

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Matematika merupakan bagian dari warisan budaya.<sup>1</sup> Sebagai warisan budaya, matematika hadir sebagai solusi di tengah-tengah permasalahan kehidupan sosial masyarakat. Matematika memiliki sejarah panjang hingga tercipta serangkaian ilmu matematika yang begitu kompleks seperti saat ini. Sejarah mencatat bahwa matematika telah banyak digunakan oleh masyarakat sejak zaman dahulu, meskipun dalam bentuknya yang paling sederhana seperti membilang atau mengukur.<sup>2</sup>

Perkembangan matematika hingga sekarang ini tidak terlepas dari hasil penemuan para ahli matematika pada abad-abad sebelumnya. Karenanya, menurut Bell sangat tidak adil apabila pembahasan tentang matematika hanya menekankan pada ide matematika modern saja tanpa memberi perhatian yang sewajarnya pada sejarah matematika beserta para perintisnya.<sup>3</sup>

Sejarah matematika dimulai sejak 3.000 tahun Sebelum Masehi dalam wilayah kebudayaan-kebudayaan besar di dunia seperti Mesir, Babylonia, Yunani,

---

<sup>1</sup>NCTM dalam Michael N. Fried. 2007. Didactics and History of Mathematics : Knowledge and Self Knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 66. h.206.

<sup>2</sup>Gatot Muhsetyo. 2012. Gagasan (HCN+K) untuk Pengembangan Model Pembelajaran Matematika dalam Kompetisi Global. Karya Tulis disampaikan dalam Sidang Terbuka Senat Universitas Negeri Malang. Malang, 12 September. h.2.

<sup>3</sup>Muhammad Sabirin. 2006. Al-Khawarizmi dan Hasil Pemikirannya dalam Bidang Matematika. *Khazanah Vol. V, no.6*. h.2.

Romawi, India, Persia, dan Cina.<sup>4</sup> Kebudayaan-kebudayaan tersebut melahirkan ilmuwan-ilmuwan besar dunia yang meletakkan pondasi ilmu matematika.<sup>5</sup> Pada periode penemuan ini, ilmuwan matematika memfokuskan diri mereka pada praktik dan teori, termasuk penentuan karakter dari masing-masing bidang kajian matematika yang tengah ditekuninya. Misalnya Euclid, seorang matematikawan asal Yunani yang mencetuskan aksioma Euclid sebagai azas dalam ilmu geometri (ilmu tentang bangun dan ruang), Pythagoras menemukan teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku, Archimedes yang mengkaji persamaan parabola, hiperbola, dan elips,<sup>6</sup> serta masih banyak lagi yang lainnya.

Bidang kajian matematika dalam era permulaan mencakup bidang aljabar, aritmatika, geometri, trigonometri, dan kalkulus.<sup>7</sup> Munculnya bidang kajian matematika di tengah-tengah masyarakat didasari adanya keinginan untuk dapat mensistematisasikan pengalaman dan permasalahan dalam hidup, menata, dan membuatnya mudah dimengerti dan diselesaikan.<sup>8</sup> Setelah seseorang tahu di wilayah mana permasalahannya berada, maka akan semakin ringan seseorang menentukan teknik penyelesaian yang seharusnya digunakan.

Bidang kajian matematika telah dikembangkan para cendekiawan sebelum hadirnya Islam. Namun bukan berarti cendekiawan muslim tidak memiliki

---

<sup>4</sup>*Loc.cit.*

<sup>5</sup>Vassiliki & Theodorus. 2007. Employing Genetic ‘Moments’ in The History of Mathematics in Classroom Activities. *Educational Studies in Mathematics*, 66. h.87.

<sup>6</sup>Sarton dalam Muqowim. 2012. *Genealogi Intelektual Saintis Muslim*. Kementerian Agama RI : Jakarta. h.123.

<sup>7</sup>*Ibid.* h.114.

