

Peran Berhitung Primitif dalam Pembentukan Sistem Numerik Awal

Enysa Arba'Anur*, Yulyanti Harisman
Universitas Negeri Padang, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

*Corresponding Author: enysaarbaanur2910@gmail.com
Dikirim: 01-01-2025; Direvisi: 14-01-2025; Diterima: 15-01-2025

Abstrak: Pada zaman primitif perhitungan telah digunakan dengan menggunakan cara sederhana. Pada artikel ini membahas mengenai peran penting berhitung primitif dalam membentuk sistem numerik awal yang menjadi dasar perkembangan matematika modern. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana metode berhitung sederhana yang digunakan oleh masyarakat awal, dengan menggunakan alat sederhana seperti jari, batu, tulang hewan, ataupun lempengan yang terbuat dari tanah sebagai representasi angka yang dapat berkontribusi terhadap evolusi sistem bilangan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur atau penelitian kepustakaan, dengan mengumpulkan dan meninjau literatur dari perpustakaan digital, jurnal *online*, dan database akademik yang kredibel seperti *Google Scholar* yang berkaitan dengan sejarah matematika dan sistem berhitung tradisional. Analisis data dilakukan dengan membandingkan berbagai sumber untuk mengidentifikasi pola dan perkembangan dalam penggunaan alat dan simbol numerik diperadaban kuno. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berhitung primitif memainkan peran penting dalam transisi menuju sistem numerik yang lebih kompleks, termasuk penggunaan simbol dan sistem bilangan yang lebih maju. Penelitian ini juga menunjukkan bagaimana berhitung primitif memberikan fondasi bagi perkembangan sistem matematika yang digunakan hingga saat ini.

Kata Kunci: Berhitung Primitif; Sistem Numerik Awal; Matematika Modern

Abstract: In primitive times calculation was used in a simple way. This article discusses the important role of primitive arithmetic in shaping the early numerical systems on which modern mathematics is based. This research aims to understand how simple counting methods used by early societies, using simple tools such as fingers, stones, or other physical tools to represent numbers can contribute to the evolution of the number system. This research uses a qualitative method with a literature study approach or library research, by collecting and reviewing literature from digital libraries, *online* journals, and credible academic databases such as *Google Scholar* relating to the history of mathematics and traditional counting systems. Data analysis was carried out by comparing various sources to identify patterns and developments in using numerical tools and symbols in ancient civilizations. The results show that primitive counting systems played an important role in the transition to more complex numerical systems, including the use of more advanced symbols and number systems. This research also shows how primitive counting provides the foundation for developing mathematical systems used until today.

Keywords: Primitive Counting; Early Numerical Systems; Modern Mathematics

PENDAHULUAN

Berhitung adalah kemampuan untuk memahami, menalar, dan menerapkan konsep numerik sederhana (Gunawan, 2024). Agar manusia dapat memahami cara berhitung, kemampuan representasi dan logika tertentu harus sudah ada (Kersey &

Cantlon, 2017). Berhitung adalah suatu aktivitas yang didalamnya dilakukan suatu perhitungan seperti penjumlahan, pengurangan, dan lain-lain (Hidayatullah, 2016; Sari, 2015). Berhitung yaitu kualitas kecerdasan yang ditandai dengan kemampuan berinteraksi dengan angka dan bilangan, berpikir logis dan ilmiah, serta memusatkan pikiran (Affandi, 2020; Harisman et al., 2023). Berhitung adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap individu (Affandi, 2020; Hidayatullah, 2016). Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya zaman yang modern ini, perkembangan di Indonesia begitu cepat. Dalam kemajuan teknologi, ilmu sosial, ilmu pengetahuan, pertumbuhan ekonomi dan modernisasi di segala bidang (Affandi, 2020). Berdasarkan beberapa pendapat dari beberapa ahli tentang definisi berhitung dapat disimpulkan bahwa berhitung adalah suatu proses menjumlahkan, mengurangi, mengalikan dan membagi angka-angka yang sesuai dengan tata cara yang sudah ditentukan sebelumnya (Affandi, 2020; Marlina & Purwadi, 2014).

Berhitung sendiri telah ada sejak zaman primitif atau purbakala (Box & Scott, 2004). Awal mula sejarah menghitung masih belum diketahui secara pasti (Ardiansyah, 2013; Harisman et al., 2023). Pada zaman itu perhitungan bersifat kualitatif dimana hanya mengenal 1, 2, dan banyak (Ardiansyah, 2013; Ninik Yunianingsih, 2012). Menurut catatan sejarah, awal mula penggunaan teori bilangan dalam berhitung belum diketahui secara pasti karena konsepnya muncul sebelum adanya pencatatan sejarah (Ardiansyah, 2013; Harisman et al., 2023; Silvinarosita, 2020). Pada peradaban primitif bilangan hanya digunakan untuk mengingat jumlah, namun dalam perkembangannya mereka mulai menyimbolkan bilangan dengan gambar dan huruf tertentu yang kemudian disebut dengan sistem numerasi (Silvinarosita, 2020).

