

# **PERKEMBANGAN BILANGAN DAN LAMBANGNYA**



**PROGRAM PASCA SARJANA  
PENDIDIKAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS HALUOLEO  
KENDARI  
2012**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pada mulanya di zaman purbakala banyak bangsa-bangsa yang bermukim sepanjang sungai-sungai besar. Bangsa Mesir sepanjang sungai Nil di Afrika, bangsa Babilonia sepanjang sungai Tigris dan Eufrat, bangsa Hindu sepanjang sungai Indus dan Gangga, bangsa Cina sepanjang sungai Huang Ho dan Yang Tze. Bangsa-bangsa itu memerlukan keterampilan untuk mengendalikan banjir, mengeringkan rawa-rawa, membuat irigasi untuk mengolah tanah sepanjang sungai menjadi daerah pertanian untuk itu diperlukan pengetahuan praktis, yaitu pengetahuan teknik dan matematika bersama-sama.

Sejarah menunjukkan bahwa permulaan Matematika berasal dari bangsa yang bermukim sepanjang aliran sungai tersebut. Mereka memerlukan perhitungan, penanggalan yang bisa dipakai sesuai dengan perubahan musim. Diperlukan alat-alat pengukur untuk mengukur persil-persil tanah yang dimiliki. Peningkatan peradaban memerlukan cara menilai kegiatan perdagangan, keuangan dan pemungutan pajak. Untuk keperluan praktis itu diperlukan bilangan-bilangan.

### **B. Tujuan**

Adapun tujuan dari makalah ini antara lain :

1. Untuk mengetahui definisi bilangan dan angka.
2. Untuk mengetahui perkembangan bilangan.
3. Untuk mengetahui perkembangan sistem bilangan.

## **BAB II PEMBAHASAN**

### **A. Definisi Bilangan dan angka**

Dalam penggunaan sehari-hari, bilangan dan angka seringkali dianggap sebagai dua hal yang sama. Sebenarnya, angka dan bilangan mempunyai pengertian yang berbeda. Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Simbol atau lambang yang digunakan untuk mewakili suatu bilangan disebut sebagai angka atau lambang bilangan. Contohnya bilangan lima dapat dilambangkan dengan angka 5 maupun menggunakan angka romawi V. Lambang “5” dan “V” yang digunakan untuk melambangkan bilangan lima disebut sebagai angka. Jadi, sebenarnya benda apakah yang biasa kita sebut dengan bilangan itu ? Setiap bilangan, misalnya bilangan yang kita lambangkan dengan angka 1 sesungguhnya adalah konsep abstrak yang tidak bisa tertangkap oleh indra manusia, tetapi bersifat universal. Misalnya, tulisan atau ketikan 1, yang anda lihat di kertas dan sedang anda baca saat ini bukanlah bilangan 1, melainkan hanya lambang dari bilangan satu yang tertangkap oleh indera penglihatan anda berkat adanya pantulan cahaya dari kertas ke mata anda. Demikian pula bila anda melihat lambang yang sama di papan tulis, yang anda lihat bukanlah bilangan 1, melainkan tinta dari spidol yang membentuk lambang dari bilangan 1.

### **B. Perkembangan Bilangan**

Bilangan pada awalnya hanya dipergunakan untuk mengingat jumlah, namun dalam perkembangannya setelah para pakar matematika menambahkan perbendaharaan simbol dan kata-kata yang tepat untuk mendefinisikan bilangan maka matematika menjadi hal yang sangat penting bagi kehidupan dan tak bisa kita pungkiri bahwa dalam kehidupan keseharian kita akan selalu bertemu dengan yang namanya bilangan, karena bilangan selalu dibutuhkan baik dalam teknologi, sains, ekonomi ataupun dalam dunia musik, filosofi dan hiburan serta banyak aspek kehidupan lainnya.

## 1. Masa Babilonia

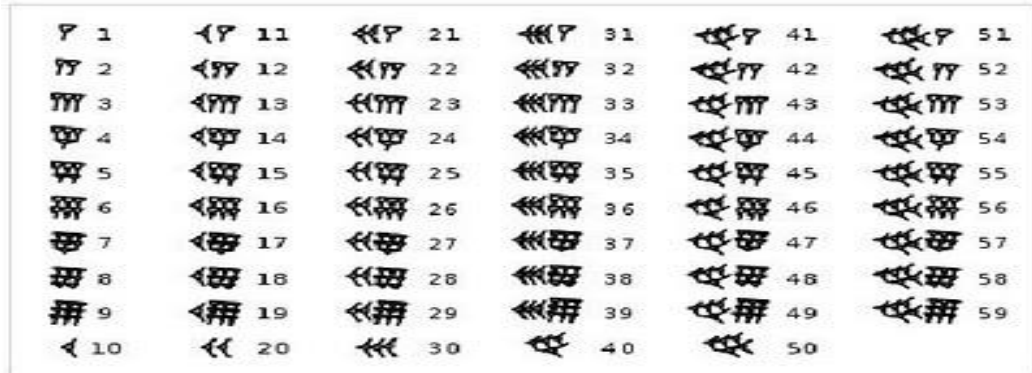
Matematika Babilonia merujuk pada seluruh matematika yang dikembangkan oleh bangsa Mesopotamia (kini Iraq) sejak permulaan Sumeria hingga permulaan peradaban helenistik. Dinamai “Matematika Babilonia” karena peran utama kawasan Babilonia sebagai tempat untuk belajar. Pada zaman peradaban helenistik, Matematika Babilonia berpadu dengan Matematika Yunani dan Mesir untuk membangkitkan Matematika Yunani. Kemudian di bawah Kekhalifahan Islam, Mesopotamia, terkhusus Baghdad, sekali lagi menjadi pusat penting pengkajian Matematika Islam.

