

Al Khawarizmi: Sejarah dan Pengaruh dalam Pembelajaran Matematika

Saka Aji Pangestu, Priska Wahyuni

Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
priskawahyuni.2017@student.uny.ac.id

Abstrak— Penerapan sejarah matematika dalam pembelajaran merupakan salah satu alat (*history as a tool*) atau strategi untuk membangun pembelajaran yang bermakna dan sarat dengan nilai. Sejarah matematika memberikan landasan pemahaman yang mendalam tentang evolusi konsep matematika, memahami kenapa dan bagaimana konsep matematika dikembangkan selama bertahun-tahun dengan kerja keras, belajar sejarah matematika bisa meningkatkan minat dan mengembangkan sikap positif siswa terhadap matematika. Sebagai contoh, bagaimana Al-Khawarizmi mengembangkan metode kuadrat sempurna dalam menyelesaikan persamaan kuadrat. Melalui sejarah matematika, kerja keras para matematikawan dalam menemukan dan mengembangkan suatu konsep atau penyelesaian suatu permasalahan bisa menjadi kisah inspiratif. Penelitian ini bertujuan agar pendidik mata pelajaran matematika dapat meningkatkan kualitasnya. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat bagi siswa agar lebih mudah dalam memahami mata pelajaran matematika pada umumnya dan materi aljabar pada khususnya, serta mengurangi kecemasan yang terjadi dalam mempelajari aljabar karena keabstrakan aljabar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, yaitu mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dan menyimpulkan berdasarkan hasil yang diperoleh. Hasil dari penelitian ini adalah membantu pendidik mengatasi miskonsepsi pada tahap awal belajar aljabar, ketika aljabar dijelaskan dengan menggunakan sistem yang familiar atau *natural language* maka akan lebih mudah dipahami daripada menggunakan sistem yang tidak dikenal, pendidik dapat memiliki variasi cara mengajar agar sesuai dengan kapasitas peserta didiknya.

Kata kunci: Al Khawarizmi, Sejarah, Aljabar, Pengaruh, Pembelajaran

I. PENDAHULUAN

Karakteristik pembelajaran matematika yang banyak ditemukan di kelas yaitu fokus pada perhitungan (*drill*), peran guru lebih dominan (*teacher-centered*), siswa belum diberikan kesempatan dan didorong untuk menyampaikan pendapat (*reasoning*), tidak membangun pemahaman konsep, belum berorientasi pemecahan masalah, dan tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. [21] Karakteristik ini senada dengan pendapat Sembiring, Hadi, & Dolk (2008) [1] yang menyatakan bahwa guru matematika yang menerapkan pembelajaran matematika tradisional yang dicirikan dengan alur *opening-example-exercise-closing* membuat siswa pasif, memiliki sedikit kemampuan dalam berpikir, dan memberikan alasan secara matematis (*mathematical thinking and reasoning*). Dengan karakteristik tersebut, pembelajaran matematika hanya sebatas pemindahan pengetahuan (*transmission of knowledge*) atau belum mencapai pembelajaran sebagai proses membangun pengetahuan (*construction of knowledge*).

Penerapan sejarah matematika dalam pembelajaran merupakan salah satu alat (*history as a tool*) atau strategi untuk membangun pembelajaran yang bermakna dan sarat dengan nilai. Sejarah merupakan segala sesuatu yang berhubungan dengan asal mula ataupun cerita mengenai terbentuk/terciptanya sesuatu (Mandell & Malone, 2007) [2]. Klowss (2009) [3] menyatakan bahwa menggunakan sejarah dalam belajar matematika dapat membuat pelajaran menjadi menarik dengan mengetahui bagaimana asal usul teori matematika sehingga siswa termotivasi dalam belajar. Panasuk & Horton (2012) [4] mendasari penelitian terkait persepsi guru matematika terhadap penerapan sejarah matematika dengan tiga asumsi kunci yaitu: (1) sejarah matematika memberikan landasan pemahaman yang mendalam tentang evolusi

konsep matematika; (2) memahami kenapa dan bagaimana konsep matematika dikembangkan selama bertahun-tahun dengan kerja keras; (3) belajar sejarah matematika bisa meningkatkan minat dan mengembangkan sikap positif siswa terhadap matematika. Poin ke (3) terbukti dengan penelitian Lawrence (2008) [5].

