



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
 Volume 8 Nomor 1, 2025
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 19/01/2025
Reviewed : 22/01/2025
Accepted : 21/01/2025
Published : 28/01/2025

Philips Pasca G Siagian¹
Boreki Ambarita²
Priti Enjelina³
Rina Gebryella⁴
Romastrika Enjelika⁵

PERKEMBANGAN MATEMATIKA PADA ZAMAN BABILONIA: KONTRIBUSI DAN WARISAN ILMIAH

Abstrak

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu tertua yang berkembang sejak zaman kuno, dengan peradaban Babilonia memberikan kontribusi signifikan dalam perkembangannya. Artikel ini mengkaji perkembangan matematika pada zaman Babilonia, fokus pada sistem bilangan seksagesimal, penerapan dalam astronomi, serta penyelesaian masalah aljabar dan geometri. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui studi pustaka dan lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Babilonia telah mengembangkan sistem berbasis 60 yang efisien, digunakan dalam perhitungan aritmetika kompleks dan waktu pengelolaan. Mereka juga memahami teorema awal Pythagoras dan mengembangkan tabel trigonometri untuk keperluan astronomi. Kontribusi mereka dalam aljabar dan geometri, seperti penyelesaian persamaan kuadrat dan penghitungan luas serta volume, menunjukkan kecerdasan tinggi untuk praktis kehidupan. Warisan ilmiah Babilonia berpengaruh besar pada perkembangan matematika di peradaban Yunani dan Islam. Studi ini menekankan pentingnya memahami sejarah matematika sebagai dasar menghargai evolusi ilmu pengetahuan dan relevansi pengetahuan dalam konteks modern.

Kata Kunci: Matematika Babilonia, Sistem Bilangan Seksagesimal, Astronomi, Aljabar, Geometri, Warisan Ilmiah

Abstract

Mathematics is one of the oldest disciplines that has developed since ancient times, with the Babylonian civilization making significant contributions to its advancement. This article examines the development of mathematics during the Babylonian era, focusing on the sexagesimal numeral system, its application in astronomy, and the resolution of algebraic and geometric problems. The research employs a qualitative descriptive approach through literature and field studies. The findings reveal that the Babylonians developed an efficient base-60 system, which was utilized in complex arithmetic calculations and time management. They also had an early understanding of the Pythagorean theorem and developed trigonometric tables for astronomical purposes. Their contributions to algebra and geometry, such as solving quadratic equations and calculating areas and volumes, demonstrate a high level of intelligence in practical applications. The scientific legacy of Babylon had a significant influence on the development of mathematics in Greek and Islamic civilizations. This study highlights the importance of understanding the history of mathematics as a foundation for appreciating the evolution of scientific knowledge and its relevance in modern contexts.

Keywords: Babylonian Mathematics, Sexagesimal System, Astronomy, Algebra, Geometry, Scientific Legacy.

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Alam, Universitas Negeri Medan
 email: philippaspa27@unimed.ac.id, borekiambarita02@gmail.com, pritenjelina@gmail.com,
 rinarinacute1990@gmail.com, enjelikamanik@gmail.com

PENDAHULUAN

Matematika sebagai disiplin ilmu telah berkembang sejak ribuan tahun lalu, dengan jejak awalnya terlihat pada peradaban kuno. Salah satu peradaban yang memiliki kontribusi signifikan dalam sejarah perkembangan matematika adalah Babilonia. Berlokasi di wilayah Mesopotamia, Babilonia dikenal sebagai salah satu pusat peradaban awal yang menghasilkan berbagai inovasi ilmiah, termasuk di bidang matematika. Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu tertua yang telah berkembang sejak zaman kuno, dengan Babilonia menjadi salah satu peradaban yang memberikan kontribusi signifikan dalam sejarah perkembangan matematika.

Bangsa Babilonia, salah satu peradaban kuno yang paling maju, memberikan kontribusi yang sangat signifikan dalam perkembangan matematika. Mereka mengembangkan sistem bilangan, aljabar, geometri, dan berbagai konsep matematika lainnya yang masih relevan hingga saat ini.

