

SEJARAH DAN REFLEKSI KRISTIANI ATAS PERKEMBANGAN SISTEM BILANGAN DALAM BERBAGAI PERADABAN KUNO [HISTORY AND CHRISTIAN REFLECTION ON THE DEVELOPMENT OF NUMERAL SYSTEMS IN VARIOUS ANCIENT CIVILIZATIONS]

Angelika Gina Adelaida Tarapraing¹, Ferdinand Hosea Tampubolon², Stefani Indri Sinaga³,
Tanti Listiani⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pelita Harapan, Tangerang, BANTEN

Correspondence Email: tanti.listiani@uph.edu

ABSTRACT

This article explores the development of numeral systems across various ancient civilizations and connects these developments to Christian reflections on knowledge as a divine gift. Employing a qualitative approach through library research, the study traces the evolution of numeral systems in Egypt, Babylon, China, Greece, Rome, and the Hindu–Arabic tradition, along with the contributions of influential figures such as Ahmes, Liu Hui, Pythagoras, Brahmagupta, and Al-Khwarizmi. Through descriptive and chronological analysis, the study illustrates how practical needs, cultural contexts, and spiritual values shaped the formation of diverse numerical representations. The article emphasizes that numbers are not merely computational tools but cultural artifacts and intellectual symbols refined across generations. Additionally, Christian theological reflection offers a value-centered framework that affirms knowledge—including mathematics—as an expression of gratitude and a means of serving others. This study seeks to enrich mathematics education by presenting a more meaningful integration of historical and theological perspectives.

Keywords: numeral system, history of mathematics, mathematicians, ancient civilizations, Christian faith reflection

ABSTRAK

Artikel ini mengkaji evolusi sistem bilangan dalam berbagai peradaban kuno dan mengaitkannya dengan refleksi iman Kristiani mengenai makna pengetahuan sebagai anugerah ilahi. Menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi pustaka, penelitian ini menelusuri perkembangan sistem bilangan di Mesir, Babilonia, Cina, Yunani, Romawi, hingga dunia Hindu-Arab, serta peran tokoh-tokoh penting seperti Ahmes, Liu Hui, Pythagoras, Brahmagupta, dan Al-Khwarizmi. Analisis dilakukan secara deskriptif dan kronologis untuk mengungkap bagaimana kebutuhan praktis, konteks budaya, dan nilai spiritual mendorong munculnya beragam sistem representasi bilangan. Artikel ini menegaskan bahwa bilangan bukan sekadar alat hitung, tetapi merupakan produk budaya dan simbol intelektual manusia yang berkembang dari generasi ke generasi. Di samping itu, refleksi iman Kristen menjadi bingkai nilai yang memperkuat pandangan bahwa pengetahuan termasuk matematika merupakan sarana untuk bersyukur dan melayani sesama. Kajian ini diharapkan dapat memperkaya wawasan pembelajaran matematika dengan pendekatan historis dan teologis yang lebih bermakna.

Kata Kunci: sistem bilangan, sejarah matematika, tokoh matematika, peradaban kuno, refleksi iman Kristen

PENDAHULUAN

Sejarah matematika merupakan kisah panjang perkembangan pemikiran manusia dalam memahami dan mengukur dunia di sekitarnya. Sejak zaman kuno, matematika telah hadir dalam bentuk-bentuk sederhana seperti menghitung barang, mengukur tanah, dan mencatat waktu. Menurut Fauvel dan Gray (1987), kebutuhan praktis seperti perdagangan, perpajakan, serta pengelolaan waktu dan ruang menjadi motivasi utama lahirnya konsep-konsep matematika dasar sebelum berkembang menjadi disiplin ilmu yang lebih abstrak. Sejarah matematika adalah upaya untuk menelusuri akar dan latar belakang dari berbagai penemuan penting dalam bidang (Hakim & Mulyatna, 2023). Penelusuran tersebut mencakup perkembangan ide-ide matematika dari masa ke masa, termasuk siapa yang pertama kali mengembangkan konsep-konsep tertentu.

