

AKSIOLOGI MATEMATIKA DAN IMPLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Muhammad Shofi Mubarok
Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Peradaban
Email: abuyaarshad@gmail.com

Received : Februari 2022; Accepted : Maret 2022

Abstrak

Latar belakang penelitian ini adalah fakta yang menunjukkan sikap dan minat peserta didik terhadap pelajaran matematika masih rendah, dan menjadi pelajaran yang dihindari. Penelitian ini adalah penelitian kepustakaan yang bertujuan mengkaji dua hal pokok. Pertama, aksiologi matematika. Kedua, implikasi aksiologi matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aksiologi matematika adalah sesuatu yang penting untuk meningkatkan daya tarik matematika dan minat peserta didik untuk mempelajarinya. Aksiologi matematika bisa membuat pembahasan pada setiap pokok bahasan matematika menjadi lebih *real* dan *tangible*. Aksiologi matematika ini berimplikasi kepada keharusan peningkatan kompetensi dan kreativitas guru, yaitu: guru harus bisa memanfaatkan internet untuk mencari data *update* dengan pokok bahasan dan membangun *big data* yang terstruktur dan sistematis yang berhubungan pokok bahasan; guru mampu menghubungkan pembahasan matematika dengan kearifan lokal; guru perlu merencanakan praktek pada materi-materi matematika yang abstrak dan merencanakan kunjungan ke instansi terkait berbasis kebutuhan materi/pokok bahasan.

Kata kunci: aksiologi matematika, implikasi, pembelajaran

Abstract

The background of this research is the fact that students' attitudes and interest in mathematics are still low, and mathematics is a subject that is avoided. This research is a library research that aims to examine two main points. First, the implementation of mathematical axiology. Second, the implications of mathematical axiology. The results of the study found that the axiology of mathematics is something important to increase the attractiveness of mathematics and the interest of students to learn it. Mathematical axiology can make the discussion of every mathematical subject more real and tangible. However, the implementation of this mathematical axiology has implications for the necessity of increasing teacher competence and creativity, namely: teachers must be able to use the internet to find updated data that is in accordance with the subject matter and build structured and systematic big data related to the subject matter; the teacher must be able to connect the discussion of mathematics with local wisdom; teachers need to plan practice on abstract mathematical materials and plan visits to related institutions based on material needs/topics.

Keywords: *axiology of mathematics, implications, learning*

A. Pendahuluan
Matematika

Matematika adalah suatu cabang ilmu yang sangat penting bagi perkembangan peradaban dan teknologi, bahkan matematika dianggap sebagai ratunya ilmu (Skemp, 1987). Khait (2005) menjelaskan, “*Mathematics is an essentially linguistic activity characterized by association of words with precise meanings*” - “Matematika adalah aktivitas linguistik yang pada dasarnya dicirikan oleh

asosiasi kata-kata dengan makna yang tepat dan bermakna. Wittgenstein berpendapat bahwa matematika adalah ciptaan atau kreasi manusia. Keberadaan objek matematika tidak bebas dari penemuan manusia, semua dikreasi oleh manusia. Secara mendasar matematika adalah hasil kegiatan manusia (Hardi, 2007).

Menurut para ahli pendidikan matematika, matematika adalah ilmu yang membahas pola atau keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*). Implikasinya guru matematika harus memfasilitasi siswanya untuk belajar berpikir melalui keteraturan/terpola (*pattern*) yang ada (Shadiq, 2014). Sedangkan Gie (1985) mengemukakan beberapa pengertian matematika yang dibuat oleh para ahli pada tahun 1940-an sampai dengan 1970-an. Pengertian matematika dikelompokkan: 1) matematika sebagai ilmu tentang bilangan dan ruang, (2) matematika sebagai ilmu tentang besaran (kuantitas), (3) matematika sebagai ilmu tentang bilangan, ruang, besaran, dan keluasan, (4) matematika sebagai ilmu tentang hubungan (relasi), (5) matematika sebagai ilmu tentang bentuk yang abstrak, dan (6) matematika sebagai ilmu yang bersifat deduktif. Perbedaan pengertian ini juga dipengaruhi terhadap objek-objek keahlian dari matematikawan sendiri. Sementara itu Soedjadi (2000), mengemukakan ciri-ciri matematika memiliki, yaitu: (1) memiliki objek yang abstrak/*tangible*, (2) bertumpu pada kesepakatan/ *agreement*, (3) *mindset* deduktif, (4) memiliki simbol-simbol yang kosong arti/*free value*, (5) memperhatikan semesta pembicaraan, (6) konsisten dalam sistemnya (*systemic*). Objek matematika

adalah objek mental yang tidak dapat diindera, seperti dilihat, disentuh, atau dirasakan.

