dalam perhitungan Hindi. Baldassarre Boncompagni memberikan nama ini pada tahun 1857. Buku *Algoritmi de numero Indorum* juga mengenalkan tentang penggunaan angka 0 (Pangestu & Wahyuni, 2020). Tulisan asli dalam bahasa Arab sampai saat ini tidak ditemukan. Karya Al-Khawarizmi di bidang aritmatika adalah tanggung jawab



ilmiahnya untuk mengenalkan angka Arab berlandaskan sistem penomoran Hindu-Arab kepada masyarakat India dan dunia Barat.

3. Kitab *Shurah al-Ardh* (Buku Penampakan Bumi)

Buku geografinya yang monumental dan terkenal adalah *Kitab Surah Al Ard* yang menjelaskan mengenai gambaran bumi. Kitab ini mencantumkan koordinat dan fitur geografis beberapa wilayah penting. Dalam buku tersebut, Al-Khawarizmi mengkaji konsep Ptolemy tentang panjang Laut Mediterania dari Kepulauan Canary sampai pantai timur Mediterania. Ia juga menjelaskan samudra Atlantik dan Hindia sebagai perairan terbuka dan bukan daratan seperti yang dijelaskan oleh Ptolemeus (Mulyadi, 2018). Meridian utama dalam Kitab Khwarizmi terletak di Bukit Beruntung yang berjarak sekitar 10 derajat sebelah timur dari garis yang dijelaskan oleh Ptolemeus dan Marinus. Sebagian besar Muslim pada abad pertengahan masih menggunakan meridian utama yang ditemukan oleh Khwarizmi. Buku *Surah Al-Ard* saat ini disimpan di Perpustakaan Universitas Strasbourg. Sedangkan versi Latinnya disimpan di Spanish National Library, Madrid.

4. Kitab *Zij as-Sindhind* (tabel astronomi)

Shinand Al- Zij adalah tulisan karya Al-Khawarizmi tentang astronomi. Buku ini berisi tabel-tabel yang memberikan penjelasan mendalam tentang pergerakan matahari, bulan, dan lima planet lain yang telah diidentifikasi hingga saat ini. Buku ini berisi tabel astronomi yang terdiri dari 116 tabel dengan data penanggalan, 37 simbol dalam perhitungan ephemeris, data astronomi dan data astronomi (Mulyadi, 2018). Al-Khawarizmi menulis kitab aslinya pada tahun 820 M dalam bahasa Arab, namun kitab ini dinyatakan hilang. Tabel-tabel dalam kitab ini memuat penjelasan tentang pergerakan matahari, bulan, dan lima planet lainnya. Oleh sebab itu, karya al-Khawarizmi ini menjadi salah satu peletak dasar perkembangan ilmu astronomi Islam. Isi buku ini masih digunakan dalam astronomi hingga saat sekarang ini.

Perbedaan karya Al-Khawarizmi dengan penemu lain

1) Metode Al-Khawarizmi dengan Metode Euclid

Pada kitab *Element* karya Euclid, tidak didapati solusi pemecahan masalah memanfaatkan metode al-jabar, berbeda dengan kitab *fi al-Jabr wa al-Muqobbala* yang ditulis oleh Al-Khawarizmi, dalam karyanya ini dia memecahkan berbagai persoalan dengan memakai sebuah metode baru yaitu al jabar, metode geometri yang digunakan oleh Al-Khawarizmi merupakan suatu bukti suatu kebenaran untuk solusi hasil perhitungan metode aljabar yang



telah dibuat. Oleh karena itu dapat kita simpulkan bahwa Al- Khawarizmi menemukan metode barunya yaitu aljabar, tidak menggunakan kitab Elemen Euclid.

