



SEJARAH MATEMATIKA YUNANI

Miftah Farid

Institut Agama Islam Darussalam Martapura
miftahtv51@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan kata “ilmu pasti” atau “*wiskunde*” untuk “*mathematics*” seolah-olah membenarkan pendapat bahwa di dalam matematika semua hal sudah pasti dan tidak dapat diubah lagi. Padahal, kenyataan sebenarnya tidaklah demikian. Dalam matematika, banyak terdapat pokok bahasan yang justru tidak pasti, misalnya dalam istilah statistika ada probabilitas (kemungkinan), perkembangan dari logika konvensional yang memiliki 0 dan 1 ke logika fuzzy yang bernilai antara 0 sampai 1, dan seterusnya.

Angka 4 diwakili oleh huruf keempat alfabet Yunani (δ) dan ditulis δ' . Ketika mereka mencapai 1000 (*khilias*), orang-orang Yunani itu melanjutkan awalan numerik seperti *tetrakiskhilioi* untuk 4000 atau dengan awalan subskrip bilangan prima untuk menunjukkan bahwa surat itu berjumlah ribuan. Jadi, δ' berarti 4000, dan angka 5327 akan ditulis $\epsilon'\Phi'\chi'\zeta'$. Yang terbesar diberi nama secara independen jumlah dalam bahasa Yunani kuno adalah 10.000, disebut *myrias*. Kata ini adalah sumber dari kata bahasa Inggris segudang dan secara indah berasal dari kata untuk seekor semut (*myrmex*). Dapat dilihat betapa besarnya 10.000 di mata orang Yunani kuno dari kata sifat terkait *myrios*, artinya tak terhitung jumlahnya.

Tujuan dalam penulisan artikel ini ialah: 1) Untuk mengetahui sejarah matematika Yunani, dan 2) Untuk mengetahui tokoh matematikawan Yunani.

Kata Kunci: Sejarah, Matematika, Yunani

PENDAHULUAN

Definisi atau pengertian tentang Matematika beraneka ragam. Di bawah ini ada beberapa definisi atau pengertian tentang Matematika:¹

1. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis.
2. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi.
3. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logis dan berhubungan dengan bilangan.

¹ Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*, (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 1999/2000), hal. 12

4. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
5. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logis.
6. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.

Andi Hakim Nasution tidak menggunakan istilah “ilmu pasti” dalam menyebut istilah ini. Kata “ilmu pasti” merupakan terjemahan dari bahasa Belanda “*wiskunde*”. Kemungkinan besar bahwa kata “*wis*” ini ditafsirkan sebagai “pasti”, karena di dalam bahasa Belanda ada ungkapan “*wis an zeker*”: “*zeker*” berarti “pasti”, tetapi “*wis*” di sini lebih dekat artinya ke “*wis*” dari kata “*wisdom*” dan “*wissenscraft*”, yang erat hubungannya dengan “*widya*”. Karena itu, “*wiskunde*” sebenarnya harus diterjemahkan sebagai “ilmu tentang belajar” yang sesuai dengan arti “*mathein*” pada matematika.

Penggunaan kata “ilmu pasti” atau “*wiskunde*” untuk “*mathematics*” seolah-olah membenarkan pendapat bahwa di dalam matematika semua hal sudah pasti dan tidak dapat diubah lagi. Padahal, kenyataan sebenarnya tidaklah demikian. Dalam matematika, banyak terdapat pokok bahasan yang justru tidak pasti, misalnya dalam istilah statistika ada probabilitas (kemungkinan), perkembangan dari logika konvensional yang memiliki 0 dan 1 ke logika fuzzy yang bernilai antara 0 sampai 1, dan seterusnya.

Dengan demikian, istilah “matematika” lebih tepat digunakan daripada disebut “ilmu pasti”. Karena, dengan menguasai matematika orang akan dapat belajar untuk mengatur jalan pemikirannya dan sekaligus belajar menambah kepandaiannya. Dengan kata lain, belajar matematika sama halnya dengan belajar logika, karena kedudukan matematika dalam ilmu pengetahuan adalah sebagai ilmu dasar atau ilmu alat. Sehingga, untuk dapat berkecimpung di dunia sains, teknologi, atau disiplin ilmu lainnya, langkah awal yang harus ditempuh adalah menguasai alat atau ilmu dasarnya, yakni menguasai matematika secara benar.²

