

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
SMP/MTs DALAM MEMECAHKAN MASALAH BANGUN
RUANG BERBASIS BUDAYA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

**Khairun Nufus
NIM. 220205030**

**Mahasiswi Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2026 M/1448 H**

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
SMP/MTs DALAM MEMECAHKAN MASALAH BANGUN
RUANG BERBASIS BUDAYA ACEH**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Matematika**

Oleh:

**KHAIRUN NUFUS
NIM. 220205030**

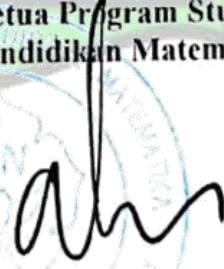
**Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh**

Disetujui Oleh:

Pembimbing,

**Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika**


Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP. 197105152003121005


Dr. H. Nuralam, M.Pd.
NIP. 196811221995121001

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP/MTs
DALAM MEMECAHKAN MASALAH BANGUN RUANG BERBASIS
BUDAYA ACEH**

SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

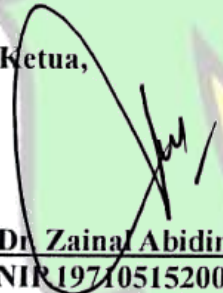
Pada Hari, Tanggal

Jum'at, 21 Agustus 2026 M
08 Rabiul Awal 1448 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

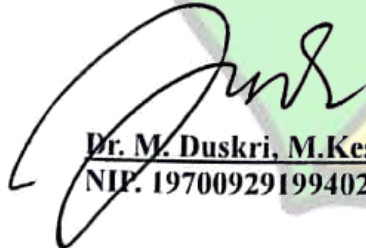
Sekretaris,


Dr. Zainal Abidin, M.Pd.
NIP.197405152003121005


Darwani, M.Pd.
NIP.199011212019032015

Penguji I,

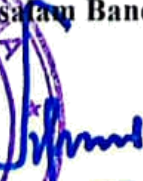
Penguji II,


Dr. M. Duskri, M.Kes.
NIP. 1970092919940211001


Susanti, M.Pd.
NIP. 1986081820232112051

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Saifur Mulok, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairun Nufus
NIM : 220205030
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 21 Agustus 2026



Khairun Nufus

ABSTRAK

Nama : Khairun Nufus
NIM : 220205030
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh
Tanggal Sidang : 21 Agustus 2026
Tebal Skripsi : 133
Pembimbing : Dr. Zainal Abidin, M.Pd
Kata Kunci : Penalaran Matematis, Bangun Ruang, Budaya Aceh

Penalaran matematis merupakan kemampuan berpikir logis dan sistematis yang sangat penting dalam memahami serta menyelesaikan masalah matematika, salah satunya materi bangun ruang. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengintegrasikan konteks budaya lokal, seperti budaya Aceh, ke dalam soal-soal matematika agar lebih bermakna dan dekat dengan kehidupan siswa. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Metode dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri 1 Banda Aceh yang terdiri dari tiga orang siswa yaitu siswa dengan kategori kemampuan penalaran matematis tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, lembar tes kemampuan penalaran matematis (TKPM), dan pedoman wawancara. Pengumpulan data dilakukan dengan tes tertulis dan wawancara semi-terstruktur yang dilaksanakan dalam dua kali pertemuan untuk menjamin keabsahan data melalui triangulasi waktu. Hasil penelitian ini adalah (1) Subjek dengan kategori tinggi mampu memenuhi keempat indikator penalaran matematis dengan sangat baik, yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, dan memeriksa argumen; (2) Subjek dengan kategori sedang hanya mampu memenuhi tiga dari empat indikator penalaran matematis, yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan memeriksa argumen; (3) Subjek dengan kategori rendah hanya mampu memenuhi satu indikator penalaran matematis, yaitu melakukan manipulasi matematika.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wataa'ala, dzat yang memiliki segala keagungan, kemuliaan dan kesempurnaan. Berkat limpahan Taufiq, Hidayah, dan Rahmat-Nya, sehingga penulis diberi kemudahan dan kelapangan hati dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh". Shalawat beriringkan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Shallallahu'alaihi Wassalam, keluarga, sahabat dan orang-orang yang berjalan dan mengikuti jejak langkahnya hingga hari kiamat kelak. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dekan, Wakil Dekan beserta stafnya yang telah ikut membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Zainal Abidin, M.Pd, selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Serta selaku penasehat akademik yang membimbing dan memberi nasehat serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd, selaku ketua prodi pendidikan matematika, sekretaris prodi pendidikan matematika beserta seluruh staf-stafnya, dan para dosen yang senantiasa memberikan ilmu kepada penulis.
4. Ayahanda Asnawi Hamidi, Ibunda Wardiah Sulaiman dan Abangda Hibban Salda beserta keluarga, atas dorongan dan doa restu serta pengorbanan yang tidak ternilai kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Terima kasih juga kepada rekan-rekan sejawat dan seluruh mahasiswa jurusan pendidikan matematika, terutama angkatan 2022 yang telah memberikan saran-saran dan bantuan moril yang sangat membantu penulisan skripsi ini.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah Bapak, Ibu serta teman-teman berikan. Semoga Allah Subhanahu Wataa'ala membalas semua kebaikan ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan hanya dimiliki oleh Allah Subhanahu Wataa'ala bukan manusia, jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 21 Agustus 2026

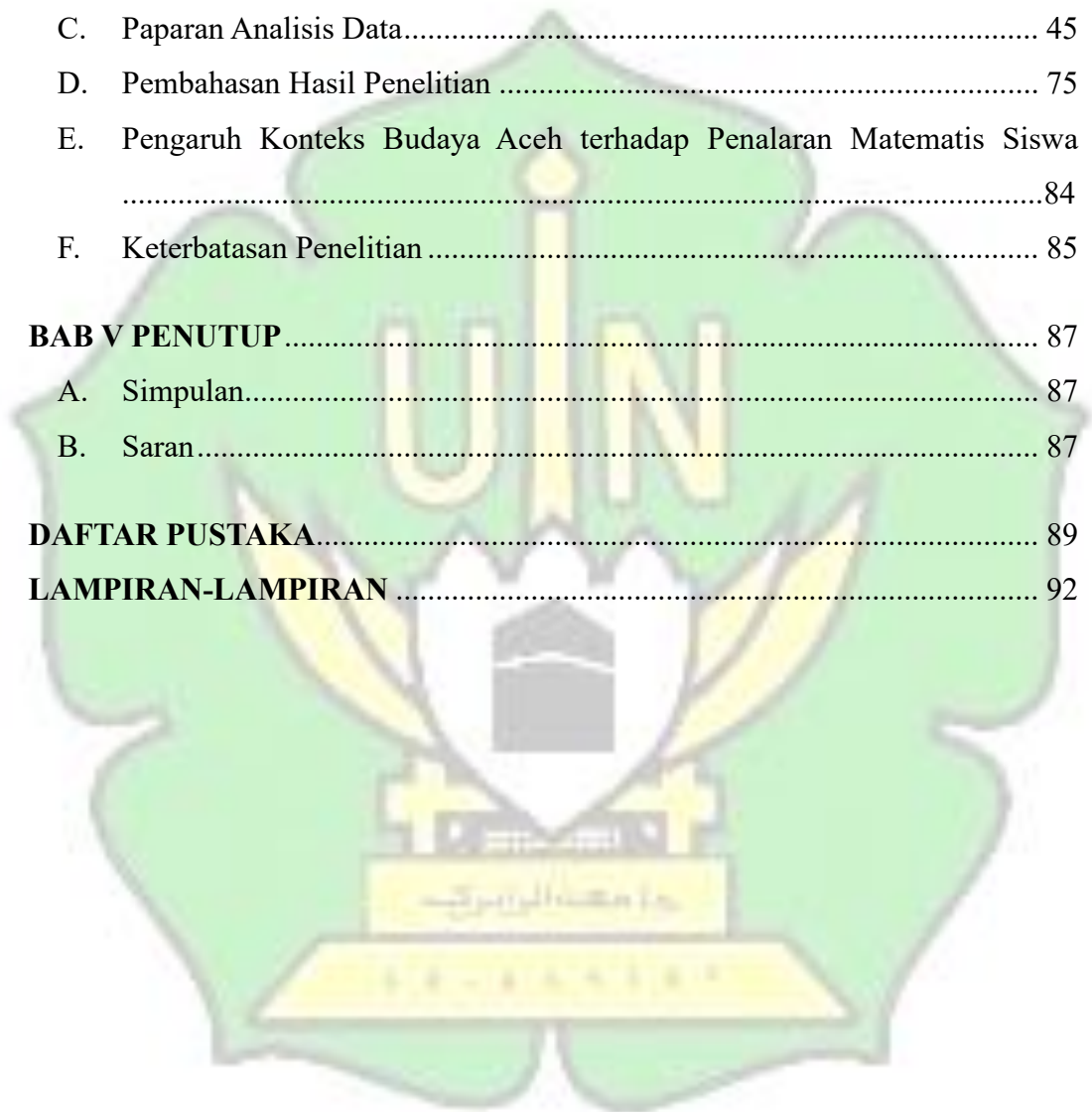
Khairun Nufus



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGEDAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR KEASLIAN	
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian.....	11
D. Manfaat Penelitian.....	11
E. Definisi Operasional.....	11
BAB II LANDASAN TEORI	13
A. Penalaran Matematis	13
B. Materi Bangun Ruang dalam Kurikulum SMP/MTs.....	17
C. Etnomatematika dan Budaya Aceh sebagai Sumber Belajar.....	20
D. Penelitian yang Relevan	23
F. Kerangka Berpikir Penelitian	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Lokasi Penelitian	28
C. Subjek Penelitian.....	28
D. Instrumen Penelitian	30
E. Teknik Pengumpulan Data	33

