

**PENGEMBANGAN LKPD FUNGSI KUADRAT BERBASIS  
BUKTI UNTUK MENDUKUNG KEMAMPUAN  
ARGUMENTASI MATEMATIS SISWA SMA**

**TESIS**

oleh

**DEBI SUCI PUTRI**

**06022682226007**

**Program Studi Magister Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**PENGEMBANGAN LKPD FUNGSI KUADRAT BERBASIS  
BUKTI UNTUK Mendukung KEMAMPUAN  
ARGUMENTASI MATEMATIS SISWA SMA**

**TESIS**

oleh

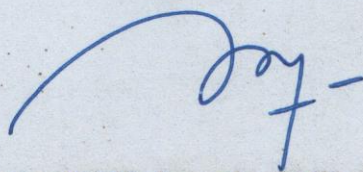
**Debi Suci Putri**

**NIM : 06022682226007**

**Program Studi Magister Pendidikan Matematika**

**Mengesahkan:**

**Pembimbing I**



**Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D.**  
**NIP 196403111988032001**

**Pembimbing II**




**Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.**  
**NIP 196411161990031002**

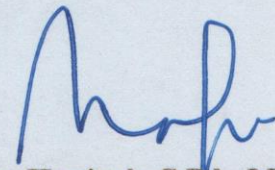
**Mengetahui:**

**Dekan FKIP,**



  
**Dr. Hartono, M.A.**  
**NIP 196710171993011001**

**Koordinator Program Studi**



**Dr. Hapizah, S.Pd., M.T.**  
**NIP 197905302022122022**



**PENGEMBANGAN LKPD FUNGSI KUADRAT BERBASIS  
BUKTI UNTUK MENDUKUNG KEMAMPUAN  
ARGUMENTASI MATEMATIS SISWA SMA**

**TESIS**

oleh

**Debi Suci Putri**

**NIM : 06022682226007**

**Telah diuji dan lulus pada:**

**Hari : Senin**

**Tanggal : 08 Januari 2024**

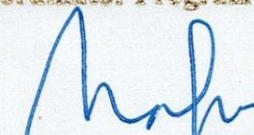
**TIM PENGUJI**

- 1. Ketua : Dr. Hapizah, S.Pd., M.T.**
- 2. Sekretaris : Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D.**
- 3. Anggota : Dr. Somakim, M.Pd.**
- 4. Anggota : Dr. Budi Mulyono, S.Pd., M.Sc.**



Handwritten signatures of the examiners, including the chairperson Dr. Hapizah, S.Pd., M.T., and other members of the exam panel.

**Palembang, Januari 2024**  
**Mengetahui,**  
**Koordinator Program Studi**



**Dr. Hapizah, S.Pd., M.T.**  
**NIP 197905302022122022**



## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Debi Suci Putri  
NIM : 06022682226007  
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa tesis yang berjudul "*Pengembangan LKPD Fungsi Kuadrat Berbasis Bukti Untuk Mendukung Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA*" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam tesis ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Januari 2024

Yang membuat Pernyataan,



Debi Suci Putri

NIM 06022682226007

## PERNYATAAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN DOSEN

Penelitian ini adalah bagian dari penelitian Hibah Unggulan Kompetitif yang berjudul Profil Pembuktian Kombinatorik, Geometris, dan Aljabar Berdasarkan Model Argumentasi Toulmin yang dibiayai penuh 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.

Palembang, Januari 2024

Penulis,



Debi Suci Putri

NIM 06022682226007

## PRAKATA

Tesis berjudul “Pengembangan LKPD Fungsi Kuadrat Berbasis Bukti Untuk Mendukung Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA” ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Universitas Sriwijaya. 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.
2. Prof. Dr. Ir. Taufiq Marwa, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
4. Dr. Ketang Wijaya, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
5. Dr. Hapizah, S.Pd., M.T. selaku koordinator Program Studi Magister Pendidikan Matematika.
6. Cecil Hiltrimartin, M.Si. Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 dan Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. selaku pembimbing 2 yang telah membimbing, memberikan motivasi, menasihati serta memberikan pengalaman yang berharga selama penyusunan tesis ini.
7. Dr. Hapizah, S.Pd., M.T., Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D., Dr. Somakim, M.Pd. dan Dr. Budi Mulyono, S.Pd., M.Sc. selaku anggota penguji yang telah memberikan saran untuk perbaikan tesis ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi peneliti bidang Pendidikan Matematika dan dunia Pendidikan Matematika Indonesia.

Palembang, Januari 2024  
Penulis,

Debi Suci Putri  
NIM 06022682226007

## HALAMAN PERSEMBAHAN

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا..... ﴿٢٨٦﴾

Artinya: “Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya ...”

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

Bismillahirrahmanirrahim ...

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis dengan tepat waktu. Tesis ini saya persembahkan kepada orang-orang hebat yang terlibat pada proses penyusunannya serta rasa terima kasih saya untuk ...

- ❖ Mendiang kedua orangtua ku. Papaku Alm **Ibrahim bin Syafei** dan Almh Mamaku **Desmiyarti binti Soemadar** tercinta. Terima kasih karena telah memberikan kepercayaan penuh kepadaku sehingga tetap dapat melewati seluruh rintangan ini meskipun tanpa kehadiran kalian.
- ❖ Kedua dosen pembimbingku. Ibu **Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D.** dan Bapak **Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.** Terima kasih atas kesabaran dan motivasi serta waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan memberikan banyak saran dan bimbingan dalam penyusunan tesis ini.
- ❖ Lelakiku **Dyego Ostian, S.Pd.** pemilik NIM **06022682226003**. Terima kasih telah menumbuhkan kembali semangat di hidupku. Terima kasih telah menyadarkan bahwa duniaku akan tetap baik baik saja.
- ❖ Tim Peneliti Model Toulmin. **Zahra Alhumairah Basa** dan **M. Rizky Ramandani** yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan penelitian ini.

