

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN MATEMATIS SISWA MATERI
LOGARITMA DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS TEORI
APOS**

SKRIPSI

oleh:

Rondiah Novi Rani

NIM: 06081182126007

Program Studi Pendidikan Matematika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

**KEMAMPUAN PEMBUKTIAN MATEMATIS SISWA MATERI
LOGARITMA DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS TEORI APOS**

SKRIPSI

oleh

Rondiah Novi Rani

NIM: 06081182126007

Program Studi Pendidikan Matematika

Mengesahkan:

Koordinator Program Studi,



Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc.

NIP 198903102015042004

Pembimbing,



Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.

NIP 196411161990031002

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rondiah Novi Rani

NIM : 06081182126007

Program Studi : Pendidikan Matematika

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa Materi Logaritma dalam Pembelajaran Berbasis Teori APOS” 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 dengan 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 skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

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

Indralaya, 15 Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Rondiah Novi Rani

NIM 06081182126007

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang tiada hentinya memberikan segala nikmat, kesehatan, dan kesempatan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari dukungan orang-orang baik yang ada dalam lingkungan penulis, skripsi ini kupersembahkan sekaligus ucapan terima kasih kepada:

- Kedua orang tua yang sangat berharga bagi saya yaitu Bapak Abidin dan Ibu Siti Rohani, alhamdulillah jazakumullahu khoiro atas segala cinta, dukungan, materi, pengorbanan, nasihat, semangat, dan do'a kalian sehingga anakmu ini masih dapat melanjutkan dan menyelesaikan skripsi. Terima kasih sudah mengajarkan anakmu ini banyak hal-hal baik sedari kecil hingga dewasa. Tanpa kalian, anakmu ini bukan apa-apa.
- Mamasku tercinta, Rendi Mustaqim terima kasih telah memberikan semangat, tambahan materi dan bersedia dengan ikhlas mengantar-jemput ke damri demi adikmu yang berkuliah ini. Semoga hal terbaik yang diinginkan segera terwujud.
- Adik sepupuku, Celsi dan Alfin yang telah memberi semangat dan dukungan. Semoga hal terbaik yang diinginkan segera terwujud.
- Dosen pembimbingku, Bapak Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. terima kasih atas bimbingan, saran, dan motivasi serta waktu yang telah diluangkan, ilmu dan pengalaman yang bapak berikan selama di perkuliahan dan saat mengerjakan skripsi ini.
- Dosen validator penelitian yaitu Ibu Erika Kurniadi, S.Pd., M.Sc., dan Ibu Dea Alvionita Azka, S.Pd., M.Sc. yang telah meluangkan waktu untuk memvalidasi instrumen penelitian ini melalui saran dan komentar yang diberikan sehingga instrumen yang disusun dapat digunakan dalam penelitian ini.
- Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNSRI, terima kasi atas segala ilmu yang diberikan di bangku perkuliahan.

- Sahabat dalam menjalani masa perjuangan dalam perkuliahan Diah, Resti, dan Puja. Terima kasih telah menjadi tempat bertanya, bercerita, tempat mengeluh, tempat berbagi dan terima kasih karena kalian menjadikan masa kuliah sebagai momen tak terlupakan.
- Teman seperbimbinganku Desi, Alya, dan Maya. Terima kasih atas segala informasi, motivasi, bantuan dan semangat dari kalian atas suka dukanya skripsi ini.
- Sahabat sekolahku Mardho yang selalu ceria dan memberikan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita suka maupun duka.
- Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Belitang II, wakil kurikulum, beserta guru mata pelajaran matematika yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk dapat melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Belitang II.
- Kepada siswa kelas X.4 SMA Negeri 1 Belitang II yang telah bersedia menjadi subjek dalam penelitian ini.
- Seluruh teman seperjuangan, pendidikan matematika 2021 yang telah memberikan warna dalam masa perkuliahan.
- Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas segala dukungan dalam proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
- Dan teruntuk diriku sendiri, terima kasih telah berjuang sejauh ini, telah kuat menghadapi kenyataan yang ada, mampu bertahan hingga saat ini dan mampu melawan ketakutan-ketakutan yang belum tentu akan terjadi.