<sup>8</sup>P. Hilton dalam Hendra Gunawan. 2007. *Analisis Fourier dan Analisis Fungsional*. Majelis Guru Besar Institut Teknologi Bandung : Bandung. h.4.

kontribusi apapun dalam bidang matematika. Cendekiawan muslim mulai menunjukkan eksistensinya dalam mengembangkan matematika seiring dengan meluasnya wilayah kekuasaan Islam seperti di India dan Yunani. Al-Khawarizmi misalnya, merupakan peneliti aljabar pada tahun 780 hingga 850 Masehi.<sup>9</sup> Al-Khawarizmi berhasil meletakkan dasar-dasar ilmu algoritma setelah menyatukan matematika hasil kebudayaan Yunani dan India.<sup>10</sup>

Banyaknya cendekiawan yang memiliki andil besar dalam perkembangan matematika sudah sepatutnya mendapatkan apresiasi dari para pemikir matematika pada masa kini hingga mendatang. Namun sungguh sangat disayangkan, sebab kebanyakan dari para pemikir matematika pada masa kini tidak mengetahui siapa saja matematikawan yang telah mendedikasikan ide *brilliant*-nya dalam rangkaian ilmu matematika, khususnya cendekiawan muslim. Hal ini akan menjadi lebih ironis lagi apabila tidak ada upaya mengentas problematika tersebut.

Para generasi penerus tidak akan pernah mengerti bagaimana harus belajar dari pengalaman para matematikawan jika mereka tidak mengetahui bagaimana sejarah jatuh bangunnya pakar matematika terdahulu dalam menemukan konsep matematika. Mereka juga tidak akan memahami bahwa matematika bukanlah

---

<sup>9</sup>AM Saefuddin. 2010. *Islamisasi Sains dan Kampus*. PT PPA Consultans : Jakarta. h.33.

<sup>10</sup>*Ibid*.

ilmu pasti yang tidak dapat diubah layaknya sebuah dogma, akan tetapi sebuah proses yang akan terus berlanjut dan berkaitan dengan yang lain.<sup>11</sup>

Dengan mempelajari sejarah eksistensi matematika, seseorang dapat menyadari bahwa matematika merupakan kegiatan intelektual yang kontinyu dan bukan sekedar mengumpulkan pengetahuan dan teknik.<sup>12</sup> Dengan pemahaman yang demikian, matematika akan menjadi mudah dimengerti dan menjadikannya *familiar*<sup>13</sup> bagi anak, khususnya bagi para siswa di sekolah dasar dan sekolah menengah yang masih banyak menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dipelajari.

Dengan mempelajari sejarah matematika, seseorang akan dapat meningkatkan pengertian atau pemahaman yang mendalam dan lebih baik tentang masa lampau dan sekarang dalam relasinya dengan masa yang akan datang.<sup>14</sup> Pemberian pengetahuan akan sejarah matematika dapat meningkatkan kesadaran akan suatu dimensi yang paling mendasar dari keberadaan manusia, yakni kontinuitas.<sup>15</sup> Kontinuitas merupakan gerakan peralihan secara terus menerus dari masa lampau menuju masa kini dan masa depan.<sup>16</sup> Pengetahuan sejarah matematika berperan dalam memaparkan perkembangan keterampilan berpikir

---

<sup>11</sup>Vassiliki & Theodorus. 2007. Employing Genetic 'Moments' in The History of Mathematics in Classroom Activities. *Educational Studies in Mathematics*, 66. h.84.

<sup>12</sup>Jahnke dalam Fulvia Furinghetti. 2007. Teacher Education Through the History of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 66. h.133.

<sup>13</sup>*Ibid.*

<sup>14</sup>Erlina Wiyanarti. Tanpa tahun. *Model Pembelajaran Kontekstual dalam Pengembangan Pembelajaran Sejarah*. h.2.

<sup>15</sup>*Ibid.* h.2-3.

<sup>16</sup>*Ibid.* h.3.

matematika para ilmuwan. Pada akhirnya mereka akan mendapatkan inspirasi dan hikmah dari kisah-kisah pendahulunya, sehingga mampu mendorong pola pikir rasional dan menghargai apa yang telah ditemukan oleh para ilmuwan yang mengembangkan berbagai bidang kajian matematika.

Beberapa bidang kajian matematika yang berkembang saat ini adalah aritmatika, aljabar, geometri, kalkulus, statistika, analisis, dan matematika terapan. Perkembangan yang sangat pesat tersebut mengiringi kemampuan berpikir manusia yang semakin berkembang. Perubahan-perubahan yang terjadi pada era modern ini tentunya memiliki keterkaitan dengan suatu peristiwa. Dengan demikian, dalam pembelajaran matematika saat ini dirasa perlu untuk meletakkan pondasi-pondasi peristiwa yang berhubungan dalam sejarah matematika pada aktivitas pembelajaran saat ini. Peletakan pondasi-pondasi tersebut misalnya melalui pendekatan *genetic moment*.