Peradaban Babilonia, yang berkembang sekitar 1900–1600 SM, meninggalkan warisan intelektual yang mendalam melalui penggunaan sistem bilangan seksagesimal (berbasis 60) dan penerapan matematika dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, seperti astronomi, perdagangan, dan pengelolaan agrarian (Sudita & Suryawan, 2017). Dengan ditemukannya ribuan tablet tanah liat yang berisi teks matematika, terlihat jelas bahwa masyarakat Babilonia memiliki pemahaman yang mendalam tentang aritmetika, aljabar, dan geometri.

Selain itu, pencapaian Babilonia dalam hal geometri dan aljabar juga sangat mencolok. Mereka telah menyelesaikan persamaan kuadrat dan mengembangkan metode untuk menghitung akar-akar bilangan, yang menunjukkan pemahaman mereka tentang konsep matematika yang lebih abstrak. Bahkan, mereka sudah memiliki pendekatan yang mendekati nilai π (pi), yang menjadi salah satu simbol besar dalam matematika, meskipun perhitungan mereka tentu masih jauh dari presisi yang ditemukan oleh ilmuwan modern. Namun, pencapaian ini menunjukkan bahwa Babilonia sudah menguasai konsep-konsep dasar geometri dan perhitungan matematika yang digunakan dalam berbagai aplikasi praktis, seperti perhitungan luas dan volume, serta dalam perencanaan bangunan dan struktur.

Selain pencapaian teknis dalam matematika, warisan intelektual Babilonia juga terlihat dalam cara mereka menyimpan dan mentransmisikan pengetahuan. Ribuan tablet tanah liat yang ditemukan di situs-situs arkeologi Babilonia mengandung teks-teks matematis, yang tidak hanya berfungsi sebagai dokumen ilmiah, tetapi juga sebagai instrumen pendidikan. Tablet-tablet ini mengandung berbagai masalah matematika yang digunakan dalam pembelajaran dan sebagai referensi bagi para ilmuwan dan praktisi zaman itu. Oleh karena itu, kemampuan Babilonia dalam menyusun dan mendokumentasikan pengetahuan matematis sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan di peradaban-peradaban selanjutnya, termasuk di Yunani dan India, yang kemudian memperkenalkan berbagai teori matematika yang lebih kompleks.

Studi tentang kontribusi matematika Babilonia bukan hanya mengungkapkan prestasi masa lalu, tetapi juga memberikan wawasan yang penting tentang bagaimana ilmu pengetahuan berkembang dari satu peradaban ke peradaban lainnya. Warisan Babilonia dalam matematika membentuk dasar yang kuat bagi ilmu pengetahuan modern. Bahkan, meskipun teknologi yang mereka miliki terbatas pada saat itu, mereka mampu merumuskan prinsip-prinsip matematika yang masih relevan dan digunakan dalam banyak bidang ilmu pengetahuan hingga saat ini. Kontribusi Babilonia dalam pengembangan teori bilangan, geometri, dan astronomi menjadi pijakan bagi banyak penemuan ilmiah di kemudian hari.

Dalam konteks pendidikan dan penelitian matematika modern, pemahaman tentang kontribusi Babilonia memberi kita perspektif yang lebih luas mengenai pentingnya warisan intelektual sejarah dalam memajukan ilmu pengetahuan. Pengetahuan yang diperoleh dari Babilonia memberikan gambaran tentang betapa manusia pada zaman kuno telah memiliki kemampuan analitis dan pemikiran abstrak yang mendalam, yang tidak hanya relevan dalam konteks sejarah, tetapi juga memberikan dasar bagi pengembangan konsep-konsep baru dalam matematika dan ilmu pengetahuan lainnya di masa depan. Oleh karena itu, memahami akar matematika di Babilonia memungkinkan kita untuk lebih menghargai perjalanan panjang evolusi ilmu ini dan memperkaya pemahaman kita tentang bagaimana pengetahuan ilmiah berkembang, tidak hanya sebagai hasil dari penemuan-penemuan baru, tetapi juga sebagai

