

**INVESTIGASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS
SISWA SMA DALAM MENKONSTRUKSI BUKTI
MATEMATIKA**



Oleh
Hena Rahmayanti
NIM 190103027

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MATARAM
MATARAM
2023**

**INVESTIGASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS
SISWA SMA DALAM MENINGKONSTRUKSI BUKTI
MATEMATIKA**

SKRIPSI

**diajukan kepada Universitas Islam Negeri Mataram untuk
melengkapi persyaratan mencapai gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh

Hena Rahmayanti

NIM 190103027

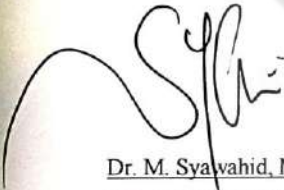
**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MATARAM
MATARAM
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Hena Rahmayanti, NIM 190103027 dengan judul “Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika” telah memenuhi syarat dan disetujui untuk diuji.

Disetujui pada tanggal 6 - Juni - 2023

Pembimbing I



Dr. M. Syahid, M.Pd

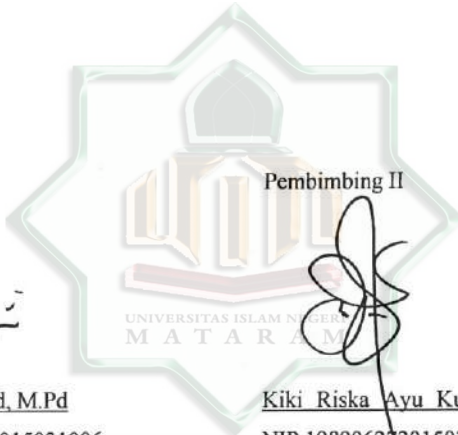
NIP. 198712232015031006

Pembimbing II



Kiki Riska Ayu Kurniawati, M.Pd

NIP.198906212015032007



Perpustakaan UIN Mataram

Mataram, 6 - Juni - 2023

Hal : Ujian Skripsi

Yang Terhormat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

di Mataram

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

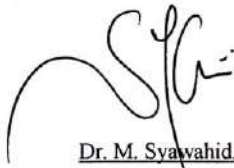
Dengan hormat, setelah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi, kami berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Hena Rahmayanti
NIM : 190103027
Jurusan/Prodi : Tadris Matematika
Judul : "Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika"

Telah memenuhi syarat untuk diajukan dalam sidang *munaqasah* skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Mataram. Oleh karena itu, kami berharap agar skripsi ini dapat segera di-*munaqasah*-kan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Dr. M. Syawahid, M.Pd

NIP. 198712232015031006

Pembimbing II



Kiki Riska Ayu Kurniawati, M.Pd

NIP. 198906272015032007

PENGESAHAN

Skripsi oleh: Hena Rahmayanti, NIM: 190103027 dengan judul "Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika", telah dipertahankan didepan dewan penguji Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Mataram Pada Tanggal : _____

Dewan Penguji

Dr. M. Syawahid, M.Pd
(Ketua Sidang/Pemb. I)

Kiki Riska Ayu Kurniawati, M.Pd
(Sekertaris Sidang/Pemb. II)

Afifurrahman, M.Pd., Ph.D
(Penguji I)

Ahmad Nasrullah, M.Pd
(Penguji II)

Perpustakaan UIN Mataram

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. Jumarim, M.H.I.
NIP. 197612312005011006

MOTTO

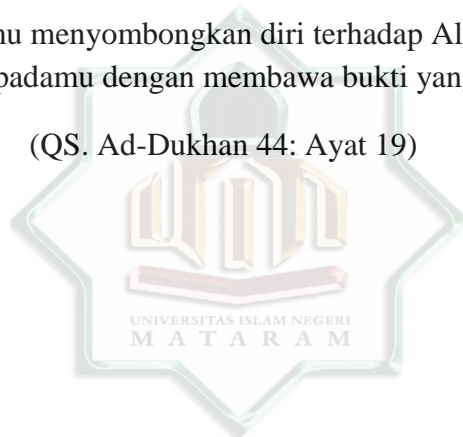
Allah Subhanahu Wa Ta'ala berfirman:

وَأَنْ لَا تَعْلُوا عَلَى اللَّهِ ۚ إِنِّي آتِيكُم بِسُلْطَنِ مُّبِينٍ

wa al laa ta'luu 'alalloh, inniii aatiikum bisulthoonim mubiin

"dan janganlah kamu menyombongkan diri terhadap Allah. Sungguh, aku datang kepadamu dengan membawa bukti yang nyata."

(QS. Ad-Dukhan 44: Ayat 19)



Perpustakaan UIN Mataram

PERSEMBAHAN

“Kupersembahkan skripsi ini untuk seseorang yang sangat berarti dalam hidupku yaitu Mamaku Raisah dan Bapakku Mahdi atas segala do’a, motivasi serta ridho dari beliau sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini, Kemudian Untuk saudariku tersayang Heni Rahma Hidayati dan Sazkia Wulandary yang selalu memberikan dukungan, dan teruntuk seseorang yang berinisial 010102121810 terimakasih karena telah hadir memberikan semangat sehingga terselesaikannya skripsi ini”

Perpustakaan UIN Mataram

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam dan shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, juga kepada keluarga, sahabat, dan semua pengikutnya. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian skripsi ini tidak akan sukses tanpa bantuan dan keterlibatan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sebagai berikut.

1. Dr. M. Syawahid, M.Pd sebagai pembimbing I dan Kiki Riska Ayu Kurniawati, M.Pd sebagai pembimbing II yang memberikan bimbingan, motivasi, dan koreksi mendetail, terus-menerus, dan tanpa bosan di tengah kesibukannya menjadikan skripsi ini lebih matang dan cepat selesai;
2. Dr. Al Kusaeri, M.Pd. sebagai ketua prodi tadrir Matematika dan Muhammad Syaoki, M.S.I sebagai sekretaris prodi tadrir Matematika;
3. Dr. Muhammad Saleh, M.A. selaku Dekan Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi;
4. Prof. Dr. H. Masnun, M.Ag. selaku Rektor UIN Mataram, beserta Wakil Rektor I, II, dan III UIN Mataram;
5. Bapak dan ibu dosen program studi tadrir matematika, atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan tanpa mengenal lelah.
6. Kepada kedua orang tua penulis atas segala do'a, motivasi serta ridho dari beliau sehigga saya bisa menyelesaikan skripsi tepat waktu;
7. Teman-teman kelas math B 2019 terkhusus Yana dan Hulia yang selalu saling memberi dukungan tanpa memandang satu sama lain sebagai saingan;
8. Sahabatku Najwa, Isnaini, dan Yeni terimakasih karena telah hadir memberi tawa serta do'a dalam mengerjakan skripsi;
9. Dan semua pihak yang terlibat dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini.

Semoga amal kebaikan dari berbagai pihak tersebut mendapat pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan karya selanjutnya. semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi semesta. Aamiin.

Mataram, _____2023

Peneliti,

Hena Rahmayanti



Perpustakaan UIN Mataram

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN LOGO	
PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
NOTA DINAS PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
D. Ruang Lingkup dan Setting Penelitian.....	5
E. Telaah Pustaka.....	5
F. Kerangka Teori.....	9
G. Metode Penelitian.....	21
H. Sistematika Pembahasan.....	24
BAB II PAPARAN DATA DAN TEMUAN	25
A. Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	25
B. Deskripsi Pengambilan Subjek.....	26

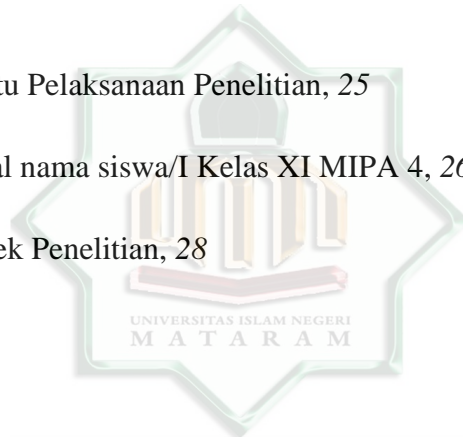
C. Paparan Data Hasil Penelitian	29
BAB III PEMBAHASAN	44
BAB IV PENUTUP	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52



Perpustakaan UIN Mataram

DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1 Pola Argumentasi Toulmin yang Diadopsi dari Penelitian Zahratul Aidah, 12
- Tabel 1.2 Indikator Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika yang Diadopsi dari Penelitian Achmad Faruq, 16
- Tabel 1.3 Kriteria Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika, 18
- Tabel 2.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian, 25
- Tabel 2.2 inisial nama siswa/I Kelas XI MIPA 4, 26
- Tabel 2.3 Subjek Penelitian, 28



Perpustakaan UIN Mataram

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jawaban Tertulis Subjek S_1 , 29

Gambar 2.2 Jawaban Tertulis Subjek S_2 , 34

Gambar 2.3 Jawaban Tertulis Subjek S_3 , 39



Perpustakaan UIN Mataram

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 soal tes kemampuan mengkonstruksi bukti matematika
- Lampiran 2 kunci jawaban instrumen tes kemampuan mengkonstruksi bukti matematika
- Lampiran 3 pedoman wawancara
- Lampiran 4 Lembar Validasi Instrumen Tes Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa
- Lampiran 5 Jawaban Siswa S_1
- Lampiran 6 Jawaban Siswa S_2
- Lampiran 7 Jawaban Siswa S_3
- Lampiran 8 dokumentasi pada saat siswa mengerjakan tes kemampuan mengkonstruksi bukti matematika
- Lampiran 9 Dokumentasi Pada Saat Siswa di Wawancara
- Lampiran 10 Surat Pengantar Penelitian dari Akademik
- Lampiran 11 Surat Rekomendasi Penelitian dari Bakesbangpoldagri
- Lampiran 12 Surat Izin Penelitian dari Brides
- Lampiran 13 Surat Balasan dari Sekolah
- Lampiran 14 Kartu Konsultasi
- Lampiran 15 Sertifikat Plagiasi
- Lampiran 16 Sertifikat Bebas Pinjam Perpustakaan
- Lampiran 17 Riwayat Hidup

INVESTIGASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS SISWA SMA DALAM MENINGKONSTRUKSI BUKTI MATEMATIKA

Oleh:

Hena Rahmayanti

NIM 190103027

ABSTRAK

Kemampuan argumentasi matematis adalah kemampuan untuk mengenali suatu ide matematis atau pernyataan matematis yang hasilnya dikomunikasikan kepada orang lain dengan pembuktian sehingga dapat diterima dan diyakini kebenarannya. Argumentasi matematis dalam pelajaran matematika sangat diperlukan agar siswa dapat mengemukakan alasan yang valid dan rasional untuk memecahkan masalah. Dalam penelitian ini kualitas argumentasi siswa saat menyusun pembuktian matematis dianalisis dengan menggunakan pola argumentasi Toulmin. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan argumentasi matematis siswa SMA dalam mengkonstruksi bukti matematika.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan jenis penelitian yaitu studi kasus, dengan subjek penelitian 3 orang siswa kelas XI MIPA 4 di SMA 1 Lingsar Kabupaten Lombok Barat. Penentuan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria penentuan subjek yaitu mampu mencapai indikator kriteria cukup dalam indikator kemampuan mengkonstruksi bukti matematika. Metode pengumpulan data yang digunakan analisis data adalah metode tes dan wawancara semi terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang dapat mencapai kriteria cukup dalam mengkonstruksi bukti matematika memiliki kemampuan argumentasi matematis yang baik karena dapat memenuhi indikator utama pada indikator pola argumentasi Toulmin.

Kata kunci: kemampuan argumentasi matematis, kemampuan mengkonstruksi bukti matematika.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Topik pembuktian sangat penting dalam matematika. Proses pembuktian teorema matematika harus transparan. Menurut Griffiths, bukti matematis adalah teknik penalaran terstruktur dan beralasan yang dimulai dengan aksioma dan berlanjut melalui langkah-langkah logis menuju suatu kesimpulan¹. Jadi salah satu bagian dalam mempelajari matematika yang harus diperhatikan adalah pembuktian matematika.

Pada dasarnya pembuktian matematis dikatakan sebagai sekumpulan argumen yang dapat dibuktikan kebenarannya. Argumentasi matematis adalah bukti yang diberikan oleh kesimpulan yang dirancang untuk mendukung atau menentang pernyataan matematika². Menurut Susanto, pembuktian matematis adalah seperangkat alasan yang secara logis dapat mendukung atau menentang suatu pendapat, pendirian atau gagasan untuk membuktikan kebenaran pernyataan tersebut³. Kemampuan menyusun bukti matematis disebut kemampuan membuktikan matematika. Keterampilan pembuktian matematis terbagi menjadi dua kelompok, yaitu: (1) kemampuan membaca bukti matematis dan (2) kemampuan mengkonstruksi bukti matematis. Menurut Sumarmo, kemampuan membaca suatu pembuktian matematis adalah kemampuan untuk menemukan kebenaran atau kesalahan suatu pembuktian. Kemampuan mengonstruksi pembuktian matematis adalah kemampuan menyusun suatu pembuktian dari

¹ Dadang Juandi, "Pembuktian, Penalaran, Dan Komunikasi Matematik", dalam <https://adoc.pub/pembuktian-penalaran-dan-komunikasi-matematik-oleh-dadang-ju.html> , diakses tanggal 5 Desember 2022, pukul 21.30.

² Ropal Aria Silo, "Membangun Argumentasi Di Dalam Matematika," dalam <https://ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id/artikel/argumentasi-matematis/>, diakses tanggal 5 Desember 2022, pukul 22.15.

³ Indah Putri Hendana and Karunia Eka Lestari, "Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel," *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (Sesiomadika)*, 2011, hlm 178–184

suatu pernyataan matematis berdasarkan definisi, prinsip, teorema dan menuliskannya dalam bentuk pembuktian yang lengkap (langsung atau tidak langsung)⁴.