*Genetic moment* merupakan integrasi sejarah matematika ke dalam praktik pembelajaran, menggunakan ide *genetic* dengan menunjukkan langkah-langkah krusial dalam membangun berbagai konsep matematika.<sup>17</sup> Pendekatan *Genetic moment* merupakan pendekatan yang mencoba menghubungkan berbagai konsep pada masa lalu yang relevan dengan konsep pada masa kini. Relevansi tersebut dapat berupa turunan rumus, perubahan simbol, dan hal-hal lainnya.

---

<sup>17</sup>Furinghetti & Somaglia (1998); Tzanakis & Arcavi dalam Vassiliki & Theodorus. 2007. Employing Genetic 'Moments' in the History of Mathematics in Classroom Activities. *Educational Studies in Mathematics*, 66. h.84.

Melalui peletakan *genetic moment* tersebut siswa tidak hanya dapat memberikan penghargaan pada para cedeikiawan akan hadirnya ide-ide serta konsep matematika dan perkembangannya pada masa lalu. Namun juga yang tidak kalah penting, dapat menginspirasi serangkaian aktivitas pembelajaran dengan tujuan yang spesifik, yakni mendapatkan esensi/pokok pemahaman matematika siswa.<sup>18</sup>

Berdasarkan runtutan *real condition* yang telah dipaparkan di atas, penulis bermaksud mengkaji lebih lanjut permasalahan tersebut dengan menyelenggarakan penelitian menggunakan data sekunder yang telah ada melalui studi pustaka. Penelitian ini berjudul, “*Analisis Peletakan Genetic Moment Sejarah Matematika dalam Aktivitas Pembelajaran*”.

## **B. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dibuat tiga pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Mengacu pada sejarah, mengapa matematika kurang berkembang di negara-negara Islam khususnya di Timur Tengah?
2. Apa pelajaran penting yang dapat diambil dari berkembang pesatnya matematika di Eropa?
3. Bagaimana meletakkan *genetic moment* sejarah dalam aktivitas pembelajaran matematika di kelas?

---

<sup>18</sup> *Ibid.* h.104.

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mencari penyebab kurang berkembangnya matematika di negara-negara Islam, khususnya di Timur Tengah pada masa lalu;
2. mengidentifikasi berbagai faktor yang menyebabkan matematika dapat berkembang di Eropa, sehingga dapat dijadikan *lesson learn* generasi Islam di masa mendatang;
3. meletakkan *genetic moment* sejarah dalam aktivitas pembelajaran matematika di kelas.

### D. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian di atas, maka diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. menumbuhkan pemahaman bahwa matematika bukan sebuah ilmu pasti yang tidak dapat dirubah, akan tetapi sebuah proses yang akan terus berlanjut dan berkaitan dengan yang lain;
2. dengan diketahuinya penyebab kurang berkembangnya matematika di negara muslim, dapat dijadikan pelajaran penting dan berharga untuk introspeksi. Dengan demikian, dapat menjadi pijakan guna mendapatkan strategi pembelajaran matematika di negara muslim, khususnya di Indonesia;

3. mendorong pola pikir rasional dan sikap menghargai hasil perkembangan bidang kajian matematika yang dilakukan oleh para ilmuwan;
4. memberikan inspirasi kepada guru dalam membangun serangkaian aktivitas pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran, yakni membentuk pemahaman matematika siswa.

#### **E. Definisi Operasional**

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda dan mewujudkan kesatuan pandangan dan kesamaan pemikiran, maka perlu didefinisikan istilah yang digunakan dalam penelitian ini, yakni *genetic moment* sejarah matematika. *Genetic moment* sejarah matematika merupakan pendekatan yang mencoba menghubungkan berbagai konsep matematika pada masa lalu yang relevan dengan konsep matematika pada masa kini.

#### **F. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, maka penulis perlu membatasi penelitian ini pada hal-hal berikut: *Pertama*, Fokus dari penelitian ini adalah menganalisis perkembangan aljabar. Hal ini dikarenakan aljabar merupakan bidang kajian awal yang ditekuni oleh cendekiawan muslim dan ternyata menjadi pondasi bagi perkembangan aljabar berikutnya di seluruh dunia.