Istilah lainnya *mathematic* (Inggris), *mathematik* (Jerman), *mathematique* (Perancis), *matematico* (Itali), *matematicheskii* (Rusia), atau *mathematic/wiskunde* (Belanda) berasal dari perkataan Latin *mathematica*, yang mulanya diambil dari perkataan Yunani, *mathematike* yang berarti “*relating to learning*”. Perkataan itu mempunyai akar kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Perkataan *mathematika* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa, yaitu *mathanein* yang mengandung arti belajar (berpikir).³

Sebelum zaman modern dan penyebaran ilmu pengetahuan ke seluruh dunia, contoh-contoh tertulis dari pengembangan matematika telah mengalami kemajuan hanya di beberapa tempat. Tulisan matematika terkuno yang telah ditemukan adalah Plimpton 322 (matematika Babilonia sekitar 1900 SM), Lembaran Matematika Rhind (Matematika Mesir sekitar 2000-1800 SM) dan Lembaran Matematika Moskwa (matematika Mesir sekitar 1890 SM). Semua tulisan itu membahas teorema yang umum dikenal sebagai teorema Pythagoras, yang tampaknya menjadi pengembangan matematika tertua dan paling tersebar luas setelah aritmetika dasar dan geometri.⁴

PEMBAHASAN

² Moch Masykur Ag dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence* (Jogjakarta: ArRuzz Media, 2008), hal. 42-43

³ Erman Suherman, dkk., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: JICA Universitas Pendidikan Indonesia, 2003), hal. 15

⁴ Miftah Farid, “AL-QUR’AN DAN MATEMATIKA,” *JURNAL ILMIAH DAN SOSIAL*, 02, 23 (2022): 12.

SEJARAH MATEMATIKA YUNANI

Setelah kota Alexandria terbebas dari perselisihan yang terjadi hampir selama 3 abad. Dalam tahun 212 SM *Syracuse* ditaklukan dan tahun 146 SM *Chartage* juga jatuh, serta akhirnya kota Yunani *Corinth Greece* menjadi sebuah propinsi kerajaan Roma, sedangkan Mesopotamia yang tidak terkalahkan sampai tahun 65SM dan Mesir tinggal di bawah Ptolemise sampai tahun 30SM. Kebudayaan Yunani berkembang melalui pengaruh kehidupan Roma serta agama nasrani mulai berkembang terutama diantara budak-budak yang dibeli dan pengemis.

Constantine adalah kaisar Roma pertama yang memeluk agama nasrani yang merupakan agama resmi. Pada tahun 330 Constantine memindahkan ibukotanya dari Roma ke Byzantium. Tahun 395 kerajaan Roma dibagi kedalam kerajaan timur dan barat, Yunani masuk kebagian timur. Dan pada akhirnya ditahun 641 bangsa Arab berhasil menguasai kota Alexandria.⁵

A. Sistem Angka dan Bilangan

Sistem angka bangsa Yunani hampir tidak lebih baik dalam hal perhitungan. Alfabet Yunani 24 huruf yang digunakan saat ini, bersama dengan 3 huruf yang lebih tua, diberikan simbol untuk angka 1, ..., 9, 10, ..., 90, 100, ..., 900, pada dasarnya sistem yang digunakan oleh orang Mesir. Simbol-simbol ini ditunjukkan pada Gambar berikut.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
α'	β'	γ'	δ'	ϵ'	ζ'	ζ'	η'	θ'
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ι'	κ'	λ'	μ'	ν'	ξ'	\omicron'	π'	ϕ'
100	200	300	400	500	600	700	800	900
ρ'	σ'	τ'	υ'	φ'	χ'	ψ'	ω'	λ'

Gambar 5. Sistem Angka Kuno Bangsa Yunani

Angka 4 diwakili oleh huruf keempat alfabet Yunani (δ) dan ditulis δ' . Ketika mereka mencapai 1000 (*khilias*), orang-orang Yunani itu melanjutkan awalan numerik seperti *tetrakiskhilioi* untuk 4000 atau dengan awalan subskrip bilangan prima untuk menunjukkan bahwa surat itu berjumlah ribuan. Jadi, δ' berarti 4000, dan angka 5327 akan ditulis $\epsilon'\phi'\chi'\zeta'$. Yang terbesar diberi nama secara independen jumlah dalam bahasa Yunani kuno adalah 10.000, disebut *myrias*. Kata ini adalah sumber dari kata bahasa Inggris segudang dan secara indah berasal dari kata untuk seekor semut (*myrmex*). Dapat dilihat betapa besarnya 10.000 di mata orang Yunani kuno dari kata sifat terkait *myrios*, artinya tak terhitung jumlahnya.⁶