Sejarah matematika menjelaskan, sebagai contoh, bagaimana Al-Khawarizmi mengembangkan metode kuadrat sempurna dalam menyelesaikan persamaan kuadrat. Melalui sejarah matematika, kerja keras para matematikawan dalam menemukan dan mengembangkan suatu konsep atau penyelesaian suatu permasalahan bisa menjadi kisah inspiratif. Aljabar merupakan cabang matematika yang sangat penting. Hal tersebut ditunjukkan melalui penerapannya secara langsung pada bidang lain seperti sains, teknik, dan tentunya pada cabang lain dalam matematika itu sendiri (French, 2002) [6]. Aljabar merupakan pengembangan dan penyempurnaan dari aritmatika (Wheeler, 1996) [7]. Kebanyakan pembelajaran aljabar yang berlangsung selama ini hanya menekankan pada penggunaan algoritma atau rumus saja, terutama pada topik penyelesaian persamaan kuadrat (Zakaria, Ibrahim, & Maat, 2010) [8]. Oleh karena itu, penguasaan siswa terhadap konsep yang diajarkan masih kurang. Al-Khawarizmi juga menjelaskan pondasi dan pembuktian penyelesaian persamaan kuadrat secara geometris untuk penyelesaian persamaan kuadrat dalam bukunya yang berjudul *Hisab al-jabr wa'l muqabalah* (Krantz, 2006; Merzbach & Boyer, 2010) [9].

Untuk itu, penelitian ini bertujuan agar pendidik mata pelajaran matematika dapat meningkatkan kualitasnya. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat bagi siswa agar lebih mudah dalam memahami mata pelajaran matematika pada umumnya dan materi aljabar pada khususnya, serta mengurangi kecemasan yang terjadi dalam mempelajari aljabar karena keabstrakan aljabar.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah studi literatur, yaitu dengan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dan menyimpulkan berdasarkan hasil yang diperoleh. Proses pemilihan literatur dilakukan dengan 4 prosedur menurut Taylor [10]. Prosedur tersebut yaitu, (1) *Organize*, mengorganisasi literatur yang akan ditinjau/di-review yang relevan/sesuai dengan permasalahan. Tahap dalam mengorganisasi literatur adalah mencari ide, tinjauan umum, dan simpulan dari literatur dengan membaca abstrak, beberapa paragraph pendahuluan, dan kesimpulannya, serta mengelompokkan literatur berdasarkan kategori-kategori tertentu; (2) *Synthesize*, yakni menyatukan hasil organisasi literatur menjadi suatu ringkasan agar menjadi satu kesatuan yang padu, dengan mencari keterkaitan antar literatur; (3) *Identify*, yakni mengidentifikasi isu-isu kontroversi dalam literatur yang dianggap sangat penting untuk dianalisis guna mendapatkan suatu tulisan yang menarik untuk dibaca; dan (4) *Formulate*, yakni merumuskan pertanyaan yang membutuhkan penelitian lebih lanjut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sejarah Aljabar Awal (Al-Khawarizmi)

Al Khawarizmi mempunyai nama asli Muḥammad bin Mūsā Al-Khawārizmī, juga dikenal sebagai Abu Abdullah Muhammad bin Ahmad bin Yusoff dan di Barat dikenal sebagai Al Khawarizmi, Al-Cowarizmi dan beberapa ejaan lain adalah seorang Tokoh Islam berpengetahuan luas dan ahli dalam banyak bidang, yaitu meliputi bidang matematika, astronomi, astrologi, geografi dan banyak bidang lain.

