

## PENGEMBANGAN LKPD FUNGSI KUADRAT BERBASIS PEMBUKTIAN DENGAN MODEL ARGUMENTASI TOULMIN UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN ARGUMEN MATEMATIS

Debi Suci Putri<sup>1</sup>, Cecil Hiltrimartin<sup>2\*</sup>, Yusuf Hartono<sup>3</sup>, Nyimas Aisyah<sup>4</sup>

<sup>1,2\*,3,4</sup> Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

\*Corresponding author. Jalan Palembang-Prabumulih KM 32, 30662, Palembang, Indonesia

E-mail: [debiscptr@gmail.com](mailto:debiscptr@gmail.com)<sup>1)</sup>  
[cecilhiltrimartin@fkip.unsri.ac.id](mailto:cecilhiltrimartin@fkip.unsri.ac.id)<sup>2\*)</sup>  
[y\\_hartono@fkip.unsri.ac.id](mailto:y_hartono@fkip.unsri.ac.id)<sup>3)</sup>  
[nyimas.aisyah@fkip.unsri.ac.id](mailto:nyimas.aisyah@fkip.unsri.ac.id)<sup>4)</sup>

Received 04 December 2023; Received in revised form 17 May 2024; Accepted 29 June 2024

### Abstrak

Riset berikut tujuannya guna memperoleh LKPD berbasis pembuktian fungsi kuadrat di SMA yang valid dan praktis serta mempunyai efek potensial pada kemampuan argumentasi matematis pelajar. Riset diperlukan lantaran kemampuan argumentasi matematis pelajar yang termasuk rendah dan belum adanya bahan ajar yang dapat mendukung kemampuan argumentasi matematis pelajar. Jenis riset yang dipakai ialah studi pengembangan bermodel Tessmer yang tersusun atas evaluasi pendahuluan dan formatif. Subjek dalam riset yakni pelajar kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Teknik pengumpulan data yang dipakai pada riset berikut yakni kuesioner, wawancara, dan tes. Validitas LKPD berbasis bukti dicermati melalui 3 faktor yakni konstruk, isi, serta bahasa yang terdapat pada lembar validasi dalam tahapan *expert review* dan sesuai masukan/komentar dari hasil percobaan *one to one*. Kepraktisan LKPD berbasis bukti yang terlihat dari hasil hitung kuesioner yang diberi dalam tahapan kelompok kecil. Hasil riset memaparkan bahwasanya pengembangan LKPD mempunyai persentase kevalidan 87,17% dengan kriteria sangat valid dan persentase kepraktisannya 84,5% dengan kriteria sangat praktis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan valid dan praktis serta mempunyai efek potensial pada kemampuan argumentasi matematis pelajar yang terlihat dari hasil analisis data tes dengan rata-rata argumentasi pelajar berada pada level 4 (argumentasi siswa disusun dengan baik).

**Kata kunci:** Argumentasi; Fungsi Kuadrat; Model Toulmin; Pembuktian; Pengembangan

### Abstract

The following research aims to obtain proof-based student worksheet on quadratic functions in high school that is valid and practical and has a potential effect on students' mathematical argumentation abilities. The following research is needed because students' mathematical argumentation abilities are low and there are no teaching materials that can support students' mathematical argumentation abilities. The type of research used is a development studies with Tessmer model which is composed of preliminary and formative evaluations. The subjects used in the following research are class X students of Muhammadiyah 1 Palembang Senior High School odd semester of the 2023/2024 academic year. The data collection techniques used in the following research are questionnaires, interviews and tests. The validity of proof-based student worksheet is examined through 3 factors, namely construct, content and language contained in the validation sheet in the expert review stage and according to suggestions/comments from the results of one to one experiments. The practicality of proof-based student worksheet that can be seen from the results of calculating questionnaires given in the small group stage. The research results show that the development of student worksheet has a validity percentage of 87.17% with very valid criteria and a practical percentage of 84.5% with very practical criteria. So it can be concluded that the developed LKPD is valid and practical and has a potential effect on students' mathematical argumentation skills as seen from the results of test data analysis with the average student argumentation at level 4 (student argumentation is well organized).

**Keywords:** Argumentation; Development; Proof; Quadratic Function; Toulmin Model



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

## PENDAHULUAN

Berpikir ialah kegiatan mental individu, yang bertujuan menyelesaikan permasalahan, menentukan keputusan, ataupun mencari pemahaman (Maulana, 2017). Salah satu hal mendasar dari kemampuan berpikir manusia yang diperlukan dalam menyelesaikan sebagian besar jenis masalah adalah kemampuan argumentasi (Indrawatiningsih, Purwanto, As'ari, & Sa'dijah, 2020). Pada matematika, argumentasi begitu dibutuhkan guna pemahaman konsep pelajar (Indrawati & Febrilia, 2019). Kemampuan argumentasi sangat penting dimiliki dan dikuasai oleh pelajar lantaran pelajar akan belajar memecahkan permasalahan secara berurutan, pelajar akan mampu membuat kegiatan sosiokultural lewat mendemonstrasikan cara menjelaskan, mengkritik, serta merevisi sebuah pendapat dan pelajar akan lebih gampang dan berani mengutarakan idenya lantaran didasarkan pada bukti yang menunjang (Fatmawati, Harlita, & Ramli, 2018). Kemampuan argumentasi dalam matematika juga dapat mendorong pelajar dalam menerangkan korelasi prosedur, fakta, metode dan konsep penyelesaiannya yang saling berkaitan, makin tinggi kemampuan berargumentasi maka makin baik pula kemampuan memberi alasan atas jawaban atau penyelesaian tersebut (Soekisno, 2015).

Melalui argumentasi, pelajar bisa memperbaiki dan membentuk pemahamannya perihal gagasan matematis yang melibatkan koneksi antar topik matematika (Pramesti & Rosyidi, 2020). Argumentasi bisa melatih pelajar guna mengembangkan kemampuan berpikir dan penalaran, bisa menciptakan peluang bagi pelajar dalam bereksplorasi dan menanggapi pertanyaan, dan keterampilan berdebat

sangat dibutuhkan pelajar lantaran tujuannya guna menguatkan pemahaman anak (Puspitaningrum, Astutik, & Supeno, 2018). Dengan kemampuan argumentasi pelajar dapat percaya diri memberikan penjelasan mengenai apa yang diketahui berdasarkan data dan bukti yang mendukung untuk mengemukakan suatu kesimpulan (Indrawati & Febrilia, 2019). Dapat disimpulkan bahwa kemampuan argumentasi berperan penting dalam pembelajaran terutama dalam mengemukakan bukti matematis, karena argumen ialah satu diantara cara yang bisa diterima pada pembuktian matematis. Sehingga melalui kemampuan argumentasi pelajar dapat memberikan alasan yang valid dan masuk akal dalam menyelesaikan masalah melalui teori-teori atau fakta yang ada.

