

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 3, Nomor 3, April 2025, P. 131-134
Licensed By Cc By-Sa 4.0
E-ISSN: [2986-6340](https://doi.org/10.5281/zenodo.15206034)
Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15206034>

Sistem Bilangan Babilonia dan Pengaruhnya Terhadap Ilmu Pengetahuan Modern

Ivan Prabawa¹, Rifal Zingiber Sagala¹

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

*Email: ivanprabawa.4232111003@mhs.unimed.ac.id, rifalz.4233111013@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Sistem matematika Babilonia, terutama yang berkaitan dengan bilangan, aljabar, geometri, dan astronomi, adalah salah satu yang paling tua dan berdampak besar pada kemajuan ilmu pengetahuan. Studi ini menyelidiki sistem bilangan seksagesimal yang digunakan oleh orang-orang Babilonia dan aplikasinya dalam berbagai bidang ilmu. Sistem bilangan ini memungkinkan perhitungan yang lebih kompleks dan presisi, menurut metode deskriptif kualitatif yang didasarkan pada studi pustaka. Hingga saat ini, sistem waktu dan pengukuran sudut masih digunakan. Selain itu, orang-orang Babilonia juga memahami teori tripel Pythagoras, membuat persamaan kuadrat menggunakan teknik numerik, dan membuat tabel astronomi yang dapat memprediksi gerhana dan pergerakan planet. Seperti yang ditunjukkan oleh penelitian ini, warisan matematis Babilonia berkontribusi pada perkembangan masyarakat Yunani dan Islam serta memberikan dasar untuk matematika modern, yang digunakan dalam berbagai disiplin ilmu.

Kata kunci: Matematika Babilonia, Sistem Seksagesimal, Astronomi, Aljabar, Geometri, Warisan Ilmiah.

Article Info

Received date: 27 March 2025

Revised date: 2 April 2025

Accepted date: 13 April 2025

PENDAHULUAN

Salah satu bidang ilmu yang telah berkembang sejak zaman kuno adalah matematika, yang menjadi dasar bagi berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi modern. Negara-negara besar seperti Mesir, Yunani, India, dan Islam telah memberikan kontribusi besar untuk kemajuan matematika, tetapi Babilonia adalah salah satu negara yang paling berdampak pada perkembangan matematika sepanjang masa. Peradaban Babilonia, yang terletak di wilayah Mesopotamia (sekarang Irak), berkembang pesat dari tahun 1900 hingga 1600 SM dan meninggalkan jejak intelektual yang luar biasa, terutama dalam sistem bilangan, aljabar, dan geometri.

Peradaban Babilonia dianggap sebagai salah satu yang pertama kali menggunakan sistem bilangan berbasis 60 (seksagesimal), yang masih digunakan untuk pengukuran waktu dan sistem waktu kontemporer. Sistem ini memungkinkan mereka untuk melakukan perhitungan yang lebih kompleks daripada sistem bilangan berbasis 10 yang digunakan oleh peradaban lainnya pada saat itu. Sistem ini memiliki kemampuan untuk mempermudah operasi matematika seperti pembagian dan perkalian, yang terbukti sangat bermanfaat dalam perhitungan astrologi dan kalender (Khairana & Dimpudus, 2024).

Bangsa Babilonia mahir dalam aritmetika dan aljabar. Tablet tanah liat seperti Plimpton 322 menunjukkan bahwa teorema Pythagoras telah dipahami jauh sebelum muncul dalam tradisi matematika Yunani. Selain itu, mereka memiliki kemampuan untuk menyelesaikan persamaan kuadrat dan bahkan beberapa persamaan kubik melalui penggunaan pendekatan geometrik dan numerik. Kemampuan ini menjadi dasar bagi perkembangan matematika yang lebih lanjut (Nurjanah, dkk., 2021).

Bangsa Babilonia telah melakukan perhitungan luas dan volume dengan sangat akurat dalam geometri. Mereka memiliki pemahaman tentang hubungan antara panjang sisi dan luas bidang serta kemampuan untuk memperkirakan nilai π (pi) dengan metode yang cukup akurat untuk zamannya. Selain itu, mereka juga mengembangkan teknik untuk menghitung volume benda-benda tiga dimensi seperti silinder dan prisma. Teknik-teknik ini kemudian menjadi dasar ilmu geometri di kemudian hari (Wulandari, 2022).

Bangsa Babilonia juga membuat kontribusi astronomi yang signifikan. Mereka membuat tabel yang menghitung gerak benda di langit, termasuk pergerakan planet dan fase bulan. Sistem koordinat astronomi yang mereka buat kemudian digunakan oleh orang-orang Yunani dan Islam untuk membuat kalender dan navigasi. Berdasarkan perhitungan matematis mereka, para astronom Babilonia bahkan mampu memprediksi gerhana bulan dan matahari dengan sangat akurat (Ruhiat, dkk., 2022).