kelanjutan dari warisan intelektual masa lalu yang telah membentuk fondasi bagi dunia ilmiah yang kita kenal sekarang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengkaji suatu objek dalam kondisi alami. Pada penelitian ini, data dikumpulkan melalui studi pustaka dan studi lapangan sebagai sumber utama untuk mendukung pengumpulan informasi (Safitri & Setiawati, 2022). Metode ini bertujuan untuk menggali data historis dan ilmiah dari teks-teks primer maupun sekunder, seperti tablet-tablet tanah liat Babilonia, karya-karya akademik modern, serta publikasi ilmiah yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangsa Babilonia memberikan kontribusi yang sangat signifikan dalam perkembangan matematika. Mereka mengembangkan sistem bilangan seksagesimal yang unik, menggunakan basis 60 alih-alih 10 seperti yang kita gunakan saat ini. Sistem ini masih kita temui dalam pengukuran waktu dan sudut. Selain itu, mereka juga mahir dalam aljabar, mampu menyelesaikan persamaan kuadrat dan bahkan beberapa persamaan kubik. Dalam geometri, bangsa Babilonia telah menghitung luas dan volume berbagai bentuk dengan akurasi yang tinggi. Pencapaian mereka dalam matematika sangat mengagumkan, mengingat keterbatasan alat dan teknologi pada zaman itu.

Warisan matematika Babilonia terus relevan hingga saat ini. Banyak konsep matematika modern memiliki akar pada penemuan-penemuan bangsa Babilonia. Memahami kontribusi mereka membantu kita menghargai perkembangan matematika sepanjang sejarah. Selain itu, mempelajari matematika Babilonia juga memberikan wawasan tentang kecerdasan dan kompleksitas peradaban kuno. Dengan demikian, mempelajari matematika Babilonia tidak hanya penting bagi para sejarawan matematika, tetapi juga bagi siapa saja yang tertarik memahami asal-usul ilmu pengetahuan.

Hasil penelitian terhadap perkembangan matematika pada zaman Babilonia menunjukkan bahwa masyarakat Babilonia telah mencapai kemajuan signifikan dalam berbagai cabang matematika, yang tidak hanya mendukung kehidupan praktis mereka tetapi juga memberikan dasar bagi perkembangan ilmu pengetahuan selanjutnya. (Sudita & Suryawan, 2017). Tablet tanah liat yang ditemukan di wilayah Mesopotamia, khususnya dari masa Babilonia Lama (sekitar 1900–1600 SM), mengungkapkan adanya penggunaan sistem bilangan seksagesimal yang inovatif. Sistem ini memungkinkan mereka untuk melakukan perhitungan aritmetika yang lebih kompleks dibandingkan peradaban sebelumnya, seperti pembagian angka dengan pecahan yang lebih presisi. Lebih dari sekadar alat hitung, sistem bilangan seksagesimal ini membentuk dasar untuk pengembangan astronomi dan ilmu pengukuran waktu, yang tetap digunakan dalam pembagian waktu dan sudut hingga saat ini.

Tablet seperti Plimpton 322 menunjukkan bahwa orang Babilonia tidak hanya menguasai dasar-dasar geometri, tetapi juga memiliki pemahaman awal tentang teorema Pythagoras, bahkan sebelum munculnya teori ini dalam tradisi Yunani Kuno. Plimpton 322 berisi deretan bilangan yang membuktikan hubungan antara sisi-sisi segitiga siku-siku, sebuah pencapaian yang sangat maju untuk zaman mereka. Selain itu, tabel-tabel matematika yang ditemukan menunjukkan bahwa orang Babilonia telah mengembangkan tabel perkalian, pembagian, dan akar kuadrat untuk mempermudah perhitungan matematis mereka. Tabel-tabel ini menunjukkan tingkat keterampilan mereka dalam melakukan operasi matematika yang lebih tinggi, serta kemampuan mereka untuk memecahkan masalah praktis seperti pembagian tanah atau perhitungan hasil panen.

Penggunaan nilai trigonometri sederhana dalam aktivitas astronomi mereka juga menjadi bukti bahwa orang Babilonia telah menciptakan metode untuk mengukur posisi benda-benda langit dengan presisi. Pengetahuan ini sangat penting bagi perencanaan pertanian dan kalender yang bergantung pada pergerakan bintang dan planet. Dengan demikian, kontribusi masyarakat Babilonia terhadap perkembangan matematika bukan hanya terbatas pada aplikasi sehari-hari, tetapi juga berperan penting dalam perkembangan sains dan teknologi di peradaban-peradaban selanjutnya.