Tetapi faktanya, kemampuan argumentasi matematis pelajar masih tergolong kurang. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Resmi, Rusdi & Huda (2021) bahwa hanya sebanyak 20% siswa yang memiliki kemampuan argumentasi. Selain itu hasil penelitian Indrawatiningsih, Purwanto, As'ari & Sa'dijah (2020) yang menemukan hasil tes kemampuan argumentasi matematis di SMA kelas 10 Pasuruan cenderung "gagal" sebanyak 69% yang disebabkan mayoritas pelajar menjalankan kesalahan yang berkaitan dengan pemahaman prosedural dan konseptual dari argumentasi matematis. Terdapat beberapa kesalahan yang pelajar lakukan diantaranya kesalahan dalam membuat permisalan, kesalahan dalam melakukan perhitungan yang berdampak pada langkah selanjutnya dan kesalahan dalam membuat permisalan matematika karena pelajar tidak memakai konsep yang sudah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

dipelajari sebelumnya sehingga pelajar tidak mengetahui alasan dari jawabannya tersebut (Indrawati & Febrilia, 2019).

Salah satu materi yang memiliki masalah kesalahan penggunaan konsep, prinsip dan kesulitan dalam memahami soal adalah fungsi kuadrat (Komalasari, 2020). Dalam fungsi kuadrat pelajar memiliki kesulitan mengingat kembali rumus yang telah ia pelajari (Azmi & Yunita, 2022). Kesulitan pelajar dalam mengerjakan masalah fungsi dan persamaan kuadrat ialah pelajar tidak bisa mengimplementasikan konsep dalam menuntaskan permasalahan fungsi dan persamaan kuadrat (Evangelina, Putri, & Pratini, 2023). Sehingga dapat disimpulkan pada materi fungsi kuadrat perlu adanya kemampuan argumentasi yang baik pada masing-masing pelajar.

Salah satu solusi untuk membantu pelajar memahami konsep sekaligus mendukung kemampuan argumentasi pelajar adalah dengan memberi pelajar bahan ajar yang tepat. Bahan ajar mampu membuat siswa lebih mudah memahami materi dan lebih aktif untuk lebih tahu materi yang sedang diajarkan (Magdalena, Prabandani, & Rini, 2020). Bahan ajar berupa LKPD dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran, membantu mengembangkan konsep, melatih menemukan dan mengembangkan keterampilan proses, serta sebagai pedoman bagi pendidik dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran matematika (Muslimah, 2020). Pembelajaran berbasis bukti bisa membantu mengoptimalkan keterampilan pembuktian dan penalaran. Pembelajaran berbasis bukti memberikan kemampuan matematika yang seharusnya dipunyai pelajar (Kemendikbud, 2019). Pengajaran

pembuktian untuk pelajar sebagai instrumen dalam menunjang pelajar mengartikan konsep matematika (Herizal, 2020). Pengalaman pembelajaran pembuktian merupakan hal penting yang ada dalam matematika karena sangat mendukung konstruksi berpikir matematis (Laamena, Nusantara, Irawan, & Muksar, 2018).

Salah satu strategi dalam pembelajaran berbasis bukti adalah strategi *two-column proof*. Sesuai namanya, strategi ini terdiri dari dua kolom, dimana kolom sebelah kiri berisi pembuktian sedangkan kolom sebelah kanan berisi argumentasi atau alasan dari pembuktian tersebut (Stylianou, Blanton, & Knuth, 2010). Strategi ini dapat membantu proses pembuktian, yaitu sebagai proses pembiasaan sekaligus pengenalan bahwa dalam pembuktian perlu konsep-konsep yang berkaitan dengan materi yang diujikan maupun materi lain yang terkait (Herizal, Suhendra, & Nurlaelah, 2020). Namun, pembuktian dengan menggunakan strategi tersebut masih jarang dilakukan di SMP maupun SMA (Setiawan, 2020).

Lalu untuk melihat mutu argumentasi pelajar pada penyusunan bukti matematis bisa dilakukan analisa memakai model argumentasi Toulmin (Sholihah, Sadieda, & Sutini, 2021). Skema model Toulmin mempunyai keunggulan dalam menganalisa argumentasi formal ataupun informal yang berisikan 3 aspek dasar yaitu (1) *Claim* (C), pernyataan pembicara; (2) *Data* (D), justifikasi dari *claim*; serta (3) *Warrant* (W): peraturan yang bisa mengkorelasikan data dengan klaim (Faizah, Rahmawati, & Murniasih, 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas maka akan dilakukan pengembangan LKPD berbasis bukti pada materi fungsi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

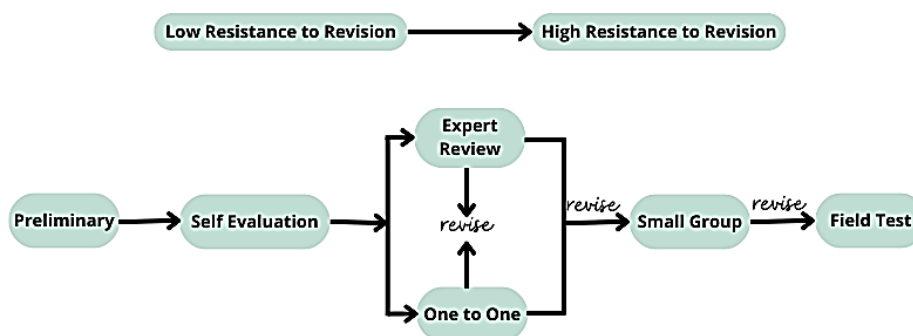
kuadrat yang valid dan praktis serta memiliki efek potensial untuk memfasilitas kemampuan argumentasi matematis siswa.