- ❖ Ketiga validatorku. **Jeri Araiku, M.Pd., Septy Sari Yukans, M.Sc.** dan **Desi Kurnia Sari, M.Pd.** yang telah memvalidasi serta memberikan masukan dalam menghasilkan LKPD ini.
- ❖ Temanku **Bernika Indrialis Ifana, S.Pd.** Terima kasih telah membantu dalam kelancaran penelitian ini mulai dari pengurusan izin hingga pengambilan data.
- ❖ Teman seperbimbinganku **Ety Septiati, S.Si., M.T., Dyna Meriza, S.Pd.Gr.,** dan **Rohana, S.Si.** Terima kasih atas masukan dan kerjasamanya selama ini.
- ❖ Teman kuliahku. **Ainun Jariyah, S.Pd., Nabilah Huda, S.Pd., Yulizha Walanda, S.Pd., Efyanty, S.Pd., M. Arrasikh Hidayatullah, S.Pd., Lely Marlina, S.Pd.** dan **Uswatun Hasanah, S.Pd.** Terima kasih atas bantuan kalian selama ini.
- ❖ Seluruh dosen Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya. Terima kasih atas ilmu-ilmu serta nasihat yang telah diberikan.
- ❖ Kepala sekolah SMA Muhammadiyah 1 Palembang beserta seluruh staff dan guru yang telah memberikan kesempatan dan membantu selama pelaksanaan penelitian disana.
- ❖ Seluruh teman mahasiswa Magister Pendidikan Matematika 2022. Terima kasih untuk kenangan indah selama masa perkuliahan ini.
- ❖ Almamater kuningku, Universitas Sriwijaya.



## RIWAYAT HIDUP



**Debi Suci Putri** lahir di Palembang pada tanggal 13 Desember 2000 yang merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Ibrahim dan Ibu Desmiyarti. Alamat tinggal di Jl. Sersan KKO Badaruddin No. 1173 RT26/RW04, Kel. Sei Buah, Kec. Ilir Timur II, Palembang, Sumatera Selatan. Latar belakang pendidikan yang pernah ditempuh yaitu: SD PUSRI Palembang (2006 s.d. 2012); SMP PUSRI Palembang (2012 s.d. 2015); SMA Negeri 05 Palembang (2015 s.d. 2018); Strata 1 (S1) Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya (2018 s.d. 2022) dan selesai dalam 7 semester; serta Strata 2 (S2) Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya (2022 s.d. 2024) dan selesai dalam 3 semester. Email aktif: [debiscptr@gmail.com](mailto:debiscptr@gmail.com)

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                             | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>                            | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                              | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN DOSEN.....</b> | <b>v</b>    |
| <b>PRAKATA .....</b>  | <b>vi</b>   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                            | <b>vii</b>  |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                                  | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                      | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                   | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                   | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                | <b>xvi</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>  | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I.....</b>   | <b>1</b>    |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>                                     | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                     | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                   | 5           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                  | 6           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                 | 6           |
| <b>BAB II .....</b>   | <b>7</b>    |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                               | <b>7</b>    |
| 2.1 Bahan Ajar.....   | 7           |
| 2.1.1 Pengertian Bahan Ajar.....                            | 7           |
| 2.1.2 Kriteria dan Karakteristik Bahan Ajar.....            | 7           |
| 2.1.3 Klasifikasi Bahan Ajar.....                           | 8           |
| 2.2 Lembar Kerja Peserta Didik .....                        | 9           |
| 2.2.1 Pengertian LKPD.....                                  | 9           |
| 2.2.2 Fungsi dan Tujuan LKPD.....                           | 9           |
| 2.2.3 Kelebihan LKPD .....                                  | 10          |
| 2.3 Argumentasi Matematis.....                              | 10          |

|                          |   |           |
|--------------------------|---|-----------|
| 2.3.1                    | Pengertian Argumentasi Matematis.....                             | 10        |
| 2.3.2                    | Model Argumentasi Toulmin .....                                   | 11        |
| 2.4                      | Pembuktian dalam Matematika .....                                 | 14        |
| 2.4.1                    | Pengertian Pembuktian dalam Matematika .....                      | 14        |
| 2.4.2                    | Kemampuan Memahami Bukti.....                                     | 14        |
| 2.4.3                    | Kemampuan Mengkonstruksi Bukti.....                               | 16        |
| 2.4.4                    | Strategi <i>Two-Column Proof</i> .....                            | 17        |
| 2.4.5                    | Tujuan Pembuktian dalam Matematika.....                           | 17        |
| 2.5                      | Kemampuan Argumentasi Matematis dalam Pembuktian Matematika ..... | 18        |
| 2.6                      | Materi Fungsi Kuadrat.....  | 19        |
| 2.6.1                    | Persamaan Kuadrat .....   | 20        |
| 2.6.2                    | Fungsi Kuadrat .....  | 21        |
| 2.7                      | Kriteria Produk .....   | 21        |
| 2.7.1                    | Kevalidan.....  | 21        |
| 2.7.2                    | Kepraktisan.....  | 21        |
| 2.8                      | Kerangka Berpikir .....   | 22        |
| <b>BAB III</b>           | .....   | <b>25</b> |
| <b>METODE PENELITIAN</b> | .....   | <b>25</b> |
| 3.1                      | Jenis Penelitian .....  | 25        |
| 3.2                      | Fokus Penelitian .....  | 25        |
| 3.3                      | Subjek Penelitian .....   | 25        |
| 3.4                      | Tempat dan Waktu Penelitian .....                                 | 26        |
| 3.5                      | Prosedur Penelitian .....   | 26        |
| 3.5.1                    | Tahap <i>Preliminary Study</i> .....                              | 26        |
| 3.5.2                    | Tahap <i>Formative Evaluation</i> .....                           | 28        |
| 3.6                      | Teknik Pengumpulan Data .....                                     | 31        |
| 3.6.1                    | Angket .....  | 31        |
| 3.6.2                    | Tes .....   | 33        |
| 3.6.3                    | Wawancara .....   | 33        |
| 3.7                      | Teknik Analisis Data .....  | 34        |
| 3.7.1                    | Analisis Data Angket.....   | 34        |