Berhitung primitif merujuk pada metode perhitungan sederhana yang digunakan oleh manusia pada masa-masa awal peradaban (Ardiansyah, 2013; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017). Ini mencakup penggunaan alat-alat sederhana seperti jari, batu, dan tanda fisik lainnya untuk merepresentasikan angka dan mengelola kuantitas. Menurut (Gunawan, 2014) perkembangan geometri dari era Mesir Kuno dan Babilonia, di mana berhitung dan pengukuran tanah menjadi dasar geometri awal. Pada masyarakat kuno, metode ini digunakan untuk menangani tugas praktis seperti perdagangan dan pengukuran, menandai cikal bakal evolusi sistem numerik yang lebih kompleks (Houston, 2023; Richard, 2016; Richman, 2017).

Beberapa peneliti telah mengkaji perhitungan pada zaman primitif yang menyatakan bahwa perhitungan memang sudah dikenal sejak zaman primitif (Barras, 2021; Box & Scott, 2004; Kersey & Cantlon, 2017). Pendapat-pendapat ini diperkuat juga dengan adanya temuan-temuan arkeolog yang diperkirakan berasal dari zaman primitif atau zaman purba (Barras, 2021). Gambar 1. adalah alat hitung primitif yang terbuat dari tulang hewan pada zaman Paleolitikum (Barras, 2021).



Gambar 1. Alat Hitung Zaman Paleolitikum (*Source: Barras, 2021*)

Dengan mengetahui proses berhitung pada zaman primitif tersebut kita dapat termotivasi menumbuh kembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan bernalar (Ardiansyah, 2013; Harisman et al., 2023). Oleh karena itu, topik ini sangat penting karena memberikan wawasan tentang bagaimana manusia mulai memahami konsep kuantitas dan angka. Dengan mempelajari peran berhitung primitif, kita dapat memahami evolusi pemikiran matematis dan bagaimana kemampuan berhitung berkembang seiring dengan kemajuan peradaban. Berhitung primitif adalah fondasi yang memungkinkan masyarakat awal untuk melakukan perdagangan, mengelola sumber daya, dan mengukur waktu, yang semuanya penting untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan sosial (O'Connor & Robertson, 1997).

Melalui studi ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana sistem numerik yang kita gunakan saat ini memiliki akar yang mendalam dalam praktik berhitung kuno. Selain itu, pengetahuan ini juga dapat diterapkan dalam konteks pendidikan untuk mengembangkan metode pembelajaran matematika yang lebih efektif, dengan mengaitkan konsep-konsep dasar berhitung dengan pengalaman dan budaya masyarakat kuno. Pemahaman yang mendalam tentang evolusi berhitung juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Ardiansyah, 2013; Harisman et al., 2023).

Dalam kehidupan nyata, metode berhitung primitif masih terlihat relevan (Affandi, 2020; Richman, 2017; Weibull, 2004). Beberapa masyarakat tradisional masih menggunakan teknik-teknik ini sebagai bagian dari budaya dan pendidikan, seperti penggunaan jari untuk mengajarkan operasi dasar matematika (Affandi, 2020; Weibull, 2004). Di sekolah, konsep berhitung yang berasal dari zaman primitif seperti kelipatan, pengukuran luas, dan penggunaan alat bantu hitung masih diajarkan dan digunakan untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara mendasar.

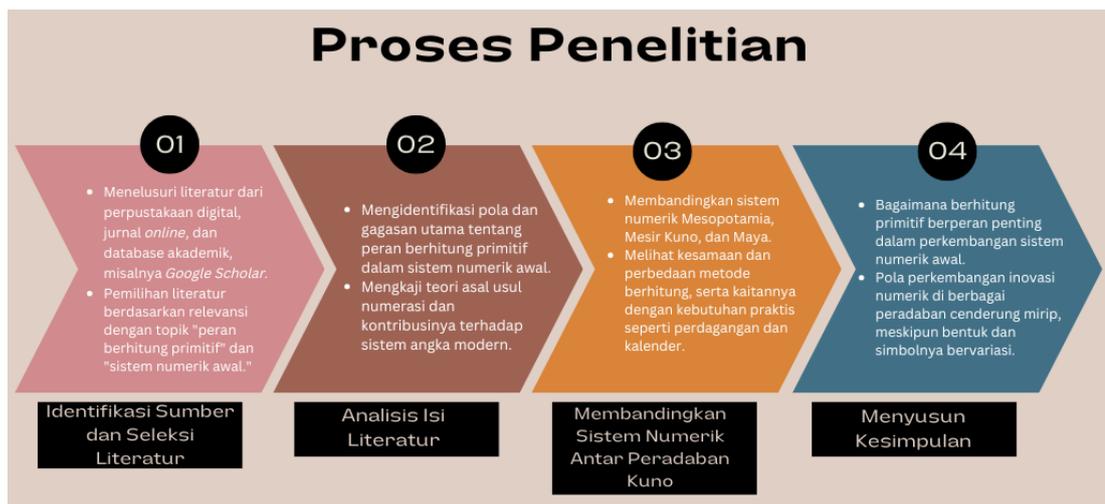
Pada penelitian yang dilakukan oleh Kersey & Cantlon (2017) menyoroti bagaimana kemampuan berhitung adalah bagian dari evolusi manusia. Studi ini menekankan bahwa kemampuan numerik primitif telah ada pada manusia dan primata lain, dengan mekanisme neural yang mendasari perkembangan konsep angka manusia. Pada penelitian yang dilakukan Barany (2009), Houston (2023), dan Veroustraete (2023) yang hanya menjelaskan bagaimana evolusi berhitung dari zaman primitif hingga zaman modern. Maka, penelitian ini mengambil pendekatan berbeda dengan menyoroti peran dari berhitung primitif dalam pembentukan sistem numerik modern saat ini. Dalam penelitian ini, tidak hanya memahami sejarah dari berhitung itu sendiri, tetapi juga memahami persamaan dan perbedaan sistem numerik dari zaman yang berbeda serta peran berhitung primitif itu sendiri dalam pembentukan sistem numerik yang seiring perkembangan waktu, sistem berhitung yang sederhana ini mengalami penyempurnaan dan pembaruan. Pengembangan alat-alat hitung seperti kalkulator, dan komputer merupakan bukti bagaimana konsep berhitung primitif telah bertransformasi menjadi lebih kompleks dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali peran berhitung primitif dalam pembentukan sistem numerik dengan memahami sejarah, persamaan, dan perbedaan dari sistem numerik pada zaman Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya. Peneliti ini juga bertujuan untuk menjelaskan bagaimana konsep berhitung sederhana yang digunakan oleh masyarakat kuno bertransformasi menjadi sistem yang lebih kompleks dan efisien seiring perkembangan zaman. Sehingga studi tentang sejarah berhitung primitif memberikan kita pemahaman tentang asal-usul sistem numerik yang kita