## METODE PENELITIAN

Riset berikut menggunakan jenis studi *design research* bertipe *development studies* yang tujuannya memperoleh LKPD materi fungsi kuadrat berbasis bukti dengan strategi *two-column proof* yang valid dan praktis. Subjek pada riset berikut ialah pelajar kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 secara tatap muka. Penentuan subjek memakai teknik purposive sampling, yang mana penentuan berdasarkan rekomendasi

dari guru dan atas ketersediaan pelajar. Kriteria siswa yang dipakai menjadi subjek dalam riset berikut ialah pelajar yang belum mempelajari materi fungsi kuadrat. Fokus subjek pada riset berikut ialah 3 orang pelajar dengan kemampuan argumentasi rendah, sedang dan tinggi.

Prosedur riset yang dijalankan pada riset berikut meliputi 3 tahap, yakni tahap persiapan, pengembangan, serta analisis data. Untuk persiapannya penulis memakai tahapan *preliminary* (persiapan, analisis, dan desain) sementara pada tahap pengembangan memakai tahapan evaluasi formatif (evaluasi dan revisi) (Tessmer, 1993). Diagram alir dari riset berikut bisa dicermati dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pengembangan model tessmer

Pada tahapan pertama, yakni tahapan persiapan, dijalankan persiapan riset sebagai aktivitas pengembangan LKPD. Selanjutnya dilakukan mengidentifikasi sekolah yang ditentukan menjadi lokasi riset yaitu SMA Muhammadiyah 1 Palembang, guna menjalankan percobaan individu (*one to one*) dan kelompok kecil (*small group*). Peneliti kemudian bertemu dengan kepala sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang selanjutnya dialihkan ke wali kelas. Selanjutnya penulis mengurus

administratif seperti mengajukan izin riset. Sesudah berdiskusi dengan wali kelas, penulis memilih 3 pelajar menjadi subjek tes one to one dan 6 pelajar menjadi subjek tes kelompok kecil. Berikutnya, penulis menghubungi pelajar yang dijadikan subjek percobaan guna menanyakan ketersediaannya. Riset berikut dijalankan dengan bertatap muka di perpustakaan supaya tidak mengganggu proses pembelajaran di kelas.

Pada tahapan kedua yakni tahap analisis, penulis melakukan analisis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

pada 3 hal. Yang pertama ialah analisis pelajar guna memahami kemampuan argumentasi matematis pelajar yang hendak dikaji. Penulis melakukan analisa terhadap kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan pertolongan guru kelas dan guru matematika. Bersumber hasil interview bersama pengajar, penulis mendapatkan bahwasanya kemampuan argumentasi matematis pelajar relatif lemah. Faktanya, pelajar masih mengalami kesulitan dalam penguasaan konsep, hingga kemampuan argumentasi matematisnya lemah. Kemudian guru mengajukan 9 pelajar menjadi subjek riset yang dikelompokkan ke dalam 3 pelajar dalam tahap percobaan satu lawan satu dan 6 pelajar dalam fase percobaan kelompok kecil. Subjek riset ditentukan sesuai ketersediaan pelajar dan pelajar sudah mempelajari materi prasyarat berupa persamaan linear, operasi hitung aljabar, akar dan aturan pangkat. Yang kedua ialah analisis kurikulum, dimana penulis menganalisis berdasarkan kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum merdeka. Analisis ini didasari oleh Capaian Pembelajaran (CP). Dan yang terakhir yaitu analisis materi, yang mana materi tersebut ditentukan sesuai hasil diskusi bersama guru mata pelajaran matematika dan dosen pembimbing, dipahami bahwasanya fungsi kuadrat merupakan materi aljabar yang terdapat banyak sekali teorema dan konsep.

Pada tahap ketiga yaitu tahap Desain. Peneliti merancang LKPD berbasis bukti pada materi fungsi kuadrat yang berisi kegiatan argumentasi pelajar.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah kuisisioner, wawancara dan tes. Analisis data angket dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan skala likert rentang 1-4,

analisis data wawancara dilakukan secara deskriptif, sedangkan analisis data tes dilakukan menggunakan model argumentasi toulmin. Dimana peneliti melihat kemunculan indikator dari kemampuan argumentasi matematis siswa dalam pembuktian matematika pada jawaban tes tersebut.

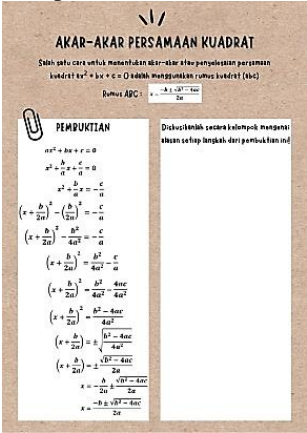
## HASIL DAN PEMBAHASAN

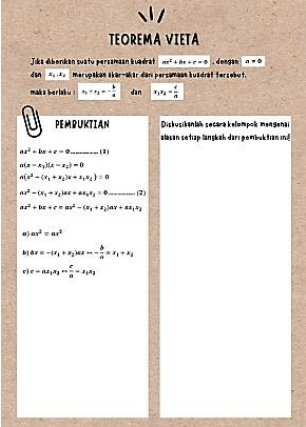
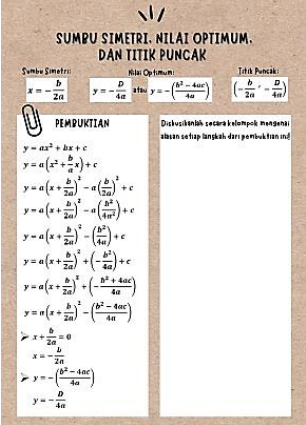
Dalam tahapan desain, diawali dengan pembuatan rumusan tujuan pembelajaran dan menetapkan kegiatan yang sesuai dan tepat. Desain isi LKPD yang hendak dikembangkan dirancang sebagaimana dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kerangka LKPD

Rancangan LKPD	Isi
Cover	Judul : LKPD Fungsi Kuadrat 
Halaman 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan Pembelajaran</li> <li>• Petunjuk Penggunaan</li> </ul> 

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

Rancangan LKPD	Isi
Halaman 2	Materi Singkat
Kegiatan Pembelajaran	
	LKPD Pertemuan Pertama Aktivitas argumentasi mengenai rumus kuadratik persamaan kuadrat
	

Rancangan LKPD	Isi
	LKPD Pertemuan Kedua Aktivitas argumentasi mengenai teorema vieta
	
	LKPD Pertemuan Ketiga Aktivitas argumentasi mengenai sumbu simetri, nilai optimum dan titik puncak
	

*Self Evaluation*

Dalam tahapan berikut, penulis dengan dosen pembimbing mengevaluasi konstruk dan rancangan dari LKPD materi fungsi kuadrat berbasis bukti yang sudah dilakukan pengembangan. Bila ada kesalahan baik dari aspek isi, konstruk ataupun bahasa, maka penulis akan merevisinya. Hasil revisi dalam tahapan berikut disebut *Prototype 1*.