1. Sistem Bilangan Seksagesimal

𐎶 1	𐎶𐎵 11	𐎶𐎵𐎶 21	𐎶𐎵𐎶𐎵 31	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 41	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎵 12	𐎶𐎶𐎵𐎶 22	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 32	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 42	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎵 13	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 33	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 50	

Gambar 1. Penomoran seksagesimal

Seksagesimal merupakan sistem bilangan yang didasarkan pada angka 60. Sistem ini berakar dari peradaban Babilonia kuno dan kemudian diadaptasi dalam bentuk yang lebih modern oleh bangsa Arab pada masa Kekhalifahan Umayyah (Khairana & Dimpudus, 2024). Bilangan 60, yang dikenal sebagai bilangan komposit unggul, memiliki dua belas faktor, yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, dan 60. Di antara faktor-faktor tersebut, 2, 3, dan 5 merupakan bilangan prima. Dengan banyaknya faktor, bilangan seksagesimal memungkinkan penyederhanaan berbagai pecahan. Contohnya, satu jam dapat dibagi secara merata menjadi beberapa bagian, seperti 30 menit, 20 menit, 15 menit, 12 menit, 10 menit, 6 menit, 5 menit, 4 menit, 3 menit, 2 menit, dan 1 menit. Bilangan 60 juga merupakan bilangan terkecil yang habis dibagi oleh semua bilangan dari 1 hingga 6, sehingga menjadi kelipatan persekutuan terkecil dari 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.

Sistem bilangan berbasis 60 yang digunakan oleh masyarakat Babilonia sangat efisien untuk perhitungan yang melibatkan pembagian dan penggandaan, karena 60 memiliki banyak faktor pembagi. Sistem ini juga menjadi dasar sistem waktu modern (60 detik dalam satu menit dan 60 menit dalam satu jam). Bangsa Babilonia menggunakan busur lingkaran untuk merepresentasikan pecahan derajat. Kemajuan mereka dalam bidang matematika didukung oleh fakta bahwa angka 60 memiliki banyak faktor pembagi. Sistem yang digunakan oleh bangsa Babilonia adalah sistem nilai tempat yang sebenarnya, di mana angka di posisi lebih kiri menunjukkan nilai yang lebih besar, mirip dengan sistem desimal. Namun, sistem mereka memiliki kelemahan karena tidak adanya tanda desimal, sehingga nilai tempat suatu simbol sering kali harus ditentukan berdasarkan konteks. Selain itu, angka nol belum ditemukan pada masa itu. Dalam sistem posisional, diperlukan aturan khusus untuk memberikan keunikan pada bilangan. Contohnya, angka desimal 12345 merepresentasikan: $1 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 10 + 5$.

Sebagian besar pengetahuan kita tentang perkembangan matematika di wilayah Mesopotamia, yang awalnya dirintis oleh bangsa Sumeria dan kemudian dilanjutkan oleh bangsa Akkadia serta lainnya, tergolong temuan yang relatif baru. Pengetahuan ini sering disebut sebagai matematika Babilonia, meskipun sebenarnya melibatkan lebih dari satu budaya. Selama beberapa waktu, koleksi benda kuno dari Babilonia yang tersimpan di museum seperti British Museum, Louvre, Yale, dan Universitas Pennsylvania, termasuk banyak tablet bertuliskan aksara kuno yang sulit dipecahkan, tetap menjadi misteri. Penelitian mendalam yang dilakukan Otto Neugebauer pada tahun 1930-an akhirnya berhasil mengungkap bahwa tablet-tablet tersebut berisi tabel dan teks matematika. Temuan ini menjadi kunci untuk memahami isi manuskrip kuno Babilonia.