|   |           |
|---|-----------|
| 3.7.2 Analisis Data Tes .....             | 36        |
| 3.7.3 Analisis Data Hasil Wawancara ..... | 37        |
| <b>BAB IV .....</b>                       | <b>38</b> |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>         | <b>38</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian.....                 | 38        |
| 4.1.1 Tahap Preliminary Study .....       | 38        |
| 4.1.2 Tahap Formative Evaluation .....    | 44        |
| 4.2 Pembahasan .....                      | 80        |
| <b>BAB V.....</b>                         | <b>87</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>         | <b>87</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                       | 87        |
| 5.2 Saran .....                           | 87        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>               | <b>88</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                      | <b>97</b> |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Pola Argumentasi Menurut Toulmin .....              | 12 |
| Tabel 2.2 Level Kemampuan Argumentasi .....                   | 13 |
| Tabel 2.3 Alur Tujuan Pembelajaran Materi Fungsi Kuadrat..... | 19 |
| Tabel 3.1 Indikator Kemampuan Argumentasi Matematis .....     | 25 |
| Tabel 3.2 Daftar Inisial Subjek <i>One To One</i> .....       | 29 |
| Tabel 3.3 Daftar Inisial Subjek <i>Small Group</i> .....      | 30 |
| Tabel 3.4 Daftar Inisial Subjek Wawancara .....               | 31 |
| Tabel 3.5 Angket Validasi LKPD Berbasis Bukti .....           | 31 |
| Tabel 3.6 Angket Kepraktisan LKPD Berbasis Bukti .....        | 33 |
| Tabel 3.7 Kategori Penilaian Lembar Validasi .....            | 34 |
| Tabel 3.8 Kriteria Kevalidan LKPD .....                       | 35 |
| Tabel 3.9 Skala Likert Kepraktisan .....                      | 35 |
| Tabel 3.10 Kategori Kepraktisan LKPD .....                    | 36 |
| Tabel 3.11 Level Kemampuan Argumentasi .....                  | 36 |
| Tabel 4.1 Rancangan LKPD .....                                | 40 |
| Tabel 4.2 Prototype .....                                     | 42 |
| Tabel 4.3 Komentar dan Saran Validasi Pertama .....           | 45 |
| Tabel 4.4 Hasil Validasi Aspek Konten.....                    | 48 |
| Tabel 4.5 Hasil Validasi Aspek Konstruk .....                 | 48 |
| Tabel 4.6 Hasil Validasi Aspek Bahasa .....                   | 49 |
| Tabel 4.7 Hasil Validasi LKPD Berbasis Pembuktian .....       | 49 |
| Tabel 4.8 Komentar dan Saran Validasi Kedua .....             | 50 |
| Tabel 4.9 Komentar dan Saran <i>One To One</i> .....          | 52 |
| Tabel 4.10 Keputusan Revisi <i>One To One</i> .....           | 53 |
| Tabel 4.11 Komentar dan Saran <i>Small Group</i> .....        | 55 |
| Tabel 4.12 Keputusan Revisi <i>Small Group</i> .....          | 56 |
| Tabel 4.13 Hasil Angket Kepraktisan .....                     | 57 |
| Tabel 4.14 Agenda <i>Field Test</i> .....                     | 59 |

Tabel 4.15 Level Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa.....65

Tabel 4.16 Kemunculan Indikator Kemampuan Argumentasi Matematis.....66



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Struktur Argumentasi Toulmin .....                   | 12 |
| Gambar 2.2 Skema Pola Argumentasi Toulmin .....                 | 14 |
| Gambar 2.3 Skema Memahami Pembuktian.....                       | 15 |
| Gambar 2.4 Kerangka Berpikir .....                              | 24 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Pengembangan Model Tessmer .....        | 26 |
| Gambar 4.1 Teorema Pada LKPD .....                              | 42 |
| Gambar 4.2 Kegiatan Validasi LKPD.....                          | 47 |
| Gambar 4.3 Peneliti Melakukan Uji Coba <i>One To One</i> .....  | 51 |
| Gambar 4.4 Cuplikan Komentar Subjek <i>One To One</i> .....     | 51 |
| Gambar 4.5 Peneliti Melakukan Uji Coba <i>Small Group</i> ..... | 54 |
| Gambar 4.6 Cuplikan Komentar Subjek <i>Small Group</i> .....    | 55 |
| Gambar 4.7 Pengerjaan LKPD Pertemuan 1 .....                    | 61 |
| Gambar 4.8 Pengerjaan LKPD Pertemuan 2.....                     | 63 |
| Gambar 4.9 Pengerjaan LKPD Pertemuan 3.....                     | 64 |
| Gambar 4.10 Jawaban KH Pada Soal Pertama .....                  | 67 |
| Gambar 4.11 Jawaban KH Pada Soal Keempat .....                  | 68 |
| Gambar 4.12 Jawaban ARA Pada Soal Kedua .....                   | 70 |
| Gambar 4.13 Jawaban ARA Pada Soal Ketiga .....                  | 72 |
| Gambar 4.14 Jawaban MAF Pada Soal Kelima.....                   | 74 |
| Gambar 4.15 Jawaban SS Pada Soal Kedua .....                    | 76 |
| Gambar 4.16 Jawaban SS Pada Soal Ketiga .....                   | 78 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |     |
|---|-----|
| Lampiran 1. SK Pembimbing.....  | 98  |
| Lampiran 2. Kartu Bimbingan Pembimbing 1.....                             | 100 |
| Lampiran 3. Kartu Bimbingan Pembimbing 2.....                             | 103 |
| Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Fakultas .....                          | 106 |
| Lampiran 5. Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan Sumatera Selatan ..... | 107 |
| Lampiran 6. Surat Balasan Penelitian SMA Muhammadiyah 1 Palembang .....   | 108 |
| Lampiran 7. Sertifikat HKI .....  | 109 |
| Lampiran 8. Publikasi Artikel Sinta 4.....                                | 111 |
| Lampiran 9. LoA Artikel Sinta 2 .....                                     | 120 |
| Lampiran 10. LKPD Fungsi Kuadrat Berbasis Pembuktian Pertemuan 1 .....    | 121 |
| Lampiran 11. LKPD Fungsi Kuadrat Berbasis Pembuktian Pertemuan 2.....     | 124 |
| Lampiran 12. LKPD Fungsi Kuadrat Berbasis Pembuktian Pertemuan 3.....     | 127 |
| Lampiran 13. Soal Tes .....   | 130 |
| Lampiran 14. Pedoman Wawancara Penelitian .....                           | 131 |
| Lampiran 15. Perhitungan Angket Validasi.....                             | 132 |
| Lampiran 16. Perhitungan Angket Kepraktisan.....                          | 134 |
| Lampiran 17. Perhitungan Skor Tes.....                                    | 135 |
| Lampiran 18. Sertifikat ICOMELA (Seminar Hasil).....                      | 136 |
| Lampiran 19. Slide Presentasi ICOMELA.....                                | 137 |
| Lampiran 20. Hasil Cek Plagiasi.....                                      | 141 |
| Lampiran 21. Bukti Lulus USEPT.....                                       | 142 |
| Lampiran 22. SK Ujian Tesis.....  | 143 |
| Lampiran 23. Undangan Ujian Tesis .....                                   | 146 |
| Lampiran 24. Bukti Revisi Tesis.....                                      | 148 |
| Lampiran 25. Dokumentasi.....   | 150 |