F. Teknik Analisis Data	34
G. Uji Keabsahan Data.....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	39
B. Hasil Penelitian	44
C. Paparan Analisis Data.....	45
D. Pembahasan Hasil Penelitian	75
E. Pengaruh Konteks Budaya Aceh terhadap Penalaran Matematis Siswa	84
F. Keterbatasan Penelitian	85
BAB V PENUTUP	87
A. Simpulan.....	87
B. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN-LAMPIRAN	92



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Indikator Kemampuan Penalaran Matematis.....	17
Tabel 2.2 Tabel Tujuan Pembelajaran Elemen Pengukuran Fase D.....	18
Tabel 3.1 Pedoman Penskoran Soal Kemampuan Penalaran Matematis.....	31
Tabel 4.1 Jadwal Tes dan Wawancara Subjek.....	39
Tabel 4.2 Responden yang Mengikuti Seluruh Tes (Data Utama)	40
Tabel 4.3 Kode dalam Penyajian Data.....	43
Tabel 4.4 Kategorisasi Penalaran Matematis Siswa Kelas IX-A.....	44
Tabel 4.5 Klasifikasi Penalaran Matematis Siswa Kelas IX-A.....	44
Tabel 4.6 Triangulasi Data KAM.....	54
Tabel 4.7 ² Triangulasi Data MRY	64
Tabel 4.8 ² Triangulasi Data MAM.....	73
Tabel 4.9 ² Triangulasi Waktu.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tren kinerja dalam matematika siswa Indonesia	6
Gambar 1.2 Rata-rata kinerja matematika siswa Indonesia	7
Gambar 2.1 <i>Mok</i>	22
Gambar 2.2 <i>Kay</i>	22
Gambar 2.3 <i>Aree</i>	22
Gambar 2.4 <i>Naleeh</i> balok.....	22
Gambar 2.5 <i>Naleeh</i> tabung.....	22
Gambar 2.6 <i>Naleeh Gateng</i>	22
Gambar 2.7 <i>Gateng</i>	22
Gambar 4.1 Jawaban Nomor 1a Subjek KAM pada Tes I.....	46
Gambar 4.2 Jawaban Nomor 2a Subjek KAM pada Tes I.....	47
Gambar 4.3 Jawaban Nomor 2c Subjek KAM pada Tes I.....	48
Gambar 4.4 Jawaban Nomor 1a Subjek KAM pada Tes II.....	50
Gambar 4.5 Jawaban Nomor 2b Subjek KAM pada Tes II	51
Gambar 4.6 Jawaban Jawaban Nomor 1a Subjek KAM pada Tes II.....	52
Gambar 4.7 Jawaban Nomor 3a Subjek KAM pada Tes II.....	53
Gambar 4.8 Jawaban Jawaban Nomor 1a Subjek MRY pada Tes I	56
Gambar 4.10 Jawaban Jawaban Nomor 2c Subjek MRY pada Tes I	59
Gambar 4.11 Jawaban Nomor 1a Subjek MRY pada Tes II.....	61
Gambar 4.12 Jawaban Nomor 2ab Subjek MRY pada Tes II.....	62
Gambar 4.13 Jawaban Nomor 3a Subjek MRY pada Tes II.....	64
Gambar 4.14 Jawaban Nomor 1a Subjek MAM pada Tes I	66
Gambar 4.15 Jawaban Nomor 2a Subjek MAM pada Tes I	67
Gambar 4.16 Jawaban Nomor 2c Subjek MAM pada Tes I	69
Gambar 4.17 Jawaban Nomor 1a Subjek MAM pada Tes II.....	70
Gambar 4.18 Jawaban Nomor 2ab Subjek MAM pada Tes II.....	71
Gambar 4.19 Jawaban Nomor 3a Subjek MAM pada Tes II.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry	92
Lampiran 2 Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry	93
Lampiran 3 Surat Izin Pengumpulan Data dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Banda Aceh.....	94
Lampiran 4 Surat Keterangan Penelitian dari SMP Negeri 1 Banda Aceh	95
Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Tes Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh.....	96
Lampiran 6 Lembar Validasi Tes Penalaran Matematis	105
Lampiran 7 Lembar Pedoman Wawancara.....	113
Lampiran 7 Dokumentasi	121



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Semua manusia sangat memerlukan pendidikan sepanjang hidupnya karena pendidikan justru menjadi fondasi utama bagi perkembangannya. Pendidikan sendiri adalah suatu upaya secara sadar dan terencana yang bertujuan mengembangkan potensi setiap orang, baik dari sisi pengetahuan, keterampilan, maupun perilaku, dengan menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran. Setiap orang diharapkan dapat menguasai berbagai konsep dan kemampuan sehingga mampu berperan secara aktif di masyarakat melalui proses pembelajaran.¹ Pendidikan bukanlah sekadar pengiriman ilmu, tetapi juga terdapat proses pembentukan karakter, pengembangan kemampuan berpikir kritis, serta adaptasi terhadap perubahan zaman. Tujuan pendidikan tersebut tidak akan terwujud tanpa penguasaan terhadap ilmu-ilmu dasar, salah satunya matematika.

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang tidak hanya menuntut siswa untuk menguasai konsep dan prosedur, tetapi juga menggunakan pengetahuan tersebut untuk memahami dan menyelesaikan masalah. Salah satu kemampuan yang berperan dalam proses tersebut adalah kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan Capaian Pembelajaran Matematika Fase D pada Kurikulum Merdeka, salah satu tujuan pembelajaran adalah siswa diharapkan mampu menggunakan penalaran matematis dalam memahami konsep, melakukan manipulasi matematika, serta menyusun dan mengevaluasi argumen matematika secara logis. Hal ini selaras dengan pandangan *National Council of Teachers of Mathematics* yang menetapkan kemampuan penalaran matematis sebagai salah satu standar proses pembelajaran matematika, karena kemampuan ini memungkinkan siswa menghubungkan ide, menganalisis informasi, menyusun argumen, dan memperoleh kesimpulan secara logis.²

¹ Departemen Pendidikan Nasional, *Penjelasan atas UU RI No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*, (Jakarta: Depdiknas, 2003), h. 2.

² National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000), h. 56.

Kemampuan penalaran matematis tidak hanya dilihat dari kemampuan siswa memperoleh jawaban akhir, tetapi juga dari proses yang dilakukan siswa ketika menghadapi suatu permasalahan. Dalam memecahkan masalah matematika, siswa dapat menunjukkan penalarannya melalui kemampuan memahami informasi yang diberikan, menghubungkan informasi dengan konsep yang relevan, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan terhadap langkah penyelesaian, serta menarik dan memeriksa kesimpulan.³ Oleh karena itu, analisis terhadap proses penyelesaian menjadi penting karena jawaban akhir belum tentu menggambarkan keseluruhan kemampuan penalaran yang dimiliki siswa. Siswa yang memperoleh jawaban yang sama dapat menggunakan proses penalaran yang berbeda, sedangkan siswa yang menghasilkan jawaban kurang tepat masih dapat menunjukkan bagian-bagian penalaran yang telah berkembang.

Pandangan ini diperkuat oleh teori perkembangan kognitif Piaget, yang menyatakan bahwa latihan berpikir, merumuskan dan menyelesaikan masalah, serta membuat kesimpulan akan membantu siswa mengembangkan kemampuan intelektualnya.⁴ Dengan demikian, semakin sering siswa dilatih menyelesaikan masalah matematika, maka semakin baik pula cara berpikir logis dan kritis mereka. Sumarmo juga menegaskan bahwa penalaran matematis merupakan aktivitas berpikir yang sangat esensial dalam pelajaran matematis, karena memungkinkan siswa untuk menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memeriksa kebenaran suatu pernyataan matematis berdasarkan fakta dan aturan yang berlaku.