Salah satu konsep dasar yang memiliki peran penting dalam sejarah matematika adalah bilangan. Bilangan merupakan bagian penting dari matematika yang tidak dapat dipisahkan (Hakim & Mulyatna, 2023). Bilangan tidak hanya digunakan sebagai alat bantu hitung, tetapi juga mencerminkan bagaimana manusia sejak dahulu kala berusaha menciptakan simbol-simbol untuk merepresentasikan jumlah, nilai, dan keteraturan dalam kehidupan. Sejak zaman kuno, matematika hadir dalam bentuk-bentuk sederhana seperti menghitung barang, mengukur tanah, dan mencatat waktu (Kline, 1972; Eves, 1990; Ifrah, 2000; Boyer & Merzbach, 2011; Burton, 2010). Bukan sekadar alat praktis, kegiatan ini mencerminkan bagaimana manusia mulai membangun simbol-simbol untuk merepresentasikan jumlah dan nilai melalui praktik material seperti jari-jari tangan, notches pada tulang, atau token tanah liat (material engagement) yang berkembang secara budaya sepanjang waktu (Zahidi, 2021; Overmann, 2021; Pantsar, 2024). Selain itu, kajian psikologi kognitif menyoroti peran perangkat eksternal seperti jari dan tally yang tidak hanya mencerminkan, tetapi juga membentuk struktur dan organisasi konsep bilangan dalam pikiran manusia (Overmann, 2021).

Menurut Jean Piaget, perkembangan pemahaman bilangan merupakan bagian dari perkembangan kognitif anak, yang dimulai dari konsep konkret menuju abstraksi simbolik (Piaget, 1965). Sementara itu, teori semiotik matematika menekankan bahwa simbol bilangan merupakan konstruksi budaya yang mewakili makna-makna tertentu dalam konteks sosial dan historis (Radford, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa angka tidak lahir sebagai entitas netral, melainkan sebagai produk interaksi antara kebutuhan praktis, representasi simbolik, dan struktur berpikir manusia.

Menninger (2013) dalam karyanya *Number Words and Number Symbols* menjelaskan bahwa sistem bilangan adalah cerminan dari upaya manusia untuk "menyematkan makna" pada dunia kuantitatif melalui lambang-lambang yang berkembang dari benda konkret, isyarat tangan, hingga sistem tulisan formal. Dengan demikian, bilangan merupakan bentuk ekspresi budaya yang menghubungkan pengalaman konkret manusia dengan simbolisasi

abstrak yang diwariskan lintas generasi. Dari waktu ke waktu, sistem bilangan mengalami perkembangan yang besar, dipengaruhi oleh budaya, kebutuhan praktis, dan kemajuan ilmu pengetahuan. Dalam sejarah peradaban, bangsa Babilonia, Mesir, hingga Romawi telah memberikan kontribusi besar dalam membentuk sistem bilangan yang digunakan hingga kini.

Sejarah bilangan dalam proses pembelajaran matematika saat ini sering kali diabaikan. Materi diajarkan langsung dalam bentuk simbol dan aturan, tanpa memahami asal-usul dan proses panjang yang membentuknya. Padahal, mempelajari sejarah bilangan dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam dan menjadikan materi terasa lebih bermakna. Materi diajarkan langsung dalam bentuk simbol dan aturan tanpa memahami asal-usul serta proses panjang yang membentuknya. Padahal, mempelajari sejarah bilangan dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam dan menjadikan materi terasa lebih bermakna. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan historis dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan pemahaman konseptual, minat belajar, serta apresiasi siswa terhadap hakikat matematika sebagai hasil konstruksi budaya manusia (Fauvel & van Maanen, 2000; Radford, 2013). Studi oleh Tzanakis dan Arcavi (2000) juga menegaskan bahwa penggunaan sejarah matematika, termasuk sejarah bilangan, dapat membantu siswa memahami bahwa konsep-konsep matematika berkembang melalui kebutuhan praktis dan pemikiran manusia yang terus berevolusi. Selain itu, penelitian oleh Jankvist (2009) menunjukkan bahwa integrasi sejarah dalam pembelajaran matematika mendorong kemampuan reflektif dan pemahaman epistemologis siswa, karena mereka belajar melihat bilangan bukan sekadar simbol abstrak, tetapi sebagai hasil dari proses berpikir panjang yang sarat makna sosial dan kultural. Dengan demikian, sejarah bilangan bukan hanya bagian dari masa lalu, melainkan sarana penting untuk membangun pemahaman matematis yang mendalam dan kontekstual pada peserta didik masa kini. Oleh karena itu kajian ini berusaha menelusuri jenis-jenis sistem bilangan yang berkembang dalam berbagai peradaban kuno, serta merefleksikan bagaimana pemahaman atas sistem bilangan tersebut dapat memperdalam kesadaran akan tanggung jawab seorang Kristen dalam menghargai ilmu pengetahuan sebagai anugerah Allah dan sarana untuk melayani sesama. Diharapkan, kajian ini dapat menambah wawasan dan mendorong cara pandang baru yang lebih historis dan kontekstual dalam memahami bilangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode kualitatif melalui pendekatan studi pustaka (*library research*). Pengumpulan data dilakukan dengan menelaah dan mengkaji secara mendalam berbagai sumber literatur primer dan sekunder yang relevan dengan topik penelitian, mencakup literatur sejarah, matematika, dan perkembangan teknologi (Bikner-Ahsbahs et al., 2015). Fokus utama adalah untuk menelusuri akar dan latar belakang dari berbagai penemuan penting dalam sejarah sistem bilangan. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif dan kronologis. Analisis deskriptif diterapkan untuk menguraikan dan menjelaskan karakteristik unik, struktur, serta penggunaan sistem bilangan dalam peradaban kuno seperti sistem basis