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis pembuktian pada materi fungsi kuadrat yang valid dan praktis serta mengetahui dampak dari LKPD yang dikembangkan dalam mendukung kemampuan argumentasi matematis siswa. Penelitian ini adalah penelitian *design research* tipe *development studies* dengan menggunakan model Tessmer. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket, tes dan wawancara. Kevalidan LKPD dilihat dari tiga aspek yaitu isi, konstruk dan bahasa yang dilakukan pada tahap *expert review* serta komentar dan saran dari hasil uji coba *one to one*. Kepraktisan LKPD dapat dilihat dari hasil perhitungan angket kepraktisan yang diberikan pada tahap *small group*. Berdasarkan validasi *expert review* diperoleh persentase kevalidan sebesar 87,2% dan berdasarkan angket kepraktisan diperoleh persentase kepraktisan sebesar 84,5%. LKPD yang dikembangkan juga memiliki efek potensial terhadap kemampuan argumentasi matematis siswa yang terlihat pada analisis hasil tes yang dilakukan dimana rata-rata level argumentasi matematis siswa berada pada level 4 (baik).

**Kata Kunci:** Argumentasi Matematis, Fungsi Kuadrat, Pembuktian Dua Kolom, Model Toulmin

## ABSTRACT

*This study aims to produce valid and practical proof-based LKPD on quadratic function material and determine the impact of the developed LKPD in supporting students' mathematical argumentation skills. This research is a design research type development studies using the Tessmer model. The data collection techniques used in this research are questionnaires, tests and interviews. The validity of LKPD is seen from three aspects, namely content, construct and language carried out at the expert review stage as well as comments and suggestions from the results of one to one trials. The practicality of LKPD can be seen from the results of the calculation of the practicality questionnaire given at the small group stage. Based on the expert review validation, the percentage of validity is 87.2% and based on the practicality questionnaire, the percentage of practicality is 84.5%. The developed LKPD also has a potential effect on students' mathematical argumentation skills as seen in the analysis of the test results where the average level of students' mathematical argumentation is at level 4 (good).*

**Keywords:** *Mathematical Argumentation, Quadratic Functions, Toulmin Model, Two-Column Proof*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Abad 21 menggunakan pembelajaran yang menuntut para siswa untuk berpikir kritis, menyampaikan pendapat, bekerja sama dan berpikir kreatif dalam pembelajaran (Sugiyarti, Alrahmat & Mursalin, 2018). Berpikir merupakan suatu tindakan mental manusia, yang bertujuan untuk mengurus suatu permasalahan, mengambil keputusan, atau mencari pemahaman (Maulana, 2017). Salah satu hal mendasar dari kemampuan berpikir manusia yang diperlukan dalam menyelesaikan sebagian besar jenis masalah adalah kemampuan argumentasi (Indrawatiningsih, dkk., 2020). Kemampuan yang perlu dimiliki para siswa pada abad ke-21 adalah kemampuan argumentasi karena mencakup kemampuan penalaran informal, mencakup pemikiran kritis, menyatakan kesimpulan, memilih keputusan yang didukung oleh informasi dan pembuktian serta penguatan pemikiran (Bahri, Pallenari & Ali, 2021). Karena kemampuan argumentasi merupakan salah satu keterampilan abad 21, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan argumentasi berkontribusi dalam kurikulum pendidikan matematika.

Trisanti & Nusantara (2021) mengartikan argumentasi secara umum sebagai proses memastikan yang bertujuan untuk menghilangkan keraguan pada dirinya sendiri tentang kebenaran atau kesalahan dari suatu pernyataan dan proses meyakinkan yang bertujuan untuk meyakinkan orang lain bahwa pernyataan itu benar atau salah. Kemampuan argumentasi adalah kemampuan seseorang dalam memberikan jawaban dan motivasi terhadap permasalahan serta pembuktian sebagai informasi dan hipotesis yang tepat (Thariq, Agustina & Galatea, 2023). Sejalan yang diungkapkan Zulainy, Rudi & Marzal (2021) bahwa kemampuan argumentasi merupakan sebuah keterampilan para siswa dalam menyimpulkan berdasarkan realitas atau data yang ada. Argumentasi menurut Ruggiero (2014) dicirikan sebagai pernyataan yang dikuatkan dengan pembuktian sehingga dapat berdampak pada pemikiran orang lain. Kemampuan argumentasi harus terlihat

dalam membangun bukti penjelasan yang sebenarnya harus dicari realitasnya (Sholihah, Sadieda, & Sutini, 2021).