Geometri terkhusus pada materi bangun ruang dalam matematika memiliki tuntutan penalaran tertinggi karena memerlukan visualisasi spasial dan analisis sifat bangun tiga dimensi. Geometri adalah salah satu bidang yang tepat untuk mengembangkan keterampilan penalaran dan pembenaran matematis siswa, yang puncaknya terlihat pada kegiatan pembuktian di tingkat sekolah menengah.⁵

³ Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B., *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*, (Washington, DC: National Academies Press, 2001), h. 15.

⁴ Kuni Istiqomah, "Pengaruh Self Regulated Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII MTs Negeri 3 Banjarnegara", *Skripsi*, (Purwokerto: IAIN Purwokerto, 2021), h. 3.

⁵ NCTM, *Principles and ...*, h. 41.

Pemodelan geometris dan kemampuan penalaran spasial memberikan cara untuk memahami dan menggambarkan lingkungan fisik, sehingga menjadi alat yang penting dalam proses menyelesaikan masalah. Penelitian Astiati juga menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan penalaran matematis siswa, semakin baik pula kinerjanya dalam menyelesaikan soal geometri.⁶ Sebaliknya, siswa dengan kemampuan penalaran rendah cenderung kesulitan dalam mengidentifikasi, menyusun strategi, dan menarik kesimpulan logis.⁷ Oleh karena itu, penguasaan geometri sangat bergantung pada kemampuan penalaran.

Hubungan erat antara geometri dan penalaran tersebut belum diimbangi dengan capaian siswa di lapangan. Visualisasi spasial yang merupakan inti dari berpikir geometri memegang peranan krusial dalam memahami bangun ruang. Kemampuan ini mencakup proses membangun dan memanipulasi gambaran mental benda dua dimensi maupun tiga dimensi, serta mempersepsikan objek dari berbagai sudut pandang.⁸

Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia telah teridentifikasi melalui berbagai penelitian. Penelitian oleh Fitriani, Isnaniah, dan Imamuddin di SMP Negeri 2 Kecamatan Harau juga mengonfirmasi temuan yang mengungkapkan bahwa siswa tidak terbiasa menyelesaikan soal-soal non-rutin dan memerlukan tingkat pemecahan masalah yang tinggi. Dari 23 siswa kelas VIII, rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa hanya mencapai 41,063% yang tergolong rendah. Per indikator, siswa mencapai kategori sedang pada kemampuan mengajukan dugaan (57,97%) dan melakukan manipulasi matematika (56,53%), namun berada pada kategori rendah pada menyusun bukti (47,83%), menarik kesimpulan (39,13%), menentukan pola atau sifat (23,20%), dan memeriksa kesahihan argumen (18,83%). Sebanyak 73,91% siswa berada pada tingkat kemampuan rendah, 17,39% pada kategori sedang, dan hanya 8,70% siswa yang

⁶ Siska Dwi Astiati, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri", *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, Vol. 4, No. 3, Juli 2020, h. 408.

⁷ Hakima, L., Sukestiyarnob, Dwidayantia, N. K., "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis pada Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Modul Komik Etnomatematika", *SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA 2019*, h. 1003.

⁸ NCTM, *Principles and ...*, h. 41.

mencapai kategori tinggi.⁹ Temuan ini memperlihatkan bahwa kesulitan siswa tidak merata pada keseluruhan indikator penalaran. Sebagian indikator, seperti mengajukan dugaan dan manipulasi matematika sudah berkembang cukup baik, sementara indikator lain, terutama yang berkaitan dengan pembuktian, pola, dan pemeriksaan kesahihan argumen, masih jauh tertinggal.

Penelitian oleh Nada Afifah di MTS Hidayatut Thalibin Kabupaten Sumenep juga menemukan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi diskon masih rendah, dengan siswa perempuan cenderung lebih unggul dibandingkan siswa laki-laki dalam mencapai indikator penalaran.¹⁰

Data-data penelitian nasional tersebut menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa merupakan masalah yang konsisten terjadi di berbagai daerah di Indonesia, baik di tingkat SMP maupun MTs, dengan berbagai variasi materi. Hal ini mengindikasikan bahwa permasalahan kemampuan penalaran matematis bukan hanya terjadi di satu lokasi tertentu, melainkan merupakan fenomena yang lebih luas.

Lebih dekat dengan lokasi penelitian, wawancara peneliti dengan guru matematika kelas IX di SMP Negeri 1 Banda Aceh pada tanggal 28 Juli 2026 mengungkapkan temuan yang sejalan dengan penelitian-penelitian nasional tersebut. Berdasarkan hasil wawancara, guru mengungkapkan:

Anak-anak itu kalau diberi soal yang sudah pernah dicontohkan, mereka bisa. Tapi begitu saya ubah sedikit atau kasih soal yang butuh penalaran, banyak yang bingung. Mereka kesulitan menghubungkan konsep yang sudah dipelajari dengan situasi baru. Apalagi kalau soalnya berupa cerita atau ada gambar yang tidak biasa, mereka cenderung menyerah sebelum mencoba. Sebagian besar siswa hanya mampu mengerjakan soal-soal prosedural sederhana. Ketika diberikan soal yang menuntut mereka untuk menganalisis, mengaitkan konsep, atau memberikan alasan atas jawaban mereka, banyak yang tidak bisa. Mereka terbiasa menghafal rumus, bukan

⁹ Fitriani, Isnaniah, Imamuddin, "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika", *Jurnal Edu Research*, Vol. 7, No. 2, Agustus 2026, h. 6927.

¹⁰ Nada Afifah, *Analisis Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) Materi Diskon ditinjau dari Jenis Kelamin*, Skripsi, UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2024, h. 132.

memahami konsepnya. Padahal, dalam kehidupan sehari-hari, matematika itu ya untuk memecahkan masalah, bukan sekadar menghitung.¹¹

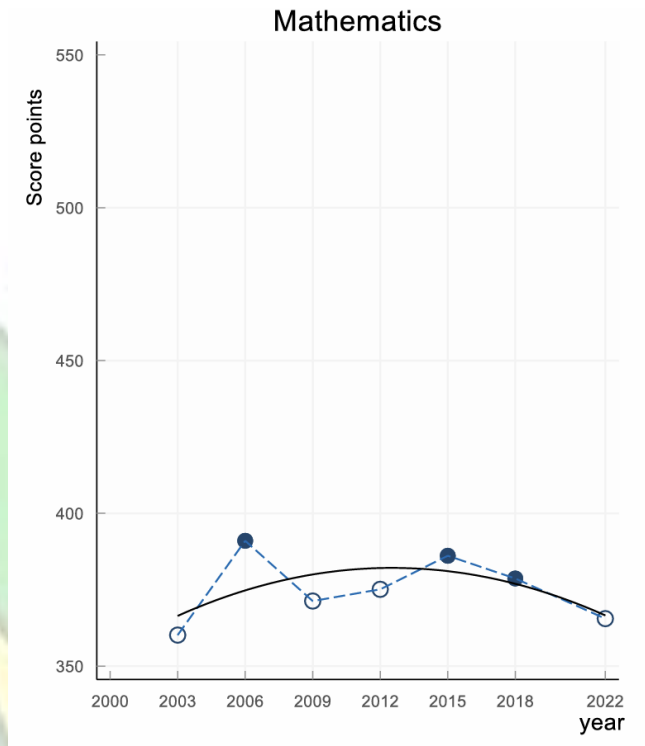
Wawancara dengan guru matematika kelas IX di SMP Negeri 1 Banda Aceh menunjukkan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang yang menuntut penalaran, terutama soal non-rutin yang memerlukan visualisasi dan analisis hubungan antarbangun. Data nilai ulangan harian pada materi bangun ruang menunjukkan bahwa rata-rata kelas masih di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah, dengan sebagian besar siswa hanya mampu mengerjakan soal-soal prosedural sederhana.

Berdasarkan data dari penelitian nasional dan temuan wawancara di lokasi penelitian, terdapat kesenjangan yang jelas antara harapan kurikulum tentang kemampuan penalaran matematis siswa dengan realitas di lapangan. Siswa belum terbiasa dengan soal-soal yang menuntut penalaran tingkat tinggi, terutama pada materi bangun ruang yang memerlukan visualisasi spasial dan analisis hubungan antarbangun. Kondisi ini juga diperkuat oleh hasil studi yang dilakukan pada siswa SMP kelas VIII di Kabupaten Bekasi menunjukkan bahwa banyak siswa kesulitan dalam menganalisis soal matematika yang menuntut penalaran matematis dan visualisasi objek tiga dimensi.