Dalam membuktikan dan berdebat, bukti dikembangkan dengan tujuan meyakinkan diri sendiri atau orang lain tentang kebenaran pernyataan tersebut. Argumen dapat berasal dari premis argumen itu sendiri, teorema lain, definisi, dan akhirnya dapat berasal dari postulat dari mana sistem matematika berasal. Webber mencatat bahwa salah satu tujuan pembuktian adalah untuk menjelaskan. Pembaca akan memahami kebenaran pernyataan tersebut jika memiliki penjelasan. Siswa membutuhkan ini sebagai latihan untuk menjelaskan bagaimana menyampaikan argumen dalam pembuktian.

Anak-anak sekolah belum mengetahui bagaimana membangun berbagai cara penalaran dari bukti. Namun, NCTM akhirnya memperbaharui pernyataan ini pada tahun 2000. Rekomendasi tentang perlunya mempelajari pembuktian di semua jenjang pendidikan dijelaskan di bagian NCTM tentang Penalaran dan Pembuktian. Menurut jurnal tersebut, siswa harus mampu: (1) mengenali penalaran dan bukti sebagai elemen dasar matematika, (2) membuat konjektur dan memeriksa kebenaran konjektur, (3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan pembuktian matematis, (4) memilih dan menggunakan metode penalaran dan pembuktian yang berbeda⁵. Rekomendasi NCTM menunjukkan bahwa pembuktian matematika merupakan aspek yang harus diperhatikan dalam pembelajaran matematika di sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika SMAN 1 Lingsar mengatakan bahwa siswa mengalami kesulitan berargumentasi dalam membuktikan suatu soal terkait pembuktian, seperti materi tentang induksi matematika. Siswa kesulitan pada tahap ketiga dalam mengasumsikan $n = k$ dan

⁴ Lia Budi Trisanti, Toto Nusantara, *Argumen Dalam Pembuktian* (Yogyakarta, Penerbit Deepublish, 2012), hlm. 65.

⁵ Nadia Umami Sholihah, "Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Pembuktian Kongruensi Segitiga Berdasarkan Gender," (*Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya, Surabaya*), no. November (2019), hlm 4.

membuktikan kedua ruas apakah bernilai sama dengan $n = k + 1$, begitupun saat guru memberikan latihan soal yang hanya berbeda angka dengan contoh soal siswa masih kesulitan⁶. Sesuai dengan indikator kesulitan siswa menurut Wood Ummu (2018) yaitu (1) kesulitan membedakan angka, simbol-simbol, dan bangun ruang (2) tidak bisa mengingat dalil-dalil matematika (3) menulis angka dalam ukuran kecil (4) tidak memahami simbol-simbol matematika (5) lemahnya kemampuan berfikir abstrak (6) lemahnya kemampuan metakognisi⁷.

Berbagai penelitian tentang penalaran dan pembuktian matematis, termasuk Zahratul Aidah, mengklasifikasikan kemampuan penalaran matematis sebagai keterampilan sedang dalam pembuktian matematis, dengan perbedaan rata-rata untuk masing-masing indikator kemampuan penalaran matematis dalam membaca bukti dan mengkonstruksi bukti⁸. Selain itu, penelitian Achmad Faruq menyatakan bahwa siswa SMA pada umumnya tidak mampu mengonstruksi pembuktian dan cenderung menggunakan argumentasi deduktif dalam struktur argumentasinya⁹. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Herizal, Suhendra, dan Elah Nurlaelah menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami pembuktian matematis secara signifikan mempengaruhi kemampuan mereka dalam menghasilkan pembuktian matematis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dalam pembelajaran matematika, guru seharusnya tidak hanya fokus pada peningkatan kemampuan membuat bukti

⁶ Heni Mastuti, *Wawancara*, Gontoran, 8 Desember 2022.

⁷ Dwi Anindia Rahmah, "Kesulitan Belajar Siswa Pada Proses Pembelajaran Matematika," *journal homepage: <http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>* (2019), hlm 945–949.

⁸ Zahratul Aidah, "Analisis Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa Dalam Pembuktian Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Linguistik," (*Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta*) (2021). hlm. 73-75

⁹ Achmad Faruq, "Analisis Struktur Argumentasi Dan Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah," (*Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya, Surabaya*) (2014). hlm 13–27.

matematis, tetapi juga fokus pada peningkatan kemampuan pemahaman bukti matematis siswa¹⁰.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan investigasi terkait kemampuan argumentasi matematis siswa khususnya dalam mengkonstruksi bukti, dengan judul penelitian “**Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini “Bagaimana kemampuan argumentasi matematis siswa SMA dalam mengkonstruksi bukti matematika?”.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Setelah melihat permasalahan yang telah disebutkan, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan argumentasi matematis siswa SMA dalam mengkonstruksi bukti matematika.

2. Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian ini, diharapkan nantinya dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan. Demikian pula penelitian ini nantinya dapat dijadikan sebagai referensi bagi pemerhati pendidikan, guna mengetahui kemampuan argumentasi matematis, lebih khususnya dalam mengkonstruksi bukti matematika.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi pendidik

Dengan adanya penelitian ini maka diharapkan dapat bermanfaat bagi para pendidik untuk

¹⁰ Herizal, Suhendra, and Elah Nurlaelah, “Pengaruh Kemampuan Memahami Bukti Matematis Terhadap Kemampuan Mengonstruksi Bukti Matematis Pada Topik Trigonometri,” *Suska Journal of Mathematics Education*, vol. 6, nomor 1 2020, hlm 17–24,

mengembangkan kemampuan argumentasi matematis siswa.

2) Bagi siswa

Diharapkan dengan penelitian ini siswa dapat meningkatkan pemahaman matematika dalam membuktikan dan berargumentasi, sehingga siswa merasa percaya diri dalam membuktikan dan berargumentasi.

3) Bagi peneliti

Dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang matematika dan diharapkan pula penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

D. Ruang Lingkup dan Setting Penelitian

1. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 1 Lingsar Lombok Barat.

2. Setting Penelitian

Penelitian ini berlokasi di SMAN 1 Lingsar kabupaten Lombok Barat tahun pelajaran 2022/2023. Letaknya berada di depan Kantor Camat Lingsar Kabupaten Lombok Barat.

E. Telaah Pustaka

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh:

1. Penelitian oleh Achamd Faruq (2014) “Analisis Struktur Argumentasi dan Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah” yang menyimpulkan bahwa struktur argumentasi siswa sekolah menengah dalam menyusun bukti matematika materi geometri kecenderungannya menggunakan argumentasi deduktif, dan

mempunyai kecenderungan tidak mampu mengkonstruksi bukti matematika pada materi geometri.¹¹

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian oleh Achmad Faruq terdapat kesamaan dan perbedaan, yaitu memiliki kesamaan terkait jenis penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dan prosedur pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Adapun perbedaan penelitian Achmad Faruq dengan penelitian ini adalah terkait subjek dalam penelitian Achmad Faruq menggunakan dua sekolah dalam menentukan subjek sedangkan, dalam penelitian ini hanya fokus pada satu sekolah.

2. Penelitian oleh Nurul Khoiriah (2017) “Analisis Kemampuan Menyusun Bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)” yang menyimpulkan bahwa banyaknya siswa kelas XI IPA SMA Global Persada Mandiri yang dapat menyusun bukti matematis berdasarkan indikator memanipulasi fakta untuk menunjukkan kebenaran suatu pernyataan sebesar 65,28%, dan yang dapat menyusun bukti matematis berdasarkan indikator membuat koneksi antara fakta dengan unsur dari konklusi yang hendak dibuktikan sebesar 34,56%, dengan skor rata-rata adalah 47,4%. Sehingga Berdasarkan nilai rata-rata keseluruhan indikator menyusun bukti matematis, peneliti menyimpulkan bahwa indikator membuat koneksi antara fakta dengan unsur dari konklusi yang hendak dibuktikan masih tergolong rendah karena persentase skor rata-rata indikator tersebut berada di bawah persentase skor rata-rata keseluruhan.¹²

Sebagaimana yang telah dipaparkan di atas terdapat kesamaan dalam menggunakan metode kualitatif dengan perbedaan jenis pendekatan yang digunakan dan fokus

¹¹ Achmad Faruq, “Analisis Struktur Argumentasi Dan Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah,” (*Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya, Surabaya*) (2014).

¹² Nurul Khoiriah, “Analisis Kemampuan Menyusun Bukti Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA),” (*Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta*) (2017).

penelitian yang dilakukan Nurul Khoiriah adalah membahas kemampuan bagaimana menyusun bukti matematika.

3. Penelitian oleh Herizal, Suhendra, dan Elah Nurlaelah (2020) “Pengaruh Kemampuan Memahami Bukti Matematika Terhadap Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika Pada Topik Trigonometri” yang menyimpulkan bahwa Hasil analisis regresi sederhana menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami bukti matematis berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan mengonstruksi bukti matematis. Hasil tersebut mengisyaratkan bahwa guru selama proses pembelajaran matematika seharusnya tidak hanya fokus untuk meningkatkan kemampuan mengonstruksi bukti matematis tetapi juga harus fokus dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami bukti matematis.¹³

Hasil penelitian Herizal, Suhendra, dan Elah Nurlaelah terdapat kesamaan dalam menggunakan teknik pengumpulan data yaitu dengan menggunakan metode tes, tetapi terdapat perbedaan dalam jenis dan pendekatan penelitian dalam penelitian Herizal menggunakan pendekatan kuantitatif sedangkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif.

4. Penelitian oleh Zahratul Aidah (2021) “Analisis Kemampuan Argumentasi Matematika Siswa Dalam Pembuktian Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Lingustik” yang menyimpulkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi matematis siswa dalam pembuktian matematika maupun kecerdasan linguistik siswa pada kategori sedang. Dari hasil penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan positif dan signifikan antara kemampuan

¹³ Herizal, Suhendra, and Elah Nurlaelah, “Pengaruh Kemampuan Memahami Bukti Matematis Terhadap Kemampuan Mengonstruksi Bukti Matematis Pada Topik Trigonometri,” *Suska Journal of Mathematics Education*, vol. 6, nomor 1 (2020).

argumentasi matematis siswa dalam pembuktian matematika dan kecerdasan linguistik siswa.¹⁴

Penelitian Zahratul Aidah memiliki kesamaan dengan penelitian ini dalam menggunakan indikator kemampuan argumentasi dan kemampuan mengkonstruksi bukti matematika. Adapun perbedaan metode yang digunakan dalam penelitian Zahratul Aidah menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik survey dan korelasi. Subjek penelitian Zahratul Aidah berjumlah 253 siswa kelas XI IPA dari 4 (empat) SMA Negeri Kota Tangerang yang dijadikan sampel penelitian, dengan pengambilan sampel ditentukan dengan stratified random sampling. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes untuk kemampuan argumentasi matematis dalam pembuktian matematika dan instrumen angket untuk kecerdasan linguistik.

5. Penelitian oleh Siti Amina Hatala (2021) “Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Dengan Induksi Matematika Siswa Kelas XI MIA Madrasah Aliyah Tahfidzul Qur’an Al-Anshor Ambon” yang menyimpulkan bahwa hasil penelitian, kemampuan mengkonstruksi bukti mampu dimiliki oleh kedua siswa baik dalam membuktikan kedua soal yang diberikan, karena dalam penyelesaian soal tes dan wawancara kedua siswa dapat membuktikan kebenaran dari pernyataan yang diberikan dengan baik dan benar. Selain itu, kedua siswa tersebut juga mampu memenuhi 5 indikator kemampuan mengkonstruksi bukti. Perbedaan kemampuan mengkonstruksi bukti kedua siswa yakni siswa kedua keliru pada indikator kedua yakni membuat dugaan/hipotesis pembuktian terlihat keliru dalam menuliskan dugaannya, akan tetapi jawabannya menjadi benar setelah

¹⁴ Zahratul Aidah, “Analisis Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa Dalam Pembuktian Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Linguistik.” (Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, 2021).

diklarifikasi atau direfeksi saat wawancara, sedangkan siswa pertama pembuktiannya benar semua.¹⁵

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Siti Amina Atala sejalan dengan penelitian ini karena akan meneliti terkait mengkonstruksi bukti dengan materi induksi matematika, sehingga penelitian yang dilakukan oleh Siti Amina Atala dapat menjadi rujukan dalam penelitian ini. Adapun subjek dan indikator yang digunakan penelitian tersebut berbeda dengan penelitian ini.

F. Kerangka Teori

1. Kemampuan argumentasi matematis

Menurut Vincent et al., argumentasi dalam matematika didefinisikan sebagai rangkaian pernyataan matematis yang dimaksudkan untuk membujuk, sedangkan argumentasi matematis didefinisikan sebagai proses menghubungkan pernyataan atau gagasan matematis secara logis¹⁶. Walton mendefinisikan keterampilan argumentasi sebagai kemampuan untuk mengenali argumen yang terdiri dari premis dan kesimpulan serta kemampuan untuk membujuk orang lain¹⁷. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa argumentasi matematis adalah kemampuan untuk mengenali suatu ide matematis atau pernyataan matematis yang hasilnya

¹⁵ Siti Amina Hatala, "Kemampuan Mengonstruksi Bukti Dengan Induksi Matematika Siswa Kelas XI MIA Madrasah Aliyah Tahfidzul Qur'an Al-Anshor Ambon," (Skripsi, IAIN Ambon, Ambon) (2021).

¹⁶ Jill Vincent, Helen Chick, and Barry McCrae, "Argumentation Profile Charts As Tools for Analysing Students' Argumentations," *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, (2005), hlm 281–288.

¹⁷ Zahratul Aidah, "Analisis Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa Dalam Pembuktian Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Linguistik." (Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, 2021). hlm 12

dikomunikasikan kepada orang lain dengan alasan dan pembuktian sehingga dapat diterima dan diyakini kebenarannya.

Kemampuan mengungkapkan alasan seseorang dan memberikan informasi yang cukup serta dukungan teoritis untuk tugas-tugas matematika, baik secara lisan maupun tulisan, merupakan bagian penting dari kemampuan matematika siswa. Alasan disertai dengan data dan dukungan teori yang tepat memberikan pemahaman konsep matematika yang memadai. Alasan dapat memberikan penjelasan mengapa suatu pernyataan dianggap benar atau salah. Alasan juga dapat mengubah interpretasi istilah. Perubahan terjadi ketika seseorang mengubah pemahaman mereka tentang konsep dan kerangka kerja konseptual yang mereka gunakan, mengadaptasi atau mengatur kerangka kerja agar sesuai dengan perspektif baru¹⁸.