Bertentangan dengan langkanya sumber pada Matematika Mesir, pengetahuan Matematika Babilonia diturunkan dari lebih dari pada 400 lempengan tanah liat yang digali sejak 1850-an. Lempengan ditulis dalam tulisan paku ketika tanah liat masih basah, dan dibakar di dalam tungku atau dijemur di bawah terik matahari. Beberapa di antaranya adalah karya rumahan.

Bukti terdini matematika tertulis adalah karya bangsa Sumeria, yang membangun peradaban kuno di Mesopotamia. Mereka mengembangkan sistem rumit metrologi sejak tahun 3000 SM. Dari kira-kira 2500 SM ke muka, bangsa Sumeria menuliskan tabel perkalian pada lempengan tanah liat dan berurusan dengan latihan-latihan geometri dan soal-soal pembagian. Jejak terdini sistem bilangan Babilonia juga merujuk pada periode ini.

Sebagian besar lempengan tanah liat yang sudah diketahui berasal dari tahun 1800 sampai 1600 SM, dan meliputi topik-topik pecahan, aljabar, persamaan kuadrat dan kubik, dan perhitungan bilangan regular, invers perkalian, dan bilangan prima kembar. Lempengan itu juga meliputi tabel perkalian dan metode penyelesaian persamaan linear dan persamaan kuadrat. Lempengan Babilonia 7289 SM memberikan hampiran bagi  $\sqrt{2}$  yang akurat sampai lima tempat desimal. Matematika Babilonia ditulis menggunakan sistem bilangan seksagesimal (basis-60). Melalui keunggulan orang Babylonia pada bidang astronomi, sistem perhitungan berbasis 60 mereka masih ada sampai sekarang, yakni dengan diturunkannya penggunaan bilangan 60 detik untuk semenit, 60 menit

untuk satu jam, dan 360 (60 x 6) derajat untuk satu putaran lingkaran, juga penggunaan detik dan menit pada busur lingkaran yang melambangkan pecahan derajat.



Lambang bilangan Babylonia

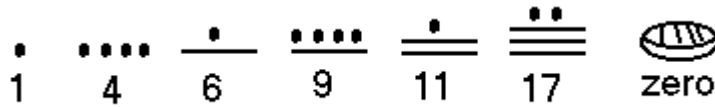
## 2. Bangsa Maya di Amerika ( 500 SM )

Sistem Maya menggunakan kombinasi dua simbol. (.) Titik digunakan untuk mewakili unit (satu sampai empat) dan sejumput (-) digunakan untuk mewakili lima. Diperkirakan bahwa Mayan mungkin telah menggunakan sempoa karena penggunaan simbol-simbol mereka dan, karena itu, mungkin ada hubungan antara suku-suku Amerika Jepang dan tertentu (Ortenzi, 1964). Bangsa Maya menulis jumlah mereka secara vertikal sebagai lawan horizontal dengan denominasi terendah di bagian bawah. Sistem mereka didirikan sehingga lima pertama nilai tempat didasarkan pada kelipatan 20. Mereka adalah 1 ( $20^0$ ), 20 ( $20^1$ ), 400 ( $20^2$ ), 8.000 ( $20^3$ ), dan 160.000 ( $20^4$ ). Dalam bentuk bahasa Arab kita menggunakan nilai tempat dari 1,, 10 100, 1.000, dan 10.000. Sebagai contoh, jumlah 241.083 akan tahu dan ditulis sebagai berikut:

Maya Bilangan	Value Place	Desimal Nilai
•	1 kali 160.000	= 160.000
==	10 kali 8.000	= 80.000
••	2 kali 400	= 800

	14 kali 20	= 280
	3 kali 1	= 3

Bangsa Maya juga yang pertama untuk melambangkan konsep apa-apa (atau nol). Simbol yang paling umum adalah bahwa dari shell (0) tapi ada beberapa simbol lainnya (misalnya kepala). Sangat menarik untuk mengetahui bahwa dengan semua matematikawan besar dan ilmuwan yang berada di sekitar di Yunani kuno dan Roma, itu adalah orang-orang Indian Maya yang independen datang dengan simbol yang biasanya berarti selesai sebagai lawan nol atau tidak ada. Di bawah ini adalah visual dari nomor yang berbeda dan bagaimana mereka akan ditulis:



Gambar di atas melambangkan angka 0-10 untuk suku Maya

Dalam tabel di bawah ini diwakili beberapa nomor Maya. Kolom kiri memberikan setara desimal untuk setiap posisi nomor Maya teh. Ingat nomor tersebut dibaca dari bawah ke atas. Di bawah setiap nomor Maya adalah setara desimal nya.

8,000						
400						
20						
unit						
	20	40	445	508	953	30,414

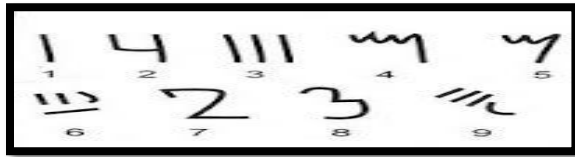
Perhitungan 360 hari kalender juga datang dari bangsa Maya yang benar-benar menggunakan basis 18 ketika berhadapan dengan kalender. Setiap bulan berisi 20 hari dengan 18 bulan sampai satu tahun. Kiri lima hari ini pada akhir tahun yang merupakan bulan dalam dirinya sendiri yang penuh dengan bahaya dan nasib buruk. Dengan cara ini, bangsa Maya telah menemukan kalender 365 hari yang berkisar tata surya.