Al-Khawarizmi lahir sekitar tahun 780M di Khawarizm dan beliau wafat sekitar tahun 850M di Baghdad. Beliau menghabiskan hampir sepanjang hidupnya berprofesi sebagai dosen di Sekolah Kehormatan di Baghdad. Kala itu, Khalifah yang menjabat adalah Sultan Al Makmun yang dari kontribusinya dengan mendirikan baitul hikmah. Ilmu pengetahuan berkembang pesat.

Al-Khawarizmi memulai kontribusinya di dunia matematika dengan menulis buku yang berjudul *Hisab Al-Jabr W'al-muqabala*. Buku ini menjelaskan konsep-konsep aljabar yang ditawarkan oleh Al-Khawarizmi yang nantinya menjadi salah satu penemuan penting terkait perkembangan matematika masa depan.

Jika kita melihat dari judulnya, kita akan menemukan dua kata penting terkait isi buku tersebut. Kata yang pertama adalah Aljabar. Secara umum, Aljabar diinterpretasikan sebagai penjumlahan suku yang sama pada kedua sisi persamaan untuk mengeleminasi suku negatif. Sedangkan kata yang kedua ialah al muqabala. Al-muqabala secara umum diinterpretasikan sebagai penjumlahan suku yang homogen di polynomial. Selain Buku Hisab al-jabr w'al-muqabala, Al-Khawarizmi juga menuliskan buku kedua yang berjudul Algoritmi de numero Indorum (Latin). Buku tersebut mengenalkan penggunaan angka 0 [11].

B. Ide Aljabar Al-Khawarizmi

Dalam buku Hisab al-jabr w'al-muqabala, al-Khawarizmi memulai idenya dengan mendefinisikan istilah-istilah dasar matematika yang sangat penting dalam aljabar seperti: "sesuatu"(variabel), "suatu hal yang tidak diketahui", dan "kuadrat" [12]. Setelah itu, ia akan membawanya kedalam enam bentuk persamaan ($ax^2 = bx, ax^2 = c, bx = c, ax^2 + bx = c, ax^2 + c = bx, ax^2 = bx + c$). Dari keenam bentuk tersebut, kemudian diubah ke tiga bentuk canonic ($x^2 + px = q, x^2 = px + q, x^2 + q = px$). Dari bentuk inilah al-khawarizmi memberikan syarat bahwa tidak mungkin memiliki solusi dalam himpunan bilangan rasional positif untuk $q > \left(\frac{p}{2}\right)^2$. Selanjutnya untuk dapat menyelesaikan bentuk aljabar tersebut, Al Khawarizmi mengelompokkannya ke dalam tiga keadaan dimana pada setiap keadaan memiliki langkah-langkah yang berbeda untuk menemukan solusinya:

A. $x^2 + px = q$

TABEL 1. CONTOH Mencari Solusi dari Kondisi A [17]

Versi Al-Khawarizmi	Versi Modern
Satu kuadrat, dan sepuluh akar sama dengan sejumlah tiga puluh sembilan dirham.	$x^2 + 10x = 39$
Bagi dua angka yang ada di akar sehingga hasilnya lima.	$10 \times \frac{1}{2} \rightarrow 5$
Lalu, kalikan hasilnya dengan dirinya sendiri sehingga hasilnya dua puluh lima.	$(5)^2 = 25$
Hasil tersebut lalu ditambah dengan tiga puluh sembilan. Hasilnya enam puluh empat.	$25 + 39 = 64$
Lalu, hasil tersebut di akar sehingga hasilnya delapan.	$\sqrt{64} = 8$
Kurangkan hasilnya dengan setengah angka dari akar. Sehingga hasilnya tiga.	$8 - 5 = 3$
Inilah solusi yang diperoleh	$x = 3$