Aksiologi

Aksiologi berasal dari kata Yunani: *axion* (nilai) dan *logos* (teori), yang berarti teori tentang nilai (Salam, 1997). Sumantri (1996) menyatakan aksiologi adalah teori nilai yang berkaitan dengan kegunaan dan pengetahuan yang diperoleh. Sedangkan menurut kamus bahasa Indonesia, aksiologi didefinisikan sebagai manfaat ilmu pengetahuan bagi kehidupan manusia, kajian tentang nilai-nilai khususnya etika (Abdulhak, 2008).

Aksiologi adalah cabang filsafat yang menganalisis tentang hakikat nilai yang meliputi nilai-nilai kebaikan, kebenaran, keindahan, dan religius. Nilai-nilai kebaikan, kebenaran, keindahan, dan religius sebagai objek material ditinjau dari sudut pandang hakikat. Bagus (2005) menjelaskan pengertian aksiologi adalah sebagai berikut :

- a. Aksiologi adalah analisis nilai-nilai, analisis berarti membatasi arti, ciri-ciri, tipe, kriteria dan status epistemologis nilai.
- b. Aksiologi merupakan studi yang berkaitan dengan teori umum tentang nilai atau semua yang bernilai
- c. Aksiologi adalah studi filosofis tentang hakikat nilai.

Matematika yang merupakan induk ilmu pengetahuan mempunyai manfaat. Dalam perspektif aksiologi ilmu pengetahuan, matematika mempunyai banyak manfaat. Manfaat ilmu pengetahuan menurut Nata (2018), antara lain:

1. Menjadi dasar bagi terbentuknya dan berkembangnya teknologi baik berupa konsep, gagasan, pemikiran dan

idenya yang bersifat nonfisik atau yang bersifat software (perangkat lunak).

2. Menjadi *hujjah*/penjelas atas fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Banyak peristiwa atau kejadian yang masih membutuhkan penjelasan secara ilmiah.
3. Menjadi penerang atau *nur* bagi kehidupan manusia. Eksistensi hari ini dan keberlangsungan masa depan sangat dipengaruhi oleh tingkat penguasaan terhadap ilmu pengetahuan.
4. Berfungsi sebagai landasan/pondasi yang kokoh untuk menyangga peradaban zaman ini, sekaligus menjadi alat untuk meningkatkan kualitas hidup manusia.
5. Berfungsi sebagai *tool*/alat untuk meningkatkan harkat dan martabat manusia, sebagai *khalifatul fil ardl* .

B. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kepustakaan yang dilakukan pada bulan November 2021 sampai Februari 2022. Sumber data dalam penelitian ini adalah sumber sekunder atau hasil kajian dari peneliti lain. Sumber sekunder merupakan hasil mendeskripsikan, menganalisis, dan/atau mengevaluasi informasi yang ditemukan pada sumber-sumber primer. Peneliti mengemas kembali informasi, sumber sekunder membuat informasi menjadi lebih mudah diakses. Sumber sekunder (Elmer E. Rasmuson Library, 2020) bisa berupa buku, artikel jurnal dan majalah, ensiklopedia, kamus, buku pegangan (*handbook*), indeks periodik (*periodical indexes*), hasil review dan lain-lain. Dalam penelitian ini, sumber penelitiannya adalah buku, jurnal, prosiding, dan kamus.

Penelitian ini dilakukan dengan 8 tahap. Merujuk pada Elmer E. Rasmuson Library (2020) peneliti melakukan aktivitas penelitian sebagai berikut: membatasi topik yang akan dibahas (*defining the topic*), menulis pernyataan masalah (*writing a thesis or problem statement*), membuat pokok-pokok yang akan diuraikan (*making an outline*), mengembangkan strategi pencarian sumber (*developing a search strategy*), mengevaluasi sumber data yang diperoleh (*evaluating the sources*), mencatat data dengan cermat (*taking careful notes*), menulis dan merevisi paper (*writing and revising the paper*), dan mendokumentasikan sumber yang diperoleh (*documenting the sources*).