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19
20	21	22	23	24

Angka Suku Maya

### 3. Bangsa Mesir Kuno (3000 – 1500) SM








Di Mesir, sejak sekitar 3000 tahun sebelum masehi, bukti sejarah bilangan yang ditemukan pada tulisan-tulisan pada batu, dinding, tembikar, plak kapur dan monument menyebutkan bahwa satu disimbolkan sebagai garis vertikal, sedangkan 10 diwakilkan oleh lambang  $\wedge$ . Orang mesir menulis dari kanan ke kiri, jadi bilangan dua puluh tiga disimbolkan menjadi  $|||\wedge\wedge$ . Simbol Mesir untuk angka besar seperti 100.000, adalah suatu simbol yang seperti burung, tetapi angka-angka yang lebih kecil dilambangkan dengan garis lurus dan melengkung.



Lambang bilangan mesir kuno

Orang-orang Mesir menggunakan penomoran tertulis yang diubah menjadi tulisan hieroglif, yang memungkinkan mereka untuk dicatat bertambah sampai 1.000.000. Ini memiliki basis desimal dan diperbolehkan untuk prinsip aditif. Dalam notasi ini ada tanda khusus untuk setiap kekuatan sepuluh. Bagi saya, garis vertikal, karena 10, tanda dengan bentuk U terbalik, karena 100, tali spiral, untuk 1000, bunga teratai, untuk 10.000, jari mengangkat, sedikit menekuk, karena 100.000, berudu, dan untuk 1.000.000, jin berlutut dengan tangan terangkat.

Desimal Mesir  
Nomor Simbol

1 =		staf
10 =		tumit tulang
100 =		kumparan tali
1000 =		bunga teratai
10.000 =		menunjuk jari
100.000 =		kecebong
1.000.000 =		heran pria

Ini penomoran hieroglif adalah versi tertulis dari sistem penghitungan beton menggunakan benda-benda materi. Untuk mewakili angka, tanda untuk setiap order desimal diulang sebanyak yang diperlukan. Untuk membuatnya lebih mudah untuk





### *Pejumlahan dan Pengurangan*

Teknik yang digunakan oleh orang Mesir untuk ini pada dasarnya sama dengan yang digunakan oleh matematikawan modern yang today. The Mesir ditambahkan oleh simbol menggabungkan. Mereka akan menggabungkan semua unit (  $|$  ) Bersama-sama, maka semua puluhan (  $\cap$  ) Bersama-sama, maka semua dari ratusan (  $\cap$  ), Dll Jika penulis memiliki lebih dari sepuluh unit (  $|$  ), Ia akan mengganti sepuluh unit  $\cap$ . Ia akan terus melakukan ini sampai jumlah unit tersisa adalah les dari sepuluh. Proses ini dilanjutkan selama puluhan, menggantikan sepuluh puluhan dengan  $\ominus$ , Dll

Misalnya, jika ahli Taurat ingin menambahkan 456 dan 265, masalahnya akan terlihat seperti ini

$$\begin{array}{l} \begin{array}{l} ||| \cap \cap \cap \ominus \ominus \\ ||| \cap \cap \ominus \ominus \end{array} (= 456) \\ \begin{array}{l} ||| \cap \cap \cap \ominus \\ || \cap \cap \cap \ominus \end{array} (= 265) \end{array}$$

Juru tulis kemudian akan menggabungkan semua simbol seperti untuk mendapatkan sesuatu seperti berikut

$$\begin{array}{l} |||| \cap \cap \cap \cap \cap \cap \ominus \ominus \\ |||| \cap \cap \cap \cap \cap \ominus \ominus \end{array}$$

Dia kemudian akan menggantikan sebelas unit (  $|$  ) Dengan unit (  $|$  ) Dan sepuluh (  $\cap$  ). Dia kemudian akan memiliki satu unit dan dua belas puluhan. Dua belas puluhan akan digantikan oleh dua puluhan dan satu seratus. Ketika ia selesai, ia akan memiliki 721, yang ia akan menulis sebagai

$$\cap \cap \ominus \ominus \ominus \ominus$$

Pengurangan dilakukan banyak cara yang sama seperti yang kita lakukan kecuali bahwa ketika seseorang meminjam, hal itu dilakukan dengan menulis sepuluh simbol bukan satu pun.

### *Perkalian*

Metode Mesir perkalian cukup pintar, tapi bisa memakan waktu lebih lama daripada metode modern. Ini adalah bagaimana mereka akan dikalikan 5 oleh 29

$$* 1 \quad 29$$

$$2 \quad 58$$

$$* 4 \quad 116$$

$$1 + 4 = 5 \quad 29 + 116 = 145$$

Ketika mengalikan mereka akan mulai dengan jumlah mereka mengalikan dengan 29 dan dua kali lipat untuk setiap baris. Lalu mereka kembali dan memilih angka di kolom pertama yang ditambahkan ke nomor pertama (5). Mereka menggunakan pembagian harta perkalian atas penambahan.

$$29 (5) = 29 (1 + 4) = 29 + 116 = 145$$

### *Pembagian*

Cara mereka melakukan pembagian sama dengan perkalian mereka. Untuk masalah  $98/7$ , mereka berpikir masalah ini sebagai 7 kali beberapa nomor sama dengan 98. Sekali lagi masalah itu bekerja di kolom.

$$1 \quad 7$$

$$2 \quad * 14$$

$$4 \quad * 28$$

$$8 \quad * 56$$

$$2 + 4 + 8 = 14 \quad 14 + 28 + 56 = 98$$

Kali ini angka di kolom kanan ditandai jumlah yang ke 98 maka angka yang sesuai di kolom kiri dijumlahkan untuk mendapatkan hasil bagi.