gunakan sekarang dan menunjukkan bahwa bahkan teknologi canggih pun memiliki akar dalam metode sederhana yang digunakan oleh nenek moyang kita.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan *library research* atau penelitian kepustakaan, yang merupakan pendekatan yang dilakukan dengan mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis berbagai literatur yang relevan (Rachmawati, 2021: 33). Sumber utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buku, jurnal ilmiah, dan artikel akademik yang berkaitan dengan perkembangan sistem numerik awal dan berhitung primitif. Peneliti memanfaatkan karya-karya akademik dari bidang matematika dan sejarah sains untuk mengkaji bagaimana masyarakat kuno mengembangkan kemampuan berhitung dasar. Metode ini memungkinkan peneliti mendapatkan gambaran yang lebih luas dan terperinci mengenai proses evolusi numerik diberbagai budaya. Penelitian ini tidak melibatkan eksperimen atau penelitian secara langsung, melainkan berfokus pada analisis data yang diambil dari literatur yang ada. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 04 September 2024 hingga 20 November 2024. Lalu pada Gambar 2. dibawah adalah proses yang telah dilakukan peneliti.



Gambar 2. Proses Penelitian

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi sumber-sumber yang relevan. Proses ini dilakukan dengan menelusuri literatur dari perpustakaan digital, jurnal *online*, dan database akademik yang kredibel seperti *Google Scholar*. Pemilihan literatur didasarkan pada keterkaitannya dengan topik peran berhitung primitif dan sistem numerik awal. Setelah literatur terkumpul, peneliti melakukan proses seleksi dengan memilih karya-karya ilmiah yang paling relevan dan memberikan perspektif historis, teoritis, maupun praktis. Literatur yang telah terpilih kemudian diurutkan kembali sesuai dengan tema yang berhubungan dengan perhitungan primitif.

Tahap berikutnya adalah analisis isi atau konten dari literatur yang sudah dipilih. Analisis ini melibatkan identifikasi pola-pola atau gagasan utama terkait peran berhitung primitif dalam pembentukan sistem numerik awal. Berbagai teori mengenai asal usul numerasi dikaji secara mendalam untuk memahami kontribusi mereka

terhadap sistem angka modern. Pendekatan ini bertujuan untuk mengungkapkan kaitan antara praktik berhitung sederhana dengan perkembangan sistem numerik yang lebih kompleks. Peneliti juga melakukan perbandingan terhadap beberapa peradaban kuno yang menunjukkan jejak berhitung primitif. Dalam tahap ini, dilakukan perbandingan antara sistem numerik di Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya dengan tujuan melihat kesamaan dan perbedaan metode yang mereka gunakan dalam berhitung. Dengan membandingkan berbagai budaya, penelitian ini berusaha memahami bagaimana kebutuhan praktis, seperti perdagangan dan perhitungan kalender, dapat mendorong munculnya sistem numerik. Analisis ini juga mencakup peran alat bantu berhitung, seperti jari tangan dan benda-benda fisik, dalam mendukung perhitungan dasar pada zaman prasejarah.

Setelah menganalisis data, peneliti menyusun kesimpulan tentang bagaimana berhitung primitif mempengaruhi perkembangan sistem numerik awal. Penelitian ini menemukan bahwa hampir semua peradaban kuno mengembangkan metode berhitung yang didasarkan pada kebutuhan praktis, dan dari sinilah sistem numerik mulai terbentuk. Penggunaan simbol untuk mewakili jumlah tertentu menjadi tonggak penting dalam evolusi numerasi. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berhitung sederhana memiliki peran penting dalam membentuk sistem angka yang lebih kompleks. Peneliti juga menyimpulkan bahwa inovasi numerik di berbagai peradaban memiliki pola perkembangan yang mirip, meskipun terdapat variasi dalam bentuk dan simbol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

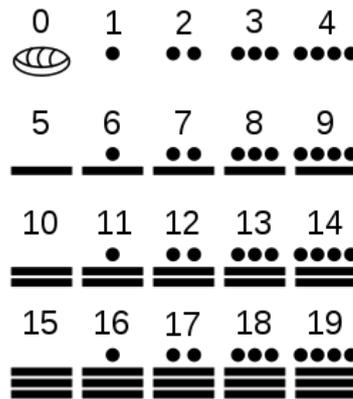
Penelitian ini mengkaji peran berhitung primitif dalam pembentukan sistem numerik awal dengan meninjau sistem numerik pada tiga peradaban kuno, yaitu Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya. Setiap peradaban ini memiliki metode unik untuk merepresentasikan angka, dan analisis menunjukkan baik persamaan maupun perbedaan di antara sistem-sistem tersebut. Pada Gambar 3., Gambar 4., dan Gambar 5. merupakan sistem numerik *Seksagesimal* pada zaman Mesopotamia, sistem numerik pada zaman Maya, dan sistem numerik *Hieroglyph* pada zaman Mesir Kuno.