*Kedua*, penelitian ini difokuskan pada perkembangan matematika di Timur Tengah dan Eropa, sebab Timur Tengah merupakan wilayah yang menjadi letak

berdirinya negara-negara Islam seperti Arab Saudi, Mesir, dan Baghdad. Sehingga perlu dianalisis bagaimana sejarah berkembangnya matematika di wilayah Timur Tengah tersebut dan hal apa yang menyebabkan akhirnya matematika kurang berkembang di sana. Selanjutnya, Eropa dijadikan sebagai fokus kajian, sebab Eropa merupakan wilayah dimana matematika pada saat ini menjadi kiblat bagi perkembangan segala ilmu pengetahuan, termasuk matematika.

*Ketiga*, tokoh aljabar muslim yang dipilih sebagai fokus kajian adalah al-Khawarizmi, Omar Khayyam, dan al-Tusi. Sebab, al-Khawarizmi merupakan cendekiawan muslim yang pertama kali menemukan teori aljabar melalui persamaan kuadratnya. Sedangkan Omar Khayyam dan al-Tusi merupakan generasi penerus al-Khawarizmi dalam mengkaji aljabar. Keduanya memproklamirkan persamaan polinomial berderajat tiga. Omar Khayyam berhasil menemukan dua penyelesaian persamaan kubik, yakni melalui titik potong irisan kerucut dan metode horner. Adapun al-Tusi mampu menunjukkan syarat suatu persamaan berderajat tiga memiliki satu penyelesaian, dua penyelesaian, dan tidak memiliki penyelesaian.

*Keempat*, tokoh aljabar dari Eropa yang dijadikan sebagai fokus kajian adalah Leonardo Pisano (Fibonacci), Nicolo Tartaglia dan Girolamo Cardano, serta Bombelli. Leonardo Pisano (Fibonacci) merupakan cendekiawan pertama dari Italia yang mengkaji aljabar setelah Eropa berhasil menaklukkan kembali negara-negara bagiannya yang sebelumnya dikuasai oleh umat Islam. Nicolo

Tartaglia dan Girolamo Cardano merupakan dua tokoh aljabar yang saling berhubungan. Girolamo Cardano adalah orang yang mengkaji teori aljabar dari Tartaglia yang pada saat itu tidak ingin mempublikasikan teorinya tersebut. Tartaglia menyelesaikan suatu persamaan kubik dengan cara yang berbeda dengan yang pernah dituliskan oleh cendekiawan-cendekiawan sebelumnya. Oleh karenanya, Tartaglia dan Girolamo Cardano dirasa perlu untuk dibahas dalam penelitian ini. Adapun Bombelli, ia adalah ahli aljabar pertama yang dapat mengoperasikan suatu persamaan aljabar yang berakar negatif. Karena penemuan mutakhirnya mengenai solusi aljabar yang sebelumnya belum pernah berhasil ditemukan, maka Bombelli patut untuk ditampilkan dalam penelitian ini sebagai salah satu dari empat tokoh aljabar pilihan.

#### **G. Sistematika Pembahasan**

Untuk lebih memudahkan pembahasan, maka penulis membuat sistematika penulisan penelitian sebagai berikut:

##### **BAB I: PENDAHULUAN**

merupakan bagian awal dari penulisan yang meliputi : (1) latar belakang; (2) pertanyaan penelitian; (3) tujuan penelitian; (4) manfaat penelitian; (5) definisi operasional; (6) batasan masalah; dan (7) sistematika pembahasan.

**BAB I: KAJIAN TEORI**

merupakan bagian kedua dari penulisan skripsi yang meliputi pembahasan mengenai: (1) perkembangan matematika dalam peradaban Islam; (2) perkembangan matematika di Eropa; dan (3) peletakan *genetic moment* sejarah dalam pembelajaran Matematika.

**BAB III: METODE PENELITIAN**

merupakan bagian ketiga dari penulisan skripsi yang meliputi: (1) pendekatan dan jenis penelitian; (2) sumber data; (3) metode pengumpulan data; (5) metode analisis data; dan (6) prosedur penelitian.

**BAB IV: ANALISIS DATA DAN HASIL PENELITIAN**

merupakan bagian keempat dari penulisan skripsi yang meliputi: (1) penyebab kurang berkembangnya matematika di negara-negara Islam, khususnya Timur Tengah; (2) pelajaran penting dari perkembangan matematika di Eropa; dan (3) peletakan *genetic moment* sejarah matematika dalam pembelajaran.

**BAB V: PENUTUP**

merupakan bagian terakhir dari penulisan skripsi yang meliputi: (1) simpulan; dan (2) saran.