2. Penerapan dalam Astronomi

Bangsa Babilonia, dengan kecerdasan matematikanya, telah memberikan kontribusi yang sangat signifikan dalam perkembangan astronomi. Mereka mengembangkan sistem bilangan seksagesimal yang sangat cocok untuk melakukan perhitungan yang akurat dan rinci terkait pergerakan benda langit. Sistem ini

memungkinkan mereka untuk membuat tabel-tabel astronomi yang sangat akurat, seperti tabel pergerakan planet dan gerhana. Selain itu, pemahaman mereka yang mendalam tentang geometri membantu mereka dalam menghitung jarak dan ukuran benda langit. Dengan menggunakan matematika, bangsa Babilonia mampu memprediksi peristiwa-peristiwa langit seperti gerhana matahari dan bulan dengan tingkat akurasi yang mengagumkan untuk zamannya.

Kontribusi matematika Babilonia dalam astronomi memiliki dampak yang luas dan bertahan lama. Pengetahuan astronomi yang mereka kembangkan sangat penting bagi peradaban-peradaban berikutnya, termasuk Yunani Kuno. Pengamatan dan perhitungan yang dilakukan oleh bangsa Babilonia menjadi dasar bagi pengembangan model-model kosmologi yang lebih kompleks. Selain itu, pemahaman yang akurat tentang pergerakan benda langit juga sangat penting untuk keperluan navigasi dan penentuan waktu. Dengan kata lain, matematika Babilonia tidak hanya memajukan bidang astronomi, tetapi juga memberikan kontribusi penting bagi perkembangan peradaban manusia secara keseluruhan.

Penggunaan matematika di bidang astronomi menjadi salah satu kontribusi terbesar Babilonia. Menurut Asger Aaboe, akar dari astronomi Barat dapat ditelusuri kembali ke Mesopotamia, di mana para astronom Babilonia telah lama dikenal sebagai yang terdepan dalam peradaban dunia kuno. Ribuan tahun sebelum era Copernicus, mereka telah memahami bahwa bumi dan planet-planet lainnya berbentuk bulat serta mengorbit matahari. Dengan pengetahuan ini, mereka mampu memprediksi cuaca dan fase bulan dengan akurasi tinggi. Banyak ahli modern berpendapat bahwa bangsa Babilonia mengembangkan ilmu astronomi mereka secara mandiri untuk memenuhi kebutuhan perhitungan yang tepat dalam sistem astrologi mereka yang sangat kompleks.

Astronomi matematika Babilonia berawal sekitar tahun 400 SM, ketika para astronom Babilonia menciptakan sistem zodiak dengan membagi jalur pergerakan Matahari, Bulan, dan planet-planet menjadi 12 segmen yang sama besar. Setiap segmen dinamai berdasarkan konstelasi terdekat. Sistem koordinat ini menjadi dasar penting dalam astronomi matematika, memungkinkan perhitungan posisi Matahari, Bulan, dan planet-planet. Perkembangan astronomi matematika tampaknya berlangsung pesat setelah itu, dengan algoritma mencapai bentuk akhirnya sekitar tahun 350–310 SM, tanpa banyak perubahan di kemudian hari.

Sebagian besar tablet yang ditemukan berasal dari setelah tahun 220 SM, mencerminkan tahap akhir perkembangan ini. Kumpulan teks astronomi matematika terdiri dari sekitar 340 teks tabular (tabel angka yang tersusun dalam baris dan kolom) serta 110 teks prosedur (instruksi verbal untuk menghitung dan memverifikasi tabel). Ada empat jenis utama teks tabular: tabel sinode (sekitar 230), tabel templat (50), tabel gerak harian (30), dan tabel bantu (20).

Tabel sinode mencatat fenomena sinode secara berurutan, dengan sebagian besar tabel planet memiliki dua kolom (untuk waktu dan posisi). Sementara itu, tabel lunar dapat memiliki hingga 21 kolom, masing-masing mencatat berbagai peristiwa astronomi yang berbeda.

Tabel templat memuat pilihan kolom yang mencerminkan berbagai tahap dalam pembuatan tabel sinode. Sementara itu, tabel gerak harian menyajikan posisi zodiak Bulan, Matahari, atau planet-planet yang ditabulasikan dari hari ke hari (atau dari tithi ke tithi, satuan waktu buatan yang akan dijelaskan lebih lanjut). Selain itu, tabel tambahan menyediakan koefisien numerik tertentu yang diperlukan dalam perhitungan.