Banyak pencapaian matematika Babilonia kemudian digunakan oleh peradaban lain. Namun, penelitian tentang warisan matematis mereka masih relevan hingga hari ini. Memahami kontribusi matematika Babilonia tidak hanya memberi kita pemahaman tentang sejarah perkembangan bidang ini, tetapi juga membantu kita memahami bagaimana konsep-konsep penting dalam matematika berkembang dan ditemukan di dunia hari ini (Setiawan, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari secara menyeluruh perkembangan matematika pada zaman Babilonia dan kontribusinya terhadap ilmu pengetahuan modern. Penelitian akan mempelajari sistem bilangan seksagesimal, kemajuan mereka dalam aljabar dan geometri, serta pengaruh mereka terhadap perkembangan astronomi. Memahami sejarah matematika Babilonia memungkinkan kita untuk lebih memahami perkembangan ilmu ini dan relevansinya dalam berbagai bidang kehidupan modern.

METODE PENELITIAN

Untuk melihat perkembangan matematika pada zaman Babilonia, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan metode studi historis. Pilihan pendekatan ini didasarkan pada fakta bahwa memungkinkan analisis mendalam dari kontribusi Babilonia dalam sistem bilangan, aljabar, geometri, dan astronomi melalui sumber literatur yang tersedia. Tujuan dari studi historis ini adalah untuk melacak jejak perkembangan matematika dari tahun 1900–1600 SM dengan melihat temuan arkeologis seperti tablet tanah liat, serta berbagai studi modern yang telah menyelidiki perkembangan matematika Babilonia.

Dua kategori utama data digunakan dalam penelitian ini: sumber primer dan sekunder. Sumber primer termasuk tablet tanah liat dari era Babilonia seperti Plimpton 322, YBC 7289, dan VAT 6598, yang telah dibahas dalam berbagai publikasi ilmiah. Sumber sekunder, di sisi lain, mencakup buku, jurnal akademik, dan artikel penelitian yang membahas bagaimana sistem bilangan seksagesimal berkembang dan kontribusi bangsa Babilonia dalam matematika. Studi ini menggunakan beberapa referensi penting, seperti pekerjaan tentang astronomi Babilonia dan pekerjaan Ruhiat et al. (2022) tentang bagaimana matematika Babilonia memengaruhi perkembangan ilmu di dunia Islam.

Metode pengumpulan data terdiri dari studi pustaka (research library) dan analisis dokumen. Studi pustaka mengumpulkan informasi dari berbagai buku akademik, jurnal ilmiah, dan dokumen sejarah, yang membahas sistem bilangan, tabel trigonometri, dan kontribusi Babilonia dalam aljabar dan geometri. Analisis dokumen juga digunakan untuk mempelajari isi tablet Babilonia serta penelitian terdahulu untuk memahami perkembangan matematis.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis isi, atau analisis isi, untuk menganalisis data. Metode ini memungkinkan identifikasi pola, konsep, dan teori dari literatur yang dikaji (Krippendorff, 2018). Proses analisis terdiri dari tiga tahap utama: reduksi data, kategorisasi, dan interpretasi. Reduksi data dilakukan dengan mengumpulkan data dari sumber primer dan sekunder yang relevan dengan subjek penelitian. Selanjutnya, data dikategorikan berdasarkan komponen utama, seperti sistem bilangan, aljabar, geometri, dan astronomi. Dalam langkah terakhir, interpretasi, hasil penelitian dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya untuk mengetahui relevansi dan bagaimana konsep matematika berkembang dari Babilonia hingga zaman modern.

Beberapa alat dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini termasuk perangkat lunak referensi seperti Mendeley atau Zotero untuk mengelola sitasi dan daftar pustaka, serta perangkat lunak analisis teks seperti NVivo untuk membantu menganalisis isi dokumen sejarah dan penelitian terkait matematika Babilonia. Selain itu, literatur ilmiah yang sah dan relevan diperoleh dengan mengakses database jurnal akademik seperti Springer, ScienceDirect, dan JSTOR.