sepuluh Mesir, basis enam puluh Babilonia, dan sistem alfabetik Yunani. Analisis kronologis digunakan untuk menyajikan evolusi sistem bilangan secara runut berdasarkan urutan waktu. Pendekatan ini memungkinkan pemaparan yang sistematis tentang perkembangan ide matematika dari masa ke masa sampai pengenalan sistem Hindu-Arab (Bikner-Ahsbahs et al., 2015). Isu sentral penelitian ini adalah bahwa dalam praktik pembelajaran matematika modern, konteks sejarah sering diabaikan. Materi disampaikan dalam bentuk simbol dan aturan abstrak tanpa menggali proses panjang di balik pembentukannya, yang menyebabkan pemahaman menjadi kurang mendalam dan tidak bermakna. Pendekatan studi pustaka digunakan secara sistematis untuk mengumpulkan bukti historis dari berbagai peradaban seperti Mesir, Babilonia, Cina, Yunani, dan Romawi, terkait sistem bilangan yang mereka kembangkan dan gunakan, serta tokoh seperti Ahmes, Liu Hui, Pythagoras, dan Al-Khwarizmi. Sistematisasi ini mendukung narasi koheren yang menjadikan sistem bilangan sebagai produk kemajuan budaya dan intelektual manusia (Bikner-Ahsbahs et al., 2015).

PEMBAHASAN

Mempelajari sejarah perkembangan sistem bilangan menawarkan lebih dari sekadar wawasan akademis; yang menyediakan landasan bagi refleksi iman yang mendalam bagi umat Kristiani. Sebagaimana dinyatakan oleh Polkinghorne (1998) dan Barbour (2000), iman dan ilmu pengetahuan tidaklah bertentangan, tetapi saling melengkapi dalam memahami ciptaan Tuhan. Dalam kerangka ini, pemahaman sejarah bilangan dapat memperdalam kesadaran akan tanggung jawab seorang Kristen untuk menghargai ilmu pengetahuan sebagai anugerah Allah dan sarana untuk melayani sesama.

Sejarah sistem bilangan menunjukkan bagaimana Tuhan menganugerahkan akal budi dan kreativitas kepada manusia di berbagai peradaban. Sistem bilangan Mesir berbasis sepuluh mencerminkan kemampuan manusia dalam menemukan keteraturan dari pengamatan sederhana (Gillings, 1972; Eves, 1990), sedangkan sistem seksagesimal Babilonia menunjukkan tingkat presisi tinggi dalam perhitungan astronomi (Boyer & Merzbach, 2011). Penemuan angka nol dalam sistem Hindu-Arab menjadi tonggak revolusioner yang menandai kapasitas berpikir abstrak manusia (Ifrah, 2000). Dalam perspektif iman, kemajuan ini dapat dipandang sebagai manifestasi dari Imago Dei atau gambaran dan rupa Allah dalam diri manusia yang memampukannya berpikir, mencipta, dan membangun keteraturan (Dennett & Plantinga, 2011).