1	∩	11	<∩	21	≪∩	31	≪≪∩	41	≪≪∩	51	≪≪∩
2	∩∩	12	<∩∩	22	≪∩∩	32	≪≪∩∩	42	≪≪∩∩	52	≪≪∩∩
3	∩∩∩	13	<∩∩∩	23	≪∩∩∩	33	≪≪∩∩∩	43	≪≪∩∩∩	53	≪≪∩∩∩
4	∩∩∩∩	14	<∩∩∩∩	24	≪∩∩∩∩	34	≪≪∩∩∩∩	44	≪≪∩∩∩∩	54	≪≪∩∩∩∩
5	∩∩∩∩∩	15	<∩∩∩∩∩	25	≪∩∩∩∩∩	35	≪≪∩∩∩∩∩	45	≪≪∩∩∩∩∩	55	≪≪∩∩∩∩∩
6	∩∩∩∩∩∩	16	<∩∩∩∩∩∩	26	≪∩∩∩∩∩∩	36	≪≪∩∩∩∩∩∩	46	≪≪∩∩∩∩∩∩	56	≪≪∩∩∩∩∩∩
7	∩∩∩∩∩∩∩	17	<∩∩∩∩∩∩∩	27	≪∩∩∩∩∩∩∩	37	≪≪∩∩∩∩∩∩∩	47	≪≪∩∩∩∩∩∩∩	57	≪≪∩∩∩∩∩∩∩
8	∩∩∩∩∩∩∩∩	18	<∩∩∩∩∩∩∩∩	28	≪∩∩∩∩∩∩∩∩	38	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩	48	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩	58	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩
9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	19	<∩∩∩∩∩∩∩∩∩	29	≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩	39	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩	49	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩	59	≪≪∩∩∩∩∩∩∩∩∩
10	<	20	≪	30	≪≪	40	≪≪	50	≪≪		

Gambar 3. Sistem Numerik *Seksagesimal* (Source: Silvinarosita, 2020)

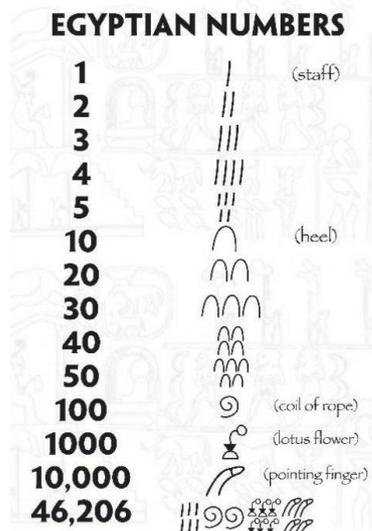
Sistem numerik *Seksagesimal* (basis 60) dikembangkan oleh peradaban Mesopotamia, khususnya oleh bangsa Sumeria dan Babilonia sekitar tahun 2000 SM (Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017). Sistem numerik *Seksagesimal* digunakan

untuk berbagai keperluan praktis, seperti perdagangan, pengukuran waktu, astronomi, dan perhitungan geometri (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Ciri utama dari sistem numerik *Seksagesimal* adalah menggunakan basis 60 dengan kombinasi dari simbol berbentuk baji untuk satuan dan puluhan, sistem *Seksagesimal* bersifat posisional, di mana nilai suatu simbol bergantung pada posisinya dalam angka, dan sistem numerik *Seksagesimal* mempermudah perhitungan pecahan karena 60 dapat dibagi oleh banyak bilangan bulat seperti 2, 3, 4, 5, 6, dsb (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017).



Gambar 4. Sistem Numerik Bangsa Maya (Source: Silvinarosita, 2020)

Peradaban Maya mengembangkan sistem numerik berbasis *Vigesimal* (basis 20) yang digunakan sekitar 300–900 M (Susilawati, 2017). Sistem numerik pada peradaban Maya menggunakan bilangan berbasis 20 dengan nilai posisional yang menunjukkan kelipatan dari basis tersebut. Mereka menggunakan simbol unik, seperti titik (•) untuk angka 1, garis horizontal (—) untuk angka 5, dan cangkang untuk angka 0, menjadikan mereka salah satu peradaban awal yang mengadopsi konsep nol (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017). Angka ditulis secara vertikal, dengan nilai yang lebih tinggi di bagian atas (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Fungsi utama sistem ini adalah untuk perhitungan waktu, pencatatan siklus kalender, dan prediksi peristiwa astronomi (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017).