Dalam matematika, argumentasi sangat penting dalam menentukan cara siswa menggunakan konsep (Indrawati & Febrilia, 2019). Keterampilan argumentasi sangat penting untuk dimiliki dan dikuasai siswa karena siswa akan belajar memecahkan masalah secara bertahap, siswa dapat membangun kegiatan sosiokultural melalui penyajian tafsir, kritik, dan revisi suatu argumen serta siswa lebih mudah dan berani mengemukakan gagasannya karena mereka didasarkan pada bukti-bukti pendukung (Fatmawati, Harlita, & Ramli, 2018). Kemampuan argumentasi dalam matematika juga dapat mendorong siswa untuk memahami hubungan realitas, sistem, ide dan teknik penyusunan yang satu sama lainnya saling berkaitan sehingga semakin sejalan tinggi kemampuan argumentasi dengan semakin baik kemampuannya untuk memberikan alasan terhadap suatu jawaban (Soekisno, 2015). Menurut Stylianides, Bieda & Morselli (2016) argumen dalam matematika harus benar, valid dan sesuai dalam artian bahwa argumen yang memenuhi syarat sebagai suatu bukti harus menggunakan pernyataan yang benar dengan cara berpikir yang valid dan representasi yang sesuai.

Melalui argumentasi, siswa dapat mengumpulkan dan menyempurnakan cara mereka menafsirkan pemikiran termasuk hubungan antar topik matematika (Pramesti & Rosyidi, 2020). Puspitaningrum, Astutik & Supeno (2018) berpendapat bahwa argumentasi dapat mempersiapkan siswa untuk menumbuhkan kemampuan berpikir dan bernalar, dapat memberi sebuah kesempatan terbuka kepada para anak didik dalam hal menyelidiki serta memberikan jawaban-jawaban pertanyaan dan kemampuan argumentasi diperlukan oleh siswa karena diharapkan dapat membentengi pemahaman siswa. Dengan kemampuan argumentasi siswa dapat percaya diri memberikan penjelasan mengenai apa yang diketahui berdasarkan data dan bukti yang mendukung untuk mengemukakan suatu kesimpulan (Indrawati & Febrilia, 2019). Dapat diasumsikan bahwa kemampuan argumentasi memainkan peran penting dalam pembelajaran, khususnya dalam mengemukakan bukti matemati. Sehingga melalui kemampuan argumentasi siswa

dapat memberikan alasan yang valid dan masuk akal dalam menyelesaikan masalah melalui teori-teori atau fakta yang ada.

Namun, kemampuan argumentasi matematis siswa pada umumnya masih tergolong kurang. Resmi, Rusdi & Huda (2021) menemukan bahwa hanya sebanyak 20% siswa yang memiliki kemampuan argumentasi. Lalu hasil penelitian Indrawatiningsih, Abdur & Sa'dijah (2020) bahwa 69% siswa cenderung melakukan kesalahan yang berkaitan dengan pemahaman prosedural dan konseptual dari argumentasi matematis. Sejalan seperti yang diungkapkan Syerlina, Muslim & Setiawan (2018) bahwa rata-rata skor argumentasi siswa masih berada dibawah 50%. Siswa dapat mengemukakan pendapatnya tetapi belum mampu memberikan alasan serta bukti untuk mendukung pendapatnya tersebut (Agustiningsih, dkk., 2021).

Penyebab rendahnya kemampuan argumentasi siswa karena siswa belum terbiasa melatih kemampuan argumentasi logisnya dan juga karena kemampuannya dalam memahami konsep masih kurang (Wulandari, Maison & Kurniawan, 2023). Menurut Annisa dan Wibowo (2022) penyebab rendahnya kemampuan argumentasi siswa akibat ketidaktahuan mereka terhadap pokok bahasan. Rendahnya kemampuan berkompetisi juga dipengaruhi oleh cara pengalaman pendidikan yang tidak meningkatkan kemampuan siswa (Rahmadhani, Priyayi & Satrodiharjo, 2020). Terdapat beberapa kesalahan yang siswa lakukan diantaranya kesalahan dalam membuat permisalan, kesalahan dalam melakukan perhitungan yang berdampak pada langkah selanjutnya dan kesalahan dalam membuat permisalan matematika karena siswa tidak menggunakan konsep yang telah dipelajari sebelumnya sehingga siswa tidak mengetahui alasan jawabannya (Indrawati & Febrilia, 2019).

Salah satu materi yang memiliki masalah kesalahan penggunaan konsep, prinsip dan kesulitan dalam memahami soal adalah fungsi kuadrat (Komalasari, 2020). Pada materi fungsi kuadrat siswa memiliki kesulitan mengingat kembali rumus yang telah ia pelajari (Azmi & Yunita, 2022). Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah persamaan dan fungsi kuadrat adalah siswa tidak dapat menggunakan konsep (Evangelina, Putri & Pratini, 2023). Sehingga dapat



disimpulkan pada materi fungsi kuadrat perlu adanya penunjang dalam pemahaman konsep agar kemampuan argumentasi dimiliki siswa dengan baik.

Salah satu solusi untuk membantu siswa memahami konsep sekaligus mendukung kemampuan argumentasi siswa adalah dengan memberi siswa bahan ajar yang tepat. Media pembelajaran bisa membantu alur pikir pelajar dalam mengartikan sebuah konsep dan memberi deskripsi utuh perihal sebuah materi (Lestari, 2018). Pembelajaran berbasis bukti bisa membantu mengoptimalkan kemampuan pembuktian dan penalaran. Pembelajaran berbasis bukti memberikan kemampuan matematika yang seharusnya dimiliki pelajar (Kemendikbud, 2019). Pengajaran pembuktian untuk pelajar berperan sebagai instrumen untuk menunjang pelajar dalam memahami konsep matematika (Herizal, 2020). Pengalaman belajar bukti merupakan suatu keharusan yang terdapat pada matematika karena sangat menjunjung tinggi perkembangan siswa dalam berpikir secara matematis (Laamena, dkk., 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, dkk., 2010). Sebagai suatu proses yang membiasakan dan yang mengenalkan terhadap kenyataan bahwa pembuktian memerlukan struktur konsep yang memiliki kaitan dengan materi yang diujikan dan materi terkait lainnya, strategi ini dapat membantu proses pembuktian (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).