Bahkan, keyakinan masyarakat Mesir Kuno bahwa pengetahuan matematika berasal dari ilahi (Gillings, 1972) dapat menjadi titik refleksi bagi umat Kristiani untuk memandang kemampuan matematis bukan sekadar penemuan manusia, melainkan karunia yang patut disyukuri. Sejak awal, sistem bilangan dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan praktis diantaranya seperti perdagangan, pengukuran tanah, perpajakan, dan penyusunan kalender (Ifrah, 2000). Kemampuan ini menjadi dasar bagi terciptanya masyarakat yang adil dan teratur. Dalam perspektif iman Kristen, penggunaan pengetahuan untuk membangun keteraturan dan kesejahteraan bersama adalah salah satu bentuk pelayanan kepada sesama (Polkinghorne, 1998).

Menelusuri proses panjang dalam sejarah bilangan dari sistem tanpa angka nol hingga sistem desimal modern dapat menumbuhkan sikap rendah hati. Pengetahuan matematika yang kini dianggap sederhana merupakan hasil dari jerih payah intelektual lintas peradaban. Kesadaran ini mendorong umat Kristiani untuk bersyukur atas warisan intelektual yang telah dipercayakan dan bertanggung jawab untuk melestarikannya bagi generasi berikutnya (Barbour, 2000). Dengan demikian, kajian sejarah bilangan menjadi sarana refleksi yang menegaskan bahwa iman Kristen tidak bertentangan dengan ilmu pengetahuan, melainkan memberi bingkai makna spiritual bagi upaya manusia dalam memahami dunia. Dengan demikian merupakan mempelajari dan mendalami ilmu pengetahuan merupakan bentuk syukur dan panggilan pelayanan kepada Tuhan dan sesama.

KESIMPULAN

Sejarah sistem bilangan merefleksikan perjalanan panjang perkembangan pemikiran manusia dalam usaha mengukur dan memahami dunia di sekitarnya. Evolusi ini, yang bermula dari kebutuhan praktis seperti penghitungan barang dan pencatatan waktu, menunjukkan bagaimana setiap peradaban besar memberikan kontribusi uniknya terhadap fondasi matematika modern. Kajian ini menegaskan bahwa sistem bilangan bukanlah sekadar alat teknis, melainkan sebuah warisan intelektual yang kaya dan mencerminkan kemajuan budaya serta ilmu pengetahuan.

Perkembangan sistem bilangan diawali oleh peradaban kuno dengan pendekatan yang beragam. Masyarakat Mesir Kuno diketahui telah menggunakan sistem berbasis sepuluh (desimal) yang dilambangkan dengan tulisan hieroglif. Sementara itu, peradaban Babilonia di Mesopotamia mengembangkan sistem berbasis enam puluh (seksagesimal) yang sangat canggih, memungkinkan mereka melakukan perhitungan rumit yang esensial untuk kemajuan di bidang astronomi. Di wilayah lain, bangsa Cina Kuno memberikan kontribusi penting dengan memperkenalkan konsep nilai posisi (*place value*) dalam bentuk yang unik, di mana angka dasar digabungkan dengan lambang khusus untuk menunjukkan nilai puluhan, ratusan, dan ribuan. Peradaban Yunani Kuno turut berinovasi dengan mengadaptasi abjad mereka menjadi simbol angka, sebuah metode yang dikenal sebagai sistem alfabetik atau Ionik. Bangsa Romawi, di sisi lain, mengembangkan sistem limaan-puluhan yang khas, menggunakan kombinasi huruf dengan prinsip penjumlahan dan pengurangan untuk membentuk nilai bilangan.