B. $x^2 + q = px$

TABEL 2. CONTOH Mencari Solusi dari Kondisi B [17]

Versi Al-Khawarizmi	Versi Modern
Satu kuadrat dan dua puluh satu dirham sama dengan sejumlah sepuluh akar.	$x^2 + 21 = 10x$
Bagi bilangan yang ada di akar dengan dua	$10 \times \frac{1}{2} \rightarrow 5$
Hasilnya kalikan dengan dirinya sendiri	$(5)^2 = 25$

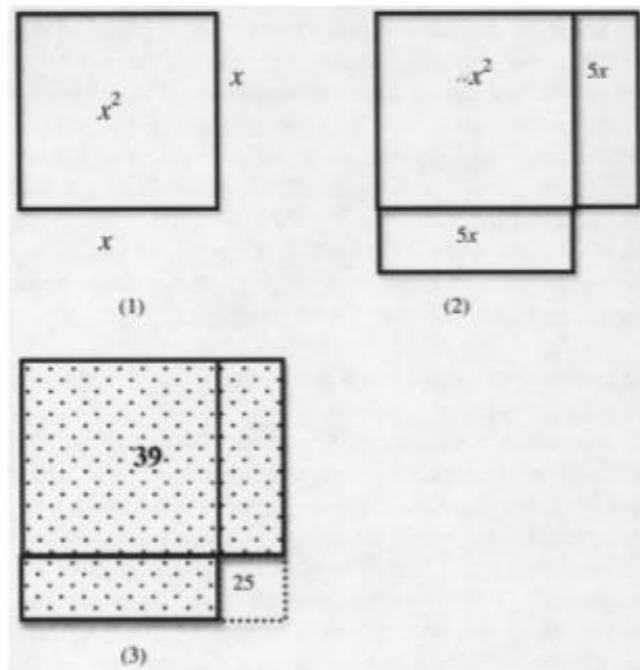
Kurangkan dengan dua puluh satu	$25 - 21 = 4$
Lalu, hasil tersebut di akar sehingga hasilnya dua	$\sqrt{4} = 2$
Kurangkan hasilnya dengan setengah angka dari akar. Sehingga hasilnya tiga.	$5 - 2 = 3$
Tambahkan hasilnya dengan setengah angka dari akar. Sehingga hasilnya tujuh.	$5 + 2 = 7$
Inilah solusi yang diperoleh	$x = 3 \text{ atau } x = 7$

C. $x^2 = px + q$

TABEL 3. CONTOH MENCARI SOLUSI DARI KONDISI C [17]

Versi Al-Khwarizmi	Versi Modern
Satu kuadrat nilainya sama dengan tiga akar dan empat dirham	$x^2 = 3x + 4$
Bagi bilangan yang ada di akar dengan dua	$3 \times \frac{1}{2} \rightarrow 1\frac{1}{2}$
Hasilnya kalikan dengan dirinya sendiri	$\left(1\frac{1}{2}\right)^2 = 2\frac{1}{4}$
Tambahkan dengan dua puluh satu	$2\frac{1}{4} + 4 = 6\frac{1}{4}$
Lalu, hasil tersebut di akar sehingga hasilnya dua setengah	$\sqrt{6\frac{1}{4}} = 2\frac{1}{2}$
Tambahkan hasilnya dengan setengah dari bilangan akar	$2\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 4$
Inilah solusi yang diperoleh	$x = 4$

Selain bentuk diatas, Al Khwarizmi menggunakan pendekatan geometri di dalam mengemukakan idenya. Misalkan untuk permasalahan " Suatu kuadrat dan sepuluh akar sama dengan tiga puluh sembilan dirham."