Beberapa penelitian menggunakan strategi *two-column proof* telah dilakukan yaitu penelitian Scristia, dkk. (2022) dengan judul “Development of Teaching Materials Based on Two-Column Proof Strategy on Congruent Triangle Materials”. Penelitian yang dilakukan oleh Jayanti (2020) dengan judul “The Use of Opinion-Proof Strategy in Improving Students’ Writing Skill of the Eleventh Grade at MA Darussalam Seputih Banyak”. Penelitian yang dilakukan oleh Suweleh & Ihsan (2018) dengan judul “Modul Two-Column Proofs untuk Pembelajaran Matematika pada Mahasiswa PG PAUD Universitas Muhammadiyah Surabaya”. Serta penelitian Suryanto, Aisyah & Susanti (2023) dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Geometri Modern dengan Strategi Syntatic with Two-Column Proof untuk Mahasiswa Calon Guru”.

Dari penelitian yang telah disampaikan belum adanya penelitian yang mengembangkan bahan ajar menggunakan strategi *two-column proof* pada aljabar khususnya materi fungsi kuadrat. Berangkat dari permasalahan diatas, akan dilakukan pengembangan LKPD berbasis bukti pada materi fungsi kuadrat untuk mendukung kemampuan argumentasi matematis siswa.

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Pengembangan LKPD Fungsi Kuadrat Berbasis Bukti Untuk Mendukung Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana karakteristik LKPD fungsi kuadrat berbasis pembuktian yang valid dan praktis?
2. Bagaimana efek potensial penggunaan LKPD fungsi kuadrat berbasis pembuktian yang dikembangkan terhadap kemampuan argumentasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 1 Palembang?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian dalam penelitian ini yaitu :

1. Untuk menghasilkan LKPD fungsi kuadrat berbasis pembuktian yang valid dan praktis.
2. Untuk mengetahui efek potensial penggunaan LKPD fungsi kuadrat berbasis pembuktian yang dikembangkan terhadap kemampuan argumentasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 1 Palembang.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Bagi peserta didik, sebagai pengalaman belajar dalam menggunakan LKPD berbasis pembuktian pada materi fungsi kuadrat dan penambah wawasan dari soal – soal yang diberikan.
2. Bagi guru, sebagai referensi bahan ajar untuk memperbanyak variasi pembelajaran yang menarik.
3. Bagi peneliti lain, sebagai referensi dalam mengembangkan LKPD berbasis pembuktian pada materi lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, S. (2019). *Seri Buku Ajar Bidang Aljabar Pengantar Teori Grup*. Zifatama Jawara.
- Aberdein, A. (2005). The uses of argument in mathematics. *Argumentation*, 19, 287-301.
- Aberdein, A. (2013). The parallel structure of mathematical reasoning. *The argument of mathematics*, 361-380.
- Afiyanti, Y. (2008). Validitas dan reliabilitas dalam penelitian kualitatif. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 12(2), 137-141.
- Agustiningsih, Ngatijo, & Effendi-Hasibuan, M. H. (2021). The Effectiveness of Modified Flip-Based Argumentation Learning in Improving Students' Argumentation Skills About Hydrocarbon. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 13(3), 250 - 260.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Alfajri, A. R., Maizora, S., & Agustinsa, R. (2019). Kepraktisan soal-soal higher order thinking untuk menghasilkan soal yang praktis untuk pelajar kelas XI MAN 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 3(2), 188-195.
- Anggoro, F. D. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Website Wizer. Me Materi Teks Cerita Fantasi Kelas VII. *Atmosfer: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Budaya, dan Sosial Humaniora*, 1(3), 80-91.
- Annissa, H. Z., & Wibowo, Y. (2022). Hubungan Pengalaman Belajar Biologi Materi Virus Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Tentang Vaksinasi Covid-19. *Jurnal Edukasi Biologi*, 8(1), 98 - 109.
- Anshori, H. (2021). Analisis pola argumentasi siswa dalam menyelesaikan soal permutasi dan kombinasi. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram.
- Azis, A. A. (2017). Pengembangan media E-learning berbasis Lms moodle pada matakuliah anatomi fisiologi manusia. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 1-8.
- 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.
- Bahri, H., Pallenari, M., & Ali, A. (2021). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi. *Biology Teaching and Learning*, 4(1), 85 - 91.



- Charmila, N., Zulkardi, & Darmawijoyo. (2016). Pengembangan Soal Matematika Model PISA Menggunakan Konteks Jambi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 198 - 207.
- Darmadi, H. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Deke, O., Jewaru, A. A. I., & Kaleka, Y. U. (2022). Engineering Design Process pada STEM melalui Authentic PBL dan Asesmen Formatif: Meninjau Desain Argumentasi Ilmiah Siswa Terkait Termodinamika. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 94-117.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Devlin, K. (2003). *Sets, Functions, and Logic: An Introduction to Abstract Mathematics*. In *Sets, Functions, and Logic (Third Edition)*. CRC Press.
- 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.
- Gabel, M., & Dreyfus, T. (2017). Affecting the flow of a proof by creating presence—a case study in Number Theory. *Educational studies in mathematics*, 96, 187-205.
- Evangelina, Y. S., Putri, N. D., & Pratini, H. S. (2023). Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Fungsi Kuadrat Di Sekolah Menengah Atas Dengan Bantuan Aplikasi Desmos. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, (pp. 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.
- Fajarini, A. (2018). Pembelajaran IPS Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Scaffolding untuk Siswa SMP/MTs. *Jurnal Tarbiyatuna: Kajian Pendidikan Islam*, 2(2), 19-30.
- 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, pp. 253-259. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hamdani, D., Junaidi, J., Novitasari, D., Salsabila, N. H., & Tyaningsih, R. Y. (2020). Bukti yang Membuktikan dan Bukti yang Menjelaskan dalam Kelas Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 4(2), 248-258.