Data dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang mengungkapkan bahwa rata-rata skor kemampuan berpikir matematis siswa Indonesia masih jauh di bawah rata-rata internasional, dengan persentase siswa yang mencapai tingkat kemahiran dalam kemampuan ini relatif rendah. Hasil penelitian PISA Indonesia tahun 2022 menunjukkan beberapa hal penting mengenai kemampuan matematika siswa. Skor rata-rata kemampuan matematika siswa Indonesia pada PISA 2022 adalah 366, turun sekitar 13 poin dibandingkan skor 379 pada PISA 2018. Skor ini jauh di bawah rata-rata skor matematika negara-negara OECD yang mencapai sekitar 472. Meskipun skor rata-rata menurun, peringkat Indonesia secara keseluruhan dalam literasi matematika naik sekitar lima posisi

¹¹ Wawancara dengan Vidia Purnama Sari, Guru Matematika Kelas IX pada tanggal 27 Juli 2026 di SMP Negeri 1 Banda Aceh.

dibandingkan PISA 2018, yang menunjukkan adanya ketangguhan sistem pendidikan Indonesia dalam menangani dampak pembelajaran akibat pandemi COVID-19.

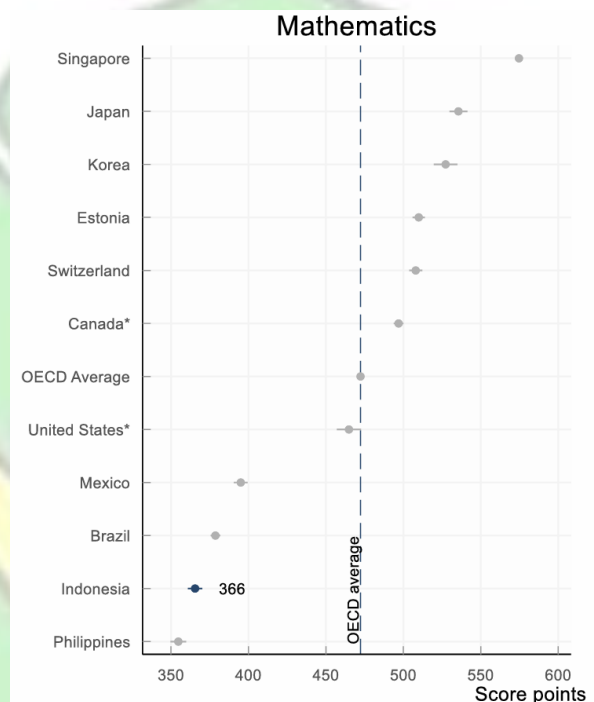


Gambar 1.1 Tren kinerja dalam matematika siswa Indonesia

Terdapat hanya sekitar 18% siswa Indonesia yang mencapai tingkat kemahiran minimum (level 2) dalam matematika, yang mencakup kemampuan merepresentasikan situasi sederhana secara matematis jauh di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 69%. Hampir tidak ada siswa Indonesia yang mampu mencapai level kemahiran tinggi (level 5 atau 6), yaitu kemampuan memodelkan situasi kompleks secara matematis dan mengevaluasi strategi pemecahan masalah. Mayoritas siswa (sekitar 82%) tidak mencapai level 2, yang berarti banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika sederhana dan menerapkan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini mengindikasikan tantangan besar dalam pengembangan kemampuan penalaran matematis pada siswa.¹²

¹² PISA, *PISA 2022 Result: Factsheets – Indonesia*, (ttp.: OECD, 2023), h. 3.

Penurunan skor ini diperkirakan dipengaruhi oleh dampak pandemi yang menyebabkan gangguan dalam proses belajar selama dua tahun terakhir, sehingga hasil PISA 2022 mencerminkan kondisi pembelajaran selama masa pandemi. Singkatnya, meskipun peringkat Indonesia dalam PISA 2022 sedikit meningkat, kondisi kemampuan matematika siswa, termasuk kemampuan berpikir matematis, masih menunjukkan tantangan besar, dengan skor yang tetap rendah dan persentase siswa yang mencapai kemahiran minimal sangat kecil.



Gambar 1.2 Rata-rata kinerja matematika siswa Indonesia

Rendahnya kemampuan penalaran ini tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran matematika yang selama ini berlangsung. Pembelajaran umumnya bersifat abstrak dan minim konteks, sehingga siswa sering kali sulit menghubungkan materi dengan kehidupan nyata. Dalam analisis kesulitan belajar siswa SMP kelas VII, 45% siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika dasar yang abstrak, termasuk simbol dan struktur matematika, sehingga mereka kesulitan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Tanpa adanya kaitan dengan konteks kehidupan nyata atau budaya yang familiar, siswa kesulitan membangun gambaran mental objek tiga dimensi dan mengembangkan kemampuan penalaran matematis secara optimal.

Penggunaan benda-benda konkret biasa seperti botol minum atau kotak kardus memang dapat membantu visualisasi awal, namun keterbatasannya terletak pada ketiadaan ikatan emosional dan kultural dengan siswa. Benda konkret biasa bersifat netral dan temporer, serta tidak membawa makna di luar fungsi fisiknya. Akibatnya, ketika siswa dihadapkan pada soal yang berbeda konteksnya, mereka sering kali kembali mengalami kesulitan karena tidak ada jembatan yang menghubungkan pengalaman belajar dengan kehidupan nyata mereka secara berkelanjutan.

Temuan-temuan tersebut memperlihatkan persoalan yang perlu dikaji lebih jauh. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah tidak serta-merta menunjukkan bahwa seluruh indikator penalaran matematis siswa berapa pada tingkat yang sama. Seorang siswa mengalami kesulitan dalam memberikan alasan atau menarik kesimpulan. Siswa lainnya mungkin mampu melakukan manipulasi matematika, tetapi juga belum mampu memeriksa kesahihan hasil yang diperoleh. Dengan demikian, diperlukan analisis yang dapat menguraikan bagian mana dari proses penalaran yang telah mampu dilakukan siswa, bagian mana dari proses penalaran yang telah mampu dilakukan siswa, bagian mana yang masih mengalami kesulitan, serta bagaimana pola penalaran tersebut muncul ketika siswa menyelesaikan masalah bangun ruang.

Agar kemampuan penalaran tersebut dapat diamati dalam permasalahan yang dekat dengan lingkungan siswa, masalah bangun ruang penelitian ini disajikan melalui konteks budaya Aceh. Budaya Aceh memiliki objek dan praktik yang mengandung unsur matematika, di antaranya alat ukur tradisional yang digunakan untuk mengukur hasil pertanian, yaitu *kay*, *aree*, *naleeh*, *gunca*, dan *kuyan*. Setiap alat ukur memiliki konversi tertentu, misalnya 1 *kuyan* = 10 *gunca*; 1 *gunca* = 10 *naleeh*; 1 *naleeh* = 16 *aree*; dan 1 *aree* = 4 *kay*, dengan ukuran yang bervariasi antardaerah dan masih digunakan dalam praktik lokal masyarakat Aceh.¹³ Alat-alat tersebut memiliki bentuk serta hubungan ukuran yang dapat dikaitkan dengan konsep bangun ruang dan memberikan konteks nyata dalam penyusunan

¹³ Zainal Abidin dan Jarjani Usman, "Analyzing Aceh Cultural Heritage: Mathematical Tools and Language Use", *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, Vol. 9, No. 3, September 2021, h. 662.

permasalahan. Penelitian mengenal warisan budaya Aceh, termasuk penelitian Zainal Abidin dan Usman Jarjani, telah mengidentifikasi hierarki alat ukur tradisional tersebut beserta unsur matematisnya, meskipun pemanfaatannya secara khusus dalam konteks bangun ruang masih belum banyak dikaji. Beberapa penelitian etnomatematika di Aceh, seperti di Langsa, Suku Alas, dan Aceh Barat Daya, juga umumnya masih berfokus pada eksplorasi konsep matematika dalam budaya atau pengembangan perangkat pembelajaran, sehingga belum ada yang secara spesifik mengaitkan alat ukur tradisional tersebut dengan analisis kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang. Hal ini menunjukkan bahwa kekayaan budaya ini belum banyak dimanfaatkan sebagai sumber belajar di sekolah, yang mengakibatkan generasi muda tidak menyadari warisan budaya matematis tersebut.

Pendekatan etnomatematika sendiri telah banyak dikaji dalam penelitian pendidikan matematika. Sousa menyebutkan tentang D'Ambrosio mengatakan bahwa etnomatematika merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang mengaitkan konsep-konsep matematika dengan budaya lokal dan praktik kehidupan sehari-hari masyarakat.¹⁴ Pendekatan pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan sumber daya lokal seperti budaya dan alat tradisional ini terbukti dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep matematis siswa secara mendalam serta didukung oleh kebijakan kurikulum yang menekankan pembelajaran bermakna.¹⁵ Oleh karena itu, integrasi budaya Aceh dalam pembelajaran matematika membantu melestarikan budaya.