Jadi jawabannya adalah  $14 \cdot 98 = 14 + 28 + 56 = 7(2 + 4 + 8) = 7 * 14$

Perhitungan matematika tertua yang ditemukan berasal dari periode Naqada, yang juga menunjukkan bahwa bangsa Mesir ketika itu telah mengembangkan sistem bilangan. Nilai penting matematika bagi seorang intelektual kala itu digambarkan dalam sebuah surat fiksi dari zaman Kerajaan Baru. Pada surat itu, penulisnya mengusulkan untuk mengadakan kompetisi antara dirinya dan ilmuwan lain berkenaan masalah penghitungan sehari-hari seperti penghitungan tanah, tenaga kerja, dan padi. Teks seperti Papirus Matematika Rhind dan Papirus Matematika Moskwa menunjukkan bahwa bangsa Mesir Kuno dapat menghitung empat operasi matematika dasar — penambahan, pengurangan, pengalian, dan pembagian — menggunakan pecahan, menghitung volume kubus dan piramid, serta menghitung luas kotak, segitiga, lingkaran, dan bola. Mereka memahami konsep dasar aljabar dan geometri, serta mampu memecahkan persamaan simultan.

Matematika Mesir merujuk pada matematika yang ditulis di dalam bahasa Mesir. Sejak peradaban helenistik matematika Mesir melebur dengan matematika Yunani dan Babilonia yang membangkitkan Matematika helenistik. Pengkajian matematika di Mesir berlanjut di bawah Khilafah Islam sebagai bagian dari matematika Islam, ketika bahasa Arab menjadi bahasa tertulis bagi kaum terpelajar Mesir. Naskah matematika Mesir penting lainnya adalah lembaran Moskwa, juga dari zaman Kerajaan Pertengahan, bertarikh kira-kira 1890 SM. Naskah ini berisikan soal kata atau soal cerita, yang barangkali ditujukan sebagai hiburan.

Notasi matematika Mesir Kuno bersifat desimal (berbasis 10) dan didasarkan pada simbol-simbol hieroglif untuk tiap nilai perpangkatan 10 (1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000) sampai dengan sejuta. Karena metode perhitungan mereka tidak dapat

menghitung pecahan dengan pembilang lebih besar daripada satu, pecahan Mesir Kuno ditulis sebagai jumlah dari beberapa pecahan. Matematikawan Mesir Kuno telah mengetahui prinsip-prinsip yang mendasari teorema Pythagoras.

#### **4. Bangsa Yunani**

Matematika Yunani merujuk pada matematika yang ditulis di dalam bahasa Yunani antara tahun 600 SM sampai 300 M.<sup>[28]</sup> Matematikawan Yunani tinggal di kota-kota sepanjang Mediterania bagian timur, dari Italia hingga ke Afrika Utara, tetapi mereka dipersatukan oleh budaya dan bahasa yang sama.

Matematika Yunani lebih berbobot daripada matematika yang dikembangkan oleh kebudayaan-kebudayaan pendahulunya. Semua naskah matematika pra-Yunani yang masih terpelihara menunjukkan penggunaan penalaran induktif, yakni pengamatan yang berulang-ulang yang digunakan untuk mendirikan aturan praktis. Sebaliknya, matematikawan Yunani menggunakan penalaran deduktif. Bangsa Yunani menggunakan logika untuk menurunkan simpulan dari definisi dan aksioma, dan menggunakan kekakuan matematika untuk membuktikannya.

Matematika Yunani diyakini dimulakan oleh Thales dari Miletus (kira-kira 624 sampai 546 SM) dan Pythagoras dari Samos (kira-kira 582 sampai 507 SM). Meskipun perluasan pengaruh mereka dipersengketakan, mereka mungkin diilhami oleh Matematika Mesir dan Babilonia. Menurut legenda, Pythagoras bersafari ke Mesir untuk mempelajari matematika, geometri, dan astronomi dari pendeta Mesir.

Thales menggunakan geometri untuk menyelesaikan soal-soal perhitungan ketinggian piramida dan jarak perahu dari garis pantai. Dia dihargai sebagai orang pertama yang menggunakan penalaran deduktif untuk diterapkan pada geometri, dengan menurunkan empat akibat wajar dari teorema Thales. Hasilnya, dia dianggap sebagai matematikawan sejati pertama dan pribadi pertama yang menghasilkan temuan matematika. Pythagoras mendirikan Mazhab Pythagoras, yang mendakwakan bahwa matematikalah yang

menguasai semesta dan semboyannya adalah "semua adalah bilangan". Mazhab Pythagoraslah yang menggulirkan istilah "matematika", dan merekalah yang memulakan pengkajian matematika. Mazhab Pythagoras dihargai sebagai penemu bukti pertama teorema Pythagoras,<sup>[32]</sup> meskipun diketahui bahwa teorema itu memiliki sejarah yang panjang, bahkan dengan bukti keujudan bilangan irasional.