- 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.
- Hanna, G. (2020). Mathematical proof, argumentation, and reasoning. *Encyclopedia of mathematics education*, 561-566.
- Hanna, G., Reid, D. A., & De Villiers, M. (2020). *Proof Technology in Mathematics Research and Teaching*. Springer International Publishing.
- Hapipi, H., Azmi, S., & Turmuzi, M. (2019). Profil Argumentasi Mahasiswa dalam Melakukan Pembuktian pada Topik Analisis Kompleks. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 1(1).
- Hariyati, D. P., & Rachmadyanti, P. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Liveworksheet Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas V. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(7), 1473 - 1483.
- Hasmiati, Jamilah, & Mustami, M. K. (2017). Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Pertumbuhan dan Perkembangan Dengan Metode Praktikum. *Jurnal Biotek*, 5(1), 21 - 35.
- Herbst, P. (1999). On proof, the logic of practice of geometry teaching and the two-column proof format. *The Proof Newsletter*.
- Herbst, P. G. (2002). Establishing a custom of proving in American school geometry: Evolution of the two-column proof in the early twentieth century. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 283-312.
- 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. (2019) 'The Ability of Senior High School Students in Comprehending Mathematical Proofs'. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157 (2).
- Herizal, H., Suhendra, S., & Nurlaelah, E. (2020). Pengaruh Kemampuan Memahami Bukti Matematis terhadap Kemampuan Mengonstruksi Bukti Matematis pada Topik Trigonometri. *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(1), 017-024.
- Hernadi, J. (2008). Metoda pembuktian dalam matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2 (1) : 1-13.
- Herlanti, Y. (2014). Analisis argumentasi mahasiswa pendidikan biologi pada isu sosiosainfrik konsumsi genetically modified organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1).
- Herlanti, Y. (2014). Pemanfaatan media sosial pada pembelajaran sains berbasis isu sosiosaintifik untuk mengembangkan keterampilan berargumentasi dan literasi sains. Bandung: Sekolah Pascasarjana Pendidikan Indonesia.

- Hodds, M. (2014). *Improving proof comprehension in undergraduate mathematics* (Doctoral dissertation, Loughborough University).
- Indrawati, K. A. D., & Febrilia, B. R. A. (2019). Pola Argumentasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (Spltv). *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(2), 141-154.
- Indrawatiningsih, N., Abdur, A. A., & Sa'dijah, C. (2020). Mathematical argumentation ability: Error analysis in solving mathematical arguments. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 711-721.
- Indrawatiningsih, N., Purwanto, P., Rahman, A., & Sa'dijah, C. (2020). Argument mapping to improve student's mathematical argumentation skills. *TEM Journal*, 9 (3), 1208–1212.
- Jayanti, P. (2020). *The Use of Opinion-Proof Strategy in Improving Students' Writing Skill of the Eleventh Grade at MA Darussalam Seputih Banyak* (Doctoral dissertation, IAIN Metro).
- Juliantri, L. A., Florentinus, T. S., & Wibawanto, H. (2017). Pengembangan e-Rapor Kurikulum 2013 Berbasis Web di SMK Negeri 1 Slawi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(1), 11-16.
- Khasanah, I., & Agung, A. I. (2019). Pengembangan perangkat pembelajaran merancang dan menggambar instalasi listrik penerangan model cooperative learning dengan metode modeling the way di SMKN 1 Pungging. *Jurusan Pendidikan Teknik Elektro*, 8(3), 375-384.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnology of argumentation. In Cobb, P. and Bauersfeld, H., editors, *The Emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures*, pages 229–270. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale, NJ.
- Komalasari, L. I. (2020). Analisis Tingkat Kesulitan Siswa Dalam Kemampuan Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Persamaan Kuadrat. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 139-150.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Bumi Aksar.
- 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 Pendidikan Matematika*, 1(1), 26-36.

- Luthfi, H., & Rakhmawati, F. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas IX. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 98-109.
- Magdalena, I. (2022). *Kombinasi Ragam Desain Pembelajaran SD (Tips and Trick)*. Sukabumi: CV.
- Magdalena, I., Mahromiyati, M., & Nurkamilah, S. (2021). Analisis Instrumen Tes Sebagai Alat Evaluasi Pada Mata Pelajaran SBdP Pelajar Kelas II SDN Duri Kosambi 06 Pagi. *NUSANTARA*, 3(2), 276-287.
- Mardiah, A., & Ismail, F. (2021). *Studi Inovasi dan Globalisasi Pendidikan: Suatu Pendekatan Teoritis dan Riset Dilengkapi Contoh Hasil R&D Bahan Ajar*. Sleman: Deepublish.
- Mascita, D. E. (2021). *Mendesain Bahan Ajar Cetak dan Digital*. Bandung: CV. Media Sains Indonesia.
- Maulana, M. (2017). *Konsep dasar matematika dan pengembangan kemampuan berpikir kritis-kreatif*. UPI Sumedang Press.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. S. (2011). Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing. *Pearson*.
- Milala, H. F., Endryansyah, Joko, & Agung, A. I. (2022). Keefektifan dan Kepraktisan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(2), 195 - 202.
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD Pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *SHes: Conference Series 3*. 3, pp. 1471 - 1479. Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs).
- Netti, S. (2018). Tahapan Berpikir Mahasiswa dalam Mengonstruksi Bukti Matematis. *Matematika dan Pembelajaran*, 6(1), 1-10.
- Oktaviani, M., Zulfa, V., & Elmanora, E. (2020). What platform makes students enjoy the learning during covid-19 pandemic?. *Proceeding Umsurabaya*.
- 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.
- Prastowo, A. (2019). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif menciptakan metode pembelajaran yang menarik dan menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto. (2015). Argumen Valid. In Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam disampaikan pada Sidang Terbuka Senat Universitas