B. Matematika Pythagoras

⁵ Wati Susilawati, SEJARAH & FILSAFAT MATEMATIKA, (Bandung : CV. INSAN MANDIRI, 2014), Hal. 53

⁶ Cooke, *The History of Mathematics*, 2005. Hal. 119-120



sekitar 500-580 SM

Studi tentang bilangan secara abstrak dimulai pada abad ke-6 SM di Yunani oleh Pythagoras dan murid-muridnya. Pengetahuan kita tentang kehidupan Pythagoras sangat sedikit, dan hanya sedikit yang dapat dikatakan dengan pasti. Potongan-potongan informasi yang telah disaring sampai kepada kita berasal dari para penulis awal yang berlomba-lomba menciptakan dongeng tentang perjalanan, kekuatan ajaib, dan ajarannya. Menurut perkiraan terbaik, Pythagoras lahir antara tahun 580 dan 569 SM di pulau Samos, Aegea, dan tampaknya ia meninggalkan Samos secara permanen pada usia delapan belas tahun

untuk belajar di Fenisia dan Mesir, dan ia mungkin telah melanjutkan perjalanannya ke arah timur sampai ke Babylonia, dan beberapa sumber yang tidak dapat dipercaya mengatakan bahwa ketika Mesir ditaklukan oleh raja Persia, Cambyses pada tahun 525 SM, Pythagoras kembali ke Mesir, Pythagoras dibawa kembali ke Babylonia bersama para tawanan Mesir lainnya. Namun, pihak berwenang lainnya menunjukkan bahwa ia mengikuti Cambyses secara sukarela. Ketika Pythagoras muncul kembali setelah bertahun-tahun mengembara (sekitar usia 50 tahun), dia mencari tempat yang cocok untuk sebuah sekolah. Dilarang masuk ke Samos, tanah kelahirannya, oleh tiran Polycrates yang berkuasa, ia berbalik ke barat dan akhirnya menetap di Crotona, sebuah koloni Dorian yang makmur di Italia selatan.

Mendirikan sekolah bukanlah hal yang aneh di dunia Yunani. Ciri khas dari sekolah Pythagoras adalah bahwa tujuannya bersifat politis, filosofis, dan religius. Murid-murid berkonsentrasi pada empat matematik, atau mata pelajaran: arithmetica (aritmatika, dalam arti teori bilangan sebagai lawan dari berhitung), harmoni (musik), *geometria* (geometri), dan astrologi (astronomi). Pembagian pengetahuan yang terdiri dari empat bagian ini dikenal pada Abad Pertengahan sebagai "*quadrivium*", yang kemudian ditambahkan dengan trivium logika, tata bahasa, dan retorika - subjek yang berhubungan dengan penggunaan bahasa. Ketujuh seni liberal ini kemudian dipandang sebagai bidang studi yang diperlukan dan tepat untuk orang yang berpendidikan.

Pythagoras mengikuti kebiasaan para guru di Timur dengan menyampaikan pandangannya dari mulut ke mulut. Dan lebih jauh lagi, para anggota komunitasnya terikat untuk tidak mengungkapkan kepada orang luar apa pun yang diajarkan oleh sang guru atau yang ditemukan oleh orang lain dalam persaudaraan sebagai hasil dari pengajaran sang guru. Simbol yang menjadi dasar sumpah para anggota komunitas Pythagoras adalah "*tetractys*," atau empat rangkap suci, yang seharusnya mewakili empat elemen: api, air, udara, dan tanah. *Tetractys* diwakili secara geometris oleh segitiga sama sisi yang terdiri dari 10 titik, dan secara aritmatika oleh angka $1 + 2 + 3 + 4 = 10$.



Musik memberikan contoh terbaik bagi Pythagoras tentang prinsip mereka bahwa angka adalah penyebab segala sesuatu di alam. Tradisi memberikan penghargaan kepada Pythagoras dengan penemuan bahwa nada yang dibunyikan oleh senar yang bergetar bergantung pada panjang senar, dan khususnya, bahwa suara yang harmonis dihasilkan dengan memetik dua senar yang sama kencang, yang satu dua kali lebih panjang dari senar yang lain. Dalam istilah modern, interval antara kedua nada ini adalah satu oktaf. Demikian pula, jika salah satu senar panjangnya setengah dari panjang senar lainnya, senar yang lebih pendek akan menghasilkan

nada, yang disebut "kelima", di atas nada yang dihasilkan oleh senar yang lebih panjang; sedangkan jika senar yang lebih panjang seperti dari senar yang lain, maka akan dihasilkan nada "keempat". Disimpulkan bahwa harmoni musik yang paling indah sesuai dengan rasio bilangan bulat yang paling sederhana, yaitu rasio 2:1, 3:2, dan 4:3 (empat angka 1, 2, 3, dan 4 diabadikan dalam tetralogi Pythagoras yang terkenal, atau segitiga titik-titik). Meskipun para pengikut Pythagoras pada awalnya kurang mempelajari angka untuk diri mereka sendiri dibandingkan dengan benda-benda yang mereka wakili, mereka tetap dituntun untuk mengenali segala macam sifat aritmetika baru.⁷