“Jangan takut mencoba hal baru meskipun terasa berat pada awalnya”

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa Materi Logaritma dalam Pembelajaran Berbasis Teori APOS” disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono S.Pd., M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, dan Ibu Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc., Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga kepada Prof. Dra. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D. sebagai penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Elika Kurniadi, S.Pd., M.Sc., dan Ibu Dea Alvionita Azka, S.Pd., M.Sc. selaku validator instrumen dalam penelitian ini, seluruh dosen Pendidikan Matematika FKIP Unsri, serta semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, 15 Januari 2025

Penulis,



Rondiah Novi Rani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kemampuan Pembuktian Matematis	6
2.2 Pembelajaran Berbasis Bukti	8
2.3 Teori APOS	9
2.4 Pembelajaran Berbasis Bukti Menggunakan Teori APOS	10
2.5 Rancangan Modul Ajar Berbasis Teori APOS	11
2.6 Materi Logaritma	13
2.7 Penelitian Yang Relevan.....	19
2.8 Kerangka Berpikir	20
BAB III	18
METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18

3.2	Variabel Penelitian	18
3.3	Definisi Operasional Variabel	18
3.4	Subjek Penelitian.....	18
3.5	Prosedur Penelitian.....	18
3.5.1	Tahap Pelaksanaan	18
3.5.2	Tahap Analisis Data.....	24
3.6	Teknik Pengumpulan Data	24
3.7	Teknik Analisis Data	25
BAB IV	.....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	27
4.1	Hasil Penelitian	27
4.1.1	Deskripsi Tahap Pelaksanaan	27
4.1.2	Deskripsi Tahap Analisis Data	44
4.2	Pembahasan.....	56
BAB V	.....	59
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	.....	61
LAMPIRAN	.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahapan Pembelajaran Teori APOS menggunakan Siklus ACE	10
Tabel 2. 2 Capaian Pembelajaran	13
Tabel 2. 3 Tujuan Pembelajaran	14
Tabel 2. 4 Alur Tujuan Pembelajaran	14
Tabel 2. 5 Contoh Bentuk Eksponen dan Logaritma	15
Tabel 3. 1 Kriteria Penskoran Berdasarkan Model Argumentasi Toulmin.....	24
Tabel 3. 2 Kategori Penilaian	26
Tabel 4. 1 Materi dalam 3 Pertemuan	27
Tabel 4. 2 Tabel Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Siswa.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Model Argumentasi Toulmin.....	7
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	20
Gambar 4. 1 LKPD 1 Bagian Aksi 1	30
Gambar 4. 2 LKPD 1 Bagian Aksi 2.....	30
Gambar 4. 3 LKPD 1 Bagian Proses 1	31
Gambar 4. 4 LKPD 1 Bagian Proses 2.....	31
Gambar 4. 5 Bagian Proses 1 yang Dikerjakan Kelompok 5.....	31
Gambar 4. 6 Bagian Proses 2 yang Dikerjakan Kelompok 5.....	32
Gambar 4. 7 Bagian Objek (Pembuktian Sifat Penjumlahan Logaritma).....	33
Gambar 4. 8 Bagian Objek yang Dikerjakan Kelompok 3	34
Gambar 4. 9 LKPD 1 Bagian Skema	35
Gambar 4. 10 Bagian Skema yang Dikerjakan Kelompok 4	35
Gambar 4. 11 LKPD 2 Bagian Aksi.....	38
Gambar 4. 12 LKPD 2 Bagian Proses.....	39
Gambar 4. 13 Bagian Proses yang Dikerjakan Kelompok 6.....	39
Gambar 4. 14 LKPD 2 Bagian Objek	40
Gambar 4. 15 Bagian Objek yang Dikerjakan Kelompok 5	41
Gambar 4. 16 LKPD 2 Bagian Skema	42
Gambar 4. 17 Bagian Skema yang Dikerjakan Kelompok 4	43
Gambar 4. 18 Jawaban Siswa Nomor 1 dengan Skor 11	45
Gambar 4. 19 Jawaban Siswa Nomor 1 dengan Skor 8	46
Gambar 4. 20 Jawaban Siswa Nomor 1 dengan Skor 4.....	46
Gambar 4. 21 Jawaban Siswa Nomor 2 dengan Skor 10	47
Gambar 4. 22 Jawaban Siswa Nomor 2 dengan Skor 7	48
Gambar 4. 23 Jawaban Siswa Nomor 2 dengan Skor 3	49
Gambar 4. 24 Jawaban Siswa Nomor 3 dengan Skor 12	50
Gambar 4. 25 Jawaban Siswa Nomor 3 dengan Skor 6	51
Gambar 4. 26 Jawaban Siswa Nomor 3 dengan Skor 3	52
Gambar 4. 27 Jawaban Siswa Nomor 4 dengan Skor 12	53