Eudoxus (kira-kira 408 SM sampai 355 SM) mengembangkan metoda kelelahan, sebuah rintisan dari Integral modern. Aristoteles (kira-kira 384 SM sampai 322 SM) mulai menulis hukum logika. Euklides (kira-kira 300 SM) adalah contoh terdini dari format yang masih digunakan oleh matematika saat ini, yaitu definisi, aksioma, teorema, dan bukti. Dia juga mengkaji kerucut. Bukunya, *Elemen*, dikenal di segenap masyarakat terdidik di Barat hingga pertengahan abad ke-20. Selain teorema geometri yang terkenal, seperti teorem Pythagoras, *Elemen* menyertakan bukti bahwa akar kuadrat dari dua adalah irasional dan terdapat tak-hingga banyaknya bilangan prima. Saringan Eratosthenes (kira-kira 230 SM) digunakan untuk menemukan bilangan prima.

Archimedes (kira-kira 287 SM sampai 212 SM) dari Syracuse menggunakan metoda kelelahan untuk menghitung luas di bawah busur parabola dengan penjumlahan barisan tak hingga, dan memberikan hampiran yang cukup akurat terhadap Pi. Dia juga mengkaji spiral yang mengharumkan namanya, rumus-rumus volume benda putar, dan sistem rintisan untuk menyatakan bilangan yang sangat besar.

## 5. Cina

Matematika Cina permulaan adalah berlainan bila dibandingkan dengan yang berasal dari belahan dunia lain, sehingga cukup masuk akal bila dianggap sebagai hasil pengembangan yang mandiri. Tulisan matematika yang dianggap tertua dari Cina adalah *Chou Pei Suan Ching*, berangka tahun antara 1200 SM sampai 100 SM, meskipun angka tahun 300 SM juga cukup masuk akal.

Hal yang menjadi catatan khusus dari penggunaan matematika Cina adalah sistem notasi posisional bilangan desimal, yang disebut pula "bilangan batang" di mana sandi-sandi

yang berbeda digunakan untuk bilangan-bilangan antara 1 dan 10, dan sandi-sandi lainnya sebagai perpangkatan dari sepuluh. Dengan demikian, bilangan 123 ditulis menggunakan lambang untuk "1", diikuti oleh lambang untuk "100", kemudian lambang untuk "2" diikuti lambang untuk "10", diikuti oleh lambang untuk "3". Cara seperti inilah yang menjadi sistem bilangan yang paling canggih di dunia pada saat itu, mungkin digunakan beberapa abad sebelum periode masehi dan tentunya sebelum dikembangkannya sistem bilangan India. Bilangan batang memungkinkan penyajian bilangan sebesar yang diinginkan dan memungkinkan perhitungan yang dilakukan pada *suan pan*, atau (sempoa Cina). Tanggal penemuan *suan pan* tidaklah pasti, tetapi tulisan terdini berasal dari tahun 190 M, di dalam *Catatan Tambahan tentang Seni Gambar* karya Xu Yue.

Karya tertua yang masih terawat mengenai geometri di Cina berasal dari peraturan kanonik filsafat Mohisme kira-kira tahun 330 SM, yang disusun oleh para pengikut Mozi (470–390 SM). *Mo Jing* menjelaskan berbagai aspek dari banyak disiplin yang berkaitan dengan ilmu fisika, dan juga memberikan sedikit kekayaan informasi matematika. Yang terpenting dari semua ini adalah *Sembilan Bab tentang Seni Matematika*, judul lengkap yang muncul dari tahun 179 M, tetapi wujud sebagai bagian di bawah judul yang berbeda. Ia terdiri dari 246 soal kata yang melibatkan pertanian, perdagangan, pengerjaan geometri yang menggambarkan rentang ketinggian dan perbandingan dimensi untuk menara pagoda Cina, teknik, survey, dan bahan-bahan segitiga siku-siku dan  $\pi$ . Ia juga menggunakan prinsip Cavalieri tentang volume lebih dari seribu tahun sebelum Cavalieri mengajukannya di Barat. Ia menciptakan bukti matematika untuk teorema Pythagoras, dan rumus matematika untuk eliminasi Gauss. Liu Hui memberikan komentarnya pada karya ini pada abad ke-3 M.

6. **Hindu - Arab (300 SM – sekarang)**

Brahmi	↓		—	=	≡	+	∞	∞	∞	∞	∞
Hindu	↓	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९
Arabic	↓	•	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
Medieval	↓	o	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Modern		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Orang-orang India menggunakan lingkaran kecil saat tempat pada angka tidak mempunyai nilai, mereka menamai lingkaran kecil tersebut dengan nama *sunya*, diambil dari bahasa sansekerta yang berarti "kosong". Sistem ini telah berkembang penuh sekitar tahun 800 Masehi, saat sistem ini juga diadaptasi di Baghdad. orang Arab menggunakan titik sebagai simbol "kosong", dan memberi nama dengan arti yang sama dalam bahasa arab, *sifr*. Sekitar dua abad kemudian angka India masuk ke Eropa dalam manuskrip Arab, dan dikenal dengan nama angka Hindu-Arab. Dan angka Arab *sifr* berubah menjadi "zero" dalam bahasa Eropa modern, atau dalam bahasa Indonesia, "nol". Tetapi masih perlu berabad-abad lagi sebelum ke-sepuluh angka Hindu-Arab secara bertahap menggantikan angka Romawi di Eropa, yang diwarisi dari masa kekaisaran Roma.