Teorema Pythagoras menyatakan bahwa untuk setiap segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring c sama dengan jumlah kuadrat pada dua panjang kaki a dan b yang lebih pendek yang ditulis sebagai $a^2 + b^2 = c^2$. Teorema ini memiliki lebih banyak bukti yang telah dipublikasikan dibandingkan dengan teorema lainnya, dan buku Pythagoras Proposition oleh Elisha Scott Loomis berisi 367 bukti.

Segitiga Pythagoras adalah segitiga siku-siku dengan sisi-sisi bilangan bulat. Segitiga Pythagoras "3-4-5" dengan panjang kaki 3 dan 4, dan panjang sisi miring 5 merupakan satu-satunya PT dengan tiga sisi berurutan dan satu-satunya segitiga dengan sisi bilangan bulat, yang jumlah sisi-sisinya (12) sama dengan dua kali lipat luasnya (6). Setelah segitiga Pythagoras 3-4-5, segitiga berikutnya dengan panjang sisi yang berurutan adalah 21-20-29.

Meskipun Pythagoras sering dikaitkan dengan rumus Pythagoras, bukti menunjukkan bahwa teorema ini dikembangkan oleh matematikawan Hindu Baudhayana berabad-abad sebelumnya, yaitu sekitar tahun 800 SM, dalam bukunya *Baudhayana Sulba Sutra*, segitiga Pythagoras mungkin telah dikenal lebih awal oleh bangsa Babilonia.⁸

C. Matematika Plato



Platonic Solids

Platonic Solids adalah objek 3-D multi-segi cembung yang permukaannya identik berpola poligon, dengan sisi-sisi yang sama panjang dan sudut-sudut yang sama besar. Bangun ruang Platonik juga memiliki jumlah permukaan yang sama yang bertemu di setiap titik. Contoh paling terkenal dari bangun ruang Platonik adalah kubus, yang permukaannya terdiri dari enam kotak identik.

348-429 SM

⁷ David M. Burton, *The History of Mathematics: An Introduction* (New York, NY: McGraw-Hill, 2007). Hal. 90-94

⁸ Clifford A. Pickover, *The Math Book From Pythagoras To The 57th Dimension, 250 Milestones In The History Of Mathematics (Sterling Milestones)* (New York, NY / London: Sterling Publishing, 2009). Hal. 40

Orang Yunani kuno mengenali dan membuktikan bahwa hanya lima bangun ruang Platonik yang dapat dibangun: *tetrahedron*, kubus, *oktahedron*, *dodecahedron*, dan *icosahedron*. Sebagai contoh, *icosahedron* memiliki 20 sisi, semuanya berbentuk segitiga sama sisi.

Plato menggambarkan lima bangun datar Platonik di *Timaeus* pada sekitar tahun 350 SM. Dia tidak hanya terpesona oleh keindahan dan simetri mereka, tetapi dia juga percaya bahwa bentuk-bentuk tersebut menggambarkan struktur empat elemen dasar yang dianggap



Gambar 4. *Platonic Solids*

menyusun kosmos. Khususnya, *tetrahedron* adalah bentuk yang mewakili api, mungkin karena ujung-ujungnya yang tajam. Segi delapan adalah udara. Air terdiri dari *icosahedra*, yang lebih halus daripada benda padat Platonis lainnya. Bumi terdiri dari kubus-kubus, yang terlihat kokoh dan padat. Plato memutuskan bahwa Tuhan menggunakan dodecahedron untuk mengatur rasi bintang di langit.