Kualitas argumentasi siswa saat menyusun pembuktian matematis dapat dianalisis dengan menggunakan model argumentasi Toulmin. Maka dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model argumentasi Toulmin sebagai indikator untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa dalam mengkonstruksi bukti. Pola ini, yang dikenal dengan Toulmin Argument Pattern (TAP), menggambarkan kerangka untuk menyajikan argumen. Pola argumentasi Toulmin terdiri dari *Claim*, data, Penjamin (*warrant*), Pendukung (*backing*), *Qualifier* dan Sanggahan (*rebuttal*)¹⁹. Penjelasan mengenai masing-masing indikator akan diuraikan sebagai berikut.

1. *Claim*

Claim merupakan pernyataan yang ingin diyakinkan oleh pihak yang berargumentasi atau bisa dikatakan sebagai suatu pernyataan berupa simpulan. *Claim* ini

¹⁸ R. Bambang Aryan Soekisno, "Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Matematis Mahasiswa", *Infinity Journal*, Vol 4, Nomor. 2, (2015), hlm120–139.

¹⁹ Stephen Toulmin, "A Dissenter's Life" Archived 27 February 2009 at the Wayback Machine (text of Toulmin's Jefferson Lecture) at USC website.

dijadikan sebagai suatu kesimpulan dari argumen yang dibuat atas dasar data.

2. Data

Data adalah fakta atau alasan yang digunakan sebagai dasar argumen dari suatu pernyataan. Semua argumentasi memerlukan titik awal ini dimana kesimpulan dapat didasarkan. Fakta-fakta atau premis-premis ini harus relevan dengan kesimpulan. Data dijadikan sebagai fondasi untuk mendukung kesimpulan yang dinyatakan secara eksplisit.

3. Penjamin (*warrant*)

Penjamin (*warrant*) adalah pernyataan yang membenarkan hubungan antara fakta-fakta (*data*) dengan klaim. Keabsahan langkah-langkah dari data menuju kesimpulan dapat disetujui oleh penjamin ini, sehingga dengan kata lain penjamin merupakan jembatan yang menghubungkan antara data dengan kesimpulan berupa alasan-alasan logis yang dapat diterima. Menurut Hinton penjamin (*warrant*) ini termasuk ke dalam komponen argument karena pada penjamin memiliki pernyataan yang berbentuk 'jika x maka y '.

4. Pendukung (*backing*)

Pendukung (*backing*) adalah alasan untuk memperkuat yang merupakan bukti lebih lanjut untuk penjamin (*warrant*). Pada awalnya terlihat bahwa pendukung ini memiliki makna yang sama dengan penjamin. Namun Toulmin menolak pernyataan tersebut dengan menyatakan bahwa penjamin (*warrant*) adalah pernyataan hipotesis yang menghubungkan layaknya jembatan, sedangkan pendukung (*backing*) adalah bentuk pernyataan dari fakta-fakta yang ada sebagai pendukung untuk penjamin. Pendukung (*backing*) memunculkan keyakinan dan strategi yang dapat diekspresikan sebagai pernyataan mutlak,

menghubungkan data penjamin dan kesimpulan dengan anggapan dasar yang bisa diterima.

5. *Qualifier*

Qualifier yaitu kualitas kesimpulan dengan menyatakan derajat kepercayaan atau keyakinan. *Qualifier* berkaitan dengan kondisi dan pengecualian yang dapat dikategorikan juga sebagai sanggahan. Toulmin menggambarkan *qualifier* sebagai tingkat kekuatan yang diberikan data pada klaim atau pernyataan yang menggambarkan kepastian klaim berdasarkan penjamin yang ada.

6. Sanggahan (*rebuttal*)

Sanggahan (*rebuttal*) adalah pernyataan yang menyangkal kesimpulan atau sanggahan yang dihasilkan jika terdapat kondisi pengecualian sehingga suatu argumen tidak berlaku.

Pola argumentasi Toulmin dapat dijadikan rujukan untuk menganalisis argumentasi matematis siswa ketika sedang melakukan pembuktian matematika. Contoh pembuktian matematika seperti “Jumlah bilangan genap adalah bilangan genap”. Sehingga pola argumentasi Toulmin dapat dianalisis kemudian disimpulkan seperti pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1

Pola Argumentasi Toulmin

(Diadopsi dari penelitian Zahratul Aidah)

Pola	Deskripsi	Contoh
-------------	------------------	---------------

<i>Claim</i>	Simpulan dari suatu pernyataan	Dua bilangan genap jika dijumlahkan menghasilkan bilangan genap
Data	Sebuah informasi berupa fakta yang mendukung <i>claim</i>	$2 + 2 = 4$
Penjamin	Penjelasan tentang bagaimana bukti dapat mendukung <i>claim</i> yang diajukan	Bilangan genap pasti merupakan kelipatan 2 maka $2n$, dengan n adalah sembarang angka bilangan bulat
Pendukung	Bukti lebih lanjut sebagai informasi tambahan untuk mendukung penjamin	$2n + 2m = 2(n + m)$ yang merupakan kelipatan 2 yang artinya hasil penjumlahan bilangan genap menghasilkan bilangan genap
<i>Qualifier</i>	Tingkat keyakinan bahwa <i>claim</i> itu benar	Sehingga terbukti bahwa jumlah bilangan genap adalah bilangan genap
Sanggahan	Pernyataan yang menunjukkan bahwa <i>claim</i> salah	Kecuali jika bilangan genap dijumlahkan

		dengan bilangan ganjil maka menghasilkan bilangan ganjil
--	--	--

Beberapa peneliti telah memberikan pemikirannya mengenai argumentasi, terutama argumentasi yang didasarkan pada pola argumentasi Toulmin (2003) dan McNeill & Krajcik (2011). Toulmin (2003) mengungkapkan setidaknya terdapat minimal 3 (tiga) indikator utama pada pola argumentasi Toulmin yaitu indikator *claim*, indikator Data dan indikator Penjamin (*warrant*), sedangkan 3 (tiga) indikator lainnya adalah sebagai pelengkap yaitu indikator Pendukung (*backing*), Indikator *Qualifier* dan indikator Sanggahan (*rebuttal*)²⁰.

Beberapa peneliti, seperti Boero, Garuti, Lemut, dan Mariotti, berpendapat bahwa hanya dengan berpartisipasi langsung dalam konstruksi konjektur dan argumen, siswa dapat memahami bukti matematika. Boero menggunakan istilah "koherensi kognitif" untuk menunjukkan bahwa harus ada konsistensi antara asumsi yang dibuat dalam suatu argumen dan konstruksi bukti yang berhasil. Boero juga berpendapat bahwa penalaran selama argumentasi memainkan peran penting dalam membangun bukti. Dengan cara ini, siswa dapat secara sadar menjelajahi berbagai kemungkinan untuk menentukan klaim (asumsi) lebih tepat dan untuk membenarkan asumsi logis atau tidak logis yang muncul.

Keterampilan argumentasi sangat penting untuk dimiliki dan dikuasai siswa. Hal ini dikarenakan; (1) argumentasi memungkinkan siswa untuk menciptakan dan meningkatkan pemahaman mereka tentang ide-ide matematika

²⁰ Zahratul Aidah, "Analisis Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa Dalam Pembuktian Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Linguistik." (Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, 2021). hlm 20

yang melibatkan hubungan antar topik matematika, (2) dalam proses argumentasi, siswa dapat mengidentifikasi pengetahuan (data) yang ada, kemudian menentukan dan mengevaluasi langkah-langkah dan metodenya digunakan antar mata pelajaran matematika. pemecahan masalah (3) dengan bantuan keterampilan penalaran, siswa dapat dengan percaya diri menjelaskan apa yang mereka ketahui, mengandalkan informasi dan bukti untuk menarik kesimpulan²¹.

R. Bambang (2015) menyatakan bahwa kelebihan kemampuan penalaran dalam matematika adalah penjelasan hubungan antara fakta-fakta terkait, prosedur, konsep dan metode penyelesaian sedemikian rupa sehingga diasumsikan bahwa semakin tinggi kemampuan penalaran matematis seseorang, maka lebih baik. kemampuan ini. untuk membenarkan solusi atau jawaban²². Dengan kata lain, dikatakan bahwa keterampilan penalaran memainkan peran penting dalam pembelajaran, terutama dalam pembuktian matematis, karena argumen merupakan cara yang diterima untuk membuktikan matematika. Sehingga siswa dapat mengemukakan alasan yang valid dan rasional untuk memecahkan masalah dengan menggunakan teori atau fakta yang ada melalui keterampilan argumentatif.

2. Mengkonstruksi bukti

Bukti memainkan peran penting dalam matematika. Seperti Hanna et al. (2010), bukti bukan sekadar sarana membenaran, melainkan menjelaskan kebenaran yang logis. Menurut Sumarmo (2011), ada dua keterampilan dalam pembuktian matematis, yaitu kemampuan membaca bukti dan kemampuan menyusun bukti matematis. Kemampuan membaca pembuktian

²¹ Putri Pramesti and Abdul Haris Rosyidi, "Profil Argumentasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah PISA-like Berdasarkan Model Toulmin," *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)* 3, no. 2 (2020): 92.

²² R. Bambang Aryan Soekisno, "PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS MAHASISWA," *Infinity Journal* 4, no. 2 (2015): 120.

matematis adalah kemampuan menilai kebenaran pembuktian dan kemampuan membenarkan setiap langkah pembuktian. Sedangkan kemampuan mengkonstruksi bukti matematis adalah kemampuan menyusun suatu pembuktian dari suatu pernyataan matematis berdasarkan definisi, prinsip, teorema dan menuliskannya dalam bentuk pembuktian yang lengkap (langsung atau tidak langsung)²³.

Sejumlah faktor mendukung kemampuan untuk mengkonstruksi bukti. Pertama, untuk dapat mengenali apa yang faktual dalam pembuktian. Intinya siswa mengetahui apa itu seed capital yang harus dibuktikan dengan aturan logika pembuktian matematis. Kedua, kita dapat mengenali apa kesimpulan dari suatu pembuktian matematis. Simpulan/kesimpulan ini merupakan tahap akhir dari pembuktian yang merupakan hasil dari proses argumentasi. Ketiga, kemampuan menampilkan aturan/alasan sebagai pemersatu fakta, penalaran dan kesimpulan. Aturan dalam hal ini adalah aksioma dan teorema matematika yang valid. Keempat, kemampuan membuat asumsi seperti hipotesis sebagai bukti. Dugaan juga diartikan sebagai dugaan tentang gagasan pokok pembuktian. Kelima, dapat mengevaluasi kaidah penarikan kesimpulan berdasarkan proses argumentasi yang logis. Dengan kata lain, urutan argumen dan aturan harus mengikuti aturan inferensi yang valid²⁴. Penjelasan lebih singkat disajikan dalam bentuk Tabel 1.2 yang merupakan modifikasi dari penelitian Achmad Faruq sebagai berikut.

Tabel 1.2
Indikator Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika
(Diadopsi dari penelitian Achmad Faruq)

²³ Lia Budi Trisanti, Toto Nusantara, *Argumen Dalam Pembuktian* (Yogyakarta, Penerbit Deepublish, 2012), hlm. 65.

²⁴ Faruq, "Analisis Struktur Argumentasi Dan Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah."

Variabel	Indikator	Kode
Kemampuan mengkonstruksi bukti matematika	Mengidentifikasi apa yang menjadi data dari pernyataan	M_1
	Mengidentifikasi apa yang menjadi conclusion dari pernyataan	M_2
	Menyatakan keterkaitan di antara data dan antara data dengan kongklusi dengan menunjukkan suatu warrant	M_3
	Membuat dugaan mengenai konsep kunci yang menjebatani antara data dan kongklusi (konjektur)	M_4
	Mengevaluasi aturan-aturan penarikan kesimpulan dari fakta-fakta yang di berikan atau yang diperoleh secara kritis (kaidah inferensi)	M_5

Indikator $M_1M_2M_3$ merupakan indikator inti dimana keberadaannya sangat mempengaruhi kemampuan mengkonstruksi bukti matematika. Berdasarkan modifikasi dari penelitian Achmad Faruq kriteria siswa dapat dijelaskan dengan pencapaian indikator sebagai berikut:

1. Siswa dikatakan mampu mengkonstruksi bukti matematika secara baik sekali jika mampu memenuhi

- indikator kemampuan mengkonstruksi bukti $M_1M_2M_3M_4$ dan M_5
2. Siswa dikatakan mampu mengkonstruksi bukti matematika secara baik jika mampu memenuhi indikator kemampuan mengkonstruksi bukti $M_1M_2M_3M_4$ atau $M_1M_2M_3M_5$.
 3. Siswa dikatakan mampu mengkonstruksi bukti matematika secara cukup jika mampu memenuhi indikator kemampuan mengkonstruksi bukti $M_1M_2M_3$.
 4. Siswa dikatakan tidak mampu mengkonstruksi bukti matematika jika tidak memenuhi indikator kemampuan mengkonstruksi bukti $M_1M_2M_3$.