Gambar 5. Sistem Numerik *Hieroglyph* (Source: Silvinarosita, 2020)

Sistem numerik *Hieroglyph* dikembangkan oleh masyarakat Mesir Kuno sekitar 3000 SM (Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017). Sistem ini menggunakan simbol-simbol *Hieroglyph* untuk merepresentasikan angka dalam bentuk visual yang mudah dikenali. Ciri utama dari sistem *Hieroglyph*, yaitu setiap simbol memiliki nilai tetap, tidak bergantung pada posisinya, setiap simbol merepresentasikan nilai 1, 10, 100, 1.000, hingga 1 juta, dengan gambar seperti garis vertikal (1), sebuah lengkungan (10), gulungan tali (100), bunga teratai (1.000), dan lainnya, lalu untuk nilai total dihitung dengan mengulangi simbol sesuai jumlah yang diperlukan (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Sistem *Hieroglyph* dipakai untuk pencatatan administrasi, perdagangan, pengukuran tanah, dan konstruksi (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Kemudian pada Tabel 1. dan Tabel 2. dibawah adalah hasil persamaan dan perbedaan dari sistem numerik pada zaman Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya.

Tabel 1. Persamaan Sistem Numerik Zaman Mesopotamia, Zaman Mesir Kuno, dan Zaman Maya

Aspek	Mesopotamia	Mesir Kuno	Maya
Penggunaan simbol	Tanda baji untuk angka 1 dan 10 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Tanda garis untuk 1, lengkungan untuk 10 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Titik untuk 1, garis untuk 5, cangkang untuk 0 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).
Fungsi praktis sistem numerik	Transaksi, kalender, pengukuran waktu (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Pengukuran tanah, pajak, dan konstruksi (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Kalender, astronomi (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017).
Representasi angka besar	Mengandalkan pengulangan simbol (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019).	Mengulang simbol tertentu untuk angka besar (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019).	Kombinasi titik dan garis untuk angka besar (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019).
Sistem pecahan	Tidak memiliki sistem pecahan kompleks (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019).	Pecahan sederhana ($1/2$, $1/3$, $1/4$) (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019).	Tidak memiliki sistem pecahan kompleks (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019).

Sistem numerik pada peradaban kuno Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya menunjukkan beberapa persamaan yang mencerminkan kebutuhan praktis dan perkembangan matematis dalam konteks budaya masing-masing. Salah satu persamaan utama adalah penggunaan simbol sebagai representasi angka. Mesopotamia menggunakan tanda baji untuk angka 1 dan 10 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Pada zaman Mesir Kuno menggunakan hieroglif seperti garis untuk angka 1 dan lengkungan untuk angka 10 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Sementara itu, bangsa Maya menggunakan titik untuk angka 1, garis untuk angka 5, dan cangkang untuk nol (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Representasi simbolik ini memberikan kemudahan dalam komunikasi matematis di antara masyarakatnya.

Selain itu, sistem numerik ketiga peradaban diciptakan untuk memenuhi kebutuhan praktis seperti perdagangan, pengukuran tanah, dan pencatatan waktu. Sistem numerik Mesopotamia digunakan untuk mencatat transaksi, kalender, dan pengukuran waktu (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Pada zaman Mesir



Kuno memanfaatkannya untuk menghitung pajak dan mengukur tanah (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017), sedangkan bangsa Maya menggunakannya untuk menyusun kalender dan mencatat peristiwa astronomi (Burton, 2011; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Ketiga peradaban ini menunjukkan bagaimana sistem numerik mereka berkembang sebagai respons terhadap kebutuhan sosial-ekonomi, termasuk dalam pengelolaan pertanian, perdagangan, dan konstruksi.

Meskipun fungsional, sistem numerik pada zaman Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya memiliki keterbatasan, terutama dalam merepresentasikan angka besar. Ketiga zaman tersebut mengandalkan pengulangan atau kombinasi simbol untuk menunjukkan nilai yang lebih tinggi (Susilawati, 2017). Sebagai contoh, pada sistem Mesopotamia dan Mesir Kuno, untuk angka besar ditulis dengan pengulangan simbol tertentu (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019), sedangkan bangsa Maya menggunakan kombinasi titik dan garis untuk membentuk angka besar (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun efektif untuk kebutuhan praktis, sistem numerik tersebut tidak sepenuhnya mendukung perhitungan yang lebih kompleks.

Keterbatasan lainnya adalah tidak adanya sistem pecahan yang terperinci dalam sistem numerik ketiga peradaban tersebut. Mesir Kuno memiliki sistem pecahan sederhana yang terbatas pada pecahan unit seperti $1/2$, $1/3$, dan $1/4$ (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019), sementara itu pada zaman Mesopotamia dan Maya tidak mengembangkan sistem pecahan yang kompleks (Burton, 2011; Susilawati, 2017; Wahyudin, 2019). Walaupun begitu, fokus pada ketiga zaman ini tetap pada angka bulat yang mencerminkan kebutuhan praktis di masa itu, daripada mendukung analisis matematis yang lebih mendalam seperti yang ditemukan dalam sistem numerik modern.

Tabel 2. Perbedaan Sistem Numerik Zaman Mesopotamia, Zaman Mesir Kuno, dan Zaman Maya

Aspek	Mesopotamia	Mesir Kuno	Maya
Basis numerik	Basis 60 (<i>seksagesimal</i>) dan 10 (Burton, 2011; H. Gunawan, 2014; Selin, 2008; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017).	Basis 10 (<i>desimal</i>) (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Basis 20 (<i>vigesimal</i>) (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008).
Simbol untuk nol	Tidak ada simbol, menggunakan ruang kosong (Burton, 2011; Selin, 2008).	Tidak ada simbol atau konsep nol (Burton, 2011; Selin, 2008).	Ada simbol khusus untuk nol (<i>cangkang</i>) (Burton, 2011; Selin, 2008).
Penulisan angka	Tanda baji di tablet tanah liat, sistem posisi dengan basis 60 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Tanda dituliskan pada papyrus/batu, dalam sistem aditif tanpa posisi (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Kombinasi titik, garis, dan cangkang secara vertikal (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).