Perlu ditegaskan bahwa penggunaan budaya Aceh dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji atau menerapkan efektivitas suatu model maupun pendekatan pembelajaran tertentu. Budaya Aceh digunakan semata-mata sebagai konteks dalam permasalahan bangun ruang yang diberikan kepada siswa. Dengan konteks tersebut, siswa dihadapkan situasi yang memerlukan penerjemahan

¹⁴ Sousa, O. S., "Ubiratan D'Ambrosio E Etnomatemática: Um Panorama Teórico-Epistemológico", *II Jornadas Latinoamericanas de Estudios Epistemológicos en Política Educativa*, Agustus 2014, h. 2.

¹⁵ Alfonsa M. Abi, "Integrasi Etnomatematika Dalam Kurikulum Matematika Sekolah", *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, Vol. 1, No. 1, Maret 2016, h. 2.

informasi kontekstual ke dalam bentuk matematis, penggunaan konsep bangun ruang, serta penyusunan alasan dalam memperoleh penyelesaian. Kondisi ini memberikan ruang untuk mengamati bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa yang sudah ada muncul ketika mereka berhadapan dengan masalah yang tidak hanya berbentuk simbol dan rumus, tetapi memiliki konteks yang berkaitan dengan lingkungan budaya mereka sendiri.

Dengan demikian, persoalan utama yang perlu dikaji bukan semata-mata apakah siswa mampu memperoleh jawaban yang benar, melainkan bagaimana siswa menggunakan penalaran matematis selama memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Analisis terhadap proses tersebut diperlukan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menghubungkan informasi, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, memberikan alasan atau bukti, menarik kesimpulan, serta memeriksa argumen yang digunakan. Analisis secara mendalam juga diperlukan karena kemampuan penalaran dapat muncul secara berbeda pada setiap siswa, sehingga gambaran kemampuan tidak cukup diperoleh hanya melalui nilai atau persentase pencapaian.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan pembelajaran matematika yang kontekstual, bermakna, dan berbasis kearifan lokal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara teoritis:

Memberikan kontribusi bagi pengembangan literatur mengenai penerapan etnomatematika dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang.

2. Secara praktis:

- a. Bagi Guru: Memberikan alternatif pendekatan pembelajaran matematika yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan siswa melalui integrasi budaya lokal.
- b. Bagi Siswa: Membantu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis melalui pembelajaran yang bermakna dan dekat dengan budaya mereka.
- c. Bagi Peneliti: Menjadi dasar pengembangan penelitian lanjutan terkait pembelajaran matematika berbasis kearifan lokal.
- d. Bagi Pengembangan Ilmu: Memberikan kontribusi dalam penyusunan model pembelajaran yang mengintegrasikan aspek budaya lokal untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika.

E. Definisi Operasional

Peneliti memberikan definisi dan penjelasan singkat dari beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian tersebut:

1. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis adalah proses berpikir logis yang mengintegrasikan pemahaman pola, sifat matematika, manipulasi simbol dan operasi matematis, serta penyusunan dan evaluasi argumen matematis secara kritis.

Kemampuan ini bukan sekadar menghitung, tetapi juga meliputi kemampuan mengemukakan dugaan, menyusun bukti, menarik kesimpulan, memeriksa validitas argumen, dan mengenali pola untuk membuat generalisasi matematis. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan ini menjadi landasan bagi siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak dan menerapkan matematika dalam memecahkan masalah sehari-hari secara sistematis dan logis. Kemampuan penalaran matematis sangat esensial untuk membekali siswa berpikir kritis dan kreatif, serta mampu menggunakan matematika sebagai alat *problem solving* di berbagai konteks. Indikator kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini mengacu pada Shadiq yang meliputi: (1) mengajukan dugaan, (2) melakukan manipulasi matematika, (3) menarik kesimpulan, dan (4) memeriksa argumen. Keempat indikator ini menjadi acuan dalam menganalisis hasil tes dan wawancara siswa.

2. Pemecahan Masalah Bangun Ruang

Materi bangun ruang adalah konsep matematika yang mempelajari volume dan hubungan antar bangun seperti balok dan tabung yang telah dipelajari pada tingkat SMP/MTs dan diaplikasikan pada konteks budaya Aceh dalam penelitian ini. Pemecahan masalah bangun ruang adalah kegiatan berpikir dan strategi yang dilakukan siswa untuk menyelesaikan soal-soal mengenai objek tiga dimensi.

3. Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh

Istilah ini merujuk pada instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis (TKPM) yang digunakan dalam penelitian, yang mengintegrasikan konteks budaya Aceh khususnya pada pengukuran tradisional seperti *Aree* dan *Naleeh* ke dalam soal bangun ruang. Penggunaan konteks budaya ini bertujuan untuk menyajikan masalah matematika yang lebih kontekstual dan bermakna bagi siswa, bukan sebagai model pembelajaran yang diterapkan dalam proses belajar mengajar.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Penalaran Matematis

Penalaran matematika mempunyai keterikatan dengan objek-objek dari matematika.¹⁶ Artinya, dalam memecahkan suatu persoalan matematis, seseorang membutuhkan penalaran matematis, baik persoalan rutin, maupun non-rutin. Penalaran matematis adalah inti dari pembelajaran matematika yang esensial karena berkaitan langsung dengan proses berpikir logis dan sistematis dalam memahami serta menyelesaikan masalah matematika. Penalaran matematis juga dapat diartikan sebagai serangkaian proses berpikir untuk membuat kesimpulan atau pernyataan baru berdasarkan fakta atau pernyataan yang telah terbukti atau diasumsikan benar sebelumnya.

Penalaran dan matematika merupakan suatu kesatuan, penalaran dapat disahkan di dalam proses pembelajaran matematika.¹⁷ Penalaran matematis tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk memahami konsep-konsep dasar, tetapi juga sebagai penghubung antarkonsep lama dan baru, serta mengembangkan solusi terhadap masalah yang tidak biasa. Proses ini melibatkan tahapan seperti menganalisis masalah, menerapkan strategi, mencari dan menggunakan hubungan antar konsep, serta merefleksikan solusi yang ditemukan. Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang efektif harus menitikberatkan pada pengembangan kemampuan penalaran ini agar siswa tidak sekadar menghafal prosedur, melainkan mampu memahami dan mengaplikasikan konsep secara logis dan sistematis.

Penalaran matematis melibatkan dua jenis utama yaitu penalaran induktif dan deduktif. Penalaran induktif adalah kegiatan berpikir yang menarik kesimpulan umum dari data atau fakta khusus, sedangkan penalaran deduktif adalah proses berpikir yang menerapkan prinsip atau aturan umum untuk sampai pada kesimpulan

¹⁶ Karin Brodie, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 67.

¹⁷Yunita Wildaniati, dkk., *Kemampuan Matematis untuk Guru dan Calon Guru Matematika*, (Yogyakarta: Idea Press Yogyakarta, 2021), h. 67.

khusus.¹⁸ Kedua jenis penalaran ini saling melengkapi dalam proses pembelajaran matematika, membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta kreatif yang menjadi landasan dalam mempelajari matematika secara mendalam dan aplikatif di kehidupan sehari-hari.

Penalaran matematis berfungsi sebagai landasan penting dalam membangun, mengorganisasi, dan mengevaluasi argumen matematis secara logis dan sistematis.¹⁹ Fungsi utama penalaran matematis adalah membantu individu dalam mengembangkan pola pikir yang kritis dan sistematis untuk menghasilkan kesimpulan yang valid dari fakta atau pernyataan matematis yang ada. Dalam konteks ini, penalaran matematis memungkinkan seseorang untuk menyusun bukti, memberikan alasan, dan memeriksa kesahihan suatu argumen, sehingga dapat mengevaluasi apakah argumen tersebut benar atau salah secara logis. Dengan demikian, penalaran matematis mendukung proses berpikir yang terstruktur yang melibatkan analisis, generalisasi, serta refleksi terhadap solusi yang ditemukan.

Pentingnya penalaran matematis dalam pendidikan telah menjadi fokus utama para ahli dan lembaga pendidikan internasional, salah satunya adalah *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Sebagai standar proses dalam pembelajaran matematika, NCTM menetapkan penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*) sebagai salah satu dari lima standar proses yang esensial. NCTM menegaskan bahwa penalaran matematis adalah fondasi untuk memahami dan melakukan matematika, di mana siswa yang mahir secara matematis harus mampu: (1) mengenali penalaran dan bukti sebagai aspek fundamental dalam matematika, (2) membuat dan menyelidiki dugaan matematis, dan (3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematis.²⁰

Pandangan dari NCTM ini diperkuat oleh Karin Brodie dalam bukunya *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. Brodie menyatakan bahwa bagi banyak siswa, matematika seringkali dianggap

¹⁸ Fajar Shadiq, "Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi", *Widyaswara PPPG*, 2004, h. 2.