Gambar 4. 28 Jawaban Siswa Nomor 4 dengan Skor 6	54
Gambar 4. 29 Jawaban Siswa Nomor 4 dengan Skor 2	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Persetujuan Ujian Akhir Program	66
Lampiran 2. Surat Usul Judul Skripsi	67
Lampiran 3. Surat Permohonan SK Pembimbing.....	68
Lampiran 4. Surat Keputusan Penunjukkan Pembimbingan Skripsi	69
Lampiran 5. Permohonan Surat Tugas Validator Penelitian	71
Lampiran 6. Surat Tugas Validator Penelitian.....	73
Lampiran 7. Persetujuan Seminar Proposal Penelitian	74
Lampiran 8. Lembar Pengesahan Telah Melaksanakan Seminar Proposal.....	75
Lampiran 9. Surat Permohonan Izin Penelitian	76
Lampiran 10. Surat Izin Penelitian dari Dekan FKIP UNSRI	77
Lampiran 11. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Sumatera Selatan	78
Lampiran 12. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	79
Lampiran 13. Lembar Validasi Instrumen Modul Ajar	80
Lampiran 14. Lembar Validasi Instrumen Lembar Kerja Siswa.....	85
Lampiran 15. Lembar Validasi Tes Tertulis	95
Lampiran 16. Modul Ajar.....	100
Lampiran 17. Lembar Kerja Siswa Pertemuan 1	114
Lampiran 18. Lembar Kerja Siswa Pertemuan 2	119
Lampiran 19. Tes Tertulis.....	123
Lampiran 20. Rubrik Penilaian	124
Lampiran 21. Rekapitulasi Nilai Tes Kemampuan Pembuktian Matematis	130
Lampiran 22. Kartu Pembimbingan Skripsi.....	131
Lampiran 23. Sertifikat Seminar Hasil	133
Lampiran 24. Lembar Revisi Skripsi	134
Lampiran 25. Daftar Hadir Dosen Penguji Skripsi	136
Lampiran 26. Bukti Perbaikan Skripsi	137
Lampiran 27. Hasil Pengecekan Plagiarisme.....	138
Lampiran 28. Surat Keterangan Pengecekan Plagiarisme	139
Lampiran 29. Bukti Submit Artikel.....	140

ABSTRAK

Pembuktian matematika adalah salah satu cara memastikan sesuatu itu benar dalam matematika dengan menggunakan logika dan fakta yang sudah ada. Kemampuan menyusun bukti adalah kunci untuk memahami konsep matematika secara mendalam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai kemampuan pembuktian matematis siswa SMA menggunakan model argumentasi Toulmin. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X.4 SMA Negeri 1 Belitang II tahun ajaran 2024/2025 sebanyak 33 orang. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Teknik pengumpulan data terdiri dari tes tertulis yang berjumlah 4 soal uraian. Hasil tes siswa dianalisis menggunakan model argumentasi Toulmin dengan indikator yang digunakan yaitu *data/evidence*, *warrant*, *backing*, dan *claim*. Hasil dari penelitian yang sudah dilaksanakan di kelas X.4 SMA Negeri 1 Belitang II diperoleh kemampuan pembuktian matematis siswa yang terbagi menjadi 3 golongan yaitu 12.12% atau sebanyak 4 siswa yang berkategori tinggi; 69.69% atau sebanyak 23 siswa berkategori sedang; dan 18.18% atau sebanyak 6 siswa berkategori rendah.

Kata-kata kunci: Kemampuan pembuktian matematis, model argumentasi Toulmin.