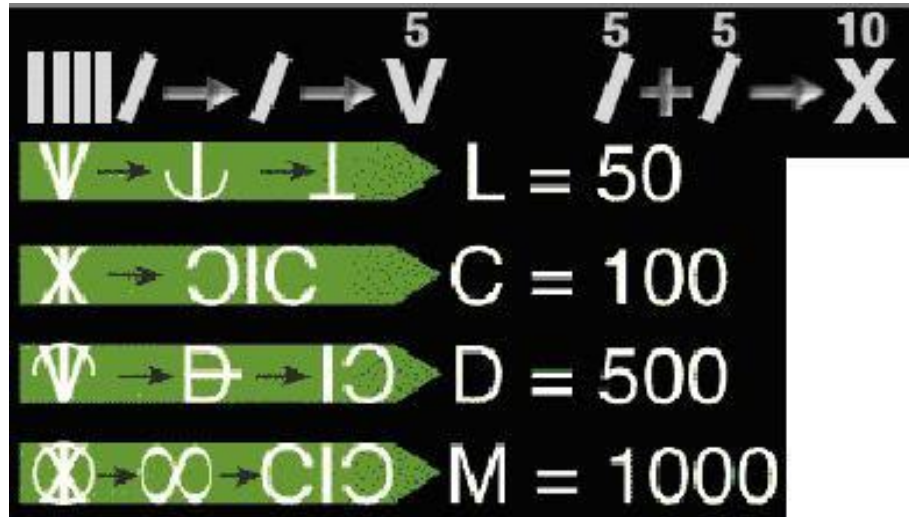
7. **Bangsa Romawi**

Angka romawi menggunakan sistem bilangan berbasis 5. Angka I dan V dalam angkaromawi terinspirasi dari bentuk tangan, yang merupakan alat hitung alami. Sedangkan angka X/ lambang dari 10, adalah gabungan dua garis miring yang melambangkan 5. Dan L, C, D,dan M, yang secara urut mewakili 50, 100, 500, dan 1.000, merupakan modifikasi dari simbol V d a n X .





Garis yang miring mewakili jempol, yang kemudian menjadi simbol lima, X(10) adalah gabungan dua garis miring



Symbol L, C, D, & M merupakan modifikasi dari simbol V & X. Untuk menulis angka, orang Romawi menggunakan sistem penjumlahan :  $V + I = VI$  (6) atau  $C + X + X + I = CXXI$  (121), dan sistem pengurangan :  $IX$  (I sebelum X = 9) atau  $XCIV$  (X sebelum C = 90, I sebelum V = 4)

## 8. Masa Sejarah (Masehi)

Awal kebangkitan teori bilangan modern dipelopori oleh Pierre de Fermat (1601-1665), Leonhard Euler (1707-1783), J.L Lagrange (1736-1813), A.M. Legendre (1752-1833), Dirichlet (1805-1859), Dedekind (1831-1916), Riemann (1826-1866), Giuseppe Peano (1858-1932), Poisson (1866-1962), dan Hadamard (1865-1963). Sebagai seorang pangeran matematika, Gauss begitu terpesona terhadap keindahan dan kecantikan teori bilangan, dan untuk melukiskannya, ia menyebut teori bilangan sebagai the queen of mathematics. Pada masa ini, teori bilangan tidak hanya berkembang sebatas konsep, tapi juga banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini dapat dilihat pada pemanfaatan konsep bilangan dalam metode kode baris, kriptografi, komputer, dan lain sebagainya

## C. Perkembangan Sistem Bilangan

### ➤ Tokoh – Tokoh Teori Bilangan

#### 1. *Pythagoras (582-496 SM)*



Pythagoras adalah seorang matematikawan dan filsuf Yunani yang paling dikenal melalui teoremanya. Dikenal sebagai “Bapak Bilangan”, dia memberikan sumbangan yang penting terhadap filsafat dan ajaran keagamaan pada akhir abad ke-6 SM. Salah satu peninggalan Pythagoras yang terkenal adalah teorema Pythagoras, yang menyatakan bahwa kuadrat hipotenusa dari suatu segitiga siku-siku adalah sama dengan jumlah kuadrat dari kaki-kakinya (sisi-sisi siku-sikunya). Walaupun fakta di dalam teorema ini telah banyak diketahui sebelum lahirnya Pythagoras, namun teorema ini dikreditkan kepada Pythagoras karena ia yang pertama kali membuktikan pengamatan ini secara matematis.

#### 2. *Jamshid Al-Kashi (1380 M)*

Al-Kashi terlahir pada 1380 di Kashan, sebuah padang pasir di sebelah utara wilayah Iran Tengah. Selama hidupnya, al-Kashi telah menyumbangkan dan mewariskan sederet penemuan penting bagi astronomi dan matematika. Pecahan desimal yang digunakan oleh orang-orang Cina pada zaman kuno selama berabad-abad, sebenarnya merupakan pecahan

desimal yang diciptakan oleh al-Kashi. Pecahan desimal ini merupakan salah satu karya besarnya yang memudahkan untuk menghitung aritmatika yang dia bahas dalam karyanya yang berjudul Kunci Aritmatika yang diterbitkan pada awal abad ke-15 di Samarkand.