2) Metode Al-Khawarizmi dengan Metode Diophantus

Matematikawan besar Diophantus di Yunani Kuno, dengan kitabnya yang berjudul “Arithmetica” yang diterjemahkan kali pertama dalam bahasa Arab oleh Qusta Ibn Luqa pada tahun 820 sampai 912 M maka tidak mungkin bagi Al -Khawarizmi untuk mengenal karya dari Diophantus, sebab kitab Arithmetica penerjemahannya dilakukan jauh setelah kitab *fi al-Jabr wa al-Muqobbala* dibuat. Terdapat perbedaan konsep yang besar antara kitab *fi al-Jabr wa al-Muqobbala* yang membahas rekonstruksi teori mengenai aritmatika, dimana bagian utamanya adalah operasi angka yang dibahas Diophantus. Berbeda dengan kitab *fi al-Jabr wa al-Muqobbala* rekonstruksi perhitungan yang dilakukan Al-Khawarizmi dari satu variable yang tidak diketahui (bentuk akar) dan mengembangkan teori persamaan dimana akan dicari penyelesaiannya untuk mencari akar tersebut, oleh sebab itu Al-Khawarizmi menyusun beberapa hakikat afiliasi antara akar, kuadrat dan angka yang disebut teori aljabar. Diophantus lebih tertarik pada teori bilangan dan minat Euclid adalah geometri, sedangkan al-Khwārizmī berkonsentrasi pada aljabar untuk pertama kali sebagai area terpisah dari geometri atau aritmatika (Aksoy, 2016). Perbedaan selanjutnya adalah penghitungan aljabar sudah dilakukan pemeriksaan ulang secara geometri, dimana konsep pembenarannya tidak ada pada kitab Arithmetica Diophantus.

3) Metode Al-Khawarizmi dengan Metode Aryabhata.

Orang tidak terlalu yang mengenal karya dari ilmuwan Aryabhata ataupun Brahmagupta sebelum tahun 1817, yang terkait dengan karya Al-Khawarizmi aljabar. Dilakukan publikasi oleh H.T.Colebrooke maka dari itu muncul keterkaitan antara karya Al-khawarizmi dengan karya Aryabhata dan Brahmagupta yang kemudian menginspirasi Frederic Rosen ketika menerjemahkan *fi al-Jabr wa al-Muqobbala* pada tahun 1831 kedalam bahasa Inggris. Frederic Rosen dibimbing oleh H.T Colebrooke yang sudah membuat penelitian disertasi tentang karya dari Brahmagupta dan Bhascara. Akan tetapi ilmuwan yang bernama Leon Rodet yang berasal dari India membantah ide tersebut. Dia beralasan bahwa tidak ditemukan fakta sejarah dan jalan yang mempertemukan antara karya Aryabhata dan Brahmagupta dengan tulisan aljabar Al-Khawarizmi. Frederic Rosen hanya menyamakan dan membandingkan sesuatu yang tidak pasti.



4) Metode Al-Khawarizmi dengan Metode Heron

Solusi akhir dari metode Heron dan Al-Khawarizmi memiliki persamaan, akan tetapi keduanya memiliki metode yang berbeda. Heron sendiri pada dari kitab Element Euclid melakukan sebuah pendekatan preposisi sudut lancip, sedangkan Al-khawarizmi memakai metode aljabar dalam penyelesaian kasus tersebut, tidak memakai karya dari Euclid. Itulah perbandingan pemahaman antara metode Heron dengan al-Khawarizmi ketika membahas persoalan tentang masalah geometri pada segitiga sudut lancip (Hidayat, 2019).

Sifat yang patut dicontoh dari Al-Khawarizmi

1. Rasa ingin tahu

Salah satu tauladan yang dapat diikuti dari Al-Khawarizmi ialah rasa ingin tahu beliau sangat tinggi mengenai pengetahuan. Al-Khawarizmi selalu punya rasa keingin tahuan yang besar, lalu dari rasa ingin tahu tersebut dia melahirkan karya-karya yang hebat yang bermanfaat bagi dunia. Dan tidak sampai disitu saja, rasa ingin tahu beliau yang menarik ialah dia tidak hanya menjajaki di satu bidang saja. Al- Khawarizmi terus menerus memupuk rasa ingin tahunya banyak bidang. Mulai dari matematika, astronomi, astrologi, geografi, kesastraan hingga bidang musik sekalipun.

2. Tidak menyerah

Tauladan yang lainnya ialah masalah rumit dapat dipecahkan asalkan kita mau terus berusaha dengan bersungguh-sungguh, menempatkan hati, pikiran dan tenaga. Layaknya Al-Khawarizmi yang memecahkan permasalahan Aljabar dengan menyederhanakannya

3. Kreatif

Kreatif yaitu ketika Al-Khwarizmī menjelaskan cara menjumlahkan, mengurangi, membagi, dan mengalikan dengan sistem matematika hindu dan menambahkan 0 pada sistem bilangan desimal untuk melengkapi sistem matematika Hindu.

4. Tidak hanya fokus dalam satu ilmu

Al-Khawarizmi mendalami berbagai bidang sains, seperti matematika, geografi, astronomi bahkan musik. Dari sini dapat disimpulkan menuntut ilmu di semua bidang sangat diperlukan dalam pembentukan pola pikir yang maju sehingga bermanfaat untuk diri agama, negara, keluarga, masyarakat dan diri kita sendiri.