Pythagoras dari Samos kemungkinan besar mengetahui tiga dari lima bangun ruang Platonik (kubus, *tetrahedron*, dan *dodecahedron*). Versi yang sedikit lebih bulat dari bangun ruang Platonik yang terbuat dari batu telah ditemukan di daerah yang dihuni oleh orang-orang Neolitikum Skotlandia setidaknya 1.000 tahun sebelum Plato. Astronom Jerman, Johannes Kepler, membuat model benda-benda padat Platonik yang bersarang di antara satu sama lain dalam upaya untuk menggambarkan orbit planet-planet mengelilingi matahari. Meskipun teori Kepler salah, dia adalah salah satu ilmuwan pertama yang bersikeras pada penjelasan geometris untuk fenomena langit.⁹

D. Matematika Hippocraes

Matematikawan yang mendominasi paruh kedua abad ke-5 SM adalah Hippocrates dari Chios (460-380 SM), yang harus dibedakan dengan Hippocrates dari Cos yang lebih terkenal, bapak kedokteran Yunani. Seperti Thales, Hippocrates memulai hidupnya sebagai pedagang dan berakhir sebagai guru, tetapi karena kurang cerdas daripada Thales, Hippocrates dirampok uangnya. Ada perbedaan pendapat mengenai apakah ia ditipu oleh para kolektor dari Bizantium atau apakah kapalnya dijarah di laut lepas oleh para perompak Athena. Apapun itu, dengan harta bendanya yang hilang, Hippocrates pergi ke Athena untuk menuntut para pelaku di pengadilan. Di sana ia tinggal selama bertahun-tahun (mungkin dari tahun 450 hingga 430 SM), ia menghadiri kuliah beberapa filsuf.

Ada alasan kuat untuk meyakini bahwa Pythagoras menetap di Athena pada saat itu, sehingga dia mungkin berada di bawah pengaruh mereka meskipun dia tidak mengenal guru Pythagoras secara formal. Pada akhirnya, Hippocrates mencapai keahlian dalam bidang geometri sehingga ia menjadi salah satu orang pertama yang menghidupi dirinya sendiri secara

⁹ Clifford A. Pickover. *The Math Book From Pythagoras To The 57th Dimension, 250 Milestones In The History Of Mathematics (Sterling Milestones)* (New York, NY / London: Sterling Publishing, 2009). Hal. 50

terbuka dengan menerima bayaran untuk mengajar matematika. Jika, seperti yang dikatakan beberapa orang, Pythagoras mengajarnya apa yang dia ketahui tentang aritmatika dan geometri, maka menurut standar waktu itu dia mengkhianati kepercayaan mereka dengan menjual rahasia matematika kepada siapa pun yang mau membayarnya. (Interpretasi yang lebih dermawan adalah bahwa kaum Pythagorean, yang tergerak oleh kemalangan Hippocrates, mengizinkannya untuk mendapatkan uang dengan mengajarkan geometri mereka). Aristoteles berbicara tidak baik tentang Hippocrates: "Sudah diketahui umum bahwa orang yang bodoh dalam satu hal tidak berarti bodoh dalam hal lainnya, sehingga Hippocrates, meskipun seorang ahli geometer yang kompeten, tampaknya bodoh dan kurang berakal sehat dalam hal lain." Orang Yunani, memang, cenderung memandang orang bodoh yang karena kesederhanaannya sendiri ditipu dari harta bendanya.

Ketika Hippocrates tiba di Athena, tiga masalah khusus (kuadratur lingkaran, duplikasi kubus, dan triseksi sudut umum) telah menarik perhatian para ahli geometri. Masalah-masalah ini tetap menjadi penanda penting dalam sejarah matematika, sumber rangsangan dan daya tarik bagi para amatir dan cendekiawan selama berabad-abad.

Pencapaian yang menjadi dasar ketenaran Hippocrates berkaitan dengan masalah pertama, yaitu kuadratur lingkaran. Masalah ini, kadang-kadang disebut "kuadrat lingkaran", dapat dinyatakan secara sederhana: Apakah mungkin untuk membuat sebuah persegi yang luasnya sama dengan luas lingkaran yang diberikan? Masalahnya jauh lebih dalam daripada yang terlihat, karena faktor yang penting adalah bagaimana persegi tersebut dibangun. Menurut tradisi, Plato bersikeras bahwa tugas ini harus dilakukan dengan menggunakan busur derajat dan kompas. Dalam metode ini, asumsinya adalah bahwa setiap instrumen akan digunakan untuk satu operasi yang spesifik:

1. Dengan penggaris lurus, sebuah garis dapat ditarik melalui dua titik tertentu.
2. Dengan kompas, lingkaran dengan pusat dan jari-jari tertentu dapat digambar.