*Expert Review*

Dalam tahapan berikut, penulis menjalankan validasi pada LKPD yang sudah dilakukan pengembangan. Kevalidan LKPD berikut berfokus terhadap isi, bahasa dan konstruk yang selanjutnya akan dilakukan diskusi dan dikaji oleh validator yang tersusun atas 2 orang dosen pendidikan matematika dari Universitas Sriwijaya serta seorang guru mata pelajaran matematika dari SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Tahapan validasi LKPD dijalankan melalui pengisian lembar validasi LKPD dimana lembar validasi tersebut berisi 13 pernyataan yang terdiri dari

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

segi isi, bahasa dan konstruk. Hasil dicermati pada Tabel 2.  
validasi LKPD dari *expert review* bisa

Tabel 2. Hasil Validasi dari *Expert Review*

No	Aspek	Indikator	Persentase
1	Konten	LKPD berbasis pembuktian yang dibuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran	94,4%
		Ketepatan dan kelengkapan materi yang terdapat dalam LKPD	77,8%
		Kesesuaian LKPD dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	80,5%
		Aktivitas dalam LKPD mengarah pada kemampuan argumentasi matematis siswa	100%
		Aktivitas pada LKPD dapat mendorong siswa untuk berpikir	86,1%
		Aktivitas pada LKPD dapat mendorong pemahaman konsep siswa	80,5%
		Aktivitas pada LKPD dapat digunakan untuk melatih siswa menggunakan pengetahuan sebelumnya yang berguna untuk melakukan pembuktian	100%
2	Konstruk	Urutan struktur aktivitas dalam LKPD sudah tepat	77,8%
		Desain LKPD mempunyai tampilan yang menarik untuk dipelajari	88,9%
		Aktivitas pada LKPD menggunakan strategi <i>two-column proof</i>	100%
3	Bahasa	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	86,1%
		Kalimat yang digunakan dalam LKPD sudah jelas dan mudah dipahami	88,9%
		Tanda baca yang digunakan dalam LKPD sudah tepat	72,2%

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan, didapatkan rerata persentase kevalidan senilai 87,17% yang menunjukkan bahwasanya LKPD berbasis pembuktian dengan strategi *two-column proof* pada materi fungsi

kuadrat sudah sangat valid tetapi perlu dilakukan revisi sesuai saran dan komentar dari validator. Saran dan komentar dari validator bisa dicermati dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komentar dan Saran Validator

Validator	Komentar/Saran	Keputusan Revisi
Validator A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tukar urutan petunjuk penggunaan dan tujuan pembelajaran</li> <li>Tambahkan ke instruksi untuk membaca tujuan pembelajaran</li> <li>Pada desain sampul, tambahkan elemen yang berhubungan dengan fungsi kuadrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Urutan petunjuk penggunaan dan tujuan pembelajaran telah ditukar</li> <li>Instruksi telah ditambahkan untuk membaca tujuan pembelajaran</li> <li>Elemen yang terkait dengan fungsi kuadrat telah ditambahkan</li> </ul>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

Validator	Komentar/Saran	Keputusan Revisi
Validator B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perhatikan kembali kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan kegiatan yang telah dirancang</li> <li>Tambahkan link dan langkah-langkah untuk menggunakan GeoGebra</li> <li>Perhatikan kembali langkah pembuktiannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan kegiatan telah diperbaiki</li> <li>Link dan langkah-langkah penggunaan GeoGebra telah ditambahkan</li> <li>Langkah-langkah pembuktian telah diperbaiki</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beri spasi dan garis putus-putus pada kolom argumentasi di antara langkah-langkah pembuktian</li> <li>Perhatikan kembali materi singkat yang diberikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spasi dan garis putus-putus pada kolom argumentasi antar langkah pembuktian telah diberikan</li> <li>Materi singkat yang diberikan telah diperbaiki</li> </ul>
Validator C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tambahkan kolom identitas</li> <li>Perhatikan kembali penulisan dan tata letak simbol-simbol matematikanya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kolom identitas telah ditambahkan</li> <li>Penulisan dan tata letak simbol matematika telah diperbaiki</li> </ul>

### One To One

Bukan hanya diberikan pada *expert review*, *prototype* yang dilakukan uji coba pada 3 pelajar guna mencermati kevalidan dari LKPD fungsi kuadrat berbasis bukti yang sudah dilakukan pengembangan. Pelajar tersebut tersusun atas 3 orang pelajar SMA Muhammadiyah 1 Palembang. Percobaan *one-to-one* dijalankan pada 03 Agustus 2023. Peneliti memberikan LKPD pertemuan 1 sampai dengan pertemuan 3 secara bertahap dan meminta siswa untuk mengerjakan LKPD yang diberikan. Pelajar bertanya perihal hal sulit yang dialaminya ketika mengerjakan LKPD pada penulis kemudian menghimpun hasil pengerjaan LKPD itu. Selanjutnya, peneliti melakukan komunikasi dengan pelajar guna memahami kesulitan apa yang dialami pelajar ketika mengerjakan LKPD, hingga bisa memberi saran agar bisa membenahi

LKPD. Sesudah melakukan interaksi, peneliti memberikan lembar komentar guna mencermati masukan dan komentar pelajar pada LKPD yang sudah diberikan. Salah satu contoh komentar dari subjek uji coba *one-to-one* yaitu pada LKPD 1 siswa kurang mengerti mengerjakan soal akar-akar persamaan dengan pemfaktoran (dengan melengkapi kuadrat).