Sistem numerik pada zaman Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya menunjukkan perbedaan signifikan dalam basis numerik yang digunakan. Mesopotamia mengadopsi sistem berbasis 60 (*seksagesimal*) dan 10 (*desimal*), yang diterapkan secara kompleks dalam kalender dan pengukuran waktu (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017). Sebaliknya, Mesir Kuno menggunakan sistem berbasis 10 (*desimal*) dengan hieroglif untuk mewakili



angka seperti 1, 10, dan 100 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Di sisi lain, bangsa Maya mengembangkan sistem berbasis 20 (vigesimal) dengan sistem posisi vertikal yang menggunakan kombinasi titik, garis, dan simbol cangkang untuk angka nol (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).

Perbedaan lain yang menonjol adalah pada penggunaan simbol untuk nol. Mesopotamia tidak memiliki simbol khusus untuk nol, tetapi menggunakan ruang kosong sebagai penanda posisi dalam penulisan angka (Burton, 2011; Selin, 2008). Di sisi lain pada Mesir Kuno tidak mengenal konsep atau simbol untuk nol sama sekali (Burton, 2011; Selin, 2008). Sebaliknya, bangsa Maya menjadi salah satu peradaban kuno yang pertama kali menggunakan simbol khusus untuk nol, memungkinkan penghitungan angka yang lebih kompleks dan efisien (Burton, 2011; Selin, 2008).

Penulisan angka pada masing-masing peradaban juga menunjukkan perbedaan teknis. Bangsa Mesopotamia menggunakan tanda baji yang diukir pada tablet tanah liat, dengan sistem posisi berbasis 60 (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Sebagai contoh, angka 1 ditulis dengan tanda baji vertikal, sedangkan angka 10 menggunakan tanda baji horizontal. Di Mesir Kuno, angka ditulis dengan simbol hieroglif pada papyrus atau batu menggunakan sistem aditif tanpa posisi (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Untuk nilai total angka diperoleh dengan menjumlahkan simbol yang digunakan, seperti angka 23 yang ditulis dengan dua simbol untuk 10 dan tiga simbol untuk 1. Sementara itu, bangsa Maya menulis angka secara vertikal dengan nilai tempat yang meningkat dari bawah ke atas (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Setiap posisi dalam kolom melambangkan kelipatan 20. Misalnya, angka 24 ditulis dengan kombinasi empat garis dan empat titik (Selin, 2008).

PEMBAHASAN

Perbandingan sistem numerik antara zaman Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya menunjukkan adanya variasi dan perkembangan yang unik dalam representasi angka, akan tetapi juga mencerminkan kebutuhan universal manusia untuk menghitung dan mencatat kuantitas. Setiap peradaban memiliki pendekatan tersendiri dalam mengembangkan sistem numerik yang dipengaruhi juga oleh faktor budaya, kebutuhan praktis, dan lingkungan sosial mereka. Pada Tabel 3. dibawah adalah hal-hal yang mempengaruhi perkembangan sistem numerik pada zaman Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya.

Tabel 3. Hal-Hal yang Mempengaruhi Perkembangan Sistem Numerik Zaman Mesopotamia, Zaman Mesir Kuno, dan Zaman Maya

Aspek	Mesopotamia	Mesir Kuno	Maya
Pengaruh kebutuhan praktis	Sistem seksagesimal (basis 60) mendukung perdagangan dan pengukuran kompleks, terutama dalam waktu dan sudut (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017).	Sistem sederhana digunakan untuk konstruksi, pengukuran (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Sistem vigesimal dikembangkan untuk kalender dan astronomi, dengan penggunaan simbol nol (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).



Perkembangan konsep nol	Menggunakan ruang kosong sebagai penanda posisi, menunjukkan pemahaman awal konsep posisi angka (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Tidak memiliki konsep nol; sistem berbasis simbol tertentu tanpa ruang kosong (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Memiliki simbol nol, memungkinkan representasi dan perhitungan kompleks; inovasi signifikan dalam matematika (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).
Sistem posisi dan kompleksitas	Sistem posisi mendekati kompleksitas modern, basis 60 mendukung pembagian efisien dalam pecahan waktu/sudut (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Sistem aditif non-posisional yang sederhana tetapi kurang fleksibel untuk perhitungan kompleks (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Susilawati, 2017).	Sistem posisi berbasis 20 memungkinkan representasi angka besar secara efisien (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).
Implikasi terhadap matematika modern	Sistem seksagesimal masih digunakan untuk pengukuran waktu dan sudut saat ini (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Sistem desimal menjadi dasar bagi perhitungan penjumlahan dan pengurangan sederhana (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).	Konsep nol dan sistem posisi berkontribusi pada kemajuan matematika dan ilmu pengetahuan (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).