Pendapat Tokoh-Tokoh lain tentang Al khawarizmi

1. Musthofa Musyrifa



Musthofa Musyrifa merupakan ilmuwan fisika terkemuka dari Mesir, dia mengatakan bahwa “ Dia yakin tidak akan ada ilmu yang disebut aljabar sebelum adanya Al Khawarizmi. Oleh karena itu, Al-Khawarizmi dengan kejeniusannya bisa membuat ilmu yang bebas dan tidak ibrikat. Ensiklopedia Britanica menyatakan "Al-Kahawarizmi merupakan seorang matematikawan dan ahli astronomi. Beliau telah menghasilkan dua karya penting dengan tulisannya dalam ilmu Aljabar atau dalam penulisan angka-angka India Arab. Dari dua objek ini, beliau menjadi mediator dalam mengenalkan ilmu matematika ke daerah Eropa.

2. Antony Nutting

Antony Nuthing merupakan seorang politikus juga seorang filsuf asal Inggris, dari bukunya "Al-Arab Tarikh WaHadharah," dia menyatakan, "Al-Khawarizmi merupakan tokoh paling lama dan terkenal di bidang ilmu aljabar dan matematika. Eropa memakai tulisannya sebagai buku panduan di sekolah andalan sampai abad keenambelas. Menggunakan buku-buku tersebut, Eropa belajar sistem angka Arab berdasarkan dari prinsip berhitung angka India, dan juga belajar Aljabar. Tidak akan mungkin Eropa untuk menelusuri jejak sistem angka Romawi yang rumit tanpa sistem angka Arab ini” (Gaudah, 2012).

3. Carlo narlino:

Carlo Narlino dengan para orientalis asal Italia mengatakan, bahwa berbagai buku yang ditulis oleh Al-Khawarizmi telah mampu membuat Geografi sebagai sebuah disiplin ilmu yang berdiri sendiribukan hanya sekedar kutipan dari ilmuwan-ilmuwan Yunani.

4. Grandz

Gandz mengatakan bahwa, seorang ilmuwan matematika dari Barat dalam bukunya dengan judul “*The Source of al-Khawarizmi’s Algebra*”, bahwa sebutan ”Bapak Aljabar” lebih berhak diberikan kepada al- Khawarizmi daripada ilmuwan Diophantus, karena beliaulah yang pertama sekali mengajarkan aljabar dalam bentuk elementer serta serta menerapkannnya kedalam hal-hal yang terkait dengannya.

5. R Rashed dan Angela Armstrong

R Rashed dan A Armstrong di bukunya yaitu “*The Development of Arabic Mathematics*”, mengatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari Aljabar karya Al-Khawarizmi dengan karya Diophantus, yang kerap dinyatakan sebagai pencipta Aljabar. Keduanya berpendapat bahwa, karya Khawarizmi sangat jauh lebih bagus dibandingkan karya Diophantus. “Teks Al-Khawarizmi sangat berbeda, bukan hanya dari kitab Babilonia,



melainkan juga dari kitab aritmetika Diophantus, bukan lagi masalah sejumlah masalah yang harus dipecahkan, tetapi eksposisi yang dimulai dengan istilah-istilah sederhana yang kombinasinya memberikan semua kemungkinan persamaan dasar, yang selanjutnya menjadi objek studi nyata” kata Rashid dan Armstrong.

6. JJ O'Connor dan EF Robertson

Ahli sejarah sains EF.Robertson dan JJ.O'Connor dengan bukunya berjudul History of Mathematics. Mengatakan, karya ahli matematika Persia itu revolusioner. "Karya Al-Khawarizmi merupakan salah satu pencapaian paling penting matematikawan Arab hingga saat ini, yaitu Kitab Aljabar," unggap O'Connor dan Robertson. Mereka berpendapat, teori Aljabar sungguh sangat revolusioner, karena mampu beranjak dari konsep matematika Yunani yang berbasis geometri.

Pembahasan Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa kontribusi dari Al-Khawarizmi dalam ilmu pengetahuan diantaranya dibidang matematika, astronomi, geografi dan kontribusi pada masa sekarang. Dalam matematika, Al-Khawarizmi mengembangkan konsep nol, aljabar, dan trigonometri, sementara dalam astronomi ia mempelajari pergerakan Matahari, Bulan, dan planet-planet yang mengorbitnya (Rahmanita et al., 2023). Kontribusinya terhadap pengembangan trigonometri dan sistem desimal semakin memperkuat perannya dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan matematika Islam, pemikirannya juga secara signifikan memengaruhi perkembangan matematika di Eropa selama Abad Pertengahan (Rianto & Ikhwan, 2024). Konsep algoritma yang dikembangkan oleh Al-Khawarizmi menjadi salah satu landasan penting bagi sistem bilangan biner yang digunakan dalam pemrograman, sehingga perkembangan komputer digital dan teknologi pemrograman modern tidak dapat dipisahkan dari pemikirannya yang membuka jalan bagi kemajuan ilmu komputer (Maharani et al, 2023).