Sekitar setengah dari keseluruhan korpus teks astronomi ini berfokus pada Bulan, sedangkan sisanya berkaitan dengan planet Merkurius, Venus, Mars, Jupiter, dan Saturnus, serta beberapa tabel yang mencatat posisi harian Matahari. Salah satu aspek yang menonjol dari astronomi matematika Babilonia adalah keberadaan beberapa sistem komputasi berbeda (berupa kumpulan algoritma) yang digunakan untuk memprediksi fenomena yang sama pada planet atau Bulan tertentu (Ossendrijver, 2015).

3. Aljabar dan Geometri

Sejarah mencatat bahwa matematika mulai dikenal sekitar tahun 2000 SM, khususnya di wilayah Babilonia. Daerah ini, yang terletak di sekitar aliran Sungai Eufrat, dikenal dengan ketenangannya, yang memungkinkan berbagai bentuk pengetahuan,

termasuk matematika, untuk berkembang pesat. Salah satu aspek matematika yang berkembang di Babilonia adalah penyelesaian masalah aljabar. Bangsa Babilonia, dengan kecerdasan empiris mereka, menemukan metode yang efektif untuk menyelesaikan masalah-masalah aljabar, meskipun pendekatan yang mereka gunakan saat ini sudah tidak diajarkan dalam pembelajaran matematika modern. Metode ini, yang lebih bersifat praktis dan berbasis pada contoh konkret, telah mengalami berbagai tahap pembuktian dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Bukti tablet tanah liat yang ditemukan di wilayah Babilonia menunjukkan bahwa mereka telah memahami dan menyelesaikan persamaan kuadrat dengan pendekatan geometris. Dalam hal ini, mereka memanfaatkan konsep-konsep geometri untuk menyelesaikan masalah aljabar, seperti penghitungan luas dan volume. Keahlian ini sangat relevan dalam kehidupan praktis mereka, terutama dalam pengelolaan pertanian dan irigasi, yang memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai ukuran tanah dan volume air. Sebagai contoh, penghitungan luas segitiga untuk menentukan area tanah atau volume silinder untuk mengukur aliran air dalam saluran irigasi menunjukkan betapa pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Orang Babilonia antara tahun 2000 hingga 1600 SM kemungkinan sudah mengetahui berbagai konsep matematika seperti luas bujur sangkar, luas segitiga siku-siku, segitiga sembarang, luas trapesium dengan sisi tegak pada sisi sejajarnya, volume paralelepiped tegak, dan volume prisma tegak dengan alas berbentuk trapesium. Mereka juga mengetahui bahwa keliling lingkaran sama dengan tiga kali diameter, dan luasnya setara dengan seperdua belas kuadrat kelilingnya (dengan π dianggap sama dengan 3).

Mereka juga memahami bahwa volume kalender dapat dihitung dengan mengalikan luas alas dengan tinggi, dan bahwa volume limas, kerucut, dan piramida dapat dihitung dengan mengalikan tinggi dengan setengah luas alas. Selain itu, dalam segitiga sama kaki, garis tegak lurus yang ditarik ke alas membagi alas menjadi dua bagian yang sama, dan sudut siku-siku dalam segitiga tersebut adalah setengah dari sudut lingkaran.

Kontribusi penting orang Babilonia adalah pembagian keliling lingkaran menjadi 360 bagian, yang menjadi dasar penghitungan waktu dan ruang hingga saat ini. Sistem waktu dan jarak mereka didasarkan pada "Mile Babilonia," yang panjangnya kira-kira tujuh mil modern, dengan satu hari setara dengan dua belas mil waktu, atau satu revolusi bumi. Keliling bumi dibagi menjadi dua belas bagian, dan mile Babilonia sendiri dibagi menjadi tiga puluh bagian yang sama, sehingga menghasilkan 360 bagian yang sama dengan keliling sebuah lingkaran.