C. Pembahasan

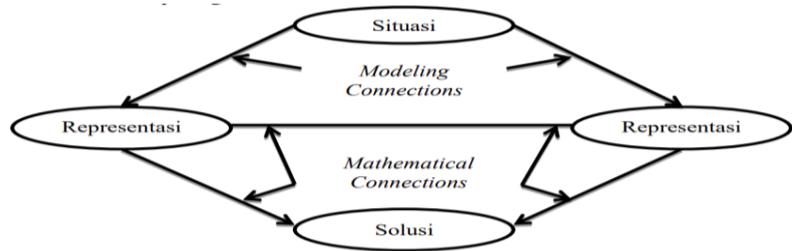
Aksiologi Matematika

Shirley (1986) sebagaimana dikutip oleh Marsigit (2004), menjelaskan bahwa matematika dapat dikelompokkan menjadi formal dan informal, terapan dan murni. Berdasarkan pengelompokan tersebut, maka matematika terbagi menjadi 4 (empat) macam, yang masing-masing mempunyai ciri-ciri berbeda:

1. Matematika formal-murni, yaitu matematika yang dikembangkan di universitas dan matematika yang diajarkan di sekolah;
2. Matematika formal-terapan, yaitu matematika yang dikembangkan pada pendidikan maupun di luar, seperti seorang ahli statistik yang bekerja di industri.
3. Matematika informal-murni, yaitu matematika yang dikembangkan di luar institusi kependidikan; mungkin melekat pada budaya matematika murni.

4. Matematika informal-terapan, yaitu matematika yang digunakan dalam segala kehidupan sehari-hari, termasuk kerajinan, kerja kantor dan perdagangan

Matematika semakin *real* dan *tangible* jika terkoneksi dengan bidang lain. Maka kemampuan koneksi matematis menjadi bagian penting yang harus dikuasai oleh peserta didik di setiap jenjang pendidikan. Karena dengan koneksi matematis siswa akan melihat keterkaitan-keterkaitan dan manfaat matematika itu sendiri. Dengan melakukan koneksi, konsep-konsep matematika yang telah dipelajari tidak ditinggalkan begitu saja sebagai bagian yang terpisah, tetapi digunakan sebagai pengetahuan dasar untuk memahami konsep yang baru. Melalui proses pengajaran yang menekankan kepada hubungan diantara ide-ide matematika, maka siswa tidak hanya akan belajar tentang matematika, akan tetapi tentang kegunaan matematika (Siagian, 2016). Kurniawan (2006) menjelaskan koneksi matematika menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) secara umum terbagi menjadi dua, yaitu *modeling connections* dan *mathematical connections*. *Modeling connections* merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dalam dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematikanya, sedangkan *mathematical connections* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi. Kedua koneksi tersebut diilustrasikan seperti gambar berikut ini:



Gambar 1. Dua Tipe Koneksi (adaptasi Kurniawan, 2006)

Matematika walaupun menjadi pelajaran yang sering dihindari oleh sebagian orang, tetapi matematika banyak sekali manfaatnya. *Pertama*, matematika bisa menstimulus pola pikir lebih sistematis. *Kedua* matematika dapat mengembangkan logika berpikir dan meningkatkan kemampuan analisis. *Ketiga*, menjadi terlatih berhitung. Semua orang butuh keterampilan berhitung. *Keempat*, mampu menarik kesimpulan secara deduktif. *Kelima*, menjadi teliti, cermat dan sabar. Pelajaran matematika memang sarat dengan soal-soal yang rumit dan panjang.

Matematika sebagai suatu jenis kecerdasan memiliki peranan penting. Manfaat belajar matematika menurut Lwin (2008) antara lain bisa: a. Menstimulus pengembangan pola pikir dan melatih keterampilan berpikir b. Menstimulus pemahaman pola dan hubungan bekerja c. Menumbuhkan logika numerik / pemahaman angka d. Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah (*problem solving ability*) e. Peningkatan kemampuan untuk mengelompokkan dan mengkategorikan (*grouping ability*) f. Tingkatkan daya memori.

Gie (1985) menjelaskan 7 persoalan dalam matematika, diantara yang bersifat aksiologis, yaitu:

1. Implikasi etis matematis, yaitu dampak implementatif matematika dalam berbagai bidang kehidupan dalam perspektif etis.
2. Aspek estetis matematik, yang terkait dengan seni dan keindahan matematika yang terukur berbasis orisinalitas ide, kesederhanaan dalil dan ketajaman pemikiran.
3. Peranan matematika dalam sejarah peradaban, yang meliputi analisis, deskripsi, evaluasi dan interpretasi tentang peran matematika dalam sejarah

Implikasi Aksiologi Matematika dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah

Dalam perspektif aksiologi, matematika tidak lagi mengutamakan hafalan, tetapi mendidik siswa untuk bisa memecahkan soal-soal hidup dan kehidupan. Itulah salah satu ciri pembelajaran matematika progresif (inovatif). Kemampuan guru untuk menyuguhkan makna, manfaat dalam mengajar satu tema atau pokok bahasan dalam matematika menjadi sangat urgen. Pengetahuan guru tentang matematika formal dan informal terapan menjadi penting, untuk meningkatkan daya tarik pelajaran matematika.