ABSTRACT

Mathematical proof is a way to ensure that something is true in mathematics by using logic and existing facts. The ability to construct proofs is key to understanding mathematical concepts in depth. The purpose of this study was to provide an overview of the mathematical proof abilities of high school students using the Toulmin argumentation model. The subjects of this study were 33 students of class X.4 of SMA Negeri 1 Belitang II in the 2024/2025 academic year. This type of research is quantitative descriptive research. Data collection techniques consisted of a written test consisting of 4 descriptive questions. The results of the students' tests were analyzed using the Toulmin argumentation model with the indicators used, namely data/evidence, warrant, backing, and claim. The results of the study that had been carried out in class X.4 of SMA Negeri 1 Belitang II obtained students' mathematical proof abilities which were divided into 3 groups, namely 12.12% or 4 students in the high category; 69.69% or 23 students in the medium category; and 18.18% or 6 students are in the low category.

Keyword: *Mathematical proof ability, Toulmin argumentation model.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan kurikulum yang berlaku, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari siswa sejak dini. Matematika ialah ilmu yang sangat bermanfaat karena membantu dalam mencari solusi atas berbagai permasalahan dan mengembangkan kemampuan berpikir logis (Anggraeni & Dewi, 2021). Siswa membutuhkan matematika untuk menumbuhkan dpemikiran analitis dan keefektifan dalam memecahkan suatu permasalahan serta dapat membantu pemahaman di bidang studi lain (Nurulaeni & Rahma, 2022).

Standar proses pembelajaran matematika yang disebutkan dalam *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) meliputi *problem solving, reasoning and proof*, koneksi, komunikasi serta representasi (Dewi & Dasari, 2023). Selain pengetahuan, keterampilan pada abad ke-21 juga merupakan komponen penting yang bermanfaat dalam kehidupan. Kemampuan pembuktian matematis masih berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis. Pendapat ini sama dengan yang diungkapkan Herizal (2020) yaitu kemampuan pembuktian matematis merupakan satu dari sekian keterampilan yang termasuk dalam kemampuan penalaran matematis. Kemampuan-kemampuan yang harus dikuasai siswa juga tercantum dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2016, hal ini juga menjadi salah satu sasaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika memiliki tujuan berupa menyusun bukti, pola dan sifat yang menggunakan proses bernalar, serta bahasa atau kalimat matematika dapat digunakan untuk mengkomunikasikan gagasan. Maka dari itu, kemampuan pembuktian sangatlah penting.

Kemampuan pembuktian matematis yaitu membuktikan kebenaran dengan memanipulasi fakta, menkonstruksi bukti, serta mengkaitkan unsur dan fakta yang berasal dari kesimpulan yang ingin dibuktikan (Fatimah dkk., 2021). Metode dalam pembuktian matematika berdasarkan aturan logika dasar yaitu bukti induksi

matematika, bukti langsung, bukti tidak langsung, bukti dengan counter example, bukti ketunggalan, dan bukti dengan kontradiksi (Erawati & Purwati, 2020). Dari beberapa sumber tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pembuktian matematis merupakan suatu proses kognitif yang melibatkan penyusunan argumen logis berdasarkan definisi-definisi yang telah ditetapkan.

Kemampuan pembuktian matematis penting karena pembuktian matematis adalah jantung dari pembelajaran matematika, dalam proses pembuktian, siswa diajak untuk berpikir secara sistematis dan logis. Rav (Hanna & Barbeau, 2008) menyimpulkan bahwa pembuktian matematis bukan hanya sebuah teknik, melainkan inti dari pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep matematika. Menurut Khusna & Rosyadi (2021) dalam pembelajaran matematika, kemampuan menyusun bukti merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran matematika, mengingat bahwa matematika banyak melibatkan pembuktian kebenaran teorema dan proposisi berdasarkan definisi dan aksioma yang telah ditetapkan. Menurut Herizal (2020) pengajaran pembuktian matematis bertujuan untuk membantu siswa mempelajari konsep matematis. Aprilianty (2024) mengungkapkan bahwa kemampuan pembuktian matematis berhubungan dengan pemahaman konsep matematika, logika, dan pemecahan masalah sehingga sangat penting untuk dipelajari siswa. Pengajaran pembuktian matematis harus diterapkan dan dikembangkan sejak sekolah dasar sampai bangku perkuliahan karena sangat penting melatih penggunaan bukti untuk mendapatkan suatu kebenaran.