Secara keseluruhan, tujuan dari metodologi penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang pencapaian matematika Babilonia dan bagaimana hal itu berdampak pada kemajuan ilmu pengetahuan kontemporer. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman

kita tentang bagaimana konsep matematika berkembang dari zaman kuno hingga modern melalui penggunaan pendekatan historis dan analisis kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sistem Bilangan Seksagesimal

Bangsa Babilonia membuat sistem bilangan seksagesimal (basis 60), yang merupakan salah satu pencapaian terbesar dalam matematika. Memungkinkan mereka melakukan perhitungan aritmetika yang lebih kompleks dibandingkan dengan sistem desimal yang digunakan oleh negara lain pada saat itu. Sistem bilangan desimal yang digunakan saat ini dibandingkan dengan sistem bilangan seksagesimal yang digunakan oleh Babilonia digambarkan dalam Tabel 1:

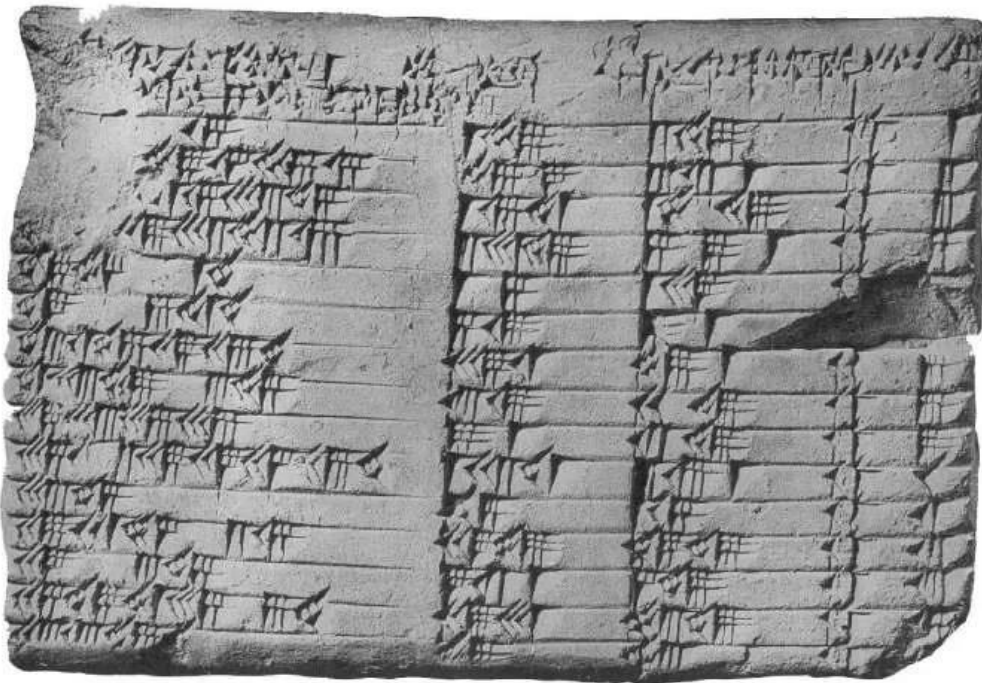
Tabel 1. Perbandingan Sistem Bilangan Desimal dan Seksagesimal

Bilangan Desimal	Bilangan Seksagesimal	Representasi Babilonia
1	1	┴
10	10	┴┴
20	20	┴┴┴
30	30	┴┴┴
60	1,0	┴┴
120	2,0	┴┴┴

Untuk pembagian waktu (1 jam = 60 menit), sudut (1 derajat = 60 menit busur), dan sistem koordinat astronomi, sistem seksagesimal masih digunakan. Penelitian Ruhiat, dkk. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan sistem seksagesimal memungkinkan perhitungan yang lebih presisi dalam bidang astronomi dan navigasi.

2. Kontribusi Babilonia dalam Aljabar dan Geometri

Matematika Babilonia mencapai kemajuan besar dalam aljabar dan geometri. Tablet tanah liat Plimpton 322, yang berasal dari sekitar 1800 SM, menunjukkan bahwa orang-orang memahami ide teorema Pythagoras jauh sebelum matematikawan Yunani membuatnya. Selain itu, Babilonia mampu menggunakan teknik numerik untuk menyelesaikan persamaan kuadrat dan bahkan persamaan kubik. Gambar 1 berikut menunjukkan salah satu interpretasi dari tablet Plimpton 322:



Gambar 1. Interpretasi Plimpton 322 sebagai Tabel Tripel Pythagoras

Bangsa Babilonia menyelesaikan masalah sehari-hari seperti perhitungan pajak dan pembagian tanah menggunakan algoritma aljabar. Mereka menggunakan metode numerik untuk menemukan akar kuadrat, yang kemudian menjadi dasar bagi perkembangan teori bilangan di era peradaban Islam dan Yunani. Penelitian Wulandari (2022) menunjukkan bahwa teknik yang digunakan Babilonia untuk menyelesaikan persamaan kuadrat mirip dengan teknik aljabar modern, tetapi mereka tidak menggunakan notasi simbolik seperti yang digunakan saat ini. Ini menunjukkan bahwa mereka sangat mahir dalam matematika.