Pokok-pokok bahasan yang sulit, karena terlalu abstrak dalam matematika perlu disampaikan kepada peserta didik beserta aksiologi matematikanya. Hal ini berimplikasi kepada kesiapan guru dalam mengajar. Peneliti menguraikan beberapa pokok bahan yang dianggap

sulit dalam matematika antara lain: persamaan linear, fungsi kuadrat, persamaan trigonometri.

Tabel 1. Pokok Bahasan yang Dianggap Sulit

No	Materi	Aksiologi Ilmu
1	Program linear.	<p>Program linear digunakan adalah program untuk memecahkan masalah pengoptimalan (optimalisasi atau minimalisasi suatu tujuan). program linear dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari tentu banyak masalah yang berkaitan dengan perhitungan, contoh:</p> <ol style="list-style-type: none">Dalam berdagang seorang pedagang pasti ingin mendapat keuntungan atau laba yang besar/ maksimum, maka program linear dapat digunakan untuk menghitung maksimum laba yang bisa diperoleh seorang pedagang.Dalam dunia bisnis dan perbankan program linier dipakai untuk menghitung pendapatan dari waktu ke waktu, menghitung suku bunga, atau memprediksi keuntungan.
2	Fungsi.	<ol style="list-style-type: none">Dalam dunia percetakan. Proses pembuatan buku merupakan komposisi dari beberapa proses yang berjalan beriringan. Buku dicetak dengan mengambil data dari penulis, lalu

		<p>masuk ke tangan editor untuk dibenahi. Selanjutnya masuk tahap layout dan akhirnya naik cetak dan dijual di pasaran.</p> <p>b. Dalam dunia teknik pertambangan, yaitu proses daur ulang logam. Proses daur ulang logam pada umumnya terdiri dari beberapa jenis logam yang dicampur dan menjadi komposisi tertentu. Pada saat daur ulang, logam akan akan dipisahkan. Proses pemisahan ini menggunakan variabel tertentu dengan menggunakan magnet. Proses menggunakan prinsip fungsi konversi.</p> <p>c. Dalam dunia militer. Ketika tentara menembakkan bom /meriam menggunakan fungsi kurva parabola. Antara kecepatan, berat bom, sudut dan jarak sasaran harus benar-benar diperhitungkan.</p>
3	Kalkulus	<p>a. Pada bidang Navigasi, Kalkulus vektor dapat membantu mengembangkan aplikasi untuk mengetahui keberadaan suatu lokasi ditinjau dari tempat yang bergerak (kendaraan atau lainnya). Teknologi ini disebut <i>Global Positioning System</i> (GPS). GPS dapat memberitahukan lokasi di permukaan bumi walaupun tempatnya bergerak.</p>

		<p>Maka, posisi obyek yang bergerak tetap dapat diketahui keberadaan dan dimana lokasi tujuannya. Oleh karena itu vektor sangat penting dalam dunia Navigasi.</p> <p>b. Pada bidang ekonomi fungsi turunan bisa dipakai untuk mencari biaya marjinal (<i>limit cost</i>), yaitu dengan cara menyesuikannya dari persamaan biaya total. Maka ditulis biaya marjinal = biaya total. Dalam bahasa matematika, biaya marjinal dianggap sebagai dc/dx, turunan c terhadap x. Maka harga marjinal dapat didefinisikan sebagai dp/dx, dan pendapatan marjinal sebagai dr/dx, serta dp/dx dianggap sebagai keuntungan marjinal.</p>
4	Trigonometri.	<p>a. Penerapan trigonometri pada ilmu astronomi, yaitu untuk mengukur benda-benda langit tidak mungkin diukur pakai penggaris manual, sehingga perhitungan dilakukan dengan menggunakan skala dan sudut. Hasilnya dapat ditentukan ukurannya secara akurat. Rumus trigonometri sudut ganda dipakai untuk nilai-nilai ukuran sisi karena ukuran sudut sembarang.</p> <p>b. Penerapan Trigonometri pada Ilmu Teknik Sipil, yaitu oleh <i>surveyor</i> (ahli</p>

		ilmu ukur tanah). Pengukuran tanah ini untuk menentukan posisi ruang dimensi tiga dari suatu tempat pada permukaan bumi. Hasil pengukuran tanah ini antara lain digunakan untuk membuat peta topografi dari bumi dan menentukan luas wilayah suatu daerah. Ilmu ini dipakai oleh pejabat agraria, dimana koordinat eksak batas suatu wilayah adalah suatu hal yang sangat penting agar tidak bergeser.
--	--	--