Kedua instrumen ini tidak boleh digunakan dengan cara lain; khususnya, kedua instrumen ini tidak boleh digunakan untuk memindahkan jarak, sehingga penggaris lurus tidak dapat ditandai dengan cara apa pun, dan kompas dapat dianggap rusak segera ketika salah satu titik diangkat dari media. Sebuah titik atau garis dikatakan dapat diukur dengan penggaris dan kompas jika titik atau garis tersebut dapat dibuat dari besaran geometris yang ditentukan dengan kedua instrumen tersebut, penggunaannya dengan cara yang telah ditentukan hanya dalam beberapa kali pengukuran.¹⁰

E. Matematika Euclid



Sekitar 300 SM

Meskipun dalam karya besar Euclid berjudul *Elements of Geometry*, pokok bahasanya jauh melampaui apa yang sekarang kita anggap sebagai geometri sekolah menengah. Tiga dari buku-buku Elemen (yaitu, VII, VIII, dan IX), yang berisi total 102 proposisi, ditujukan untuk aritmatika dalam pandangan Yunani. Dengan kata lain, mereka berkaitan dengan sifat dan karakteristik dari apa yang disebut bilangan asli atau bilangan bulat positif. Euclid mengembangkan berdasarkan penemuan-penemuan sebelumnya, karena sebagian besar materi dari buku-buku aritmatika ini dapat ditelusuri dari karya-karya Pythagoras. Sekali lagi, dia harus diberi

¹⁰ Burton, *The History of Mathematics*. Hal. 120-121

pujian karena telah menerapkan urutan logis secara keseluruhan. Banyak dari hasil-hasilnya yang telah lama diketahui tetapi tidak selalu dibuktikan secara ilmiah. Karya-karya sebelumnya tentang teori bilangan yang mungkin telah ditulis sudah tidak ada lagi, sehingga sulit untuk menentukan bukti mana yang disumbangkan oleh Euclid dan mana yang merupakan penemuannya sendiri.

Euclid sangat tertarik dengan permasalahan yang berkaitan dengan pembagian, dan dia menitikberatkan pada fungsi bilangan prima. Dalam Buku IX, buku terakhir dari teori bilangan, banyak teorema penting yang dapat ditemukan. Diantaranya yang paling terkenal adalah Proposisi 20, yang berbunyi, "Bilangan prima lebih banyak daripada banyaknya bilangan prima yang ditetapkan." Apa yang kita miliki di sini adalah pernyataan terkenal bahwa ada banyak bilangan prima yang tak terbatas. Proposisi 14 berisi esensi dari apa yang saat ini disebut teorema fundamental aritmatika-setiap bilangan bulat yang lebih besar dari 1 dapat ditulis sebagai hasil kali bilangan prima dengan tepat satu cara. Proposisi 35 memberikan penurunan rumus untuk menemukan jumlah bilangan dalam perkembangan geometris, dan proposisi berikut, dan yang terakhir, dalam Buku IX menetapkan kriteria untuk membentuk bilangan sempurna (istilahnya tidak diragukan lagi dari Pythagoras).

Karena Euclid tidak menguasai simbolisme aljabar, ia terpaksa menggambarkan bilangan-bilangan acak dengan ruas garis yang ditandai dengan satu huruf, atau dengan dua huruf yang ditempatkan di ujung ruas garis. Pembuktiannya, diberikan dalam bentuk verbal, yang berlawanan dengan bentuk simbolik modern, tidak menggunakan geometri. Dalam Buku VII, VIII, dan IX, tidak ada gambar geometri yang digunakan karena memang tidak ada yang diperlukan. Meskipun Euclid mungkin telah mengadopsi bahasa "angka bidang" dan "angka padat" untuk merujuk pada hasil perkalian dua dan tiga angka, angka-angka tersebut diwakili dalam teks bukan dengan persegi panjang atau volume, melainkan dengan ruas-ruas. Buku VII dimulai dengan berbagai definisi yang disajikan dalam ketiga buku aritmetika, termasuk definisi bilangan prima dan bilangan komposit. Ketika Euclid menyatakannya dalam bentuk ruas garis, kita akan menggunakan notasi dan kata-kata modern.¹¹

F. Matematika Archimides

Archimides dilahirkan sekitar tahun 287SM dan meninggal ketika Roma menjajah Syracuse pada tahun 212SM. Ia adalah anak seorang ahli ilmu falak. Dalam Sejarah Roma banyak berkaitan dengan cerita-cerita indah yang terkait Archimedes, seperti: tentang cara Archimedes ketika membantu mempertahankan Syracuse saat jendral Roma Marcellus mengepung kota tersebut secara langsung.