Akan tetapi, hasil pengamatan di lapangan memperlihatkan kemampuan siswa dalam menyusun bukti matematis masih jauh dari harapan. Dari hasil penelitian Hakim dkk. (2023) diperoleh data sebanyak 17 siswa dari total 25 siswa yang diteliti atau sebanyak 68% siswa berkategori rendah dalam kemampuan pembuktian matematis. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman konseptual terhadap materi pembuktian menjadi faktor yang sangat signifikan. Hasil analisis data Herizal (2020) menunjukkan bahwa faktor pengalaman menjadi faktor yang paling menentukan keberhasilan siswa dalam membuktikan secara matematis. Selain itu, faktor kemampuan, alokasi waktu, sikap dan motivasi, serta kualitas pengajaran guru juga memberikan kontribusi yang signifikan. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa faktor guru menjadi salah satu penghambat utama dalam pengembangan kemampuan pembuktian matematis siswa. Hal ini tercermin dari beberapa temuan, yaitu: (1) kurangnya pengajaran tentang pembuktian matematis, (2) metode pengajaran yang kurang menarik, dan (3) ketidaksesuaian antara materi pembelajaran dengan konsep pembuktian. Perlu diketahui bahwasanya guru hendaknya selalu di minta untuk memvariasi proses pembelajaran yang diberikan kepada siswa. Menurut Waluyo & Bima (2023) untuk mengembangkan kemampuan pembuktian matematis dan penalaran matematis dapat dibantu dengan model pembelajaran. Model pembelajaran yang dipilih harus sesuai dengan karakteristik materi dan gaya belajar siswa supaya siswa tidak mudah bosan dan paham dengan materi yang sedang diajarkan (Jusuf dkk., 2022). Dengan demikian, pemilihan model pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik individu siswa dan kompleksitas materi.

Materi pembelajaran matematika sangat luas, khususnya materi yang berkaitan dengan pembuktian. Materi logaritma ialah satu dari sekian contoh materi matematika yang mengharuskan siswa untuk menguasai keterampilan pembuktian. Logaritma memungkinkan kita untuk mengubah operasi perkalian menjadi penjumlahan, sehingga mempermudah perhitungan bilangan yang tidak bisa dihitung secara manual terutama pada bidang iptek (Marwanti dkk., 2022). Faktanya, banyak sekali siswa merasa kesulitan dalam membuktikan persamaan atau sifat-sifat logaritma. Salah satu penyebab utama siswa tidak dapat menyelesaikan soal adalah kurangnya pemahaman terhadap konsep dan penerapan sifat logaritma serta perbedaan konseptual antara operasi logaritma dengan operasi bilangan real dan bilangan bulat (Hayati & Budiyo, 2018). Hasil penelitian Marwanti dkk. (2022) menunjukkan bahwa siswa SMK kelas X merasa kesulitan dalam mengubah bentuk logaritma sesuai dengan sifat-sifat yang telah dipelajari, khususnya dalam hal penyederhanaan. Selain itu, hasil penelitian terdahulu menunjukkan adanya korelasi antara hasil pengerjaan siswa pada materi logaritma dengan pemahaman mereka terhadap konsep bilangan berpangkat (Gunawan & Fitra, 2021). Kesulitan-kesulitan tersebut muncul karena kurangnya contoh soal dan pembahasan yang mendalam mengenai pembuktian dalam materi logaritma pada

sumber belajar yang ada menjadi kendala bagi siswa (Hamidah dkk., 2023). Analisis terhadap berbagai sumber menunjukkan bahwa penguasaan konsep logaritma merupakan hal yang perlu dikuasai siswa. Meskipun penting, masih banyak siswa yang kebingungan dalam mengerjakan setiap langkah-langkah pembuktian logaritma. Salah satu faktor yang berkontribusi pada hal ini adalah kurang menariknya metode pembelajaran yang diterapkan.