Karya yang diberikan Al-Khawarizmi terhadap bidang sains antara lain yaitu kitab mengenai matematika *al-Mukhtasar fi Hisab al- Jabr wal Muqabalah*. Buku ini menjadi landasan perkembangan aljabar dan matematika modern (Wibowo, 2023). Kitab lainnya yaitu *Dixit Algorizmi* mengenai ilmu aritmatika. Kitab *Surah Al Ard* memuat mengenai gambaran bumi. Melalui karyanya ini Al-Khawarizmi memberikan kontribusi besar bagi perkembangan geografi Arab, sementara manuskrip karya tersebut masih terpelihara dan tersimpan di Strasbourg, Jerman (Rahmawati et al, 2025). Kitab *Shindind Zij* membahas mengenai topik



astronomi. Buku ini memuat tabel sinus dan kosinus beserta penerapannya dalam pengamatan astronomi serta penyusunan kalender (Fakih, 2026). Peninggalan intelektual Al-Khwarizmi tidak hanya bernilai historis, tetapi juga mencerminkan perpaduan kecerdasan matematika, pemikiran sistematis, dan pertukaran pengetahuan lintas budaya. Kontribusinya terhadap pengembangan aljabar dan konsep algoritma telah memberikan pengaruh besar pada perkembangan ilmu komputasi modern dan telah menjadi dasar bagi berbagai teknologi saat ini, termasuk kecerdasan buatan dan sistem berbasis data.

KESIMPULAN

Al-Khawarizmi adalah satu ilmuwan muslim yang menguasai banyak bidang ilmu, seperti matematika, astronomi dan geografi. Dia dilahirkan di Persia pada tahun 783 M. Dengan kepintaran dan kejeniusan yang dimilikinya, dia mampu masuk salah satu tempat terbaik untuk belajar pada masa itu yaitu Baytal Hikma (Rumah Kebijaksanaan). Disinilah dia banyak belajar dan mendapatkan banyak ilmu dari ilmuwan muslim lain yang berada disana.

Kontribusi pemikiran Al-Khawarizmi dibidang matematika yaitu melahirkan karya tentang aljabar dan penemuan angka nol. Dalam bidang astronomi pemikirannya dituangkan dalam karyanya yang berjudul *Shindind Zij*. Dan dalam bidang geografi pemikirannya dituangkan dalam karyanya yang berjudul *Shurah al-Ardh*. Pada masa sekarang hasil pemikiran Al-Khawarizmi tentang algoritma dan angka nol sangat dirasakan manfaatnya. Algoritma dan angka nol adalah salah satu komponen penting dalam teknologi komputer. Tanpa algoritma dan angka nol, teknologi komputer tidak bisa digunakan. Salah satu ulasan menarik tentang Al-Khawarizmi adalah Mark Zuckerberg pernah berkata bahwa dia heran mengapa orang-orang mengidolakannya padahal dia sangat mengidolakan ilmuwan muslim bernama Al-Khawarizmi karena tanpa penemuannya mengenai algoritma dan aljabar maka aplikasi Facebook, Whatsapp, BBM, bahkan komputer tidak akan ada, seharusnya kita bangga menjadi seorang muslim.

DAFTAR PUSTAKA

Alias, M. S. (2019). Analisis Teleologi Penyelidikan Sains Berdasarkan Mukadimah Adikarya al-Khawarizmi, Ibn al-Haytham dan al-Biruni. *Jurnal Hadhari*, 11(2), 179-194.