Sistem numerik di berbagai peradaban kuno dipengaruhi oleh kebutuhan praktis yang berbeda-beda. Pada zaman Mesopotamia, ekonomi yang berkembang melalui perdagangan dan pertanian mendorong penggunaan sistem seksagesimal (basis 60) untuk menangani perhitungan kompleks, terutama dalam pengukuran sudut dan waktu (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017). Sistem ini sangat efisien karena pembagian angka 60 memiliki banyak faktor, memudahkan perhitungan pecahan (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Susilawati, 2017). Sebaliknya, Mesir Kuno mengembangkan sistem desimal sederhana berbasis kebutuhan sehari-hari, seperti menghitung pajak, membangun bangunan, dan mengukur tanah, menggunakan simbol hieroglif yang mudah dipahami (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Sementara itu, bangsa Maya menciptakan sistem vigesimal yang kompleks untuk kebutuhan astronomi dan kalender, disertai inovasi berupa simbol nol, menunjukkan pemahaman matematis yang maju (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).

Konsep nol berkembang secara berbeda di setiap peradaban. Mesopotamia tidak memiliki simbol nol eksplisit tetapi menggunakan ruang kosong untuk menunjukkan posisi, sebuah langkah awal dalam memahami nilai tempat (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Di sisi lain, Mesir Kuno tidak mengenal konsep nol sama sekali, menggunakan sistem berbasis simbol angka tanpa penanda kosong. Kemudian bangsa Maya menjadi salah satu peradaban pertama yang mengadopsi simbol nol dalam sistem mereka (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017). Pemahaman ini memungkinkan representasi angka yang lebih kompleks dan menjadi salah satu tonggak penting dalam sejarah matematika (Susilawati, 2017).



Sistem posisi dan kompleksitas juga menunjukkan variasi antarperadaban. Pada zaman Mesopotamia dengan sistem seksagesimal mereka mendekati konsep posisi modern, sistem berbasis 60 memungkinkan pembagian efisien dalam waktu dan sudut, seperti 60 detik per menit (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Silvinarosita, 2020; Susilawati, 2017). Sebaliknya, sistem Mesir Kuno bersifat aditif dan non-posisional, hanya mengandalkan penjumlahan simbol-simbol angka, yang meskipun sederhana, kurang fleksibel untuk perhitungan yang kompleks (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Susilawati, 2017). Maya, melalui sistem vigesimalnya yang berbasis posisi, mampu merepresentasikan angka besar dengan efisien, menegaskan kecanggihan sistem mereka (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Selin, 2008; Susilawati, 2017).

Kontribusi peradaban-peradaban ini terhadap perkembangan matematika modern sangat signifikan. Sistem seksagesimal Mesopotamia tetap relevan dalam pengukuran waktu dan sudut hingga saat ini (Burton, 2011; Gunawan, 2014; Susilawati, 2017). Sistem desimal Mesir Kuno menjadi dasar sistem numerik modern dalam operasi sederhana seperti penjumlahan dan pengurangan (Gunawan, 2014; Susilawati, 2017). Lebih jauh lagi, inovasi nol dan sistem posisi bangsa Maya memberikan fondasi bagi pengembangan sistem numerik canggih, mendukung kemajuan dalam matematika dan ilmu pengetahuan (Gunawan, 2014; Susilawati, 2017).

Sistem numerik dari peradaban ini menunjukkan langkah-langkah penting dalam evolusi pemikiran matematis manusia. Maka sistem numerik pada setiap peradaban dan ketiga zaman tersebut telah berpengaruh pada pemahaman matematika. Berdasarkan studi oleh Kersey & Cantlon (2017), menekankan bahwa kemampuan berhitung adalah evolusi baru dalam perkembangan otak manusia. Mereka menunjukkan bahwa proses perkembangan angka pada manusia memiliki mekanisme dasar yang mendasari konsep angka yang berkembang seiring waktu. Harisman et al., (2023) juga menyebutkan bahwa metode berhitung pada zaman primitif masih relevan dalam pengajaran matematika modern. Lalu Susilawati (2017), juga menjelaskan bagaimana perkembangan berhitung pada zaman purba menjadi dasar bagi pengembangan sistem matematika yang lebih maju.

Sistem numerik dari zaman mesopotamis, Mesir Kuno, dan Maya telah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap cara kita memahami dan mempraktikkan matematika saat ini. Misalnya, penemuan nilai dalam sistem numerik Mesopotamia memberikan dasar bagi konsep angka dalam sistem posisi modern. Sistem numerik bangsa Maya dalam penggunaan simbol nol memungkinkan perhitungan yang lebih kompleks, sedangkan pendekatan praktis bangsa Mesir Kuno terhadap pengukuran dan kalkulasi menjadi dasar bagi berbagai aplikasi matematika dalam bidang arsitektur dan teknik.

KESIMPULAN

Berhitung primitif memiliki peran penting dalam pembentukan sistem numerik awal menjadi landasan bagi matematika modern. Analisis terhadap sistem numerik yang digunakan oleh peradaban zaman Mesopotamia, Mesir Kuno, dan Maya menunjukkan bagaimana setiap peradaban menciptakan metode unik untuk merepresentasikan angka. Kebutuhan praktis seperti perdagangan, pengukuran tanah,



dan pencatatan kalender atau waktu menjadi pendorong utama perkembangan sistem ini.

Meskipun terdapat perbedaan dalam basis numerik dan penggunaan simbol seperti basis 60 pada zaman Mesopotamia, basis 10 pada zaman Mesir Kuno, dan basis 20 pada zaman Maya ketiga peradaban memiliki kesamaan dalam penggunaan simbol untuk merepresentasikan angka dan keterbatasan dalam representasi angka besar. Sistem Mesopotamia memperkenalkan sistem posisi awal, sementara bangsa Maya memberikan kontribusi penting dengan penggunaan simbol nol yang memungkinkan perhitungan yang lebih kompleks. Hal inilah yang menunjukkan bahwa pemahaman manusia terhadap konsep angka berkembang secara independen namun paralel di berbagai peradaban.