Dari observasi peneliti pada hasil feedback pelajar terhadap LKPD dan lembar feedback yang sudah ditanggapi, pelajar sudah mampu menjalankan tahapan kegiatan di LKPD, namun terdapat beberapa kebingungan, menimbulkan kesalahan dalam beberapa tahapan pengoperasian LKPD. Sebagaimana halnya dalam Tabel 4 bisa dicermati hasil observasi secara menyeluruh perihal kesulitan yang dihadapi pelajar pada saat melaksanakan LKPD dalam tahapan individu serta keputusan revisinya.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

Tabel 4. Hasil Pengamatan *One To One*

No	Kesulitan Siswa	Keputusan Revisi
1.	Alokasi waktu tidak mencukupi	Memperkirakan ulang alokasi waktu
2.	Terlalu lama menyelesaikan soal menggunakan metode kuadrat sempurna pada LKPD pertemuan pertama	Masalah penggunaan metode kuadrat sempurna pada LKPD pertemuan pertama telah dihilangkan
3.	Informasi yang disajikan pada tabel karakteristik pada LKPD pertemuan pertama kurang jelas	Informasi yang disajikan pada tabel karakteristik pada LKPD pertemuan pertama telah diperjelas
4.	Petunjuk soal yang diberikan pada soal pada LKPD pertemuan kedua kurang jelas	Petunjuk soal yang diberikan pada soal pada LKPD pertemuan kedua sudah diperjelas
5.	Informasi yang disajikan pada tabel grafik fungsi kuadrat pada LKPD pertemuan ketiga salah	Informasi yang disajikan pada tabel grafik fungsi kuadrat pada LKPD pertemuan ketiga telah diperbaiki

#### *Small Group*

Hasil revisi dari *one-to-one* dan *expert review* disebut *Prototype 2* yang selanjutnya dilakukan uji coba pada kelompok kecil yang dibagi dalam 2 kelompok. Satu kelompok tersusun atas 3 pelajar yang bukan subjek riset. Percobaan berikut tujuannya guna mencermati kepraktisan dari LKPD fungsi kuadrat berbasis bukti yang sudah dilakukan pengembangan. Percobaan *Small Group* dijalankan pada 07 Agustus 2023. Siswa diminta untuk mengerjakan LKPD pertemuan 1 sampai dengan pertemuan 3 secara bertahap dengan cara berdiskusi dengan

anggota kelompoknya. Setelah LKPD dikerjakan, penulis mengajak pelajar guna melakukan interaksi guna membahas kebingungan dan kesulitan pada pengerjaan LKPD.

Sesudah berkomunikasi, pelajar diminta menanggapi kuesioner yang diberi penulis dan menulis komentar dan saran terhadap LKPD yang digunakan. Kuesioner yang diberi berjumlah 10 pernyataan yang dibagi ke dalam 7 pernyataan positif dan 3 pernyataan negatif dan harus ditanggapi sendiri oleh pelajar. Hasil hitung angket kepraktisan LKPD bisa dicermati pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kuesioner Kepraktisan

No	Indikator Kepraktisan	Persentase
1	LKPD berbasis pembuktian menarik minat saya untuk menggunakannya dalam pembelajaran	87,5%
2	Pembelajaran menggunakan LKPD membuat saya menjadi lebih pahan materi fungsi kuadrat	100%
3	Tampilan desain LKPD sangat menarik	87,5%
4	Kelengkapan informasi dalam LKPD dapat membantu saya dalam menyelesaikan masalah	87,5%
5	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	83,3%
6	Petunjuk kegiatan dalam LKPD jelas, sehingga mempermudah saya dalam melakukan semua kegiatan	91,7%
7	Pertanyaan dalam LKPD mampu mendorong saya untuk dapat menggunakan konsep pada setiap permasalahan	75%
8	Langkah-langkah penyelesaian masalah tidak dapat saya pahami	75%
9	Desain LKPD membosankan	75%
10	Saya tidak dapat membuat kesimpulan pada setiap permasalahan	83,3%

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner, didapatkan tingkat nilai rata-rata yang dicapai senilai 84,5% yang memaparkan bahwasanya LKPD materi fungsi kuadrat berbasis bukti dengan strategi *two-column proof* mempunyai kriteria sangat praktis. Salah satu saran dari subjek uji coba small group yaitu pemberian nomor untuk halaman supaya dapat membantu meminimalisir waktu dan tidak membuat bingung.

Berdasarkan saran dan komentar pelajar, secara menyeluruh nampak bahwasanya pelajar sudah memberi penilaian positif pada LKPD yang

sudah dilakukan pengembangan. Namun ada sejumlah kendala yang didapati, satu diantaranya ialah pelajar mengalami kesulitan dalam membagi pengerjaan tugas. Hal ini disebabkan tidak terdapat nomor halaman pada LKPD. Oleh karena itu, peneliti melakukan beberapa revisi berdasarkan kesulitan siswa pada LKPD yang dikembangkan. Dapat dilihat pada Tabel 6, seluruh hasil observasi perihal kesulitan yang dirasakan pelajar pada pengerjaan LKPD dalam tahapan small group dan keputusan revisinya

Tabel 6. Hasil Pengamatan *Small Group*

No	Kesulitan Siswa	Keputusan Revisi
1.	Tambahkan nomor halaman agar lebih mudah	Nomor halaman telah ditambahkan
2.	Soal penggunaan Teorema Vieta bagian d pada LKPD pertemuan kedua sulit diselesaikan	Soal penggunaan Teorema Vieta bagian d pada LKPD pertemuan kedua telah dihilangkan
3.	Untuk menentukan persamaan kuadrat baru seharusnya tidak memiliki langkah-langkah untuk menyelesaikannya	Langkah-langkah penyelesaian masalah penentuan persamaan kuadrat baru telah dihilangkan
4.	Sebaiknya jangan menggunakan titik, melainkan sediakan kolom khusus untuk menjawab	Kolom khusus untuk menjawab telah disediakan

Sesudah didapat hasil percobaan kelompok kecil dan modifikasi LKPD sesuai masukan dan komentar pelajar, diperoleh *prototype* 3 dan bisa dikatakan produk valid dan praktis.