Kriteria pencapaian indikator kemampuan mengkonstruksi bukti dalam bentuk Tabel 1.3 sebagai berikut

Tabel 1.3

**Kriteria Kemampuan Mengkonstruksi Bukti
Matematika**

Kriteria kemampuan mengkonstruksi bukti matematika	Pencapaian indicator
Baik sekali	$M_1M_2M_3M_4$ dan M_5
Baik	$M_1M_2M_3M_4$
Cukup	$M_1M_2M_3$
Tidak mampu membaca bukti	Tidak mampu memenuhi salah satu atau lebih dari indikator $M_1M_2M_3$

Pembelajaran berbasis bukti adalah instruksi yang menggunakan bukti sebagai dasar untuk semua keputusannya. Bukti juga dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk belajar mandiri, khususnya dalam matematika. Selain itu, NCTM (2002) mencantumkan bukti sebagai salah satu keterampilan dasar matematika. Analisis pembenaran atau argumen dapat digunakan untuk mendukung klaim atau bukti pada setiap tahap proses pembuktian. Menurut Harel dan Sowder, siswa dapat membuat skema bukti untuk menghilangkan keraguan mereka sendiri, mengkonfirmasi kebenaran pernyataan, dan membujuk orang lain untuk membagikan keyakinan mereka. Akibatnya, pembelajaran berbasis bukti dapat digunakan di semua tingkat pendidikan, termasuk SMA, dan siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

3. Bukti matematika

Jauh sebelum istilah “bukti” muncul, matematika sudah ada sebagai perpaduan dari beberapa budaya bangsa. Istilah "bukti" seperti yang digunakan dalam matematika pertama kali digunakan oleh orang Yunani kuno. Bukti tersebut digunakan oleh Thales of Miletus, yang hidup pada abad keenam SM, dan Euclid, yang tinggal di Aleksandria pada abad ketiga SM, menurut heat. Bukti matematis pertama kali diperkenalkan oleh Euclid, dan dibangun di atas sistem 23 Ibid, 285 16 aksioma²⁵. Euclid membangun bukti geometrisnya menggunakan serangkaian aksioma.

Bukti matematis didefinisikan oleh matematikawan tertentu. Menurut Griffiths, bukti matematis adalah gaya penalaran terstruktur dan beralasan yang dimulai dengan aksioma dan berlanjut secara logis ke sebuah kesimpulan. Selain itu, Hanna dan Barbeau mengklaim bahwa bukti terdiri dari progresi logis dari yang diketahui hingga kesimpulan yang menggunakan prosedur inferensi yang tepat. Menurut Selden dan Selden (2003), bukti matematis adalah pembenaran untuk

²⁵ I Made Arnawa, “Mengembangkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Memvalidasi Bukti Pada Aljabar Abstrak Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS,” *Jurnal Matematika dan Sains* 14, no. 2 (2009): 62–68.

teorema. Pelc (2014), sebaliknya, mengklaim bahwa bukti matematis adalah seperangkat alasan yang digunakan dalam praktik matematika untuk memperkuat kebenaran suatu teorema. Menurut Solow (2014), bukti matematis adalah kasus yang memaksa, ketika dinyatakan dalam istilah matematika, sebuah proposisi adalah benar. Dapat disimpulkan dari ketiga sudut pandang ini bahwa pembuktian matematis adalah suatu argumen matematis yang berguna untuk meyakinkan seseorang bahwa suatu pernyataan adalah benar.

Pembuktian matematis berbeda dengan pembuktian dalam disiplin lain. Berbeda dengan pendekatan induktif yang digunakan dalam ilmu alam, Hoyles mengatakan bahwa pembuktian dalam matematika digunakan sebagai prosedur tes untuk pengetahuan yang akurat²⁶. Menurut Schoenfeld, pembuktian pada dasarnya memerlukan penarikan kesimpulan dari premis (premis/aksioma) dan hasil (yang ada). temuan matematika, lemma / teorema) untuk sampai pada kesimpulan yang signifikan tentang masalah matematika²⁷. Penalaran deduktif adalah satu-satunya metode yang memastikan kebenaran pernyataan matematika. Bukti adalah alat yang digunakan untuk menetapkan kebenaran suatu pernyataan dan untuk menghilangkan keraguan mengenai pernyataan matematis. Serangkaian tindakan atau argumen yang menunjukkan kebenaran klaim adalah hasil dari proses pembuktian. Tindakan atau pembenaran disinggung.

Bukti matematika sangat penting untuk mengajar dan memiliki banyak kegunaan. Menurut de Villiers (1990), bukti matematis dapat melakukan lima tugas berbeda: (1) memverifikasi kebenaran pernyataan; (2) menjelaskan mengapa suatu pernyataan itu benar; (3) mengkomunikasikan pemahaman matematika; (4) menemukan atau menemukan matematika baru; dan (5) mensistematisasikan pernyataan ke dalam sistem aksiomatik. Menurut Hersh (1993), tujuan

²⁶ Ibid. 54

²⁷ Viviane Durand-Guerrier et al., *Examining the Role of Logic in Teaching Proof*, *New ICMI Study Series*, vol. 15, 2012.

pengajaran bukti matematis kepada siswa adalah untuk memberi mereka alat untuk memahami ide-ide matematika dengan lebih baik. Pembuktian matematis akan membantu siswa memahami ide matematika dengan lebih baik. Menurut Dickersen (Doruk & Kaplan, 2015), pembuktian matematis dapat membantu siswa mengembangkan penalaran tingkat tinggi, pemikiran kritis, dan kemampuan penalaran²⁸.

G. Metode Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus. Karena penelitian ini terbatas pada satu sekolah yang tidak bertujuan untuk menggeneralisasi secara umum.

2. Kehadiran Penelitian

Peneliti berperan sebagai instrument utama dalam penelitian ini sekaligus sebagai pengumpul data selama proses penelitian berlangsung.

3. Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertempat di SMAN 1 Lingsar Lombok Barat, karena di lokasi tersebut belum pernah dilakukan penelitian terkait permasalahan siswa kesulitan dalam berargumentasi dan membuktikan soal matematika, oleh karena itu peneliti bermaksud untuk melakukan investigasi terkait kemampuan argumentasi matematis siswa khususnya dalam mengkonstruksi bukti matematika.

4. Sumber Data

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan adalah siswa kelas XI SMAN 1 Lingsar Lombok Barat, karena kelas XI sudah mempelajari terkait materi tentang induksi matematika. Adapun penentuan subjek dalam penelitian ini

²⁸ Abdul Ghofur, "Prosiding Seminar Nasional Ritektra," no. November (2010): 81–90.

menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pemilihan subjek penelitian dengan cara sengaja oleh peneliti berdasarkan kriteria atau pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini jumlah subjek yang dipilih adalah 3 orang siswa kelas XI SMAN 1 Lingsar, dengan kriteria penentuan subjek dalam penelitian ini yaitu mampu mencapai indikator M_1 , M_2 , dan M_3 kriteria cukup dalam indikator kemampuan mengkonstruksi bukti matematika.

5. Prosedur Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan untuk menemukan data-data kualitatif berupa fakta atau informasi yang relevan dengan penelitian yang berguna serta diperlukan dalam penelitian ini. Adapun metode/prosedur pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

a. Tes

Metode tes yang digunakan berjumlah satu soal uraian dengan tujuan untuk mengukur kemampuan argumentasi matematika siswa dalam menyelesaikan soal pembuktian matematika. Dalam penelitian ini, soal tes diambil dari buku matematika SMA/MA kelas XI edisi revisi 2017, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2017.

b. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengetahui lebih dalam tentang kemampuan argumentasi dalam kemampuan mengkonstruksi bukti matematika. Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur karena tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, di mana pihak yang diajak wawancara diminta pendapat, dan ide-idenya. Wawancara dilakukan setelah siswa mengerjakan soal tes uraian. Setiap subjek diwawancarai mengenai hasil jawabannya masing-masing untuk mengetahui tingkat kemampuan argumentasi mereka dalam mengkonstruksi bukti matematika.

6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif, mengikuti konsep yang dikembangkan oleh Sugiyono.²⁹, yaitu sebagai berikut:

a. Mereduksi Data

Reduksi data adalah langkah awal yang harus dilakukan dalam menganalisis data. Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal pokok, penyederhanaan, dan memfokuskan pada hal-hal yang penting. Dalam hal ini peneliti mencatat hasil wawancara serta mengumpulkan data tes dari informan yang berkaitan dengan kemampuan argumentasi matematika dalam mengonstruksi bukti matematika.

b. Penyajian Data

Langkah berikutnya setelah mereduksi data adalah menyajikan data. Penyajian data merupakan sekelompok informasi yang memberi kemungkinan penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Melalui penyajian data tersebut maka data terorganisasikan, tersusun dalam pola hubungan, sehingga akan semakin mudah dipahami.

c. Penarikan Kesimpulan

Setelah data terkumpul maka dilakukan penarikan kesimpulan yaitu kegiatan merangkum data berdasarkan semua hal yang terdapat dalam reduksi data dan penyajian data, selanjutnya data tersebut ditarik kesimpulan tentang kemampuan argumentasi matematika dalam mengonstruksi bukti matematika.

7. Pengecekan Keabsahan Data

Keabsahan data dengan temuan dapat diperoleh dengan langkah-langkah perpanjangan kehadiran penelitian, ketekunan pengamatan, triangulasi, pengecekan sejawat/berdiskusi dengan teman kelas sejawat dan kecukupan referensi.

Pada penelitian kualitatif, untuk melihat kevalidan dari sebuah data dapat dilakukan melalui hal-hal berikut ini:

²⁹ Sugiyono, Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif Kualitatif Dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2007) hlm. 338.

a. Ketekunan Pengamatan

Ketekunan pengamatan bertujuan untuk menemukan ciri-ciri unsur-unsur dalam situasi yang sangat relevan dengan persoalan yang sedang dicari dan kemudian memusatkan diri pada hal-hal tersebut secara rinci, artinya peneliti mengadakan pengamatan dengan teliti dan terperinci serta berkesinambungan terhadap apa yang diteliti.

b. Triangulasi

Triangulasi adalah pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan suatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu. Adapun triangulasi yang digunakan adalah triangulasi metode. Triangulasi metode merupakan penggunaan berbagai metode untuk meneliti suatu hal yang dilakukan kepada sumber data atau dengan kata lain triangulasi metode yaitu mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda.

c. Kecakupan Referensi

Keabsahan data hasil penelitian juga dapat dilakukan dengan memperbanyak referensi yang dapat menguji dan mengoreksi hasil penelitian yang telah dilakukan, baik yang berasal dari orang lain maupun referensi yang diperoleh selama penelitian, seperti video, rekaman wawancara maupun catatan-catatan harian di lapangan.

H. Sistematika Pembahasan

Penelitian ini dijabarkan dalam bentuk tulisan yang berpedoman pada kaidah penulisan ilmiah yang telah tercantum dalam buku pedoman penyusunan tugas akhir skripsi di Universitas Islam Negeri Mataram dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I adalah pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup dan setting penelitian, telaah pustaka, kerangka teori, metode penelitian dan sistematika pembahasan. Pada BAB I ini menjadi acuan pembahasan bab-bab selanjutnya.

BAB II terdapat paparan tentang data dan temuan yang dapat menggambarkan seluruh data temuan penelitian yang ada di sekolah SMA 1 Lingsar tersebut.

BAB III pada bab ini penelitian yang berisi tentang penjelasan penyajian analisis data dan temuan yang ada pada bab II Investigasi kemampuan argumentasi siswa dalam mengkonstruksi bukti matematika pada siswa kelas XI SMA 1 Lingsar.

BAB IV adalah penutup yang menjelaskan tentang kesimpulan dan saran serta di lengkapi dengan daftar pustaka dan lampiran–lampiran.



Perpustakaan UIN Mataram

BAB II

PAPARAN DATA DAN TEMUAN

A. Waktu Pelaksanaa Penelitian

Pelaksanaan penelitian merupakan proses pengambilan data dilapangan yang meliputi pelaksanaan tes dan wawancara terhadap siswa untuk mendapatkan data sebagai bahan investigasi terkait kemampuan argumentasi matematis siswa dalam mengkonstruksi bukti matematika. Adapun waktu pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1

Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Waktu	Kegiatan penelitian	Tempat
1	Selasa, 28 Februari 2023		
	09.00 – 10.30	Pengantaran surat penelitian ke sekolah, Bertemu dengan waka kurikulum dan guru pamong matematika kelas XI	SMAN 1 Lingsar
2	Rabu, 01 Maret 2023		
	09.00 – 11.00	Membagikan soal tes kemampuan mengkonstruksi bukti di kelas XI MIPA 4 sesuai saran dari guru pamong matematika kelas XI	SMAN 1 Lingsar
3	Kamis, 02 Maret 2023		

	08.00 – 11.00	Melakukan wawancara dengan 3 orang siswa untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan peneliti	SMAN 1 Lingsar
--	---------------	---	----------------

Adapun penelitian ini menggunakan tes dan wawancara sebagai instrumennya, sehingga sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti telah melakukan validasi instrumen oleh ahli untuk menjamin kelayakan uji coba lapangan.

B. Deskripsi Pengambilan Subjek

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Lingsar Kab. Lombok Barat yaitu pada kelas XI, yang terdiri dari 10 kelas dengan 5 kelas MIPA dan 5 kelas IPS. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kelas XI MIPA 4 sesuai arahan dari guru pamong matematika kelas XI. Kelas tersebut terdiri dari 31 siswa/i dengan 15 laki-laki dan 16 perempuan. Tes diberikan kepada seluruh siswa XI MIPA 4 dengan hasil analisis sementara seperti pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2

Initial nama siswa/i kelas XI MIPA 4

No	Inisial siswa	Indikator Kemampuan Mengkonstruksi Bukti				
		M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
1	ARI	√	–	–	–	–
2	AAM	√	√	√	–	–
3	AMS	√	√	√	–	–
4	CK	√	√	√	X	X
5	DS	√	X	X	X	–

6	EP	√	√	X	-	-
7	EFF	√	√	X	-	-
8	EL	-	-	-	-	-
9	F	√	√	X	X	-
10	GGR	√	√	√	√	√
11	KST	√	√	√	X	-
12	MA	√	√	X	X	-
13	MQ	X	-	-	-	-
14	MAP	√	√	√	X	-
15	MS	√	-	-	-	-
16	MFR	√	√	√	-	-
17	MHM	X	-	-	-	-
18	MSA	√	√	√	X	-
19	NI	√	√	X	-	-
20	NA	√	√	X	X	-
21	NS	√	√	√	X	X
22	OKS	√	√	X	-	-
23	RPO	√	√	√	X	-
24	RPN	√	√	√	X	-
25	SA	√	√	√	√	√
26	S	√	√	√	X	X

27	SI	√	√	X	-	-
28	TS	√	√	√	-	-
29	VA	√	√	X	-	-
30	YP	√	√	√	-	-
31	ZAW	X	-	-	-	-

Keterangan:

√ : Dengan tepat

× : Tidak tepat

- : Kosong

Dari 31 siswa/i peneliti mengambil 3 orang siswa sebagai subjek dalam penelitian ini, sesuai kriteria yang telah ditentukan oleh peneliti, yaitu mampu mencapai indikator M_1 , M_2 , dan M_3 kriteria cukup dalam indikator kemampuan mengkonstruksi bukti matematika. kemudian 3 siswa tersebut diwawancarai terkait proses penyelesaian tes tersebut untuk mengetahui pola argumentasi yang digunakannya. Adapun 3 siswa yang dijadikan sebagai subyek penelitian ini terdapat pada Tabel 2.3 berikut :

Tabel 2.3

Subjek penelitian

No	Kode subjek	Inisial nama
1	S_1	GGR
2	S_2	SA
3	S_3	CK

Berdasarkan subyek penelitian maka peneliti menggunakan dua metode dalam pengumpulan data yaitu, tes dan wawancara.