Tabel 1. Aksiologi ilmu dalam bidang matematika

Aksiologi matematika ini berimplikasi pada urgensi peningkatan kompetensi guru pada tiap pokok bahasannya. Hal ini bisa dilakukan dengan:

1. Memanfaatkan internet untuk mencari data *update* dengan pokok bahasan. Data yang paling baik adalah data berupa gambar dan video.
2. Membuat *big data* yang terstruktur dan sistematis yang berhubungan dengan pokok bahasan
3. Menghubungkan pembahasan matematika dengan kearifan lokal.
4. Merencanakan praktek pada materi-materi matematika yang abstrak
5. Merencanakan kunjungan sekolah berbasis kebutuhan materi/pokok bahasan

D. Kesimpulan

Ketertarikan peserta didik terhadap materi pelajaran, termasuk matematika dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal ini antara lain adalah faktor daya tarik dan kompetensi guru. Guru harus bisa menyampaikan sisi menarik pada setiap pelajaran atau pokok bahasan. Aksiologi matematika adalah bagian penting dari guru untuk membuat pokok bahasan dalam matematika menjadi lebih menarik, mudah dipahami dan realistis. Hal ini berimplikasi kepada peningkatan kompetensi dan pengetahuan guru pada matematika terapan baik formal maupun nonformal. Guru harus mampu memanfaatkan internet untuk mencari data *update* dan membangun *big data* yang terstruktur dan sistematis; mampu mengintegrasikan pembahasan matematika dengan kearifan lokal; dan guru mampu merencanakan praktek pada materi-materi matematika yang abstrak dan kunjungan / studi ilmiah berbasis kebutuhan materi/pokok bahasan.

Daftar Pustaka

- Abdulhak, I. 2008. *Filsafat Ilmu Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Bagus, Lorens. 2002. *Kamus Filsafat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Elmer E. Rasmuson Library. (2020). Library Research Process (online). (<https://library.uaf.edu/lr101-research-process>) diakses pada 4 November 2021

- Gie, The Liang. 1985. *Filsafat matematika bagian Kesatu: Pengantar Perkenalan*. Superusukes, Yogyakarta.
- Khait, A. 2005. *The Definition of Mathematics: Philosophical and Pedagogical Aspects, Science & Education*, 14: 137–159
- Kurniawan, R. 2006. *Pembelajaran Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK*. Tesis Tidak diterbitkan. Bandung: PPs UPI.
- Lwin, May dkk. 2008. *How To Multiply Your Child’S Intelligence; Cara Mengembangkan Berbagai Komponen Kecerdasan*. Jakarta: Indeks
- Maqbul Halim, 2004. *Kaitan Antara Etika dan Ilmu Pengetahuan*. Online, <http://www.geocities.com>. Diakses 29 Juli 2016.
- Marsigit. *Mengembangkan Nilai-Nilai Filosofis Matematika Dalam Pembelajaran Matematika Menuju Era Global*. Makalah dipresentasikan pada Stadium Generale UIN, 24 Desember 2004
- Nata, Abuddin. 2018. *Islam dan Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Shadiq, F. 2014. *Pembelajaran Matematika (Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Siagian, Muhammad Daut. Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika dalam *Journal of Mathematics Education and Science* Vol. 2, No. 1, Oktober 2016, hal 58-67
- Siswono, T. Y. E. 2012. *Belajar dan Mengajar Matematika Anak Usia Dini. Seminar Pendidikan Anak Usia Dini di*

Sidoarjo, 18 Pebruari 2012, Kerjasama Guru PAUD se-
kabupaten Sidoarjo. Surabaya.

Skemp, R. R. 1987. *The Psychology of Learning Mathematics
(Expanded American Edition)*. New Jersey: Lawrence
Erlbaum Associates, Publishers.

Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia:
Konstataasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa
Depan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Departemen Pendidikan Nasional

Suyitno, Hardi. Pengaruh Pemikiran Wittgenstein Terhadap
Matematika, dalam *Jurnal Filsafat* Vol. 17, Nomor 3,
Desember 2007 , hal. 274-299