¹⁹ Sri Wardhani, *Analisis SI dan SKL*, Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika, h. 14.

²⁰ National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standards for School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000), h. 56.

sebagai kumpulan fakta yang harus dihafal dan dilupakan setelah ujian. Akibatnya, siswa kehilangan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan penalaran yang seharusnya dapat bermanfaat seumur hidup. Brodie menekankan pentingnya pendekatan berbasis penalaran dan diskusi yang menghubungkan ide-ide matematika, serta menggeser otoritas belajar dari guru kepada matematika itu sendiri, sehingga siswa memperoleh sistem pengetahuan yang dapat mereka terapkan tidak hanya pada tugas-tugas numerik tetapi juga pada dunia yang lebih luas.²¹

Sementara itu, para ahli dalam negeri juga memberikan kontribusi penting dalam mengartikulasikan pentingnya penalaran matematis. Utari Sumarmo menyatakan bahwa penalaran matematis merupakan aktivitas berpikir yang sangat esensial dalam pelajaran matematika karena memungkinkan siswa untuk menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memeriksa kebenaran suatu pernyataan berdasarkan fakta dan aturan yang berlaku.²² Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika di Indonesia yang tercantum dalam Permendikbud No. 58 Tahun 2014, yaitu agar siswa mampu mengkomunikasikan gagasan, melakukan penalaran, dan menyusun bukti matematika dengan berbagai media.²³

Lebih lanjut, berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004, siswa dikatakan memiliki kemampuan penalaran matematis apabila mampu memenuhi beberapa indikator, antara lain: mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, dan memeriksa kesahihan suatu argumen.²⁴ Indikator-indikator inilah yang kemudian menjadi dasar penting untuk menganalisis sejauh mana kemampuan penalaran matematis siswa telah berkembang, karena tanpa penguasaan terhadap aspek-aspek tersebut, siswa akan

²¹ Karin Brodie, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 5.

²² Utari Sumarmo, "Kemampuan Penalaran Matematis", dalam *Hard Skills dan Soft Skills Matematika*, (Bandung: Refika Aditama, 2017), h. 12.

²³ Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.

²⁴ Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Peraturan Dirjen Dikdasmen Nomor 506/C/Kep/PP/2004, (Jakarta: Depdiknas, 2004).

kesulitan dalam memecahkan masalah yang tidak rutin dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Fungsi penalaran matematis juga dinilai sangat esensial dalam pembelajaran matematis karena dapat membangun, mengorganisasi, dan mengevaluasi argumen matematis secara logis dan sistematis. Fungsi-fungsi ini tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep matematika secara mendalam tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis dan sistematis yang berguna dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari dan pengembangan ilmu pengetahuan. Indikator kemampuan penalaran matematis terdiri dari beberapa aspek.

Kemampuan mengajukan dugaan merupakan kemampuan untuk menuliskan semua informasi yang terdapat pada soal serta mampu menyeleksi informasi-informasi penting yang dapat digunakan sebagai penyelesaian dari soal yang ada. Siswa yang memiliki kemampuan ini akan dapat memahami masalah dengan baik dan merencanakan strategi penyelesaian yang tepat.

Kemampuan melakukan manipulasi matematika merupakan kemampuan untuk membuat simbol atau pola dari informasi yang ada pada soal. Kemampuan ini mencakup keterampilan mengolah data, menerapkan rumus, dan melakukan perhitungan secara sistematis. Siswa yang memiliki kemampuan ini dapat mengubah masalah kontekstual ke dalam model matematika yang sesuai.

Kemampuan menarik kesimpulan merupakan kemampuan untuk memberikan kesimpulan yang tepat berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan. Kemampuan ini mencakup keterampilan menafsirkan hasil dan menyajikannya dalam bentuk pernyataan matematis yang benar. Siswa yang memiliki kemampuan ini dapat menjelaskan makna dari jawaban yang diperoleh.

Kemampuan memeriksa argumen merupakan kemampuan untuk memeriksa argumen yang digunakan, memeriksa kembali kebenaran argumen, serta menyusun pembuktian sederhana untuk mendukung argumen matematika. Siswa yang memiliki kemampuan ini dapat mengevaluasi kebenaran jawaban dan memberikan alasan yang logis.

Berikut indikator dari kemampuan penalaran matematis:

Tabel 2.1 Tabel Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator	Deskripsi
Melakukan pengajuan dugaan	Menuliskan semua informasi yang terdapat pada soal. Mampu menyeleksi informasi-informasi penting yang dapat digunakan sebagai penyelesaian dari soal yang ada.
Melakukan manipulasi	Membuat simbol/pola dari informasi yang ada pada soal.
Melakukan penarikan kesimpulan	Menarik kesimpulan yang tepat.
Memeriksa suatu argument.	Memeriksa argumen yang digunakan.

Sumber: Diadaptasi dari Shadiq (2014) dalam Yunita Wildaniati, dkk., Kemampuan Matematis untuk Guru dan Calon Guru Matematika, (Yogyakarta: Idea Press Yogyakarta, 2021), h. 76.

Setiap indikator penalaran matematis tersebut saling terkait dan membentuk kemampuan berpikir matematis yang utuh, yang memungkinkan siswa untuk memahami, menyusun, dan mengevaluasi argumen matematis secara logis dan sistematis. Pengembangan aspek-aspek ini sangat penting dalam membentuk keterampilan berpikir kritis yang dibutuhkan dalam pembelajaran dan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari.

B. Materi Bangun Ruang dalam Kurikulum SMP/MTs

Materi bangun ruang pada tingkat SMP/MTs mencakup pengenalan dan pemahaman berbagai jenis bangun ruang yang terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi datar meliputi kubus, balok, prisma, dan limas, yang memiliki sisi-sisi datar berbentuk bangun datar seperti persegi dan segitiga. Sedangkan bangun ruang sisi lengkung meliputi tabung, kerucut, dan bola yang memiliki satu atau lebih sisi melengkung. Siswa diajarkan sifat-sifat dasar bangun ruang tersebut, termasuk unsur-unsurnya seperti titik sudut, rusuk, dan bidang sisi, serta bagaimana cara menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang yang bersangkutan. Namun, pada penelitian ini hanya menggunakan bangun ruang balok dan tabung.

Pembelajaran pada tingkat SMP/MTs juga menekankan pengembangan keterampilan visualisasi spasial dan penerapan konsep-konsep bangun ruang dalam penyelesaian masalah sehari-hari. Dalam kurikulum, siswa diharapkan mampu

membuat dan mengenali jaring-jaring bangun ruang sisi datar dan sisi lengkung, yang menjadi dasar penting untuk memahami struktur tiga dimensi secara lebih mendalam. Berdasarkan Kurikulum Merdeka, tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan bangun ruang adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Tabel Tujuan Pembelajaran Elemen Pengukuran Fase D

Elemen	Capaian Pembelajaran pada Elemen	Tujuan Pembelajaran
Pengukuran	Siswa dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Siswa dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.	Menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait.
		Menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, dan menyelesaikan masalah yang terkait.
		Menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.

Sumber: Kemendikdasmen.

Penguasaan konsep bangun ruang di SMP/MTs menjadi landasan yang krusial untuk pengembangan materi pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi, di mana siswa akan mempelajari konsep geometri ruang yang lebih abstrak dan aplikatif. Hal ini sesuai dengan pola perkembangan kemampuan matematis siswa yang menuntut kesinambungan pembelajaran dari tingkat dasar hingga tingkat lanjutan.

Setiap materi bangun ruang memiliki keterkaitan yang erat dengan indikator penalaran matematis. Berikut adalah contoh keterkaitan antara materi bangun ruang dengan indikator penalaran matematis:

SOAL 1

Seorang perajin membuat replika *Naleeh* tersebut. Untuk memudahkan perhitungan, ia menyederhanakan bentuknya menjadi balok tanpa tutup dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 20 cm.

- a) Berapakah volume maksimal padi yang dapat ditampung oleh replika *Naleeh* tersebut? Nyatakan dalam liter! (Ingat, 1 liter = 1.000 cm^3).
- b) Jika perajin ingin membuat *Aree* berbentuk tabung dengan tinggi 15 cm, berapa luas alas *Aree* yang harus dibuat agar total 16 *Aree* memiliki volume yang sama dengan 1 *Naleeh*? Jelaskan!
(Petunjuk: Tabung adalah prisma dengan alas lingkaran. Volume tabung=luas alas x tinggi)



Soal nomor 1 pada Tes I dirancang untuk mengukur indikator mengajukan dugaan dan manipulasi matematika secara bersamaan melalui konteks alat takar tradisional *Naleeh* dan *Aree*. Pada butir 1a, siswa dituntut mengidentifikasi informasi ukuran balok yang diketahui, memilih rumus volume balok yang tepat, kemudian melakukan konversi satuan dari cm^3 ke liter. Butir 1b memperdalam kemampuan manipulasi matematika pada bentuk tabung, di mana siswa harus menyeleksi informasi jumlah dan tinggi *Aree* untuk menentukan luas alas yang sesuai agar totalnya setara dengan satu *Naleeh*.