### 3. *Abu Ali Hasan Ibnu Al-Haytam (965 M)*

Abu Ali Hasan Ibnu Al-Haytam lahir Basrah Irak, yang oleh masyarakat Barat dikenal dengan nama Alhazen. Al-Haytam adalah orang pertama yang mengklasifikasikan semua bilangan sempurna yang genap, yaitu bilangan yang merupakan jumlah dari pembagi-pembagi sejatinya, seperti yang berbentuk  $2k-1(2k-1)$  di mana  $2k-1$  adalah bilangan prima. Selanjutnya Al-Haytam membuktikan bahwa bila  $p$  adalah bilangan prima,  $1+(p-1)!$  habis dibagi oleh  $p$ .

#### 4. *Pierre de Fermat*

Karya matematika yang ditinggalkan oleh Fermat hanya satu buah pembuktian. Fermat membuktikan bahwa luas daerah segitiga siku- siku dengan sisi bilangan bulat tidak pernah merupakan bilangan kuadrat. Jelas hal ini mengatakan bahwa tidak ada segitiga siku-siku dengan sisi rasional yang mempunyai luas yang sama dengan suatu bujursangkar dengan sisi rasional. Dalam simbol, tidak terdapat bilangan bulat  $x, y, z$  dengan sehingga bilangan kuadrat. Dari sini mudah untuk mendeduksi kasus  $n = 4$ , Teorema Fermat. Penting untuk diamati bahwa dalam tahap ini yang tersisa dari pembuktian Fermat Last Theorem adalah membuktikan untuk kasus  $n$  bilangan prima ganjil. Jika terdapat bilangan bulat  $x, y, z$  dengan maka jika  $n = pq$ .

#### 5. *Leonardo Pisano/Fibonacci (1170-1250)*



Leonardo Pisano Bogolo, juga dikenal dengan nama Leonardo da Pisa atau Leonardo Pisano , Leonardo Bonacci, atau yang paling sering disebut dengan nama Fibonacci, adalah seorang ahli matematika dari Itali yang dikenal sebagai penemu bilangan Fibonacci dan perannya dalam mengenalkan sistem penulisan dan perhitungan bilangan Arab ke dunia Eropa (algorisma). Menemukan deret bilangan yang diberi nama seperti namanya. Deret Fibonacci yaitu: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987 ...

Pola deret di atas terbentuk dari susunan bilangan berurutan (dari kecil makin besar) yaitu merupakan penjumlahan dua bilangan sebelumnya.

Beberapa orang menyebutnya “ahli matematika dari barat yang paling berbakat pada abad pertengahan”. Lahir sekitar tahun 1170, anak dari Guglielmo Fibonacci, seorang pedagang kaya Italia. Sebagai anak muda, Leonardo berpergian dengan ayahnya untuk membantu ayahnya, disanalah dia belajar tentang sistem perhitungan Hindu-Arab.

Menyadari bahwa berhitung dengan angka Hindu-Arab lebih sederhana dan lebih efisien dibandingkan dengan angka Romawi, Fibonacci menjelajahi seluruh dunia Mediterania untuk belajar. Leonardo kembali dari perjalanannya sekitar tahun 1200. Pada 1202, saat ia berusia 32 tahun, ia menuangkan semua yang ia pelajari ke dalam buku *Liber Abaci* (Kitab Abacus atau Book of Calculation). Buku ini menunjukkan kepraktisan sistem bilangan Arab dengan cara menerapkannya ke dalam pembukuan dagang, konversi berbagai ukuran dan berat, perhitungan bunga, pertukaran uang dan berbagai aplikasi lainnya. Buku ini disambut baik oleh kaum terpelajar Eropa, dan menghasilkan dampak yang penting kepada pemikiran Eropa, meski penggunaannya baru menyebarluas setelah ditemukannya percetakan sekitar tiga abad berikutnya. dan dengan demikian memperkenalkan angka-angka Hindu-Arab ke Eropa

## 6. *Al-khawarizmi*



Muhammad bin Mūsā al-Khawārizmī adalah seorang ahli matematika, astronomi, astrologi, dan geografi yang berasal dari Persia. Lahir sekitar tahun 780 di Khwārizm (sekarang Khiva, Uzbekistan) dan wafat sekitar tahun 850 di Baghdad. Hampir sepanjang hidupnya, ia bekerja sebagai dosen di Sekolah Kehormatan di Baghdad

Buku pertamanya, al-Jabar, adalah buku pertama yang membahas solusi sistematis dari linear dan notasi kuadrat. Sehingga ia disebut sebagai Bapak Aljabar.. Buku kedua beliau Dixit Algorizmi adalah tentang aritmatika. Translasi bahasa Latin dari Aritmatika beliau, yang memperkenalkan angka India, kemudian diperkenalkan sebagai Sistem Penomoran Posisi Desimal di dunia Barat pada abad ke 12. Buku ketiga beliau yang terkenal adalah Kitāb sūrat al-Ard "Buku Pemandangan Dunia" atau "Kenampakan Bumi" diterjemahkan oleh Geography yang selesai pada 833 adalah revisi dan penyempurnaan Geografi Ptolemeus, terdiri dari daftar 2402 koordinat dari kota-kota dan tempat geografis lainnya mengikuti perkembangan umum. Buku **Zij al-sindhind** adalah buku ke empat "*tabel astronomi*) adalah karya yang terdiri dari 37 simbol pada kalkulasi kalender astronomi dan 116 tabel dengan kalenderal, astronomial dan data astrologial sebaik data yang diakui sekarang.