GAMBAR 1. DEMONSTRASI IDE AL KHAWARIZMI

Gambar di atas merupakan demonstrasi dari ide Al-Khwarizmi melalui pendekatan geometri [18]. Pertama-tama mengasumsikan suatu kuadrat dengan luas persegi pada gambar (1). Lalu ditambahkan setengah dari sepuluh akar pada kedua sisi persegi sehingga seperti gambar (2). Karena bangun tersebut senilai dengan 39 dan persegi yang kosong tersebut bernilai 25, maka Al-Khwarizmi cukup menambahkannya dan mengakarnya. Sehingga diperoleh angka 8. Karena sisinya bernilai 8 maka untuk mencari akarnya Al-Khwarizmi mengurangkan 8 dengan sisi yang bernilai 5. Sehingga akarnya adalah 3.

C. Pengaruh Sejarah Penemuan Al-Khwarizmi Dalam Pembelajaran Algebra

Secara umum, sejarah matematika dapat diartikan sebagai sekumpulan kejadian yang terjadi pada masa lampau dan berhubungan dengan perkembangan matematika (Sumardiyono, 2003) [13]. Oleh sebab itu, sejarah matematika dapat memberikan pemahaman tentang konsep matematika dan kenapa konsep tersebut ada. Menurut Barbin (2000) [14], ada dua alasan penting terkait penerapan sejarah matematika dalam pembelajaran yaitu sejarah matematika memberikan kesempatan untuk membangun persepsi terkait apakah sebenarnya matematika dan memungkinkan kita memiliki pemahaman yang lebih baik terkait konsep dan teori matematika. Dalam setiap dua hal tersebut, ada urutan membangun pemahaman yaitu pada awalnya sejarah matematika bisa mengubah persepsi dan pemahaman guru tentang matematika, kemudian sejarah matematika akan mempengaruhi bagaimana cara guru mengajarkan matematika, dan pada akhirnya akan mempengaruhi cara siswa menerima dan memahami matematika. Tidak hanya itu, pembelajaran matematika menggunakan sejarah dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika [18]. Efektivitas penerapan sejarah matematika bisa dinilai melalui alur proses tersebut. Goodwin (2010) [15] menyimpulkan bahwa dengan mengetahui sejarah matematika sangat bernilai secara pedagogik karena memberikan konteks matematika. Sejarah matematika menunjukkan kepada guru dan siswa karakteristik matematika.

Lawrence (2008) [5] menemukan hasil yang signifikan dalam dua penelitiannya. Penerapan sejarah matematika dalam pembelajaran meningkatkan motivasi siswa, siswa mulai melakukan investigasi secara mandiri, keterampilan komunikasi siswa mengalami perbaikan, dan kohesi kelas mempengaruhi

perluasan dimana siswa merasa antusias dalam berpartisipasi. Penerapan sejarah matematika bisa meningkatkan motivasi dan menciptakan landasan konseptual yang akan menjadi dasar bagi guru dalam lingkungan pengembangan profesi yang berkelanjutan.

Pengetahuan sejarah matematika tentunya sangat menguntungkan bagi pendidik. Membantu pendidik mengatasi miskonsepsi pada tahap awal belajar aljabar [20]. Karena ide Al-Khawarizmi mampu menghubungkan aljabar dan aritmetika yang mana hal tersebut merupakan tahap awal yang penting dalam mempelajari aljabar. Misalnya, beberapa siswa masih belum bisa menerima perihal penjumlahan aljabar semisal $x + 3$. Seiring perkembangan siswa dari tahun ke tahun dalam hal matematika, huruf yang mereka gunakan, seperti konsep yang mereka pelajari mejadi semakin abstrak dan bagi mereka ambigu. Hal itu penting bagi pendidik agar tetap sadar akan kesulitan yang dialami siswa saat mencoba memahami label, variabel, konstanta, parameter, dan semua penggunaan huruf yang lainnya. Sama pentingnya dengan itu, pendidik menjadi sadar akan semua lubang konseptual jatuh dimana siswa dapat menyerah.