Keahlian bangsa Babilonia dalam geometri dan aljabar juga mencakup perhitungan volume silinder. Mereka menghitung volume silinder tegak dengan mengalikan luas alas dengan tinggi silinder. Pendekatan ini merupakan langkah awal dalam pengembangan pemahaman mengenai tiga dimensi yang berhubungan erat dengan penerapan praktis dalam bidang bangunan dan irigasi. Keberhasilan mereka dalam penghitungan ini menunjukkan tingkat keterampilan yang sangat tinggi dalam matematika, meskipun tidak menggunakan notasi atau simbol-simbol matematis yang kita kenal sekarang.

Selain itu, dalam bidang aljabar, selain menyelesaikan persamaan kuadrat, bangsa Babilonia juga telah mulai mengembangkan teknik untuk menyelesaikan persamaan pangkat tiga dan empat. Ini terlihat dari penemuan tabel kuadrat dan pangkat tiga untuk bilangan 1 hingga 30, yang menunjukkan adanya upaya sistematis dalam menyusun pola-pola bilangan dan menghitung hasilnya. Tabel-tabel ini juga mencerminkan penggunaan kombinasi antara pangkat tiga (n^3) dan pangkat dua (n^2), yang menjadi landasan penting dalam pengembangan aljabar yang lebih kompleks di masa depan.

Semua pencapaian ini terjadi sekitar tahun 2000 SM, dan meskipun tidak ada notasi matematis yang sistematis seperti yang kita gunakan sekarang, bangsa Babilonia telah menciptakan fondasi yang sangat penting dalam perkembangan ilmu matematika. Metode-metode mereka yang berbasis pada pendekatan praktis dan empiris memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman matematika di dunia kuno, dan tetap memberikan pengaruh besar terhadap perkembangan matematika hingga saat ini.

4. Warisan Ilmiah

Matematika Babilonia memiliki pengaruh yang besar terhadap perkembangan ilmu matematika di peradaban berikutnya, terutama di dunia Yunani dan Islam. Pada peradaban Yunani, konsep-konsep dasar yang berkembang di Babilonia, seperti pemahaman tentang geometri dan aljabar, diteruskan dan diperluas oleh para filsuf dan matematikawan terkenal seperti Euclid dan Pythagoras. Namun, dampak paling signifikan datang dari dunia Islam, di mana ilmuwan Muslim melanjutkan dan memperkaya warisan matematika Babilonia dengan penemuan-penemuan baru yang sangat berpengaruh dalam berbagai disiplin ilmu, terutama dalam pengembangan trigonometri (Ruhiat & dkk, 2022).

Salah satu ilmuwan Muslim yang sangat dipengaruhi oleh pengetahuan matematika Babilonia adalah Al-Battani (858–929 M). Al-Battani terkenal karena kontribusinya yang luar biasa dalam bidang astronomi dan trigonometri. Ia melakukan berbagai perbaikan penting dalam tabel trigonometri dan memperkenalkan konsep-konsep baru yang berkaitan dengan perhitungan sudut pada bola langit. Misalnya, ia mengembangkan metode perhitungan sinus dan kosinus dengan cara yang lebih terperinci dan akurat, yang sebelumnya sudah ada dalam bentuk dasar pada peradaban Babilonia. Al-Battani memperkenalkan konsep sinus sebagai panjang tali (chord) dalam lingkaran, yang kemudian menjadi dasar bagi teori trigonometri selanjutnya. Dengan pendekatan ini, ia mampu melakukan perhitungan astronomi yang sangat presisi, terutama dalam pengamatan terhadap gerakan benda-benda langit dan perhitungan waktu (Sudita & Suryawan, 2017).

Selain itu, Al-Battani juga mengembangkan teori tangen dan kotangen, dua konsep trigonometri yang sangat penting dan digunakan dalam berbagai aplikasi ilmu pengetahuan, termasuk dalam navigasi dan perhitungan jarak. Teori-teori ini tidak hanya berperan dalam astronomi, tetapi juga menjadi dasar bagi pengembangan ilmu trigonometri yang lebih lanjut di dunia Barat selama Abad Pertengahan, terutama setelah diterjemahkannya karya-karya ilmuwan Muslim ke dalam bahasa Latin.