C. Paparan Data Hasil Penelitian

Dalam paparan data hasil penelitian ini dikemukakan informasi terkait dengan hasil pengolahan data berupa tes soal kemampuan mengkonstruksi bukti matematika serta wawancara yang diperoleh dari 3 siswa tersebut. Berikut akan ditunjukkan hasil tes dan hasil wawancara.

1. Subjek S_1

Adapun hasil tes kemampuan mengkonstruksi bukti matematika subjek S_1 dilihat pada gambar berikut:

nama: Ghozal Ghozal Ramadhani
 kelas: XI-IPA2

1. $1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$
 Peny:

1). untuk $n=1$ benar
 $(2n-1) = n^2$
 $(2 \cdot 1 - 1) = 1^2$
 $2-1 = 1$
 $1 = 1 \Rightarrow$ benar

2). asumsikan bahwa $n=k$ benar
 $1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1) = k^2$

3). akan dibuktikan bahwa $n=k+1$ juga benar.
 $1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1) + 2(k+1)-1 = (k+1)^2$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1) + 2k+2-1 = (k+1)(k+1)$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1) + 2k+1 = k^2 + k + k + 1$
 $k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1$

kesimpulan: jadi terbukti bahwa $1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$ benar.

Gambar 2.1

Jawaban tertulis subjek S_1

Jawaban yang diberikan S_1 pada soal ini menunjukkan bahwa S_1 sudah memenuhi semua indikator mengkonstruksi bukti dan

cukup memahami konsep penyelesaian induksi matematika. Ini ditunjukkan dengan siswa S_1 dapat menyelesaikan sampai tahap ke tiga yaitu membuktikan $n = k+1$.

Berdasarkan jawaban tertulis pada soal dilakukan wawancara untuk mengetahui pola argumentasi yang digunakan siswa dalam menyelesaikan soal. Adapun cuplikan hasil wawancara berdasarkan Pola Argumentasi Toulmin sebagai berikut:

1. *Claim*

Berikut cuplikan wawancara S_1 terkait indikator *claim*:

P : “*Apa yang adek pahami dari soal tersebut?*”

S₁: “*Yang saya pahami dari soal adalah disini kita disuruh untuk membuktikan kebenaran dari suatu pernyataan yang sudah diketahui benar tapi masih perlu dilakukan pembuktian untuk meyakinkan bahwa memang benar.*”

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas S_1 sudah mampu memahami soal yang diberikan, selain itu juga S_1 dapat menyampaikan agrumentasinya secara jelas dan sesuai dengan *Claim* yaitu menyimpulkan dari suatu pernyataan.

2. *Data*

Berikut cuplikan wawancara S_1 terkait indikator data:

P : “*Coba sebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan?*”

S₁ : “*Yang diketahui yaitu jumlah bilangan ganjil positif yang pertama yaitu $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$ dan yang ditanyakan yaitu di suruh membuktikan kebenaran dari pernyataan tersebut*”

P : “*Apakah data diketahui dan ditanyakan perlu ditulis dalam melakukan pembuktian?*”

S₁: “Iya data tersebut diperlukan”

P : “Apa alasan kenapa diperlakukan”

S₁: “Karena dari data tersebut kita bisa tau persoalan yang akan dibuktikan”

P : “Lalu, kenapa dilembar jawabanmu tidak ada tertulis diketahui dan ditanyakan”

S₁: “Iya... buru-buru kemarin kak”

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas S_1 dapat menyampaikan fakta atau alasan terkait soal tersebut dengan mengungkapkan apa yang diketahui dan ditanyakan sehingga S_1 mampu membuktikan dengan benar.

3. Penjamin

Berikut cuplikan wawancara S_1 terkait indikator penjamin:

P : “Bagaimana langkah pertama yang adek lakukan dalam membuktikan soal?”

S₁ : “Membuat hipotesis terlebih dahulu agar bisa membuktikan kebenaran dari pernyataan tersebut”

P : “Kenapa harus membuat hipotesis terlebih dahulu ?”

S₁: “Iya, agar kita bisa melakukan pembuktian terkait pernyataan tersebut”

P : “Bagaimana cara adik membuat hipotesisnya?”

S₁: “Dengan mengasumsikan $n = 1$ (benar), $n = k$ (benar), dan $n = k+1$ juga benar”

P : “Apakah adik sudah yakin hipotesisnya sudah benar ?”

S₁: “InsyaAllah sudah yakin benar kak”

Berdasarkan cuplikan wawancara diatas S_1 dapat mengungkapkan pernyataan yang membenarkan *claim* dan data karena dapat menyebutkan langkah pertama yang dilakukan dalam membuktikan yaitu membuat hipotesis terlebih dahulu agar bisa membuktikan kebenaran dari pernyataan tersebut

4. Pendukung

Berikut cuplikan wawancara S_1 terkait indikator pendukung:

P : “Coba jelaskan bagaimana cara adek menyelesaikan soal tersebut?”

S₁ : “Saya menggunakan cara induksi matematika yaitu pertama membuktikan $n = 1$ (benar), selanjutnya mengasumsikan $n = k$ (bernilai benar), kemudian asumsikan $n = k+1$ (juga benar)”

P : “Kenapa adik memilih menggunakan cara induksi matematika untuk membuktikan soal tersebut”

S₁ : “ Karena menurut saya lebih mudah menggunakan induksi matematika karena hanya dengan mengasumsikan $n = k$ (benar), $n = k$ (benar), dan $n = k+1$ juga (benar).”

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas terkait bukti lebih lanjut sebagai informasi tambahan untuk mendukung penjamin, S_1 menggunakan cara induksi matematika dikarenakan cara tersebut yang menurutnya paling mudah karena hanya membuktikan dengan 3 langkah yaitu pertama membuktikan $n = 1$ (benar), selanjutnya mengasumsikan $n = k$ (bernilai benar), kemudian asumsikan $n = k+1$ (juga benar).

5. Qualifier

Berikut cuplikan wawancara S_1 terkait indikator *qualifier*:

P : “Kenapa jawabannya bisa terbukti?”

S₁ : “Karena dari langkah pertama sampai langkah ke tiga terbukti benar maka jawabannya pun terbukti benar”

P : “Apa yang adik lakukan setelah jawabannya terbukti benar?”

S₁: “Membuat kesimpulan akhir (sambil menunjuk dan membacakan kesimpulan yang ada dilembar jawabannya)”

P : “Apakah adik sudah yakin dengan kesimpulan yang adik buat?”

S₁: “yakin kak”

Berdasarkan cuplikan wawancara terkait tingkat keyakinan bahwa claim itu benar, S_1 menjawab dengan yakin bahwa jawabannya terbukti benar karena dari langkah pertama sampai langkah ke tiga terbukti benar maka jawabannya pun terbukti benar.

6. Sanggahan

Berikut cuplikan wawancara S_1 terkait indikator *sanggahan*:

P : “Jika kunci jawabannya tidak terbukti benar bagaimana?”

S₁ : “Tidak mungkin, karena saya yakin penyelesaian saya benar”

P : “Kenapa adik begitu yakin dengan jawaban adik?”

S₁ : “Karena dari langkah pertama pembuktian sampai akhir semuanya terbukti benar, maka kesimpulan akhirnya pun akan terbukti benar, namun jika kunci jawabannya memang tidak terbukti maka terdapat

kekeliruan dalam tahap pengerjaan soal yang saya kerjakan”

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas terkait sanggahan yakni yang menyangkal suatu *claim*, S_1 menjawab dengan yakin bahwa soal yang dia buktikan memang benar terbukti.

2. Subjek S_2

Adapun hasil tes kemampuan mengkonstruksi bukti matematika subjek S_2 dilihat pada gambar berikut:

Nama : Silka Asma
Kelas : XI IPA 4

No.: _____ Date: _____

Soal :
Buktikan bahwa jumlah bilangan ganjil positif yang pertama yaitu $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$!

Peny:
1. Untuk $n = 1$ benar
 $2n - 1 = n^2$
 $2 \cdot 1 - 1 = 1^2$
 $2 - 1 = 1$
 $1 = 1$ benar

2. Asumsikan bahwa $n = k$ benar
 $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$
 $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k-1) = k^2$

3. Akan dibuktikan bahwa $n = k+1$ juga benar
 $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$
 $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k-1) + (2 \cdot k + 1 - 1) = (k+1)(k+1)$
 $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k-1) + 2k + 1 = k^2 + k + k + 1$
 $k^2 + 2k + 1 = k^2 + k + k + 1$
 $k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1$ \square

Jadi jumlah bilangan ganjil positif $k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1$ \square terbukti

Gambar 2.2

Jawaban tertulis subjek S_2

Jawaban yang diberikan S_2 pada tes tersebut menunjukkan bahwa S_2 sudah memahami konsep penyelesaian induksi matematika sampai pada tahap ke tiga, meskipun terdapat

kekeliruan di karenakan S_2 tidak meletakkan tanda kurung, S_2 mampu menyimpulkan jawabannya dengan tepat dan benar.

Berdasarkan hasil jawaban subjek S_2 pada soal dilakukan wawancara untuk mengetahui Pola Argumentasi Toulmin yang digunakan siswa dalam menyelesaikan soal. Adapun cuplikan hasil wawancaranya sebagai berikut:

1. *Claim*

Berikut cuplikan wawancara S_2 terkait indikator *claim*:

P : “Apa yang adek pahami dari soal tersebut?”

S₂ : “Saya harus membuktikan bilangan ganjil positif yang pertama yaitu benar”

Menurut cuplikan hasil wawancara S_2 dapat menyimpulkan apa yang ia pahami dari soal yaitu, membuktikan bilangan ganjil positif yang pertama yaitu benar.

2. *Data*

Berikut cuplikan wawancara S_2 terkait indikator data:

P : “Coba sebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan?”

S₂ : “Diketahui yaitu bilangan ganjil positif yang pertama yaitu $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$, dan yang ditanyakan yaitu buktikan bahwa pernyataan tersebut terbukti benar”

P : “Apakah data diketahui dan ditanyakan perlu ditulis dalam melakukan pembuktian?”

S₂: “Perlu kak”

P : “Apa alasan kenapa diperlakukan”

S₂: “Karena dari data tersebut kita bisa mengetahui perintah soal”

P : "Lalu, kenapa dilembar jawabanmu tidak ada tertulis diketahui dan ditanyakan"

S₂: "Lupa kak"

Menurut cuplikan hasil wawancara *S₂* dapat menyampaikan fakta atau alasan yaitu dapat mengungkapkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan apa adanya seperti yang terdapat di soal.

3. Penjamin

Berikut cuplikan wawancara *S₂* terkait indikator penjamin:

P : "Bagaimana langkah pertama yang adik lakukan dalam membuktikan soal?"

S₂ : "Saya menentukan cara untuk membuktikan soal"

P : "Bagaimana cara adik membuktikan soal tersebut?"

S₂: "Saya menggunakan induksi matematika untuk membuktikan soal tersebut"

Menurut cuplikan hasil wawancara *S₂* terkait tentang bagaimana bukti dapat mendukung *claim*, *S₂* membuktikan tes tersebut menggunakan cara induksi matematika.

4. Pendukung

Berikut cuplikan wawancara *S₂* terkait indikator pendukung:

P : "Coba jelaskan bagaimana cara adek menyelesaikan soal tersebut?"

S₂ : "Karena saya membuktikan menggunakan induksi matematika dengan langkah pertama yaitu menentukan apakah $n = 1$ bernilai benar jika benar terbukti maka lanjut ke tahap $n = k$ kemudian $n = k+1$ sampai pada kesimpulan"

P : "Kenapa adik memilih menggunakan cara induksi matematika untuk membuktikan soal tersebut"

S_2 : “Karena materi tentang induksi matematika pernah kami pelajari di semester 1 kemarin.

Berdasarkan cuplikan wawancara dengan S_2 tentang bukti lebih lanjut sebagai informasi tambahan untuk mendukung penjamin, S_2 memberikan penjelasan terkait cara menyelesaikan pembuktiannya dengan tepat.

5. Qualifier

Berikut cuplikan wawancara S_2 terkait indikator *qualifier*:

P : “Kenapa jawabannya bisa terbukti?”

S_2 : “Karena dari setiap langkah induksi matematika terbukti”

P : “coba perhatikan di bagian tahap ke 3 ini, dari mana dia menghasilkan $2k+1$?”

S_2 : “oh... ya saya lupa menaruhkan tanda tutup kurung kak (sambil menjelaskan jawabannya)”

P : “Apa yang adik lakukan setelah jawabannya terbukti benar?”

S_2 : “Membuat kesimpulan (sambil menunjuk dan membacakan kesimpulan yang ada dilembar jawabannya”

P : “Apakah adik sudah yakin dengan kesimpulan yang adik buat?”

S_2 : “InsyaAllah yakin kak”

Berdasarkan cuplikan hasil wawancara S_2 terkait kualitas kesimpulan dari soal tersebut S_2 menjawab dengan yakin jawabannya terbukti karena dari langkah pertama sampai langkah ke tiga terbukti benar, begitu juga saat diminta menjelaskan terkait kekeliruannya S_2 menjelaskan dengan tepat dan yakin.