Al-khawarizmi mampu menggunakan aljabar kedalam penjelasan bahasa sehari-hari atau *natural language* [16]. Akhir-akhir ini ketika aljabar diperkenalkan sebelumnya telah diperkenalkan terlebih dahulu tentang simbol variabel. Pada tiga dekade ini masalah tentang simbol telah diperkenalkan pada Sekolah Dasar sebagai persiapan menuju ke jenjang Sekolah Menengah. Sedangkan yang dialami oleh al khawarizmi penggunaan aljabar menggunakan bahasa-bahasa yang familiar dalam kehidupan. Sehingga ketika aljabar dijelaskan dengan menggunakan sistem yang familiar atau *natural language* maka akan lebih mudah dipahami daripada menggunakan sistem yang tidak dikenal.

Al khawarizmi mampu menjabarkan idenya melalui geometri yang diadaptasi dari yunani untuk menyelesaikan sistem persamaan kuadrat. Bentuk-bentuk kanonik yang sudah dijelaskan pada bagian sebelumnya mampu didemonstrasikan oleh Al-Khawarizmi dalam bentuk geometri sehingga terdapat kaitan antara geometri dan aljabar. Jika pendidik mengetahui konsep ini, pendidik dapat memiliki variasi cara mengajar agar sesuai dengan kapasitas peserta didiknya. Dari konsep inilah aljabar dapat dilakukan melalui pendekatan secara konkrit atau gambar tidak hanya secara abstrak.

Al Khawarizmi mengembangkan aljabar berdasarkan pada kebutuhan sosial pada waktu itu sehingga Al Khawarizmi mampu menjelaskan eksistensi aljabar dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan-permasalahan seperti transaksi perdagangan, pengukuran, dan warisan dijelaskan Al-Khawarizmi pada bukunya yang berjudul *Hisab Al-Jabr W'al-muqabala*. Apabila pendidik mempelajari sejarah Al-Khawarizmi, maka ia mampu memberikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Tentu saja, hal ini berkaitan dengan ciri-ciri pendekatan secara realistik atau dikenal dengan PMRI. Harapannya, melalui permasalahan tersebut siswa dapat merangsang penalaran dan kegiatan berpikir siswa [19].

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ketika seorang pendidik telah memiliki landasan berupa sejarah matematika khususnya materi aljabar, maka pendidik tersebut memiliki kualitas yang lebih memadai. Pendidik dapat memiliki variasi cara mengajar agar sesuai dengan kapasitas peserta didiknya, mampu memberikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Tidak hanya itu, pendidik juga mampu menyelesaikan permasalahan miskonsepsi pada siswa perihal materi aljabar. Sehingga pendidik akan lebih mudah dalam memahamkan siswa terkait materi tersebut. Dengan demikian siswa dapat lebih mudah pula untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, meningkatkan motivasi, merangsang penalaran dan mengembangkan sikap positif siswa terhadap matematika, serta dapat merangsang penalaran dan kegiatan berpikir siswa. Hasil dari penelitian ini adalah membantu pendidik mengatasi miskonsepsi pada tahap awal belajar aljabar, ketika aljabar dijelaskan dengan menggunakan sistem yang familiar atau *natural language* maka akan lebih mudah dipahami daripada menggunakan sistem yang tidak dikenal, pendidik dapat memiliki variasi cara mengajar agar sesuai dengan kapasitas peserta didiknya.