Dengan sebuah alat pelempar (ketapel) yang besar untuk melempar benda-benda berat ke atas kapal musuh, sehingga armada laut hancur. Cerita lain, ia menggunakan kaca pembakar yang besar untuk membakar musuh. Ia memberikan kepercayaan dengan diumumkannya: "bolehlah saya berdiri/berpijak dan saya akan menggerakkan bumi".

Berdasarkan cerita diatas, jelas bahwa Archimedes orang yang pandai, berpola pikir hebat untuk memecahkan suatu masalah atau soal. Misalnya cerita tentang mahkota raja Hieron, dimana sang raja merasa kurang percaya kepada tukang emas (si pembuat mahkota) yaitu takut apabila mahkotanya sebagian tercampur dengan perak.

Maka masalah tersebut diserahkan kepada Archimedes dengan menunjukkan bahan pokoknya dan dalam satu hari ia bisa memecahkan soal tersebut. Yang Ia dapatkan ketika ia sedang mandi di bak mandi, yang ternyata dapat dengan menggunakan hukum hydrostatis.

¹¹ Burton. Hal. 170

Tiga hasil pemikiran Archimedes yang cukup besar yaitu pada geometri bidang (*planimetri*), pengukuran lingkaran, bentuk kuadrat dan parabola, dan bentuk-bentuk yang lain.

Seorang ilmuwan dari bangsa arab menulis tentang hasil karya Archimedes yang lain adalah penemuan tentang rumus segitiga :

$$K = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

Untuk menghitung luas suatu daerah yang dibatasi oleh garis lengkung, Archimedes menggunakan metode: mula-mula dihitung sebagian darinya dan kemudian menghitung sebagiannya lagi. Demikianlah sisa-sisa itu terus dihitung sehingga akhirnya semuanya habis dihitung. Karena menghitung sampai habis sisanya ada yang sukar, maka dapat saja ditentukan suatu nilai tertentu dengan kemungkinan bahwa hasil hitungan lebih besar dari nilai tertentu itu, lebih kecil atau sama. Dengan menunjukkan bahwa nilai-nilai yang lebih besar dan lebih kecil dari nilai tertentu itu tidak mungkin maka diperoleh hasil hitungan yang sama dengan nilai tertentu itu.

Archimedes juga menemukan cara menentukan nilai bilangan π yang lebih teliti. Archimedes membuat dalam poligon beraturan dan luar poligon beraturan pada lingkaran. Nilai π akan terletak diantara hasil perhitungan keliling atau luas yang diperoleh dari kedua poligon beraturan tersebut. Makin besar jumlah sisi beraturan itu makin sempit pula selisih diantara keduanya sehingga makin teliti pula nilai π yang didapatkan.

Dengan membuat jumlah sisi poligon beraturan itu sampai sebanyak 96, ia menemukan nilai π terletak diantara nilai nilai sebagai berikut :

$$\frac{6,336}{2,017\frac{1}{4}} < \pi > \frac{14,688}{4,673\frac{1}{2}}$$

Atau dalam penulisan kita sekarang dibentuk :

3,140909... < π < 3,142826... , sehingga apabila diambil rata-ratanya = 3,141863.¹²

$$3\frac{10}{17} < \frac{c}{2r} < 3\frac{1}{7}$$

Nilai π merupakan salah satu karya Archimedes yang mempunyai pengaruh yang luar biasa, dan sampai sekarang masih tetap demikian. Ini sangat singkat, namun apa yang telah ditemukan ini sangat berguna bagi para matematikawan yang berpikiran lebih sederhana. Ketiga teorema yang dikandung didalamnya patut dikutip secara lengkap, sebagai ciri khas bangsa Yunani dalam pendekatan yang kita sebut masalah penghitungan π .¹³

G. Matematika Eratosthenes

Ia adalah seorang terlahir di Cyrene pada pantai selatan laut Mediterania beberapa tahun lebih muda dari Archimedes. Selama hidupnya di Athena, kemudian diundang oleh Ptolomeus III dari Mesir untuk datang ke Alexandria sebagai guru yang mengajar di rumah pada anak laki-lakinya dan membantu sebagai kepala perpustakaan pada Universitas disana. Cerita tentang masa tuanya sekitar tahun 194SM ia hampir buta karena sakit radang dimata dan ingin bunuh diri daripada mengalami hidup yang sengsara. Eratosthenes sangat cakap dalam semua cabang ilmu pengetahuan tetapi tidak ada yang paling menonjol, selama hidupnya dalam setiap cabang ilmu pengetahuan. Ini adalah salah satu sebab yang merupakan dugaan bahwa ia diberi

¹² Wati Susilawati, SEJARAH & FILSAFAT MATEMATIKA, (Bandung : CV. INSAN MANDIRI, 2014), Hal. 53-54

¹³ Luke Howard Hodgkin, *A History of Mathematics: From Mesopotamia to Modernity* (Oxford: Oxford university press, 2005). Hal. 61

gelar “Beta”. Ia adalah seorang terkemuka terlatih, penyair, ahli ilmu falak, ahli ilmu bumi, ahli sejarah dan ahli matematika.