- Aksoy, A. G. (2016). Al-Khwarizmi and the Hermeneutic Circle: Reflections on a Trip to Samarkand. *Journal of Humanistic Mathematics*, 6(2), 114-127. <https://scholarship.claremont.edu/jhm/vol6/iss2/9/>
- Aizid, R. (2018). *Para pelopor kebangkitan Islam*: Yogyakarta. Diva Press.
- Aizid, R. (2024). *Para Cendekiawan Muslim Cemerlang Paling Berpengaruh dari Era Klasik: Biografi Para Maestro Pemikiran dan Kebudayaan Islam*: Yogyakarta. Diva Press.
- Fakih, M. A. (2026) *Al-Khawarizmi: Biografi dan Intisari Filsafatnya*: Yogyakarta. Diva Press.
- Gaudah, M. G. (2012). *147 ilmuwan terkemuka dalam sejarah Islam*: Jakarta. Pustaka Al-Kautsar.
- Hidayat, M., Setiawan, H. R., & Rakhmadi, A. J. (2019). Konsep-konsep matematika oleh ilmuwan muslim. In *Proceeding International Seminar Of Islamic Studies* (Vol. 1, No. 1, pp. 59-67).
- Perkasa, A. D., Faohan, M. L., Dewi, K., Aulia, G. I., & Fajrusallam, H. (2021). Penemuan Muhammad Bin Musa Al Khawarizmi. *Jurnal Soshum Insentif*, 4(2), 130-136.
- Maharani, A. F. P., & Khakim, Z. (2023). Pengaruh Perkembangan Keilmuan Umat Islam Terhadap Aspek Duniawi. *Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam*, 3(4), 257-264. <https://ejournal.penerbitjurnal.com/index.php/JMPI/article/view/444>
- Mahmud, H. . (2024). Dasar-Dasar Ilmu Falak: Pengenalan terhadap Astronomi dalam Perspektif Islam. *Indonesian Journal of Islamic Jurisprudence, Economic and Legal Theory*, 2(4), 2278–2286. <https://doi.org/10.62976/ijjel.v2i4.1031>
- Masood, E. (2019). *Ilmuwan-Ilmuwan Muslim Pelopor Hebat di Bidang Sains Modern*. Gramedia Pustaka Utama.
- Mehri, B. (2017). From Al-Khwarizmi to Algorithm. *Olympiads in Informatics*, 11(2), 71-74. https://ioi.te.lv/oi/shtm/v11si_2017_71_74.shtml
- Mulyadi, A. (2018). Pemikiran Al-Khawarizmi dalam Meletakkan Dasar Pengembangan Ilmu Astronomi Islam. *International Journal Ihya'Ulum Al-Din*, 20(1), 63-86.
- Nabirahni, D. M., Evans, B. R., & Persaud, A. (2019). Al-Khwarizmi (algorithm) and the development of algebra. *Mathematics Teaching Research Journal*, 11(1-2), 13-17.
- Pangestu, S. A., & Wahyuni, P. (2020). Al Khawarizmi: Sejarah dan Pengaruh dalam Pembelajaran Matematika. In *PROSIDING SEMINAR PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN MATEMATIKA Учредители: Universitas Negeri Yogyakarta* (Vol. 2).
- Rahmanita, F., Nashihah, D., & Ramadhan, M. F. (2023). Al-Khawarizmi Serta Kontribusinya Untuk Perkembangan Sains Modern. *Ulu muddin: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 13(2), 297–312. <https://doi.org/10.47200/ulumuddin.v13i2.2045>
- Rahmawati, N., Sabariani, R., Hudaidah, & Yati, R. M. (2025). Jejak Intelektual Ilmuwan Muslim Pada Masa Keemasan Abbasiyah. *Banda Historia: Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Studi Budaya*, 3(2). <https://doi.org/10.62176/bastoria.v3i2.558>
- Rianto, M. A. R. M. A., & Ikhwan, A. I. A. (2024). Pemikiran Tokoh-Tokoh Pendidikan Islam Klasik (Sejarah Keilmuan Islam Interdisipliner). *DIMAR: Jurnal Pendidikan Islam*, 5(2), 72-90. <https://doi.org/10.58577/dimar.v5i02.198>
- Ruhiat, D. J., Puspitarani, M., Salma, S., & Fajrussalam, H. (2022). Sejarah konsep matematika dalam peradaban Islam dan implementasinya dalam kehidupan. *Awwaliyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 5(2), 129-136. DOI: <https://doi.org/10.58518/awwaliyah.v5i2.1116>



- Saputra, H. (2024). Al-Khawarizmi dan Warisan Ilmiahnya: Membangun Dasar-Dasar Komputasi Yang Kita Kenal Hari Ini. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(2), 410-418.
- Setiawan, H. R. (2015). Kontribusi Al-Khawarizmi Dalam Perkembangan Ilmu Astronomi. *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 1(1).
- Wibowo, H. S. (2023). *Ilmuwan Muslim: Kontribusi berharga mereka untuk peradaban dunia*. Tiram Media.