Untuk melatih siswa dalam menyusun argumen matematis secara logis, model pembelajaran berbasis bukti dapat menjadi pilihan yang tepat. Hanna & de Villiers (2008) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis bukti adalah cara belajar yang mengandalkan fakta dan data dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam membangun argumen matematis yang logis dan sistematis. Tujuan utama dari pembelajaran berbasis bukti menurut Ball dkk. (2003) adalah untuk membantu siswa membangun pemahaman yang kokoh tentang konsep matematika melalui proses penyelidikan dan pembuktian. Antika (2020) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis bukti adalah sebuah inovasi dalam dunia pendidikan yang masih terus dikembangkan. Artinya, pembelajaran berbasis bukti masih belum banyak diterapkan dalam pembelajaran di sekolah. Jadi, pembelajaran berbasis bukti diharapkan mampu mengubah kemampuan siswa menjadi lebih baik dalam memahami konsep matematika dan dapat mengembangkan keterampilan pembuktian.

Tidak hanya pemilihan model pembelajaran, pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru juga memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan pembuktian matematis siswa. Teori APOS adalah teori yang masih saling berkaitan dengan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis bukti (Septiati dkk., 2023). Teori APOS yaitu sebuah kerangka kerja kognitif yang dikembangkan oleh Dubinsky, menguraikan bagaimana siswa membangun pemahaman konsep matematika yang terbagi menjadi 4 tahapan yaitu aksi, proses, objek, dan skema (Novianti & Pratama, 2022). Tujuan hadirnya teori APOS untuk mempelajari mekanisme abstraksi yang menjabarkan tentang proses berpikir logis matematika bagi anak-anak.

Banyak penelitian yang membahas kemampuan pembuktian matematis, seperti penelitian Aprilianty (2024); Galili dkk. (2023); Wulandari & Lestari (2021); Hendana & Lestari (2021) serta penelitian-penelitian lainnya. Jika diamati dari penelitian-penelitian sebelumnya, belum ada penelitian mengenai kemampuan pembuktian matematis siswa menggunakan pembelajaran berbasis bukti dengan pendekatan teori APOS. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ”*Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa Materi Logaritma dalam Pembelajaran Berbasis Teori APOS*”.

1.2 Rumusan Masalah

Sejalan dengan uraian latar belakang, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah “bagaimana kemampuan pembuktian matematis siswa materi logaritma dalam pembelajaran berbasis teori APOS?”

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan uraian latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan pembuktian matematis siswa materi logaritma dalam pembelajaran berbasis teori APOS.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yaitu:

- Untuk peneliti lain: Sebagai bahan kajian diskusi mengenai kemampuan pembuktian matematis siswa materi logaritma dalam pembelajaran berbasis teori APOS.
- Untuk tenaga pendidik: Menjadi acuan pendidik dalam memahami kemampuan pembuktian matematis siswa materi logaritma dalam pembelajaran berbasis teori APOS.
- Untuk siswa: Penerapan pembelajaran berbasis teori APOS diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pembuktian matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, E. D., & Dewi, N. R. (2021). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 179–188.
- Anggraini, K. E., & Setianingsih, R. (2022). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). *MathEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(3), 837–849.
- Antika, A. (2020). *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Pembelajaran Berbasis Bukti Untuk Siswa SMA. Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Aprilianty, D. R. (2024). Kemampuan Pembuktian Matematika Siswa SMA pada Materi Trigonometri Menggunakan Pembelajaran Berbasis Bukti Berbantuan Software Geogebra. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Aripin, I., & Hidayat, T. (2020). Public perception in Majalengka (Indonesia) toward citizen science concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4), 042095.
- Aulia, A. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Materi Logaritma Pada Pembelajaran Berbasis Bukti Menggunakan Pendekatan APOS di Kelas X. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Dewi, N. S., & Dasari, D. (2023). Systematic literature review: kemampuan pembuktian matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 240–254.
- Elok Yuanata, B., PAI Artanti, K., Saregar, A., Utama Alan Deta, dan, Fisika, J., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Negeri Surabaya, U., Pendidikan Fisika, P., Tarbiyah dan Keguruan, F., & Raden Intan Lampung, U. (t.t.). *Profil Keterampilan Ilmiah Siswa pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) dalam Memahami Konsep Fisika*.
- Erawati, N. K., & Purwati, N. K. R. (2020). Kemampuan Pembuktian Matematika Berdasarkan Gender Dan Gaya Belajar. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 109–120.
- 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.