#### *Field Test*

Hasil revisi dari small group disebut dengan *Prototype* 3 yang kemudian diujicobakan kepada siswa kelas X.1 SMA Muhammadiyah 1 Palembang yang terdiri dari 35 orang siswa. Pembelajaran menggunakan LKPD dilakukan secara berkelompok, dimana satu kelompok terdiri dari 3-4 orang siswa. Uji coba ini bertujuan untuk melihat efek potensial dari penggunaan LKPD fungsi kuadrat berbasis bukti yang telah dikembangkan

terhadap kemampuan argumentasi matematis siswa. Uji coba *field test* dilaksanakan pada tanggal 23 Agustus 2023 sampai dengan 06 September 2023. Pada tanggal 23 Agustus 2023, peneliti melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD pertemuan pertama. Pada tanggal 26 Agustus 2023, peneliti melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD pertemuan kedua. Pada tanggal 01 September 2023, peneliti melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD pertemuan ketiga. Dan pada tanggal 06 September 2023, peneliti memberikan soal tes untuk melihat efek potensial tersebut. Pada Tabel 7 telah disajikan perhitungan akhir dari hasil tes yang telah dikerjakan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

Tabel 7. Hasil *Field Test*

Skor	Level Argumentasi	Kategori Level	Banyak Siswa	Persentase
0 – 5	1	Argumentasi siswa disusun dengan belum baik	0	0%
6 – 10	2	Argumentasi siswa disusun dengan kurang baik	2	5,71%
11 – 15	3	Argumentasi siswa disusun dengan cukup baik	9	25,71%
16 – 20	4	Argumentasi siswa disusun dengan baik	19	54,29%
21 – 25	5	Argumentasi siswa disusun dengan sangat baik	5	14,29%

Pada hasil *field test* terlihat bahwa untuk siswa yang terkategori level argumentasi disusun dengan sangat baik sebanyak 5 orang dengan persentase sebesar 14,29%. Siswa dengan kategori

sangat baik memunculkan indikator *claim*, *data*, *warrant* dan *backing* yang tersusun secara sistematis. Cuplikan jawaban siswa terkategori sangat baik dapat dilihat pada Gambar 4.

3. Diketahui:

$$\left. \begin{array}{l} a. D > 0 \\ b^2 - 4ac > 0 \end{array} \right\} D \text{ positif}$$

b. Memotong sumbu X  
y = 0

Data

$$\rightarrow ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Warrant

Jika D positif, maka  $x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$  dan  $x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$

$x_1 \neq x_2$  (akar bilangan positif adalah real)  
maka persamaan tersebut memiliki 2 akar yg berbeda

Claim

Jadi, untuk  $D > 0$  grafik memotong sumbu X di dua titik berbeda

Backing

Gambar 4. Cuplikan jawaban siswa kategori sangat baik

Siswa yang terkategori level argumentasi disusun dengan baik sebanyak 19 orang dengan persentase sebesar 54,29%. Siswa dengan kategori baik hanya memunculkan indikator *claim*, *warrant* dan *backing* yang

tersusun secara sistematis. Namun, indikator data tidak muncul pada jawaban siswa tersebut. Cuplikan jawaban siswa terkategori baik dapat dilihat pada Gambar 5.

Warrant

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-b^2 + \sqrt{1}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b^2 - \sqrt{1}}{2a}$$

Backing

→ men dapatkan 2 akar yang berbeda sehingga men  
menghasilkan grafik yang memotong pada 2 titik, yaitu:  
koordinat  $(x_1, 0)$  dan  $(x_2, 0)$

Claim

Gambar 5. Cuplikan Jawaban Siswa Kategori Baik

Siswa yang terkategori level argumentasi disusun dengan cukup baik sebanyak 9 orang dengan persentase sebesar 25,71%. Siswa dengan kategori cukup baik hanya memunculkan indikator *claim* dan *warrant* saja yang tersusun secara sistematis. Namun, indikator *data* dan *backing* tidak

muncul pada jawaban siswa tersebut. Cuplikan jawaban siswa terkategori cukup baik dapat dilihat pada Gambar 6.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

$$\begin{aligned}
 3. f(x) &= 2x^2 + 2x + 16 \\
 x_{1,2} &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4(2)(16)}}{2(2)} \\
 &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 128}}{4} \\
 &= \frac{-2 \pm \sqrt{-124}}{4} \\
 &= \frac{-2 \pm \sqrt{124}i}{4} \\
 &= \frac{-2 \pm 2\sqrt{31}i}{4} \\
 &= \frac{-1 \pm \sqrt{31}i}{2} \\
 x_1 &= \frac{-1 + \sqrt{31}i}{2} \quad x_2 = \frac{-1 - \sqrt{31}i}{2} \\
 \text{Jadi memotong 2 titik} & \text{ (37,0) dan (35,0)}
 \end{aligned}$$

Warrant

Claim

Gambar 6. Cuplikan jawaban siswa kategori cukup baik

$$\begin{aligned}
 3. & \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 &= \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 1 \cdot -5}}{2 \cdot 1} \\
 &= \frac{-8 \pm \sqrt{64 - (-20)}}{2} \\
 &= \frac{-8 \pm \sqrt{84}}{2} \\
 &= \frac{-8 \pm 2\sqrt{21}}{2} \\
 &= -4 \pm \sqrt{21}
 \end{aligned}$$

Warrant

$$\begin{aligned}
 (y = x^2 + 2x - 5) \\
 &= -8 \pm \sqrt{9} \\
 x_1 &= -8 + 2 \\
 &= -6 \\
 x_2 &= -8 - 2 \\
 &= -10
 \end{aligned}$$

Gambar 7. Cuplikan jawaban siswa kategori kurang baik

Berdasarkan hasil penelitian, telah dilakukan validasi terhadap LKPD berbasis bukti dengan strategi *two-column proof*. LKPD ini divalidasi berdasarkan 3 aspek yaitu isi, konstruk dan bahasa oleh 3 orang validator. Setelah dilakukan perhitungan terhadap lembar validasi, diperoleh nilai kevalidan sebesar 87,17% yang termasuk ke kategori sangat valid. Validitas ini sendiri merupakan satu pokok penting yang dapat menentukan kualitas suatu penelitian (Afiyanti, 2009).