Dengan memahami dan menghargai sistem numerik dari zaman kuno ini, kita dapat memperoleh wawasan yang lebih baik tentang bagaimana matematika berkembang dan terus beradaptasi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Studi ini juga membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh sistem numerik kuno terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa kini.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Z. R. (2020). *Pengaruh Penggunaan Metode Jarimatika Terhadap Kemampuan Berhitung Dalam Pemecahan Soal Perkalian Kelas II MI Ma'arif Ngrupit Jenangan Ponorogo Tahun Ajaran 2019/2020* [IAIN Ponorogo]. <http://etheses.iainponorogo.ac.id/id/eprint/12119>
- Ardiansyah, L. (2013, January 27). *Berhitung Zaman Purbakala Dan Sistem Berhitung Masyarakat Primitif*. Blogspot.
- Barany, M. (2009). *Prehistories of Counting*. <https://mbarany.com/CambridgeCounting.pdf>
- Barras, C. (2021). *How Did Ancient Humans Learn To Count? 594*.
- Box, K., & Scott, P. (2004). *Early Concepts of Number and Counting*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ717817.pdf>
- Burton, D. M. . (2011). *The history of mathematics : an introduction*. McGraw-Hill.
- Gunawan, H. (2014). *Gara-Gara Hantu Lingkaran*. <https://adoc.pub/gara-gara-hantu-lingkaran-hendra-gunawan.html>
- Gunawan, W. (2024, February 13). *Teknik Berhitung*. Kukom Universitas Wiralodra. <https://kurkom.unwir.ac.id/materi/kurkom-01?view=article&id=9%3Ateknik-berhitung&catid=10>
- Harisman, Y., Aziza, D., Noto, M. S., Harun, L., & Bakar, M. T. (2023). “Bagaimana Orang-Orang Di Zaman Primitif Berhitung?” Studi Kasus Pada Mahasiswa Calon Guru. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 8(1), 128. <https://doi.org/10.25157/teorema.v8i1.9154>
- Hidayatullah, M. T. (2016). *Peningkatan Kemampuan Berhitung Operasi Pembagian Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Di Kelas II C Madrasah Ibtidaiyah Negeri Buduran Sidoarjo* [Undergraduate Thesis, Uin Sunan Ampel Surabaya]. <http://digilib.uinsa.ac.id/id/eprint/3826>



- Houston, K. (2023, August 23). *The Early History of Counting*. Lapham's Quarterly. <https://www.laphamsquarterly.org/roundtable/early-history-counting>
- Kersey, A. J., & Cantlon, J. F. (2017). Primitive Concepts of Number and the Developing Human Brain. *Language Learning and Development*, 13(2), 191–214. <https://doi.org/10.1080/15475441.2016.1264878>
- Marlina, R., & Purwadi. (2014). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berhitung Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Struktural Permainan Ular Tangga TK Marta'ush Shibyan Singocandi Kudus. *PAUDIA: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 3. <https://doi.org/10.26877/paudia.v3i2%20Oktober.514>
- Ninik Yunianingsih. (2012, June 8). *Perkembangan Berhitung Pada Zaman Purba Sampai Zaman Modern di Seluruh Belahan Dunia*. Blogspot.
- O'Connor, J. J., & Robertson, E. F. (1997, February). *An Overview Of The History Of Mathematics*. MacTutor. https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/HistTopics/History_overview/
- Rachmawati, D. (2021). *Relevansi Pemikiran Akhlak KH. Hasyim Asy'ari dalam Kitab Adabul 'Alim wal Muta'allim dengan Pengelolaan Pembelajaran* [Masters Thesis, IAIN Kudus]. <http://repository.iainkudus.ac.id/id/eprint/4169>
- Richard, S. (2016). The Evolution of Number. *Taylor & Francis, Ltd.*, 16. <https://www.jstor.org/stable/20831278>
- Richman, L. (2017). *The History and Evolution of Numbers*. <https://sites.math.rutgers.edu/~zeilberg/math436/projects/RichmanP.pdf>
- Sari, I. P. (2015). *Peran Saling Percaya Dalam Membangun Budaya Organisasi Di PT. PLN (Persero) Wilayah Sumatera Utara*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/1769>
- Selin, Helaine. (2008). *Encyclopaedia of the history of science, technology, and medicine in non-western cultures*. Springer.
- Silvinarosita. (2020, October 20). *Sejarah Perkembangan Teori Bilangan*. UGM. <https://teoribilangan.mipa.ugm.ac.id/2020/10/20/sejarah-perkembangan-teori-bilangan/>
- Susilawati, W. (2017). *Sejarah & Filsafat Matematika*. CV. Insan Mandiri.
- Veroustraete, F. (2023). A History of Mathematics: From Ancient Origins to the Modern Era. In *REDSTAR CV&M*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18860.33926>
- Wahyudin. (2019). *Hakikat dan Sejarah Matematika* (2nd ed.). Universitas Terbuka.
- Weibull, N. (2004). *An Historical Survey of Number Systems*. https://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/GU/MAN250/S04/Number_Systems.pdf