6. Sanggahan

Berikut cuplikan wawancara S_2 terkait indikator sanggahan:

P : “Bagaimana Jika kunci jawabannya tidak terbukti benar?”

S_2 : “ Jika begitu mungkin ada yang keliru dari jawaban saya kak”

P : “Kenapa adik tidak yakin dengan jawaban adik”

S_2 : “Karena pertanyaan kk tadi buat saya tidak percaya diri hehe...”

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas terkait sanggahan atau menyangkal sebuah *claim*, S_2 menjawab kurang percaya diri dengan hasil pembuktian kebenaran pernyataannya dan tidak bisa memberi sanggahan terkait jawaban tes tersebut.

3. Subjek S_3

Adapun hasil tes kemampuan mengkonstruksi bukti matematika subjek S_3 dilihat pada gambar berikut:

Perpustakaan UIN Mataram

Nama : Cahaya Khairani
 Kelas : XI Mia 4

Soal
 Buktikan bahwa jumlah bilangan ganjil positif yg pertama yaitu $1+3+5+7+\dots+(2n-1)=n^2$?

Jawab:

1. Untuk $n=1$ benar
 $2n = n(n+1)$
 $2 \cdot 1 - 1 = 1^2$
 $2 - 1 = 1$
 $1 = 1 \rightarrow$ Benar

2. Asumsikan bahwa $n=k$ benar
 $1+3+5+7+\dots+(2n-1)=n^2$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1)=k^2$

3. Akan dibuktikan bahwa $n=k+1$ juga benar
 $1+3+5+7+\dots+(2n-1)=n^2$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1)+(2k+1-1) \cdot (k+1) \cdot (k+1)$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1)+(2k+1) \cdot k^2+k+k+1$
 $1+3+5+7+\dots+(2k-1)+(2k+1) \cdot k^2+k+k+1$
 $k^2+2k+1 = k^2+k+k+1$
 $k^2+2k+1 = k^2+2k+1$
 jadi bilangan jumlah bilangan ganjil positif terbukti

Gambar 2.3

Jawaban tertulis subjek S_3

Berdasarkan Jawaban yang diberikan S_3 pada soal ini menunjukan bahwa S_3 sudah cukup memahami konsep penyelesaian soal tersebut di karenakan mencapai tiga indikator mengkonstruksi bukti. Pada tahap ke tiga dalam proses induksi matematika terdapat kekeliruan di jawaban S_3 , meskipun terdapat kekeliruan S_3 dapat memberikan kesimpulan jawaban dengan benar.

Berdasarkan jawaban tertulis pada soal dilakukan wawancara untuk mengetahui Pola Argumentasi Toulmin yang digunakan siswa dalam menyelesaikan soal. Adapun cuplikan hasil wawancaranya sebagai berikut:

1. *Claim*

Berikut cuplikan wawancara S_3 terkait indikator *claim*:

P : “*Apa yang adek pahami dari soal tersebut?*”

S_3 : “*Disuruh membuktikan*”

P : “*Apa yang akan di buktikan*”

S_3 : “*Yang ini kak (sambil menunjuk soal) membuktikan bahwa jumlah bilangan ganjil positif yang pertama yaitu $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$* ”

Berdasarkan hasil wawancara S_3 dapat menyimpulkan apa yang ia pahami dari soal dengan tepat.

2. *Data*

Berikut cuplikan wawancara S_3 terkait indikator data:

P : “*Coba sebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan?*”

S_3 : “*Yang diketahui yaitu bilangan ganjil positif yang pertama $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$ dan ditanya yaitu apakah pernyataan tersebut terbukti benar*”

P : “*Apakah data diketahui dan ditanyakan perlu ditulis dalam melakukan pembuktian?*”

S_3 : “*Mmm tidak tau kak*”

P : “*kenapa dilembar jawabanmu tidak ada tertulis diketahui dan ditanyakan*”

S_3 : “*Iya... buru-buru kemarin kak*”

Menurut hasil wawancara S_3 dapat menyampaikan fakta atau alasan yaitu dengan mengungkapkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat.

3. Penjamin

Berikut cuplikan wawancara S_3 terkait indikator penjamin:

P : "Bagaimana langkah pertama yang adek lakukan dalam membuktikan soal?"

S₃ : "Membuktikan dengan menggantikan $n = 1$ benar"

P : "Kenapa membuktikan dengan menggantikan $n = 1$ benar?"

S₃ : "Karena saya menggunakan cara induksi matematika kak"

Berdasarkan hasil wawancara S_3 terkait penjelasan tentang bagaimana bukti dapat mendukung *claim* yang diajukan. S_3 menggunakan cara induksi matematika untuk menjamin *claim*.

4. Pendukung

Berikut cuplikan wawancara S_3 terkait indikator pendukung:

P : "Coba jelaskan bagaimana cara adek menyelesaikan soal tersebut?"

S₃ : "Menggunakan langkah induksi matematika dengan tahap pertama sampai tahap ke tiga, dimana tahap pertama yaitu membuktikan $n = 1$ (benar), kemudian asumsikan $n = k$ (benar), dan $n = k+1$ juga benar"

P : "dari mana menghasilkan $(2k+1)$ dek?"

S₃ : "mmm...lupa kak"

P : "sekarang coba kerjakan ulang soal yang kemarin"

S₃ : "baik kak, (mulai mengerjakan sambil melihat hasil jawaban sebelumnya)"

P : "Coba sekarang jelaskan setiap tahap penyelesaiannya dek?"

S₃ : "pertama dibuktikan $n = 1$ benar, setelah terbukti benar lanjut ketahap ke dua kak mengasumsikan $n = k$

benar, setelah itu mengasumsikan $n = k+1$ benar (sambil menunjukkan jawabannya S_3 menjelaskan dengan tepat)

P : “Kenapa adik memilih menggunakan cara induksi matematika untuk membuktikan soal tersebut”

S_3 : “karena materi tersebut sudah dipelajari sebelumnya kak”

Berdasarkan cuplikan wawancara terkait hasil tes kedua untuk mengetahui sebab kekeliruan dari hasil jawaban pada tes sebelumnya, S_3 menjelaskan 3 tahapan dalam melakukan pembuktian terkait induksi matematika dengan tepat.

5. Qualifier

Berikut cuplikan wawancara S_3 terkait indikator qualifier:

P : “Kenapa jawabannya bisa terbukti?”

S_3 : “ Karena dari hasil kedua ruas ini sama kak (sambil menunjuk jawabannya)

P : “Bagaimana cara adik membuat kesimpulan

S_3 : “Karena pada tahap ketiga ini hasil dari kedua ruas sama yaitu $k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1$, maka terbukti kak”

P : “Apakah adik yakin dengan kesimpulannya

S_3 : insyaAllah kak

Berdasarkan cuplikan hasil wawancara S_3 terkait kualitas kesimpulan dari soal tersebut S_3 memberi pernyataan dengan yakin bahwa jawaban kedua yang S_3 kerjakan terbukti benar.

6. Sanggahan

Berikut cuplikan wawancara S_3 terkait indikator sanggahan:

P : “Jika kunci jawabannya tidak terbukti bagaimana?”

S₃ : “ mungkin jawaban saya yang salah ya kak”

P : “Coba sekarang cek kembali lembar jawabanmu”

S₃ : “gk tau dah kak benar atau salah yang penting sudah terbukti”

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas terkait sanggahan atau menyangkal apa yang menjadi *claim* S_3 tidak memberi sanggahan karena S_3 merasa pasrah dengan hasil jawabannya.



Perpustakaan UIN Mataram

BAB III

PEMBAHASAN

Pada bagian ini, peneliti akan membahas tentang ketercapaian subjek terhadap indikator kemampuan argumentasi matematis siswa dalam mengkonstruksi bukti matematika. Berdasarkan hasil analisis dan penelitian, menunjukkan bahwa subjek S_1 dengan kriteria baik sekali dalam mengkonstruksi bukti dapat memenuhi semua indikator kemampuan argumentasi matematis, sedangkan subjek S_2 dengan kriteria baik sekali dalam mengkonstruksi bukti matematika mampu memenuhi 5 (lima) indikator kemampuan argumentasi matematis. Dan subjek S_3 dengan kriteria baik dalam mengkonstruksi bukti matematika dapat memenuhi 5 (lima) indikator kemampuan argumentasi matematis.

Pada indikator *claim* pola argumentasi Toulmin, terlihat ketiga siswa mampu mencapai indikator *claim* yaitu menyampaikan simpulan akhir dari soal tes dengan tepat, hal tersebut karena siswa memahami maksud dari tes tersebut sehingga siswa mampu mengkonstruksi bukti sampai mendapatkan sebuah kesimpulan, begitupun saat di wawancara siswa menyampaikan argumentasinya secara jelas dan hal tersebut dapat memudahkan siswa saat mengkonstruksi bukti yaitu dapat mengidentifikasi apa yang menjadi data dari pernyataan tersebut.

Pada indikator data pola argumentasi Toulmin, terlihat ketiga siswa mampu menyampaikan informasi berupa fakta yang mendukung *claim* dengan tepat yaitu dapat mengungkapkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan apa adanya seperti yang terdapat di soal tes. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Vendyagrs³⁰, bahwa siswa cenderung mengungkapkan informasi apa adanya dan persis yang tertulis di soal dalam bentuk kalimat yang sama.

³⁰ Lia Vendiagrys, Iwan Junaedi, and Masrukan, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Soal Setipe TIMSS Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Model Problem Based Learning," *Unnes Journal of Mathematics Education Research* 4, no. 1 (2015): 34–41, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>.

Pada indikator penjamin pola argumentasi Toulmin, ketiga siswa dapat menjelaskan tentang bagaimana bukti dapat mendukung *claim* yang diajukan, dimana ketiga siswa menggunakan induksi matematika untuk memecahkan masalah tersebut dengan tepat, terlihat dari jawaban ketiga siswa dapat membuktikan sampai tahap ke 3 dalam induksi matematika dan sampai pada sebuah kesimpulan.

Pada indikator pendukung pola argumentasi Toulmin, ketiga siswa menjelaskan bukti lebih lanjut sebagai informasi tambahan untuk mendukung penjamin, dalam mengkonstruksi bukti ketiga siswa dapat memberikan jawaban yang tepat, begitupun saat di wawancara ketiga siswa dapat menjelaskan hasil jawabannya dengan tepat dan jelas. Meski terdapat kekeliruan dari jawaban S_2 dan S_3 pada tahap ke 3 dalam mengerjakan tes kemampuan mengkonstruksi bukti, mereka dapat menjelaskan dengan tepat saat di wawancara sehingga mereka dapat memenuhi indikator pendukung.

Pada indikator *qualifier* pola argumentasi Toulmin, kualitas kesimpulan dari ketiga siswa terpenuhi terlihat dari jawaban hasil tes mereka, begitu pun saat di wawancara mereka memberikan argumentasi atau alasan yang sesuai dengan hasil mengkonstruksi bukti. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Achmad Faruq, pada materi geometri hasil penelitiannya menyatakan bahwa siswa SMA kecenderungan menggunakan argumentasi deduktif³¹, sedangkan pada materi terkait aljabar dalam penelitian ini siswa cenderung menggunakan argumentasi induktif.

Pada indikator sanggahan pola argumentasi Toulmin, terlihat hanya siswa S_1 yang dapat memberikan sanggahan dengan tepat, dimana siswa S_2 dan S_3 tidak dapat memberikan sanggahan karena mereka kurang percaya diri terhadap hasil jawabannya.

Toulmin (2003) mengungkapkan setidaknya terdapat minimal 3 (tiga) indikator utama pada pola argumentasi Toulmin yaitu indikator *claim*, indikator Data dan indikator Penjamin (*warrant*), sedangkan 3

³¹ Achmad Faruq, "Analisis Struktur Argumentasi Dan Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah."

(tiga) indikator lainnya adalah sebagai pelengkap yaitu indikator Pendukung (*backing*), Indikator *Qualifier* dan indikator Sanggahan (*rebuttal*).³² Karena dari ke 3 siswa mampu mengungkapkan indikator utama dari pola argumentasi Toulmin, maka ke 3 siswa tersebut dapat dikatakan memiliki kemampuan argumentasi matematis yang baik.



Perpustakaan UIN Mataram

³² Aidah, "Analisis Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa Dalam Pembuktian Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Linguistik." hlm 16

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari hasil mengkonstruksi bukti matematika siswa untuk mengetahui kemampuan argumentasi matematis siswa, yaitu siswa yang memiliki kemampuan mengkonstruksi bukti kriteria baik sekali memenuhi pola argumentasi Toulmin yang berbeda – beda. Seperti S_1 mampu memenuhi semua indikator pola argumentasi Toulmin yaitu *claim*, data, penjamin, pendukung, *qualifier*, dan sanggahan. Sedangkan untuk siswa S_2 dengan kriteria baik sekali dalam kemampuan mengkonstruksi bukti hanya dapat memenuhi 5 indikator pola argumentasi Toulmin yaitu *claim*, data, penjamin, pendukung, dan *qualifier*, karena dalam indikator sanggahan S_2 tidak dapat menyangkal *claim* disebabkan S_2 kurang percaya diri dengan hasil mengkonstruksi bukti matematika tersebut, dan untuk siswa S_3 dengan kriteria baik dalam mengkonstruksi bukti matematika hanya mampu mengungkapkan 5 indikator pola argumentasi Toulmin yaitu *claim*, data, penjamin, pendukung, dan *qualifier* kualitas penjelasan kesimpulan yang diberikan S_3 kurang meyakinkan, sehingga pada indikator sanggahan S_3 tidak dapat memberikan sanggahan dengan tepat.

B. Saran

Setelah melakukan penelitian dan pembahasan hasil tentang kemampuan argumentasi matematis siswa dalam mengkonstruksi bukti matematika, maka berikut saran yang dapat peneliti sampaikan:

1. Bagi guru matematika, perlu adanya pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa dalam mengkonstruksi bukti dan berargumentasi.

2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai kecemasan dan kesulitan yang di alami siswa pada saat melakukan pembuktian matematika dan berargumentasi.