Selain Al-Battani, ilmuwan Muslim lain seperti Al-Khwarizmi (780–850 M) juga turut memperkenalkan dan mengembangkan konsep-konsep aljabar yang berasal dari pengaruh matematika Babilonia. Al-Khwarizmi, yang dikenal sebagai "bapak aljabar", menerjemahkan dan mengembangkan ide-ide dari Babilonia dengan sistematis, menciptakan metode yang lebih formal dan terstruktur untuk menyelesaikan persamaan linear dan kuadrat. Buku "Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala" yang ditulisnya memberikan kontribusi besar terhadap pengembangan aljabar sebagai cabang matematika yang terpisah dan sistematis (Setiawan, 2015).

Peninggalan dari ilmuwan-ilmuwan tersebut, baik dalam bidang trigonometri, aljabar, maupun astronomi, membuktikan bahwa warisan matematika Babilonia bukan hanya berpengaruh dalam konteks praktis pada masa itu, tetapi juga menjadi dasar penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan di peradaban-peradaban selanjutnya.

SIMPULAN

Matematika pada zaman Babilonia memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, baik dalam konteks lokal maupun global. Masyarakat Babilonia mengembangkan sistem bilangan seksagesimal yang tidak hanya inovatif pada masanya, tetapi juga menjadi fondasi sistem waktu yang masih digunakan hingga saat ini. Kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah aritmetika, aljabar, dan geometri menunjukkan bahwa matematika telah menjadi alat penting dalam mendukung kehidupan praktis, seperti pengelolaan agraria, perdagangan, dan astronomi.

Keberadaan tablet-tablet matematis, seperti Plimpton 322, membuktikan bahwa Babilonia memiliki pemahaman awal yang mendalam tentang konsep-konsep matematika yang kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh peradaban lain, termasuk Yunani dan Islam. Dengan demikian, warisan matematis Babilonia tidak hanya mencerminkan kecerdasan kolektif suatu peradaban, tetapi juga membuktikan bahwa matematika adalah bahasa universal yang melintasi batas budaya dan waktu.

Studi ini menggarisbawahi pentingnya memahami sejarah matematika untuk menghargai proses evolusi ilmu ini. Dengan menelaah warisan Babilonia, kita dapat lebih memahami bagaimana pengetahuan manusia berkembang dari kebutuhan praktis menjadi sistem yang kompleks dan relevan hingga era modern. Warisan Babilonia tidak hanya menjadi milik masa

lalu, tetapi juga terus menginspirasi generasi ilmuwan untuk membangun masa depan yang lebih cerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Khairana, H., & Dimpudus, A. (2024, juni). Seksagesimal Sistem Bilangan Perenampuluhan atau Basis 60. *Konstanta : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengelatan Alam*, 157-160.
- Nurjanah, D., & dkk. (2021). Kontribusi sejarah aljabar Babilonia dan aljabar Arab terhadap berpikir aljabar. *Jurnal Analisa*, 112-123.
- Ossendrijver, M. (2015). Babylonian Mathematical Astronomy. In M. Ossendrijver, *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy* (pp. 1863-1870). Berlin: Springer.
- Ruhiat, D. J., & dkk. (2022). Sejarah Konsep Matematika dalam Peradaban Islam dan Implementasinya dalam Kehidupan. *Jurnal PGMI*, 129-136.
- Safitri, B., & Setiawati, D. (2022). KONTRIBUSI PERADABAN BANGSA BABILONIA DALAM PERKEMBANGAN BUDAYA PADA ABAD 21. *Jurnal Sejarah dan Pengajarannya*, 1-13.
- Setiawan, H. R. (2015). KONTRIBUSI AL-KHAWARIZMI DALAM PERKEMBANGAN ILMU ASTRONOMI. *Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 68-76.
- Sudita, I. K., & Suryawan, I. G. (2017). *SEJARAH SENI RUPA TIMUR*. Depok: PT RajaGrafindo Persada.
- Susilawati, W. (2017). *SEJARAH & FILSAFAT MATEMATIKA*. CV. INSAN MANDIRI.
- Wulandari, I. A. (2022). Sejarah Matematika pada Zaman Mesir dan Babilonia. *Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputas*, 426-433.