Berdasarkan penelitian ini, sejarah matematika sangatlah berguna jika diterapkan pada pembelajaran matematika terutama dalam bidang aljabar. Masalah yang terjadi pada siswa terkait aljabar dapat diselesaikan dengan cara pendidik mempelajari mengenai sejarah matematika dan menerapkannya pada pembelajaran matematika. Dalam penelitian ini perlu dilakukannya penerapan kepada siswa secara langsung agar diperoleh bukti yang empiris sehingga pendidik akan lebih percaya dan dapat menerapkan kepasda siswa mereka.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sembiring, R.K., Hadi, S., & Dolk, M. (2008). Reforming mathematics learning in Indonesian classroom through RME. *ZDM: The international journal on mathematics education*, 40(6), 927-939. doi: 10.1007/s11858-008-0125-9
- [2] Mandell, N., & Malone, R. (2007). *Thinking like a historian. Rethinking historian instruction*. Wisconsin Historical society press.
- [3] Klowss, J. (2009). Using history to teach mathematics. Diakses dari http://math.unipa.it/~grim/21_project/KI_owss328-330.pdf.
- [4] Panasuk, R.M & Horton, L.B. (2012). Integrating history of mathematics into curriculum: what are the chances and constraints? *IEJME*, 7/1, 3-20. Diakses di <http://www.iejme.com/makale/284>
- [5] Lawrence, S. (2008). History of mathematics making its way through the teacher networks: professional learning environment and the history of mathematics in mathematics curriculum. Paper presented at 10th ICME, Mexico.
- [6] French, D. (2002). *Teaching and Learning Algebra*. London: Continuum.
- [7] Wheeler, D. (1996). Backwards and forwards: Reflections on different approaches to algebra. In *Approaches to Algebra* (pp. 317-325). Springer Netherlands.
- [8] Zakaria, E., & Maat, S. M. (2010). Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*, 3(3), P105.
- [9] Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2011). *A history of mathematics*. John Wiley & Sons.
- [10] Taylor, Dena *The Literature Review: A Few Tips On Conducting It* diambil dari <http://advice.writing.utoronto.ca/types-of-writing/literature-review/>
- [11] Savana. Al-Khawarizmi The Father of Algebra Al-Khawarizmi Bapak Aljabar.
- [12] Heeffer, Albrecht. (2006). A Conceptual Analysis of Early Arabic Algebra. Diakses di <https://www.researchgate.net/publication/225939304>
- [13] Sumardyono. (2003). Sejarah topik matematika sekolah. Diakses di <http://p4tkmatematika.org/2012/08/pemanfaatan-sejarah-matematikadi-sekolah/>
- [14] Barbin, E. (2000). Integrating history: Research perspective. In J. Fauvel, & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 63-90). The ICMI Study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [15] Goodwin, D.M. (2010). The importance of mathematics teachers knowing their mathematics history. *The Journal for Liberal Art and Science*, 14/2, 86-90. Diakses di <http://www.oak.edu/academics/school-arts-sciences/jlas-archive.php#Fa2010>
- [16] Jurdak, Murad (1997) "Al-Khawarizmi's Algebra: The First Paradigm in Algebra," *Humanistic Mathematics Network Journal*: Iss. 15, Article 11. Available at: <http://scholarship.claremont.edu/hmnj/vol1/iss15/11>
- [17] Rosen, F., *The Algebra of Mohammed Ben Musa of Mohammed Ben Musa* (London: The Oriental Translation Fund, 1831).
- [18] Michelle Clark, Kathleen. History of mathematics: illuminating understanding of school mathematics concepts for prospective mathematics teachers. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 81, No. 1 (September 2012), pp. 67-84. Diakses di <https://www.jstor.org/stable/23254219>
- [19] Fathurrohman, Muhammad. 2015. MODEL-MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF Alternatif Desain Pembelajaran yang menyenangkan. Sleman. AR-RUZZ MEDIA.
- [20] Rosnick, Peter. 1981. SOME MISCONCEPTIONS CONCERNING THE CONCEPT OF VARIABLE. *The Mathematics*, Vol. 74, No. 6 (September 1981), pp. 418-420, 450. Diakses di <http://www.jstor.org/stable/27962524>
- [21] Wahyu, Kamirsyah. 2016. Sejarah Matematika: Alternatif Strategi Pembelajaran Matematika. *Beta Jurnal Tadris Matematika*. Vol. 9 No. 1 (Mei) 2016, Hal.89-110