Perpustakaan UIN Mataram

DAFTAR PUSTAKA

- Aidah, Zahratul. “Analisis Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa Dalam Pembuktian Matematika Ditinjau Dari Kecerdasan Linguistik.” (*Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta*) (2021).
- Arnawa, I Made. “Mengembangkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Memvalidasi Bukti Pada Aljabar Abstrak Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS.” *Jurnal Matematika dan Sains* 14, no. 2 (2009).
- Atala, Siti Amina. “Kemampuan Mengonstruksi Bukti Dengan Induksi Matematika Siswa Kelas XI MIA Madrasah Aliyah Tahfidzul Qur’an Al-Anshor Ambon.” (*Skripsi, IAIN Ambon, Ambon*) (2021).
- Durand-Guerrier, Viviane, Paolo Boero, Nadia Douek, Susanna S. Epp, and Denis Tanguay. *Examining the Role of Logic in Teaching Proof. New ICMI Study Series*. Vol. 15, 2012.
- Faruq, Achmad. “Analisis Struktur Argumentasi Dan Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika Siswa Sekolah Menengah.” (*Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya, Surabaya*) (2014).
- Ghofur, Abdul. “Prosiding Seminar Nasional Ritektra,” no. November (2010).
- Herizal, Suhendra, and Elah Nurlaelah. “Pengaruh Kemampuan Memahami Bukti Matematis Terhadap Kemampuan Mengonstruksi Bukti Matematis Pada Topik Trigonometri.” *Suska Journal of Mathematics Education* 6, no. 1 (2020).

- Juandi, Dadang. "Pembuktian, Penalaran, Dan Komunikasi Matematik" (2008).
- Khoiriah, Nurul. "Analisis Kemampuan Menyusun Bukti Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)." (*Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta*) (2017).
- Pramesti, Putri, and Abdul Haris Rosyidi. "Profil Argumentasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah PISA-like Berdasarkan Model Toulmin." *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)* 3, no. 2 (2020).
- Rahmah, Dwi Anindia. "Kesulitan Belajar Siswa Pada Proses Pembelajaran Matematika." *journal homepage: <http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>* (2019).
- Sholihah, Nadia Umami. "Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Pembuktian Kongruensi Segitiga Berdasarkan Gender." (*Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya, Surabaya*), no. November (2019).
- Silo, Ropal Aria. "Membangun Argumentasi Di Dalam Matematika." <https://ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id/artikel/argumentasi-matematis/>.
- Soekisno, R. Bambang Aryan. "Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Matematis Mahasiswa." *Infinity Journal* 4, no. 2 (2015).
- Sugiyono. "Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D." *CV. Alfabeta, Bandung*, 2008.

Vendiagrys, Lia, Iwan Junaedi, and Masrukan. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Soal Setipe TIMSS Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Model Problem Based Learning.” *Unnes Journal of Mathematics Education Research* 4, no. 1 (2015). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>.

Vincent, Jill, Helen Chick, and Barry McCrae. “Argumentation Profile Charts As Tools for Analysing Students’ Argumentations.” *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* 4 (2005).



Perpustakaan UIN Mataram



Perpustakaan UIN Mataram

Lampiran 1

**SOAL TES KEMAMPUAN MENGGONSTRUKSI BUKTI
MATEMATIKA**

Mata Pelajaran : Matematika	Kelas : XI SMA
Pokok Pembahasan : Induksi Matematika	Waktu : 40 menit

I. Petunjuk mengerjakan soal

1. Berdo'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah tersedia
3. Bacalah dan kerjakan soal berikut dengan teliti dan benar
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan

II. Soal

Buktikan bahwa jumlah bilangan ganjil positif yang pertama yaitu
 $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2!$

KUNCI JAWABAN

**INSTRUMEN TES KEMAMPUAN MENGGONSTRUKSI BUKTI
MATEMATIKA**

No Soal	Indikator KMBM	Alternatif penyelesaian
1	<p>Mengidentifikasi apa yang menjadi data dari pernyataan (M_1)</p>	<p>Tentu kamu mengetahui pola bilangan ganjil positif, yaitu: $2n - 1$, untuk n bilangan asli. Sedemikian sehingga akan ditunjukkan bahwa:</p> $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2 .$ <p>Sebut, $P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2 .$</p> <p>Untuk membuktikan kebenaran formula $P(n)$, kita harus menyelidiki apakah $P(n)$ memenuhi prinsip induksi matematika, yaitu langkah awal dan langkah induksi.</p> <p>a) Langkah awal:</p> <p>Untuk $n = 1$, maka $P(1) = 1 = 1^2 = 1$. Jadi $P(1)$ benar.</p>
	<p>Mengidentifikasi apa yang menjadi conclusion dari pernyataan (M_2)</p>	<p>b) Langkah Induksi:</p> <p>Karena $P(1)$ benar, maka $P(2)$ juga benar, hingga dapat diperoleh untuk $n = k$, $P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ juga benar, untuk setiap k bilangan asli.</p>

		Akan ditunjukkan bahwa untuk $n = k + 1$, sedemikian sehingga $P(k + 1) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2(k + 1) - 1)$ $= (k + 1)^2$ adalah suatu pernyataan yang benar.
	Menyatakan keterkaitan di antara data dan antara data dengan konklusi dengan menunjukkan suatu warrant (M_3)	Karena $P(k) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$ adalah pernyataan yang benar, maka $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$
	Membuat dugaan mengenai konsep kunci yang menjembatani antara data dan konklusi (konjektur) (M_4)	Jika kedua ruas ditambahkan dengan $(2k + 1)$, akibatnya $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = k^2 + 2k + 1$ $= (k + 1)^2.$ Jadi, dengan $P(k)$ ditemukan $P(k + 1)$.
	Mengevaluasi aturan-aturan penarikan	Dengan demikian terbukti bahwa: $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$ adalah benar, untuk setiap n bilangan asli.

<p>kesimpulan dari fakta-fakta yang diberikan atau yang diperoleh secara kritis (kaidah inferensi). (M_5)</p>	<p>Karena formula $P(n) = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$, memenuhi kedua prinsip induksi matematika, maka jumlah n bilangan ganjil positif yang pertama sama dengan n^2 adalah benar, dengan n bilangan asli.</p>
--	--



Perpustakaan UIN Mataram

PEDOMAN WAWANCARA

Petunjuk wawancara

1. Wawancara dilakukan setelah tes soal selesai
2. Wawancara tidak harus berurutan sesuai dengan pedoman wawancara
3. Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan hasil lembar jawaban yang dimiliki siswa

Pedoman wawancara

Pola argumentasi Toulmin	Deskripsi	Butir pertanyaan
Claim	Simpulan dari suatu pernyataan	Apa yang adek pahami dari soal tersebut?
Data	Sebuah informasi berupa fakta yang mendukung klaim.	Coba sebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan?
Penjamin	Penjelasan tentang bagaimana bukti dapat mendukung klaim yang diajukan	Bagaimana langkah pertama yang adek lakukan dalam membuktikan soal?
Pendukung	Bukti lebih lanjut sebagai informasi tambahan untuk mendukung penjamin.	Coba jelaskan bagaimana cara adek menyelesaikan soal tersebut?
<i>Qualifier</i>	Tingkat keyakinan bahwa klaim itu benar.	Kenapa jawabannya bisa terbukti?

Sanggahan	Pernyataan yang menunjukkan bahwa klaim salah.	Jika jawabannya terbukti bagaimana?	kunci tidak benar
-----------	--	-------------------------------------	-------------------



Perpustakaan UIN Mataram

Lembar Validasi Instrumen Tes Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa

1. Validasi oleh Dosen Matematika

FORMAT LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
Uji Validasi Isi Instrumen Tes Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika

Judul penelitian : Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika

Penyusun : Hena Rahmayanti

Pembimbing I : Dr. Syawahid, M.Pd

Pembimbing II : Kiki Riska Ayu Kurniawati, M.Pd

Instansi : Universitas Islam Negeri Mataram

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai kevalidan isi instrumen tes untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda checklist (\surd) pada setiap kolom butir penilaian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 1 : Tidak Relevan (soal tersebut tidak ada kaitannya dengan kemampuan mengkonstruksi bukti matematika)
 - 2 : Kurang Relevan (soal tersebut kurang relevan dan tidak terlalu penting untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika)
 - 3 : Relevan dengan revisi (soal tersebut relevan dan penting untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika namun terdapat bagian yang masih perlu revisi), atau
 - 4 : Relevan tanpa revisi (soal tersebut relevan dan sangat penting untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika tanpa adanya revisi).
2. Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom komentar atau saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas lengkap sebagai validator.

C. Identitas

Nama Validator : SOFYAN MAHFUD

Jabatan : DOSEN

Instansi : UIN MATARAM

Tanggal pengisian : 18 JANUARI 2023

FORMAT LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
 Uji Validasi Isi Instrumen Tes Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika

D. Penilaian

Materi : Induksi Matematika

KD : 3.1 Menjelaskan metode pembuktian Pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian dengan induksi matematika

Indikator kemampuan mengkonstruksi bukti matematika

1. Mengorganisasikan dan memanipulasi fakta untuk menunjukkan kebenaran **(Data)**
2. Membuat koneksi antara fakta dengan unsur dari konklusi yang hendak dibuktikan **(Penjamin)**
3. Mengidentifikasi bukti tambahan dari kondisi yang mendukung **(Pendukung)**
4. Menyeleksi untuk menunjukkan kebenaran **(Qualifier)**
5. Membuat kesimpulan akhir **(klaim)**

No	Indikator soal	Butir soal	1	2	3	4	Catatan/saran
1	Membuktikan suatu pernyataan matematis menggunakan prinsip induksi matematika	Buktikan dengan menggunakan induksi matematika bahwa jumlah bilangan ganjil positif yang pertama $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1)$ sama dengan n^2 !					$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$
2		Gunakan induksi matematika untuk membuktikan bahwa: $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n + 1)$ Untuk setiap n bilangan asli!					

FORMAT LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
Uji Validasi Isi Instrumen Tes Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika

E. Kritik/Saran Umum

Gunakan tanda / simbol matematika pada soal
Masal pada soal 1, sebaliknya dthor
 $1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$

Permbaskan untuk meyunakan 1 soal saja.
Jenis soal 1 & soal 2 setpe anya mengukur
hal yg sama (Mpaang sama).

F. Kesimpulan

- Instrumen layak digunakan tanpa revisi
 Instrumen layak digunakan dengan revisi
 Instrumen tidak layak digunakan

*) centang (✓) salah satu

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MATARAM

Gontoran, 17, Januari 2023
validator

Perpustakaan UIN Mataram



Sofyan Mahfudy, M.Pd
NIP198503292015031002

2. Validasi oleh Guru Matematika

FORMAT LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
Uji Validasi Isi Instrumen Tes Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika

Judul penelitian : Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika

Penyusun : Hena Rahmayanti

Pembimbing I : Dr. Syawahid ,M.Pd

Pembimbing II : Kiki Riska Ayu Kurniawati, M.Pd

Instansi : Universitas Islam Negeri Mataram

A. Tujuan

Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai kevalidan isi instrumen tes untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda checklist (✓) pada setiap kolom butir penilaian yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 1 : Tidak Relevan (soal tersebut tidak ada kaitannya dengan kemampuan mengkonstruksi bukti matematika)
 - 2 : Kurang Relevan (soal tersebut kurang relevan dan tidak terlalu penting untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika)
 - 3 : Relevan dengan revisi (soal tersebut relevan dan penting untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika namun terdapat bagian yang masih perlu revisi), atau
 - 4 : Relevan tanpa revisi (soal tersebut relevan dan sangat penting untuk mengukur kemampuan mengkonstruksi bukti matematika tanpa adanya revisi),
2. Apabila terdapat hal-hal yang perlu ditambahkan mohon Bapak/Ibu menuliskan pada kolom komentar atau saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas lengkap sebagai validator.

C. Identitas

Nama Validator : HENI MASTUTI, s.Pd.

Jabatan : Guru

Instansi : SMAN 1 Lingsar

Tanggal pengisian : 18 Januari 2023

FORMAT LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
Uji Validasi Isi Instrumen Tes Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika

D. Penilaian

Materi : Induksi Matematika

KD : 3.1 Menjelaskan metode pembuktian Pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagian dengan induksi matematika

Indikator kemampuan mengkonstruksi bukti matematika

1. Mengorganisasikan dan memanipulasi fakta untuk menunjukkan kebenaran **(Data)**
2. Membuat koneksi antara fakta dengan unsur dari konklusi yang hendak dibuktikan **(Penjamin)**
3. Mengidentifikasi bukti tambahan dari kondisi yang mendukung **(Pendukung)**
4. Menyeleksi untuk menunjukkan kebenaran **(Qualifier)**
5. Membuat kesimpulan akhir **(klaim)**

No	Indikator soal	Butir soal	1	2	3	4	Catatan/saran
1	Membuktikan suatu pernyataan matematis menggunakan prinsip induksi matematika	Buktikan dengan menggunakan induksi matematika bahwa jumlah bilangan ganjil positif yang pertama $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2!$					

E. Kritik/Saran Umum

Perpustakaan UIN Mataram

FORMAT LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
Uji Validasi Isi Instrumen Tes Kemampuan Mengkonstruksi Bukti Matematika

F. Kesimpulan

- Instrumen layak digunakan tanpa revisi
- Instrumen layak digunakan dengan revisi
- Instrumen tidak layak digunakan

*) centang (√) salah satu



Gontoran, 17, Januari 2023

Validator

Heni Mastuti, S.Pd

NUPTK:8446772673230132

Perpustakaan UIN Mataram

Lampiran 5

JAWABAN SISWA S₁

Nama: GERAL GADIA RAMADHANI
Kelas: XI-IPA2.

1. $1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$!