Setelah menghasilkan LKPD yang valid, peneliti melihat kepraktisan dengan cara melakukan uji coba small group. Kepraktisan tersebut dilihat dari perhitungan kuesioner yang sudah diisi setelah menggunakan LKPD tersebut. Setelah dilakukan perhitungan kuesioner, diperoleh nilai kepraktisan sebesar 84,5% yang termasuk ke

Siswa yang terkategori level argumentasi disusun dengan kurang baik sebanyak 2 orang dengan persentase sebesar 5,71%. Siswa dengan kategori kurang baik hanya memunculkan indikator *warrant* saja. Namun, indikator *claim*, *data* dan *backing* tidak muncul pada jawaban siswa tersebut. Cuplikan jawaban siswa terkategori kurang baik dapat dilihat pada Gambar 7.

kategori sangat praktis. Kepraktisan ini juga dapat dilihat dari jawaban siswa dimana siswa dapat memahami maksud soal dengan baik, sesuai alur pikiran siswa, mudah dibaca dan tidak menimbulkan penafsiran yang beragam (Charmila, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2016). Kepraktisan tersebut juga didukung oleh hasil wawancara dimana siswa menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan mudah untuk digunakan. Instrumen dikatakan praktis jika siswa merasa mudah untuk menggunakannya (Alfajri, Maizora, & Agustinsa, 2019).

Setelah menghasilkan LKPD yang valid dan praktis, peneliti melakukan uji coba lapangan. Peneliti melakukan proses pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan selama 3 pertemuan. Selama menggunakan LKPD siswa terlihat sangat aktif berdiskusi. Sejalan dengan yang disampaikan oleh Muslimah (2020)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

bahwa LKPD dapat mengundang siswa dalam mengembangkan pengalamannya dan membantu siswa dalam menghasilkan ide serta sebagai pembantu dalam menyelesaikan pengalaman pendidikannya. Setelah melakukan proses pembelajaran, peneliti memberikan tes uraian kepada siswa. Tes uraian ini disebut juga dengan tes subjektif yang memberikan kebebasan kepada siswa dalam menentukan jawaban, sehingga menghasilkan jawaban yang berbeda-beda serta menimbulkan subjektivitas pada penilaiannya (Magdalena, Mahromiyati, & Nurkamillah, 2021). Tes ini dipergunakan salah satunya dalam mengevaluasi kemampuan siswa dan mengetahui seberapa jauh hasil yang telah dicapai dalam proses pembelajaran yang telah dilaksanakan (Solichin, 2017).

Pada analisis hasil tes ditemukan beberapa siswa yang keliru pada saat menjawab yaitu kekeliruan dalam operasi hitung. Kekeliruan dalam menjawab operasi hitung termasuk dalam *technical dimension error* (Ulfa & Kartini, 2021). Selain itu pada subjek dengan kategori kurang baik mengalami kekeliruan yang disebabkan lupa akan jadwal tes sehingga subjek mengalami kesalahan dalam penggunaan konsep. Kurangnya pemahaman mengenai konsep termasuk dalam *conceptual dimension error* yang merupakan kekeliruan saat memahami gagasan atau ide pada matematika (Suhady, Roza, & Maimunah, 2019).

Hal ini disebabkan pada aktivitas pembuktian *two-column proof*, siswa mengalami kesulitan. Hal ini dikarenakan mereka belum terbiasa berargumentasi sebelumnya. Sejalan dengan yang disampaikan Setiawan (2020) bahwa pembuktian dengan menggunakan strategi tersebut masih

jarang dilakukan di SMP maupun SMA. Alokasi waktu pun tidak mencukupi dikarenakan beberapa faktor seperti berkurangnya fokus siswa pada pembelajaran di jam siang menuju sore. Sejalan dengan yang disampaikan oleh Sesrita & Nurahma (2023) bahwa siswa mulai tidak konsentrasi menerima pelajaran yang dikarenakan siswa sudah beraktivitas dari pagi sehingga minat pada saat pembelajaran menjadi berkurang dan siswa merasa mengantuk, faktor lain yang mempengaruhi kurangnya alokasi waktu tersebut adalah pemikiran siswa yang terbatas sehingga lebih fokus terhadap satu hal saja. Sejalan yang disampaikan oleh Dewi, Windaningsih & Sobari (2019) siswa memiliki pemikiran yang terbatas tentang apa yang mereka pikirkan, sehingga menyebabkan mereka hanya berfokus kepada hal besar saja dan mengabaikan hal kecil yang lebih penting.

Berdasarkan beberapa cuplikan jawaban pada tahap field test, terlihat bahwa semakin tinggi level argumentasi siswa maka semakin baik jawaban yang diberikan (Soekisno, 2015). Setelah melakukan tes, peneliti mewawancarai keempat subjek sebagai perwakilan dari masing-masing kategori. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan jawaban atau alasan yang mendalam mengenai soal yang mungkin tidak tertulis pada lembar jawaban siswa (Darmadi, 2011). Setelah wawancara dilakukan, ditemukan alasan dari siswa dengan kategori kurang baik bahwa siswa tersebut mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan tersebut. Hal ini disebabkan oleh masih rendahnya pemahaman konsep dirinya mengenai diskriminan sehingga membuat dirinya tidak dapat memberikan pembuktian secara sistematis. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan bahwa penalaran dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

pemahaman konsep seorang siswa dapat terlihat dari argumentasinya secara tulisan ataupun lisan (Handayani, 2015).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis bukti fungsi kuadrat yang dikembangkan tergolong dalam kategori valid dan praktis serta memiliki efek potensial terhadap kemampuan argumentasi matematis siswa, dimana rata-rata level argumentasi siswa adalah level 4 (argumentasi disusun dengan baik). Adapun tantangan yang dihadapi siswa saat menggunakan LKPD yaitu kurangnya alokasi waktu dan belum terbiasanya siswa SMA menggunakan metode *two-column proof* sehingga menyebabkan kekeliruan dalam menyelesaikan tes yaitu *technical dimension error* dan *conceptual dimension error*. Saran peneliti bagi peneliti selanjutnya adalah untuk lebih memperhatikan alokasi waktu dan pemahaman konsep siswa tersebut mengenai materi yang diajarkan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian/publikasi artikel ini dibiayai oleh Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2023 Nomor SP DIPA-023.17.2.677515/2023, tanggal 30 November 2022. Sesuai dengan SK Rektor Nomor 0188/UN9.3.1/SK/2023 tanggal 18 April 2023. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Universitas Sriwijaya atas dukungan pendanaannya sehingga penelitian ini berjalan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing jalannya penelitian ini dan validator yang telah bersedia memvalidasi LKPD beserta instrumen pada penelitian ini sehingga