3. Aplikasi Matematika Babilonia dalam Astronomi

Matematika Babilonia sangat berpengaruh pada bidang astronomi karena mereka membuat tabel astronomi yang sangat akurat untuk memprediksi pergerakan planet, gerhana bulan, dan gerhana matahari. Studi menemukan bahwa orang Babilonia membuat cara menghitung posisi planet dengan geometri trapezoidal; ini dianggap sebagai bentuk awal dari kalkulus.

Tabel 2 berikut menunjukkan contoh tabel perhitungan astronomi Babilonia dibandingkan dengan metode modern:

Tabel 2. Perbandingan Metode Perhitungan Astronomi Babilonia dan Modern

Aspek	Metode Babilonia	Metode Modern
Sistem Bilangan	Seksagesimal (Basis 60)	Desimal (Basis 10)
Model Gerak Planet	Metode Numerik Trapezium	Persamaan Diferensial
Prediksi Gerhana	Siklus Saros	Model Astronomi Keplerian
Pengukuran Sudut	Derajat, Menit, Detik	Sistem Koordinat Ekuatorial

Dalam hal astronomi, metode Babilonia memiliki kemampuan untuk melakukan perhitungan yang praktis dan presisi tanpa perlu memahami konsep abstrak tentang gravitasi atau mekanika langit. Metode yang mereka gunakan masih relevan dalam astronomi modern dan berkontribusi pada perkembangan ilmu perbintangan di masyarakat Islam dan Eropa, menurut Marwick (2018).

4. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memberikan wawasan lebih dalam tentang bagaimana metode aljabar, tabel astronomi, dan sistem bilangan seksagesimal Babilonia masih relevan dalam matematika modern. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Scott (1990), lebih banyak berfokus pada aspek historis. Penelitian ini juga mengeksplorasi pengaruh dan aplikasi metode Babilonia dalam matematika modern.

Studi Ruhiat dkk., (2022) menunjukkan bahwa banyak konsep yang ditemukan oleh Babilonia kemudian diadopsi dan dikembangkan oleh peradaban Islam, terutama dalam trigonometri, yang kemudian menjadi fondasi bagi navigasi dan perhitungan astronomi modern. Perbandingan ini menunjukkan bahwa kontribusi Babilonia memiliki dampak di dunia akademik dan praktik di banyak abad berikutnya.

SIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa bangsa Babilonia sangat membantu perkembangan matematika, terutama dalam hal sistem bilangan seksagesimal, aljabar, geometri, dan astronomi. Sistem bilangan berbasis 60 yang mereka buat tidak hanya inovatif pada saat itu, tetapi juga masih digunakan sekarang untuk mengukur waktu dan sudut. Mereka telah mencapai kemajuan dalam bidang aljabar dengan menyelesaikan persamaan kuadrat dan memahami konsep tripel Pythagoras jauh sebelum orang lain melakukannya. Kemajuan dalam geometri juga terlihat dari pemahaman tentang luas dan volume berbagai bentuk geometris, yang kemudian menjadi dasar untuk perkembangan ilmu matematika di era

berikutnya. Mereka menciptakan tabel perhitungan gerak benda langit yang sangat akurat dalam bidang astronomi, yang berdampak besar pada ilmu perbintangan di masyarakat Yunani dan Islam. Oleh karena itu, penelitian ini menunjukkan bahwa warisan matematika Babilonia tidak hanya berkontribusi pada kemajuan ilmu pengetahuan di masa lalu, tetapi juga relevan untuk berbagai aplikasi matematika di zaman sekarang. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang hubungan antara metode matematika Babilonia dan kemajuan teknologi saat ini, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan. Metode ini juga dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti teknik, fisika, dan komputasi.

REFERENSI

- Khairana, H., & Dimpudus, A. (2024). Seksagesimal: Sistem bilangan perenampuluhan atau basis 60. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 6(1), 157–160.
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE Publications.
- Marwick, B. (2018). Computational reproducibility in archaeological research: Basic principles and a case study of their implementation. *Journal of Archaeological Science*, 91, 110–121.
- Nurjanah, D., et al. (2021). Kontribusi sejarah aljabar Babilonia dan aljabar Arab terhadap berpikir aljabar. *Jurnal Analisa*, 7(2), 112–123.
- Ruhiat, D. J., et al. (2022). Sejarah konsep matematika dalam peradaban Islam dan implementasinya dalam kehidupan. *Jurnal PGMI*, 9(1), 129–136.
- Scott, J. (1990). *A matter of record: Documentary sources in social research*. Polity Press.
- Setiawan, H. R. (2015). Kontribusi Al-Khwarizmi dalam perkembangan ilmu astronomi. *Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 3(2), 68–76.
- Wulandari, I. A. (2022). Sejarah matematika pada zaman Mesir dan Babilonia. *Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi*, 5(1), 426–433.