Puncak evolusi dalam sejarah bilangan ditandai oleh kemunculan sistem Hindu-Arab, sistem yang menjadi standar internasional hingga saat ini. Inovasi fundamental dari sistem ini adalah pengenalan angka nol (0) sebagai nilai dan simbol operasional, serta penggunaan sistem nilai tempat berbasis desimal secara penuh. Konsep ini, yang awalnya dikembangkan oleh matematikawan India seperti Brahmagupta dan kemudian disempurnakan serta disebarluaskan ke dunia Barat oleh ilmuwan Arab seperti Al-Khwarizmi, merevolusi perhitungan aritmetika dan menjadi landasan bagi perkembangan aljabar. Peran tokoh-tokoh seperti Ahmes yang mengarsipkan pengetahuan matematika Mesir, Liu Hui yang menyempurnakan sistem di Cina, dan Pythagoras yang memelopori teori bilangan di Yunani,

sangat krusial dalam mentransformasi bilangan dari sekadar alat praktis menjadi objek kajian rasional. Dengan demikian, penelusuran sejarah ini memberikan pemahaman yang lebih dalam dan kontekstual, serta menegaskan kembali bahwa matematika adalah hasil dari proses panjang pemikiran kreatif manusia yang diwariskan dari generasi ke generasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bikner-Ahsbahs, A., Knipping, C., & Presmeg, N. (2015). *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods*. Dordrecht: Springer.
- Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2011). *A history of mathematics* (3rd ed.). Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.
- Burton, D. M. (2011). *The history of mathematics: An introduction*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Dennett, D. C., & Plantinga, A. (2011). *Science and religion: Are they compatible?* New York, NY: Oxford University Press.
- Eves, H. (1990). *An introduction to the history of mathematics* (6th ed.). Philadelphia, Saunders College Publishing.
- Fauvel, J., & Gray, J. (1987). *The history of mathematics: A reader*. Basingstoke: Macmillan Education.
- Gillings, R. J. (1972). Mathematics in the time of the Pharaohs. New York, NY: Dover Publications.
- Hakim, A. R., & Mulyatna, F. (2023). Sejarah matematika: Perkembangan bilangan matematika empiris. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 471-478. Retrieved from <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/6555>
- Hasan, T. H. (2005). Perkembangan sistem bilangan pada masa sebelum Islam. *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science*, 124-135. Retrieved from <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/7890/1/TALIB%20HASHIM%20HASAN%20PERKEMBANGAN%20SISTEM%20BILANGAN%20PADA%20MASA%20SEBELUM%20ISLAM.pdf>
- Ifrah, G. (2000). *The universal history of numbers: From prehistory to the invention of the computer*. New York, NY: Wiley. Retrieved from https://ia800205.us.archive.org/28/items/TheUniversalHistoryOfNumbers/2120270_05-The-Universal-History-of-Numbers_text.pdf
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 235–261. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9174-9>
- Kline, M. (1972). *Mathematical thought from ancient to modern times*. New York, NY: Oxford University Press.

- Menninger, K. (2013). *Number words and number symbols: A cultural history of numbers*. Garden City, NY: Dover Publications Inc.
- Overmann, K. A. (2021). *The materiality of numbers: Cultural numeral systems & counting practices*. Springer International Publishing.
- Pantsar, M. (2024). Why do numbers exist? A psychologist constructivist account. *Inquiry*, 1–33. <https://doi.org/10.1080/0020174X.2024.2305386>
- Piaget, J. (1965). *The child's conception of number*. New York, NY: W.W. Norton & Company, Inc.
- Polkinghorne, J. C. (1998). *Science and theology: An introduction*. London, UK: Fortress Press.
- Prabawa, I., & Sagala, R. Z. (2025). Sistem bilangan Babilonia dan pengaruhnya terhadap ilmu pengetahuan modern. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(23), 31-134. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15206034>
- Radford, L. (2003). Gestures, speech, and the sprouting of signs: A semiotic-cultural approach to students' types of generalization. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(1), 37–70. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0501_02
- Simanjorang, M. M., Andini, & Agustiani, D. (2025). Numerasi dan sejarah dalam peradaban Yunani kuno: Sebuah kajian pendidikan matematika. *Advances in Education Research*, 1(1), 50-54. Retrieved from <https://jurnal.larisma.or.id/index.php/AER/article/view/981>
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. *History in Mathematics Education*, 6, 201–240. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-306-47220-1_7
- Wahyudin, & Kartasasmita, B. G. (2014). *Sejarah dan filsafat matematika*. Tangerang Selatan, Indonesia: Universitas Terbuka.
- Zahidi, K. 2021. Radicalizing numerical cognition. *Synthese*, 198, 529–545. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02956-x>