- Fatimah, F., Ahmad, H., & Nurlyana, N. (2021). Pengaruh Pendekatan Resource Based Learning terhadap Kemampuan Penalaran dan Pembuktian Matematis Siswa Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Wonomulyo. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 395–404.
- Firmasari, S., & Sulaiman, H. (2019). Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa menggunakan induksi matematika. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 1–9.
- Galili, R., Hartono, Y., & Hiltiramartin, C. (2023). Desain Pembelajaran Identitas Trigonometri Dengan Proof Based Learning di SMA. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2287–2298.
- Gunawan, M. S., & Fitra, D. (2021). Kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal eksponen dan logaritma. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 257–268.
- Hakim, F., Amalia, S. R., & Mahmud, N. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematika Siswa pada Materi Induksi Matematika. *Apotema: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 103–111.
- Hamidah, I., Susilawati, S., & Rahmasari, S. M. (2023). Desain Bahan Ajar Logaritma Berbasis Pembuktian Matematis. *AB-JME: Al-Bahjah Journal of Mathematics Education*, 1(2), 52–64.
- Hayati, I. N., & Budiyono, B. (2018). Analisis kesulitan siswa SMA Negeri 1 Kedungwuni materi logaritma. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 8(2), 115–124.
- Herizal, H. (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. *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(1), 17–24.
- Hodiyanto, H., & Susiaty, U. D. (2018). Peningkatan kemampuan pembuktian matematis melalui model pembelajaran problem posing. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 6(1), 128–137.
- Itsar, P. A., Afifah, N. R., & Purrani, M. R. (2023). Analisis Konsentrasi Belajar Siswa Dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 9.
- Jusuf, W. M., Latjompoh, M., & Ahmad, J. (2022). Uji Validitas perangkat pembelajaran berorientasi model pembelajaran inkuiri pada materi struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(1), 30–36.

- Khusna, A. H., & Rosyadi, A. A. P. (2021). Karakteristik Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Himpunan Ditinjau Dari Kemampuannya Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1422–1431.
- Mardiana, M. (2019). Pengaruh Pendekatan APOS (Action, Process, Object, Schema) terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Kelas XI IP A SMA Adabiah Padang. Universitas Negeri Padang.
- Marwanti, S., Setiawan, W., & Fitriani, N. (2022). Analisis kesulitan siswa SMK kelas X dalam menyelesaikan soal materi logaritma. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(6), 1805–1812.
- Matematika, P., & Negeri Surabaya, U. (2022). Analisis Argumen Matematika Siswa Sma Ditinjau Dari Gaya Kognitif Visualizer-Verbalizer Nabilah Syadza Mahdiyyah Susanah. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1).
- Mulyono, M. (2011). *Teori apos dan implementasinya dalam pembelajaran*.
- Nasyarah, R. G. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Pada Materi Teorema Pythagoras Berdasarkan Teori Apos Ditinjau Dari Self-Efficacy Siswa. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Novianti, N., & Pratama, F. W. (2022). Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Pola Bilangan Berdasarkan Teori APOS. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 237–246.
- Nurulaeni, F., & Rahma, A. (2022). Analisis Problematika Pelaksanaan Merdeka Belajar Matematika. *Jurnal Pacu Pendidikan Dasar*, 2(1), 55–64.
- Septiati, E., Hiltrimartin, C., & Hartono, Y. (2023). Proof-Based Learning Design Using APOS Theory on Triangle Inequality Theorem Material. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 4(2), 192–201.
- 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.
- Suratih, S., Suidiana, R., & Fakhrudin, F. (2024). Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Wilangan: Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–13.
- 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.
- Waluyo, M., & Bima, W. P. (2023). Pengembangan Lkpd Inquiry Based Learning Untuk Mendukung Kemampuan Penalaran Dan Pembuktian Matematis. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 127–140.

- Wathoni, L. N. (2023). Penerapan Teori Apos Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Smpi Nurul Jadid Abdul Karim Banyurip. *Jurnal El-Hikam*, 16(1), 104-120.
- Wijayanti, K., Kartono, K., & Isnarto, I. (2018, February). Kemampuan Mengkonstruksi Bukti pada Materi Grup dalam Pembelajaran Berbasis APOS. In *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 551-558).
- Zulainy, F., Marzal, J., Studi Magister Pendidikan Matematika, P., & Jambi Jalan Raden Mataher No, U. (t.t.). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa*. 05, 812–828.