menghasilkan LKPD yang valid dan praktis. Tidak lupa juga peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang beserta jajarannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, Y. (2009). Validitas dan Reliabilitas Dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 12(2), 137 - 141. doi:doi.org/10.7454/jki.v12i2.212
- Alfajri, A. R., Maizora, S., & Agustinsa, R. (2019). Kepraktisan soal-soal higher order thinking untuk menghasilkan soal yang praktis untuk siswa kelas XI MAN 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 3(2), 188 - 195.
- Azmi, N., & Yunita, R. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fungsi Kuadrat di Kelas X MAN 6 Aceh Utara. *Ar-Riyadhiyyat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 41 - 49.
- Charmila, N., Zulkardi, & Darmawijoyo. (2016). Darmawijoyo. (2016). Pengembangan Soal Matematika Model PISA Menggunakan Konteks Jambi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 198 - 297. doi:doi.org/10.21831/pep.v20i2.7444
- Darmadi, H. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Dewi, N. C., Windaningsih, W., & Sobari, T. (2019). Pengaruh Alokasi Waktu Pembelajaran Bahasa Indonesia Terhadap Minat Belajar Siswa SMK. *Parole: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 2(3), 391 - 398.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

- Evangelina, Y., Putri, N., & Pratini, H. (2023). Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Fungsi Kuadrat Di Sekolah Menengah Atas Dengan Bantuan Aplikasi Desmos. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, (hal. 388 - 393).
- Faizah, S., Rahmawati, N. D., & Murniasih, T. R. (2021). Investigasi Struktur Argumen Mahasiswa Dalam Pembuktian Aljabar Berdasarkan Skema Toulmin. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1466-1476.
- Fatmawati, D. R., Harlita, & Ramli, M. (2018). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa Melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental and Learning. 15*, hal. 253-259. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Handayani, P. (2015). Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 60 - 68.
- Herizal. (2020). Faktor yang Memengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(1), 33-42.
- Herizal, H., Suhendra, S., & Nurlaelah, E. (2020). Pengaruh Kemampuan Memahami Bukti Matematis Terhadap Kemampuan Mengonstruksi Bukti Matematis Pada Topik Trigonometri. *Suksa Journal of Mathematics Education*, 6(1), 17 - 24. doi:dx.doi.org/10.24014/sjme.v6i1.8115
- Indrawati, K. A., & Febrilia, B. R. (2019). Pola Argumentasi Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(2), 141-154.
- Indrawati, K., & Febrilia, B. (2019). Pola Argumentasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV). *Fibonacci*, 5(2), 141 - 154. doi:doi.org/10.24853/fbc.5.2.141-154
- Indrawatiningsih, N., Purwanto, As'ari, A. R., & Sa'dijah, C. (2020). Argument Mapping to Improve Student's Mathematical Argumentation Skills. *TEM Journal*, 9(3), 1208-1212.
- Komalasari, L. I. (2020). Analisis Tingkat Kesulitan Siswa Dalam Kemampuan Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Persamaan Kuadrat. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 139-150.
- Laamena, C. M., Nusantara, T., Irawan, E. B., & Muksar, M. (2018). How Do The Undergraduate Students Use an Example in Mathematical Proof Construction: A Study Based On Argumentation and Proving Activity. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 185-198.
- Lestari, I. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dengan Memanfaatkan Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *GAUSS: Jurnal*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

- Pendidikan Matematika*, 1(1), 26-36.
- Magdalena, I., Mahromiyati, M., & Nurkamilah, S. (2021). Analisis Instrumen Tes Sebagai Alat Evaluasi Pada Mata Pelajaran SBdP Siswa Kelas II SDN Duri Kosambi 06 Pagi. *Nusantara*, 276 - 287.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., & Rini, E. S. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Nusantara*, 2(2), 170 - 187.
- Maulana, M. (2017). *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Berpikir Kritis-Kreatif*. Bandung: UPI Sumedang Press.
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *SHeS: Conference Series* 3. 3, hal. 1471 - 1479. Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs).
- Pramesti, P., & Rosyidi, A. H. (2020). Profil Argumentasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah PISA-like Berdasarkan Model Toulmin. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 3(2), 92 - 101.  
doi:doi.org/10.26740/jrpipm.v3n2.p92-101
- Puspitaningrum, H. Z., Astutik, S., & Supeno, S. (2018). Lembar Kerja Siswa Berbasis Collaborative Creativity Untuk Melatihkan Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Siswa SMA. *Quantum: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, (hal. 159 - 164).
- Resmi, D. C., Rusdi, M., & Huda, N. (2021). Desain LKPD Pada Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Berbasis Generative Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Matematika Siswa SMA. *Jurnal Cendekia*, 5(2), 1854 - 1868.
- Sesrita, A., & Nurahma, S. S. (2023). Kesulitan Guru Kelas Rendah Dalam Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). *Educivilia: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(2), 134 - 142.
- Setiawan, Y. E. (2020). Analisis Kemampuan Siswa Dalam Kesebangunan Dua Segitiga. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 23 - 38.  
doi:doi.org/10.24256/jpmipa.v8i1.800
- Sholihah, N. U., Sadieda, L. U., & Sutini. (2021). Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Masalah Pembuktian Kongruensi Segitiga Ditinjau dari Perbedaan Gender. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematik)*, 6(1), 24-38.
- Soekisno, R. (2015). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Matematis Mahasiswa. *Infinity Journal*, 4(2), 120 - 139.  
doi:doi.org/10.22460/infinity.v4i2.p120-139
- Solichin, M. (2017). Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes dan Validitas Ramalan Dalam Evaluasi Pendidikan. *Dirasat: Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam*, 2(2), 192 - 213.  
doi:doi.org/10.26594/dirasat.v2i2.879
- Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Knuth, E. J. (2010). Teaching and

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9181>

- learning proof across the grades:  
A K-16 perspective. *Routledge*.
- Suhady, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Identifikasi Kesalahan Konseptual Dan Prosedural Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 494 - 504.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluation*. London: Kogan Page.
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Menggunakan Tahapan Kesalahan Kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 542 - 550.