Dalam ilmu hitung, Eratosthenes menemukan sebuah metode dalam mencari bilangan prima yang lebih kecil dari suatu bilangan n yang diberikan. Hal ini dikenal dengan sebutan: saringan Eratosthenes, yaitu dengan semua bilangan bulat positif, kemudian dicoret/dihilangkan bilangan-bilangan yang tidak termasuk dalam bilangan prima atau kelipatan dari bilangan prima didepannya.

Misalnya dalam mencari bilangan prima yang lebih kecil dari 100 dilakukan cara sebagai berikut :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Gambar 6. Yang tidak Bertanda tidak termasuk Bilangan Prima

H. Apollonius

Ia kembali ke Athena dan meninggal dunia disana pada satu tempat sekitar tahun 200SM. Meskipun Apollonius adalah seorang ahli ilmu falak ia juga menulis tentang matematika. Dalam delapan buah buku yang berisi kira-kira 400 dalil: berisi tentang kurva yang melengkapi hasil dari Menachmus, Aristaeus dan Euclid.¹⁴

PENUTUP

Simpulan

Matematika yang ada pada masa bangsa Yunani kuno merupakan salah satu yang akan menjadi dasar perkembangan matematika pada masa sekarang. Peninggalan matematika Yunani kuno dan para tokoh matematikawan Yunani juga memberikan kontribusi yang penting dalam berkembangnya matematika oleh para ahli setelahnya. Beberapa diantara tokoh Yunani yang berperan dalam perkembangan matematika yaitu Pythagoras, Plato, Euclid, Hippocates, Archimides dan Eratosthenes.

DAFTAR PUSTAKA

¹⁴ Wati Susilawati, SEJARAH & FILSAFAT MATEMATIKA, (Bandung : CV. INSAN MANDIRI, 2014), Hal. 54-56

- As-Sirjani, Raghieb. *Sumbangan Peradaban Islam Pada Dunia*. Jakarta: Pustaka Al Kautsar, 2011.
- Burton, David M. *The History of Mathematics: An Introduction*. New York, NY: McGraw-Hill, 2007.
- Clifford A. Pickover. *The Math Book From Pythagoras To The 57th Dimension, 250 Milestones In The History Of Mathematics (Sterling Milestones)*. New York, NY / London: Sterling Publishing, 2009.
- Cooke, Roger. *The History of Mathematics: A Brief Course*. 2. Ed. New York: Wiley-Interscience, 2005.
- . *The History of Mathematics: A Brief Course*. 2nd ed. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2005.
- Farid, Miftah. "AL-QUR'AN DAN MATEMATIKA." *JURNAL ILMIAH DAN SOSIAL*, 02, 23 (2022): 12.
- Faulkner, Nicholas, dan Erik Gregersen, ed. *The History of Mathematics*. First edition. *The Foundations of Math*. New York: Britannica Educational Publishing in association with Rosen Educational Services, 2018.
- Gaudah, Muhammad Gharib. *147 ilmuwan terkemuka dalam sejarah islam*. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2007.
- Hodgkin, Luke Howard. *A History of Mathematics: From Mesopotamia to Modernity*. Oxford: Oxford university press, 2005.
- Masykur, Moch dan Abdul Halim Fathani. *Mathematical Intelligence*. Jogjakarta: ArRuzz Media, 2008.
- Setyono, Ariesandi. *Mathemagics: Cara Jenius Belajar Matematika*. Jakarta: Gramedia pustaka Utama, 2007.
- Soedjadi. *Kiat Pendididkan Matematika di Indonesia Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 1999/2000.
- Suherman, Erman dkk. *Strategi Pembelajaran Matehatika Kontemporer*. Bandung: JICA Universitas Pendidikan Indonesia, 2003.
- Susilawati, Wati. *SEJARAH & FILSAFAT MATEMATIKA*. Bandung : CV. INSAN MANDIRI, 2014.