Al-Khawārizmī juga menulis tentang Penanggalan Yahudi (Risāla fi istikhrāj ta'rīkh al-yahūd "*Petunjuk Penanggalan Yahudi*"), yang menerangkan 19-tahun siklus interkalasi, hukum yang mengatur pada hari apa dari suatu minggu bulan Tishrī dimulai; memperhitungkan interval antara Era Yahudi (penciptaan Adam) dan era Seleucid ; dan memberikan hukum tentang bujur matahari dan bulan menggunakan Kalender Yahudi. Sama dengan yang ditemukan oleh al-Bīrūnī dan Maimonides.

Kontribusi beliau tak hanya berdampak besar pada matematika, tapi juga dalam kebahasaan. Kata Aljabar berasal dari kata *al-Jabr*, satu dari dua operasi dalam matematika untuk menyelesaikan notasi kuadrat, yang tercantum dalam buku beliau. Kata logarisme dan logaritma diambil dari kata *Algorismi*, Latinisasi dari nama beliau. Nama beliau juga di serap dalam bahasa Spanyol *Guarismo* dan dalam bahasa Portugis, *Algarismo* yang berarti digit.

Dalam pendidikan telah dibuktikan bahwa Al-Khawarizmi adalah seorang tokoh Islam yang berpengetahuan luas. Pengetahuan dan keahliannya bukan hanya dalam bidang syariat tapi di dalam bidang falsafah, logika, aritmatika, geometri, musik, ilmu hitung, sejarah Islam dan kimia.

## ➤ **Jenis – Jenis Bilangan**

### **1. Bilangan Bulat**

adalah bilangan yang terdiri atas bilangan positif, bilangan nol, dan bilangan negatif.

Himpunan semua bilangan bulat dalam matematika dilambangkan dengan  $Z$  (atau  $\mathbb{Z}$ ), berasal dari *Zahlen* (bahasa Jerman untuk “bilangan”)

Misal :  $\dots-2,-1,0,1,2\dots$

### **2. Bilangan Asli**

adalah bilangan bulat positif yang diawali dari angka 1(satu) sampai tak terhingga. Para ahli matematika menggunakan  $N$  atau  $\mathbb{N}$  untuk menuliskan seluruh himpunan bilangan asli.

Misal :  $1,2,3,\dots$

### **3. Bilangan Cacah**

adalah bilangan bulat positif yang diawali dari angka 0 (nol) sampai tak terhingga.

Misal  $0,1,2,3,\dots$

### **4. Bilangan Prima**

adalah bilangan yang tepat mempunyai dua faktor yaitu bilangan 1 (satu) dan bilangan itu sendiri.

Misal :  $2,3,5,7,11,13,\dots$  (1 bukan bilangan prima, karena mempunyai satu faktor saja).

### **5. Bilangan Komposit**

adalah bilangan yang bukan 0, bukan 1 dan bukan bilangan prima.

Misal;  $4,6,8,9,10,12,\dots$

## 6. Bilangan Rasional

adalah bilangan yang dinyatakan sebagai suatu pembagian antara dua bilangan bulat (berbentuk bilangan  $a/b$ , dimana  $a$  dan  $b$  merupakan bilangan bulat).

Misal:  $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots$

## 7. Bilangan Irrasional

adalah bilangan yang tidak dapat dinyatakan sebagai pembagian dua bilangan bulat.

Misal:  $\pi, \sqrt{2}, \log 7$  dan sebagainya.

## 8. Bilangan Riil

adalah bilangan yang merupakan penggabungan dari bilangan rasional dan bilangan irrasional.

Misal:  $1/2, \sqrt{2}, 1/3, \sqrt{5}, 1/4, \pi, 2/3, \log_{10} 2$  dan sebagainya.

## 9. Bilangan Imajiner

adalah bilangan yang ditandai dengan  $i$ , bilangan imajiner  $i$  dinyatakan sebagai  $\sqrt{-1}$ .

Jadi, jika  $i = \sqrt{-1}$  maka  $i^2 = -1$

Misal:  $\sqrt{-4} = \dots?$   $\sqrt{-4} = \sqrt{4 \times (-1)} = \sqrt{4} \times \sqrt{-1} = 2 \times i = 2i$  Jadi,  
 $\sqrt{-4} = 2i$ .

## 10. Bilangan Kompleks

adalah bilangan yang merupakan penggabungan dari bilangan riil dan bilangan imajiner.

Misal :  $\pi\sqrt{-1} = \pi i$

$\text{Log } \sqrt{-1} = \log_{10} i$ .



## **BAB III PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Matematika merupakan suatu disiplin ilmu yang telah dikembangkan sejak berabad-abad lalu. Olehnya itu ilmu ini sangat berperan dalam kehidupan manusia. Ini disebabkan karena selama manusia hidup maka manusia tidak akan pernah lepas dari yang namanya perhitungan. Dimanapun manusia berada maka dia tidak akan pernah dapat lari dari takdirnya untuk senantiasa bertemu dengan perhitungan. Bahkan ketika meninggalpun manusia juga masih tetap berurusan dengan perhitungan. Sehingga berangkat dari pemahaman itulah sipenulis akhirnya sampai pada bagian penutup makalah sejarah bilangan ini yang dianggap sangat penting keberadaannya dalam proses perhitungan di kehidupan sehari-hari.

### **B. Saran**

#### **Referensi**

<http://id.m.wikipedia.org/wiki/bilangan>