Peny:

1). untuk $n=1$ benar

$$(2n-1) = n^2$$

$$(2 \cdot 1 - 1) = 1^2$$

$$2-1 = 1$$

$$1 = 1 \Rightarrow \text{benar}$$

2). asumsikan bahwa $n=k$ benar

$$1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$$

$$1+3+5+7+\dots+(2k-1) = k^2$$

3). akan dibuktikan bahwa $n=k+1$ juga benar.

$$1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$$

$$1+3+5+7+\dots+(2k-1) + 2(k+1)-1 = (k+1)^2$$

$$1+3+5+7+\dots+(2k-1) + 2k+2-1 = (k+1)(k+1)$$

$$1+3+5+7+\dots+(2k-1) + 2k+1 = k^2 + k + k + 1$$

$$k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1 \quad \square$$

kesimpulan: jadi terbukti bahwa $1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$ benar.

JAWABAN SISWA S₂

Nama : Silkia Asma
 Kelas : XI IPA 4

No.:	Date:
<input type="checkbox"/>	Soal :
<input type="checkbox"/>	Buktikan bahwa jumlah bilangan ganjil positif yang
<input type="checkbox"/>	pertama yaitu $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$
<input type="checkbox"/>	Peny:
<input type="checkbox"/>	1. Untuk $n = 1$ benar
<input type="checkbox"/>	$2n - 1 = n^2$
<input type="checkbox"/>	$2 \cdot 1 - 1 = 1^2$
<input type="checkbox"/>	$2 - 1 = 1$
<input type="checkbox"/>	$1 = 1$ benar
<input type="checkbox"/>	2. Asumsikan bahwa $n = k$ benar
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k-1) = k^2$
<input type="checkbox"/>	3. Akan dibuktikan bahwa $n = k+1$ juga benar
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k-1) + (2 \cdot k + 1 - 1) = (k+1)(k+1)$
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k-1) + 2k + 1 = k^2 + k + k + 1$
<input type="checkbox"/>	$k^2 + 2k + 1 = k^2 + k + k + 1$
<input type="checkbox"/>	$k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1$ <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Jadi jumlah bilangan ganjil positif
<input type="checkbox"/>	$k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1$ <input checked="" type="checkbox"/> terbukti
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

JAWABAN SISWA S₃

<input type="checkbox"/>	Nama : Cahaya Khairani
<input type="checkbox"/>	Kelas : XI MIA 4
<input type="checkbox"/>	Soal
<input type="checkbox"/>	Buktikan bahwa jumlah bilangan ganjil positif
<input type="checkbox"/>	yang pertama yaitu $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$!
<input type="checkbox"/>	Deny:
<input type="checkbox"/>	1. Untuk $n = 1$ benar
<input type="checkbox"/>	$2n = n(n+1)$
<input type="checkbox"/>	$2 \cdot 1 - 1 = 1^2$
<input type="checkbox"/>	$2 - 1 = 1$
<input type="checkbox"/>	$1 = 1 \rightarrow$ Benar
<input type="checkbox"/>	2. Asumsi bahwa $n = k$ benar
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) = k^2$
<input type="checkbox"/>	3. Akan dibuktikan bahwa $n = k+1$ juga benar
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n - 1) = n^2$
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1 - 1) \cdot (k+1) \cdot (k+1)$
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) k^2 + k + k + 1$
<input type="checkbox"/>	$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) k^2 + k + k + 1$
<input type="checkbox"/>	$k^2 + 2k + 1 = k^2 + k + k + 1$
<input type="checkbox"/>	$k^2 + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1$ \square
<input type="checkbox"/>	jadi bilangan jumlah bilangan ganjil
<input type="checkbox"/>	positif terbukti

Lampiran 8

**Dokumentasi Pada Saat Siswa Mengerjakan Tes Kemampuan
Mengkonstruksi Bukti Matematika**





Lampiran 9

Dokumentasi Pada Saat Siswa di Wawancara



Surat Pengantar Penelitian dari Akademik



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MATARAM
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jalan Gajah Mada No. 100 Jempong Baru Mataram Telp. (0370) 620783, Fax. (0370) 620784

Nomor : 221/Un.12/FTK/PP.00.9/02/2023

Mataram, 20 Februari 2023

Lampiran : 1 (Satu) Berkas Proposal

Perihal : Permohonan Rekomendasi Penelitian

Kepada:

Yth. Kepala Bakesbangpoldagri Provinsi NTB

di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan rekomendasi penelitian kepada Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Hena Rahmayanti
NIM : 190103027
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Tadris Matematika
Tujuan : Penelitian
Lokasi Penelitian : SMAN 1 LINGSAR KAB. LOBAR
Judul Skripsi : INVESTIGASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS SISWA SMA DALAM MENINGKONSTRUKSI BUKTI MATEMATIKA.

Rekomendasi tersebut akan digunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi.

Demikian surat pengantar ini kami buat, atas kerjasama Bapak/Ibu kami sampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Saparudin, M.Ag

NIP.197810152007011022

Surat Rekomendasi Penelitian dari Bakesbangpoldagri



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK DALAM NEGERI

Jalan Pendidikan Nomor 2 Tlp. (0370) 7505330 Fax. (0370) 7505330
Email : bakesbangpoldagri@ntbprov.go.id Website : <http://bakesbangpoldagri.ntbprov.go.id>

M A T A R A M

kode pos 83125

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070 / *S.25* / II / R / BKBDPN / 2023

1. **Dasar :**
 - a. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian Surat Dari Dekan Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Mataram
Nomor : 221/Un.12/FTK/PP.00.9/02/2023
Tanggal : 20 Februari 2023
Perihal : Permohonan Rekomendasi Penelitian
2. **Menimbang :**

Setelah mempelajari Proposal Survei/Rencana Kegiatan Penelitian yang diajukan, maka dapat diberikan Rekomendasi Penelitian Kepada :

Nama : HENA RAHMAYANTI
Alamat : Gontoran Timur RT/RW 000/000 Kel/Desa. Gontoran Kec. Lingsar Kab. Lombok Barat No. Identitas 5201125002010002 No.Telp 081907558636
Pekerjaan : Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika
Bidang/Judul : INVESTIGASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS SISWA SMA DALAM MENGONSTRUKSI BUKTI MATEMATIKA
Lokasi : SMAN 1 Lingsar Lombok Barat
Jumlah Peserta : 1 (Satu) Orang
Lamanya : Februari - Mei 2023
Status Penelitian : Baru
3. **Hal-hal yang harus ditaati oleh Peneliti :**
 - a. Sebelum melakukan Kegiatan Penelitian agar melaporkan kedatangan kepada Bupati/Walikota atau Pejabat yang ditunjuk;
 - b. Penelitian yang dilakukan harus sesuai dengan judul beserta data dan berkas pada Surat Permohonan dan apabila melanggar ketentuan, maka Rekomendasi Penelitian akan dicabut sementara dan menghentikan segala kegiatan penelitian;
 - c. Peneliti harus mentaati ketentuan Perundang-Undangan, norma-norma dan adat istiadat yang berlaku dan penelitian yang dilakukan tidak menimbulkan keresahan di masyarakat, disintegrasi Bangsa atau keutuhan NKRI Apabila masa berlaku Rekomendasi Penelitian telah berakhir, sedangkan pelaksanaan Kegiatan Penelitian tersebut belum selesai maka Peneliti harus mengajukan perpanjangan Rekomendasi Penelitian;
 - d. Melaporkan hasil Kegiatan Penelitian kepada Gubernur Nusa Tenggara Barat melalui Kepala Bakesbangpoldagri Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Demikian Surat Rekomendasi Penelitian ini di buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mataram, 25 Februari 2023
a.n. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK DALAM NEGERI PROVINSI NTB



Terbuan disampaikan Kepada Yth:

1. Kepala Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi NTB di Tempat;
2. Bupati Lombok Barat Cq. Ka. Kesbangpol Kab. Lombok Barat di Tempat;
3. Kepala UPT. Dikmen Kota Mataram dan Kab. Lombok Barat di Tempat;
4. Kepala SMAN 1 Lingsar Lombok Barat di Tempat;
5. Yang Bersangkutan;
6. Arsip;

Surat Izin Penelitian dari Brida



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT BADAN RISET DAN INOVASI DAERAH

Jalan Bypass ZAMIA 2 - Desa Lelede - Kecamatan Kediri - kode pos 83362
Kabupaten Lombok Barat - Provinsi NTB, E-mail: brida@ntbprov.go.id Website : brida.ntbprov.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / 2828 / II – BRIDA / II / 2023
TENTANG
PENELITIAN

- Dasar :
- Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Perubahan kedua atas perda No 11 Tahun 2016 Tentang Pembentukan Dan Susunan Perangkat Daerah Provinsi NTB.
 - Peraturan Gubernur NTB Nomor 49 Tahun 2021 Tentang Perubahan Ke Empat Atas Peraturan Gubernur Nomor 51 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Badan-Badan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat.
 - Surat Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Mataram Nomor : 221/Un. 12/FTK/PP.00.9/02/2023 Perihal : Permohonan Izin Penelitian .
 - Surat dari BAKESBANGPOLDAGRI Provinsi Nusa Tenggara Barat Nomor : 070/585/II/R/BKBP/2023 . Perihal : Rekomendasi Izin Penelitian.

MEMBERI IZIN

Kepada ;
Nama : Hena Rahmayanti
NIK / NIM : '5201125002010002 / '190103027
Instansi : Universitas Islam Negeri Mataram
Alamat/HP : Gontoran timur, Desa Gontoran, Kec. Lingsar, Kab. Lombok Barat / 081907558636
Untuk : Melakukan Penelitian dengan Judul: "Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA Dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika"
Lokasi : SMAN 1 Lingsar Lombok Barat
Waktu : Maret - Mei 2023

Dengan ketentuan agar yang bersangkutan menyerahkan hasil penelitian selambat lambatnya 1 (satu) bulan setelah selesai melakukan penelitian kepada Badan Riset Dan Inovasi Daerah Provinsi NTB via email: litbang.bridaprovntb@gmail.com

Demikian surat Izin Penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di Lombok Barat
Pada tanggal, 28 Februari 2023
an. Kepala Brida Provinsi NTB
Kepala Bidang Litbang Inovasi Dan Teknologi



LALU SURTADI, SP. MM
NIP. 19691231 199803 1 055

Tembusan: disampaikan kepada Yth:

- Gubernur NTB (Sebagai Laporan);
- Bupati Lombok Barat ;
- Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Prov.NTB ;
- Kepala KCD Dikud Kota Mataram dan Kab. Lombok Barat ;
- Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Mataram ;
- Kepala SMAN 1 Lingsar Lombok Barat ;
- Yang Bersangkutan ;
- Arsip.



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSI/E.
Untuk memastikan keasliannya, silakan scan QRCode dan pastikan diarahkan ke alamat <https://tdss.ntbprov.go.id>

Surat Balasan dari Sekolah



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 LINGSAR

alan Gora II Lingsar POS 93371 No. HP. 081917093315
Website: sman1lingsar.sch.id Email: sman1lingsar@yahoo.co.id



SURAT KETERANGAN HASIL PENELITIAN

Nomor: 422.1 / 099 / SMA.01 / I.SR / 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Lingsar Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat, menerangkan bahwa

N a m a : HENA RAHMAYANTI
NIK / NIM : 5201125002010002 / 190103027
Jurusan : Tadris Matematika
Program Studi : Pendidikan Matematika
Alamat / IIP : Gontoran Timur, Desa Gontoran, Kec. Lingsar Kab. Lombok Barat / 081907558636.

Memang benar telah mengadakan Penelitian / Pengumpulan data dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul " **Investigasi Kemampuan Argumentasi Matematis Siswa SMA dalam Mengkonstruksi Bukti Matematika** dari bulan Maret s/d Mei 2023

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Lingsar, Mei 2023
Kepala SMA Negeri 1 Lingsar,



MUHAMMAD TURMUJI, S.Pd.
Pembina Tk. I : IV/b
NIP. 19691231 199903 1 032.

SERTIFIKAT PLAGIASI



UPT PERPUSTAKAAN UIN MATARAM
Plagiarism Checker Certificate

No:1664/Un.12/Perpus/sertifikat/PC/06/2023

Sertifikat Ini Diberikan Kepada :

HENA RAHMAYANTI
190103027
FTK/MTK
Dengan Judul SKRIPSI

**INVESTIGASI KEMAMPUAN ARGUMENTASI MATEMATIS SISWA SMA DALAM
MENGKONSTRUKSI BUKTI MATEMATIKA**

SKRIPSI Tersebut telah Dinyatakan Lulus Uji cek Plagiasi Menggunakan Aplikasi Turnitin

Similarity Found : 12 %
Submission Date : 31/05/2023



Keptel UPT Perpustakaan
UIN Mataram
Murniawaty, M.Hum
NIP. 197608282006042001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MATARAM

Perpustakaan UIN Mataram

SERTIFIKAT BEBAS PINJAM PERPUSTAKAAN



UPT PERPUSTAKAAN UIN MATARAM
Sertifikat Bebas Pinjam

No.1616/Un.12/Perpus/sertifikat/BP/06/2023

Sertifikat Ini Diberikan Kepada :

HENA RAHMAYANTI
190103027

FTK/MTK

Mahasiswa/Mahasiswi yang tersebut namanya di atas ketika surat ini dikeluarkan, sudah tidak mempunyai pinjaman, hutang denda ataupun masalah lainnya di Perpustakaan Universitas Islam Negeri (UIN) Mataram.
Sertifikat ini diberikan sebagai syarat YUDISIUM.



UPT Perpustakaan
UIN Mataram
Heniawaty, M.Hum
197809282006042001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MATARAM

Perpustakaan UIN Mataram

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Hena Rahmayanti
Tempat, Tanggal Lahir : Gontoran, 10 Februari 2001
Alamat Rumah : Gontoran Timur, Desa Gontoran,
Kec. Lingsar, Kab. Lombok Barat.
Nama Ayah : Mahdi, S.Adm
Nama Ibu : Raisah

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan formal

- a. SDN 3 Lingsar, tahun 2013
- b. MTs Yusuf Abdussatar, tahun 2016
- c. MA Yusuf Abdussatar, tahun 2019

2. Pendidikan nonformal

Pondok Pesantren Yusuf Abdussatar Kediri Lombok Barat



Mataram, 20 Juni 2023

Perpustakaan UIN Mataram

Hena Rahmayanti