- Negeri Malang tanggal 26 Oktober 2015 (pp. 1–27). Universitas Negeri Malang.
- Puspitaningrum, H. Z., Astutik, S., & Supeno. (2018). Lembar Kerja Siswa Berbasis Collaborative Creativity Untuk Melatihkan Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Siswa SMA. *Seminar Nasional Quantum* (pp. 159-164). Jember: Universitas Jember.
- Puspitasari, A. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17-25.
- Rahmadhani, K., Priyayi, D. F., & Satrodihardjo, S. (2020). Kajian profil indikator kemampuan argumentasi ilmiah pada materi zat aditif dan zat adiktif. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 7(1), 1-9.
- Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal materi barisan dan deret. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 175-187.
- Reid, D., Vallejo, V., & Estela, A. (2018). *Proof-based teaching as a basis for understanding why* (pp. 234–242).
- 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.
- Rizki, D. A. A., Istiningsih, S., & Setiawan, H. (2021). Pengembangan LKPD Online Berbasis Kontekstual untuk Kelas III SDN 9 Mataram. *Renjana Pendidikan Dasar*, 1(4), 312-322.
- Ruggiero, V. R. (2014). *Becoming A Critical Thinker*. Cengage Learning.
- Saputra, M. A. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Sejarah Berbasis Web*. Solo: Penerbit Yayasan Lembaga Gumun.
- Scristia, S., Meryansumayeka, M., Safitri, E., Araiku, J., & Aisyah, S. (2022). Development of Teaching Materials Based on Two-Column Proof Strategy on Congruent Triangle Materials. *2nd National Conference on Mathematics Education 2021 (NaCoME 2021)*, 189-193.
- Selden, A., & Selden, J. (2003). Validations of proofs considered as texts: Can undergraduates tell whether an argument proves a theorem?. *Journal for research in mathematics education*, 34(1), 4-36.
- Septantiningtyas, N., Jailani, M. D., & Husain, W. M. (2019). *PTK (Penelitian Tindakan Kelas)*. Penerbit Lakeisha.
- 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, H., & Sa'dijah, C. (2017). Pengembangan instrumen asesmen autentik kompetensi pada ranah keterampilan untuk pembelajaran tematik di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), 874-882.
- Setiawan, Y. E. (2020). Analisis kemampuan siswa dalam pembuktian kesebangunan dua segitiga. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 23-38.
- Shinariko, L. J., Hartono, Y., Yusup, M., Hiltrimartin, C., & Araiku, J. (2020). *Mathematical Representation Ability on Quadratic Function Through Proof Based Learning*.
- Sholichah, D. N., & Hariani, S. (2020). Pengembangan media popscrap book untuk pembelajaran menulis teks eksposisi di Kelas V Sekolah Dasar. *JPGSD*, 8(4), 714-726.
- Sholihah, N. U., Sadieda, L. U., & Sutini, S. (2021). Kemampuan argumentasi peserta didik dalam menyelesaikan masalah pembuktian kongruensi segitiga ditinjau dari perbedaan gender. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 6(1), 24-38.
- Sinatra, Y. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Pokok Bahasan Energi dan Perubahannya. *Sinteks: Jurnal Teknik*, 2(1).
- Soekisno, R. B. A. (2015). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. *Infinity Journal*, 4(2), 120-139.
- 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.
- Stylianides, A. J., Bieda, K. N., & Morselli, F. (2016). Proof and argumentation in mathematics education research. In *The second handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 315-351). Brill.
- Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Rotou, O. (2015). Undergraduate Students' Understanding of Proof: Relationships Between Proof Conceptions, Beliefs, and Classroom Experiences with Learning Proof. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(1), 91-134.
- Sudjana, N. (2012). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyarti, L., Alrahmat, A., & Mursalin. (2018). Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Dan Diskusi Pendidikan Dasar*.
- Sugiyono, S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.



- 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.
- Sumarmo, U. (2011). Advanced mathematical thinking dan habit of mind mahasiswa. *Bahan Kuliah PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan*.
- Suryanto, D., Aisyah, N., & Susanti, E. (2022). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI MODERN DENGAN STRATEGI SYNTACTIC WITH TWO-COLUMN PROOF UNTUK MAHASISWA CALON GURU. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2929-2940.
- Suweleh, W., & Ihsan, P. (2018). Modul Two-Column Proofs untuk Pembelajaran Matematika pada Mahasiswa PG PAUD Universitas Muhammadiyah Surabaya. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 3(3), 212-222.
- Syerlina, L., Muslim, & Setiawan, W. (2018). Argumentation Skill Profile Using "Toulmin Argumentation Pattern" Analysis of High School Student at Subang on Topic Hydrostatic Pressure. *4th International Seminar of Mathematics, Science and Computer Science Education*. IOP Conf. Series: Journal of Physic.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting formative evaluations*. London: Kogan Page.
- Thariq, B. K., Agustina, L., & Galatea, C. K. (2023). Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa Dalam menyelesaikan Soal Numerasi Berdasarkan Teori Toulmin (Level 1 dan Level 2). *MATHEdunesa*, 12(1), 166-175.
- Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument (Updated Edition)*. UK: Cambridge University Press.
- Trianto, S. (2011). Model-Model Pembelajaran Inovatif Berinovasi Konstruktivistik (Konsep, Landasan Teoritis–Praktis dan Implementasinya). *Jakarta: Prestasi Pustaka*.
- Trianto. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trisanti, L. B., & Nusantara, T. (2021). *Argumen Dalam Pembuktian*. Yogyakarta: Deepublish.
- 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.
- Ulfah, M., & Khoerunnisa, Y. (2018). Pengaruh Penggunaan Strategi Pembelajaran Inquiry terhadap Kecerdasan Naturalis Anak Usia Dini di Kabupaten Majalengka. *Al-Athfal: Jurnal Pendidikan Anak*, 4(1), 31-50.

- Umah, U., Asari, A. R., & Sulandra, I. M. (2016). Struktur Argumentasi Penalaran Kovariasional Siswa Kelas Viiiib Mtsn 1 Kediri. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-12.
- Wati, R. K., & Nurcahyo, A. (2023). Kemampuan Numerasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Pada Asesmen Kompetensi Minimum. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 07(02), 1689-1699.
- Weber, K. (2003). Research Sampler 8: students' difficulties with proof. *The Mathematical Association of America: Online*, 1, 1-8.
- Wulandari, D., Maison, & Kurniawan, D. A. (2023). Identifikasi Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 93 - 99.
- Yenti, I. N. (2016). Kepraktisan Bahan Ajar Berbasise-Learning Untuk Mata Kuliah Kalkulus Peubah Banyak 1 (Kpb 1). *Ta'dib*, 17(1), 14-24.
- Zulainy, F., Rudi, & Marzal, J. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Realistic Mathematics Education Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Jurnal Cendeki: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(1), 812 - 828.