SOAL 2

Perajin ingin memperbesar volume *Naleeh* (lihat Soal 1) menjadi 2 kali lipat dengan cara mengubah salah satu ukurannya (panjang, lebar, atau tinggi) dan mempertahankan dua ukuran lainnya. Kemudian, ia memutuskan untuk mengubah tingginya saja.

- a) Hitunglah tinggi baru yang dibutuhkan agar volume *Naleeh* menjadi 2 kali lipat! Tuliskan langkah-langkah perhitunganmu dengan jelas! **(Petunjuk: Tentukan dulu volume yang diinginkan, baru cari tinggi baru)**
- b) Setelah mendapatkan tinggi baru, berapakah perbandingan volume *Naleeh* sebelum dan sesudah diperbesar? Jelaskan pengaruh perubahan tinggi terhadap volume!
- c) Ternyata perajin salah membuat tinggi replika menjadi kurang 1 cm dari tinggi baru yang seharusnya. Menurutmu, apakah selisih volume antara replika yang salah dengan volume yang diinginkan itu besar? Jelaskan alasanmu!

Soal nomor 2 berfokus pada indikator manipulasi matematika dan menarik kesimpulan. Butir 2a meminta siswa menghitung tinggi baru balok agar volumenya menjadi dua kali lipat, sekaligus melatih siswa menuliskan langkah penyelesaian secara sistematis. Butir 2b memperluas penalaran dengan meminta siswa

membandingkan volume sebelum dan sesudah perubahan, lalu menyimpulkan hubungan proporsional antara tinggi dan volume balok ketika ukuran alas tetap. Terakhir, butir 2c mengukur indikator memeriksa argumen, yaitu ketika siswa dihadapkan pada kesalahan pengukuran tinggi sebesar 1 cm dan diminta menilai apakah selisih volume yang dihasilkan tergolong besar, disertai alasan matematis yang mendukung penilaian tersebut.

Keterkaitan antara materi bangun ruang dan indikator penalaran matematis menjadi dasar dalam penyusunan instrumen tes kemampuan penalaran matematis pada penelitian ini. Dengan memahami keterkaitan ini, guru dapat merancang soal-soal yang tidak hanya mengukur kemampuan prosedural siswa, tetapi juga kemampuan penalaran mereka secara lebih komprehensif.

C. Etnomatematika dan Budaya Aceh sebagai Sumber Belajar

Etnomatematika adalah pendekatan pembelajaran matematika yang menghubungkan konsep-konsep matematika dengan budaya lokal masyarakat tertentu. Pendekatan ini menekankan pemahaman matematika tidak hanya sebagai ilmu abstrak, tetapi juga sebagai hasil dan bagian dari budaya yang melekat pada kehidupan sehari-hari masyarakat.²⁵ Dalam konteks penelitian ini, etnomatematika secara spesifik difokuskan pada sistem pengukuran tradisional Aceh yang direpresentasikan sebagai bangun ruang dalam soal-soal tes kemampuan penalaran matematis siswa.

Etnomatematika juga berperan penting dalam pelestarian budaya lokal melalui pengenalan dan pengintegrasian konsep-konsep budaya ke dalam pembelajaran matematika.²⁶ Pendekatan ini mendorong guru untuk menyesuaikan metode pengajaran dengan karakteristik budaya dan pengalaman siswa sehingga matematika tidak terlepas dari identitas kultural mereka. Dengan cara ini, proses pembelajaran matematika tidak hanya berlangsung secara akademik, tetapi juga

²⁵ Pais, A., "Criticisms and Contradictions of Ethnomatematics", *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 76 No. 2, Maret 2011, h. 3.

²⁶ Lalu Muhammad Fauzi, *Buku Ajar Etnomatematika*, (Sukabumi, Jawa Barat: CV. Jejak, 2022), h. 22.

sebagai sarana penguatan nilai-nilai budaya dan identitas lokal yang melekat pada siswa.

Pengintegrasian konteks sosial budaya dalam matematika juga berperan dalam membentuk identitas dan rasa bangga terhadap budaya lokal.²⁷ Pembelajaran yang menggabungkan unsur budaya dapat menumbuhkan penghargaan siswa terhadap warisan budaya, sekaligus membantu melestarikan nilai-nilai budaya melalui pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa matematika tidak berdiri sendiri sebagai ilmu abstrak, tetapi merupakan bagian integral dari kehidupan sosial yang kaya akan interaksi budaya.

Praktik budaya Aceh mengandung nilai-nilai matematis yang sangat kaya dan melekat dalam kehidupan sehari-hari masyarakatnya. Salah satu contoh praktik tersebut adalah tata cara "*Meugoe*" yang merupakan ritual pertanian tradisional masyarakat Aceh. Dalam aktivitas ini, petani menggunakan konsep matematika secara intuitif seperti pengukuran lahan, perbandingan, dan perhitungan luas area sawah. Konsep-konsep ini terintegrasi dalam tradisi dan nilai budaya, sehingga mengajarkan matematika tidak hanya secara teoritis tetapi juga kontekstual dan bermakna bagi masyarakat setempat.

Sistem pengukuran tradisional Aceh memiliki struktur hierarki yang tersusun atas beberapa alat ukur yang digunakan secara turun-temurun dalam masyarakat Aceh. Beberapa alat ukur yang umum digunakan antara lain *mok*, *kay*, *aree*, *naleh*, *gateng*, *gunca* dan *kuyan* dengan perbandingan 1 *kuyan* = 10 *gunca*, 1 *gunca* = 10 *naleh*, 1 *naleh* = 16 *aree*, 1 *aree* = 4 *kay*, dan 1 *aree* juga sama dengan 6 *mok*.²⁸ Di beberapa wilayah Aceh, penyebutannya bisa berbeda-beda. Setiap alat ukur ini memiliki hubungan proporsional yang membentuk sistem pengukuran yang konsisten dan teratur.

Pada konsep bangun ruang, *mok*, *aree*, dan *gateng* memiliki bentuk seperti tabung tanpa tutup dan *kay* yang terbuat dari tempurung kelapa mempunyai bentuk setengah bola. Sedangkan, *naleeh* memiliki tiga bentuk yaitu balok tanpa atap,

²⁷ Lalu Muhammad ..., *Buku Ajar* ..., h. 39.

²⁸ Zainal Abidin dan Jarjani Usman, "Analyzing Aceh Cultural Heritage: Mathematical Tools and Language Use", *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, Vol. 9, No. 3, September 2021, h. 669.

tabung tanpa tutup dengan pegangan pada selimutnya, atau yang terbuat dari anyaman bambu. Adapun bentuk masing-masing alat ukur tradisional budaya Aceh dapat dilihat pada gambar-gambar berikut:



Gambar 2.1
Mok



Gambar 2.2
Kay



Gambar 2.3
Aree



Gambar 2.4
Naleeh balok



Gambar 2.5
Naleeh tabung



Gambar 2.6
Naleeh Gateng



Gambar 2.7 *Gateng*

Sistem pengukuran ini sangat praktis dan sudah terbukti efisien dalam konteks kehidupan sehari-hari masyarakat Aceh, seperti pada pengukuran lahan pertanian, pembuatan rumah tradisional (*Rumoh Aceh*), dan berbagai aktivitas ekonomi lainnya. Hubungan hierarkis antar alat ukur pengukuran ini menjamin kesinambungan dan konsistensi dalam kegiatan masyarakat yang berkaitan dengan matematis praktis serta kearifan lokal yang melekat pada tradisi Aceh.

Selain ketersediaan berbagai alat ukur, masyarakat Aceh juga memiliki alat dan metode tradisional untuk mendukung praktek pengukuran ini, termasuk penggunaan tangan dan bagian tubuh seperti jari dan hasta sebagai patokan ukuran.

Metode ini bukan hanya mencerminkan kreativitas serta adaptasi terhadap kebutuhan praktis, tetapi juga memperlihatkan bagaimana konsep matematika terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari masyarakat melalui sistem pengukuran hierarkis yang sederhana namun efektif.

Budaya Aceh merupakan sumber pembelajaran matematika yang sangat relevan dan kaya makna karena mengandung nilai-nilai dan praktik yang secara alami mengintegrasikan konsep matematika ke dalam kehidupan sehari-hari masyarakatnya. Pendekatan pembelajaran yang berbasis budaya Aceh memungkinkan siswa mengaitkan konsep matematis dengan situasi nyata yang dekat dengan pengalaman mereka, seperti melalui cerita rakyat, seni, kerajinan, dan tradisi lokal. Hal ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa tetapi juga memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep matematika karena siswa belajar dalam konteks yang bermakna dan kontekstual.

D. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pendekatan etnomatematika efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan penalaran matematis siswa.

1. Penelitian Zainal Abidin & Usman Jarjani (2021) dilatarbelakangi oleh kurangnya eksplorasi warisan budaya Aceh dalam sistem pengukuran tradisional serta degradasi pengetahuan generasi muda terhadap alat ukur leluhur. Menggunakan pendekatan kualitatif etnografi di enam kabupaten Aceh, data dikumpulkan melalui wawancara dengan tokoh adat dan perangkat desa. Hasil penelitian berhasil mengidentifikasi hierarki alat ukur tradisional (*mok, kay, aree, naleeh, gateng, gunca, dan kuyan*) serta bentuk geometris alat ukurnya, seperti *kay* (setengah bola) dan *aree* (tabung).²⁹ Temuan ini menjadi landasan teoritis penting bagi peneliti karena menyediakan objek etnomatematika konkret yang dapat diadaptasi ke dalam instrumen soal penalaran bangun ruang berbasis budaya Aceh. Dengan

²⁹ Zainal Abidin ..., "Analyzing Aceh ..., h. 661.

demikian, penelitian ini mendukung urgensi pengintegrasian kearifan lokal Aceh dalam pembelajaran matematika untuk membangun koneksi realistik antara konsep abstrak dengan budaya siswa.

2. Wibawa & Kania (2025) mengkaji masalah rendahnya kemampuan berpikir geometri siswa akibat materi yang abstrak dan minim keterkaitan dengan kehidupan nyata, sehingga siswa hanya menghafal rumus tanpa penalaran mendalam. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan desain studi kasus pada 22 siswa kelas VIII, menggunakan tes diagnostik berbasis teori Van Hiele yang diintegrasikan dengan konteks etnomatematika (ornamen, jendela, dan kubah masjid lokal). Hasilnya menunjukkan penurunan drastis pada setiap level berpikir: seluruh siswa mencapai level visualisasi (100%), akan tetapi hanya 22,7% mencapai deduksi informal dan 9,09% mencapai deduksi formal.³⁰ Temuan ini mengindikasikan bahwa konteks budaya membantu visualisasi, tetapi siswa masih kesulitan dalam penalaran formal. Penelitian ini relevan karena menjadi dasar bahwa unsur budaya lokal dapat berfungsi sebagai jembatan kognitif, dengan perbedaan fokus pada bangun datar, sementara penelitian yang akan dilaksanakan memperluas pada bangun ruang.
3. Rohmah & Hidayanto (2025) mengkaji masalah anggapan siswa bahwa matematika abstrak dan terpisah dari kehidupan nyata, yang menyebabkan rendahnya kemampuan penalaran, terutama pada materi bangun ruang sis lengkung. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan melibatkan tiga siswa kelas IX (kategori tinggi, sedang, rendah) di SMP Kota Malang. Instrumen berupa tes tertulis berbasis budaya untuk mengukur indikator penalaran, meliputi menyusun dugaan, argumen logis, menarik kesimpulan, dan aplikasi konsep. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) membantu visualisasi siswa; siswa tinggi memenuhi semua indikator, siswa sedang masih

³⁰ Fayza Sandya Wibawa & Nia Kania, "The Role of Ethnomathematical Context in Geometric Reasoning: A Van Hiele-Based Analysis of Indonesian Eighth-Graders", *Jurnal Pendidikan Progresif*, Vol.15, No. 04, November 2025, h. 2400.

terkendala pada argumen kompleks, dan siswa rendah hanya mampu mengidentifikasi informasi dasar.³¹ Penelitian ini relevan karena memberikan validasi empiris bahwa integrasi budaya efektif merangsang penalaran siswa, serta indikator penalaran yang digunakan dapat diadopsi dalam menganalisis kemampuan siswa pada konteks budaya Aceh.

4. Hakima dkk. (2019) mengkaji masalah kesenjangan kemampuan penalaran matematis siswa akibat pembelajaran monoton yang terasing dari konteks budaya sehari-hari, sehingga siswa sulit mencapai penyelesaian logis dan kurang termotivasi berpikir kritis. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan modul komik etnomatematika berlatar budaya lokal Semarang, serta menganalisis data berdasarkan indikator penalaran Shadiq. Hasilnya menunjukkan bahwa integrasi media visual berbasis etnomatematika meningkatkan partisipasi dan antusiasme siswa; siswa berkemampuan tinggi memenuhi seluruh indikator, sementara siswa sedang dan rendah masih terkendala pada manipulasi matematis dan generalisasi.³² Penelitian ini relevan karena memberikan landasan bahwa menggunakan media visual berbasis budaya (seperti arsitektur atau alat ukur tradisional) dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep bangun secara konkret, serta indikator penalaran Shadiq yang digunakan selaras dengan penelitian yang akan dilaksanakan pada konteks budaya Aceh.

Dari keempat penelitian tersebut, terlihat bahwa penelitian tentang etnomatematika dan penalaran matematis telah banyak dilakukan, namun belum ada yang secara spesifik mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan bangun ruang berbasis budaya Aceh dengan menggunakan

³¹ Riska Nur Rohmah & Erry Hidayanto, "Penerapan Pendekatan Culturally Responsive Teaching untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas IX", *Journal of Language, Literature, and Arts*, Vol. 5, No. 6, 2025, h. 738.

³² Hakima, L., Sukestiyarnob, & Dwidayantia, N. K., "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis pada Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Modul Komik Etnomatematika", *SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA 2019*, h. 1003.

pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian yang akan dilaksanakan hadir untuk mengisi celah tersebut.

F. Kerangka Berpikir Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Kerangka berpikir penelitian dimulai dari identifikasi masalah rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa, yang disebabkan oleh pembelajaran matematika yang cenderung abstrak dan kurang terkait dengan kehidupan nyata siswa. Untuk menganalisis kemampuan tersebut, digunakan instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis (TKPM) yang dikembangkan dengan mengintegrasikan konteks budaya Aceh, khususnya sistem pengukuran tradisional (*Aree, Naleeh*).

Data dikumpulkan melalui tes tertulis yang dilaksanakan dalam dua kali pertemuan dan wawancara semi-terstruktur untuk menggali proses berpikir siswa. Berdasarkan hasil tes, siswa dikategorikan ke dalam tiga kelompok kemampuan: tinggi, sedang, dan rendah. Dari setiap kategori, dipilih satu subjek representatif untuk dianalisis lebih mendalam berdasarkan empat indikator penalaran matematis: (1) mengajukan dugaan, (2) melakukan manipulasi matematika, (3) menarik kesimpulan, dan (4) memeriksa argumen. Hasil analisis kemudian dideskripsikan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian menggunakan jenis ini bertujuan untuk menjelaskan dan menggambarkan keadaan suatu fenomena berdasarkan kondisi sebenarnya. Selaras dengan itu, pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan dan menggali kemampuan berpikir matematis siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang dengan menggunakan konteks budaya Aceh.

Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada beberapa pertimbangan metodologis yang kuat. Pertama, penelitian-penelitian terdahulu tentang etnomatematika dan penalaran matematis lebih banyak berfokus pada pengukuran hasil atau efektivitas pembelajaran dengan pendekatan kuantitatif. Misalnya, penelitian Modesta & Anthony mengukur peningkatan prestasi, Hidayah & Jailani mengembangkan produk dan menguji efektivitasnya, serta Asare menguji hubungan antar variabel dengan SEM. Sementara itu, penelitian ini secara mendalam menggali proses berpikir siswa yang masih terbatas, seperti bagaimana mereka mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, dan memeriksa argumen, khususnya dalam konteks budaya Aceh.

Kedua, konteks budaya Aceh yang spesifik dan autentik membutuhkan pendekatan yang mampu menangkap makna dan nuansa pemahaman kultural siswa. Data berupa angka atau persentase tidak akan cukup untuk menjelaskan mengapa seorang siswa memahami bentuk tabung melalui alat ukur *Aree*. Hanya melalui wawancara mendalam dan analisis jawaban uraian, peneliti dapat memahami alur berpikir, hambatan kognitif, serta peran konteks budaya dalam proses penalaran siswa.

Ketiga, sebagai penelitian dasar (*basic reseach*) dalam konteks lokal Aceh yang belum banyak dieksplorasi, diperlukan pemetaan awal yang komprehensif sebelum dilakukan penelitian pengembangan atau eksperimen. Dengan kata lain, penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis atau mengukur pengaruh,

melainkan untuk memahami fenomena secara utuh sebagai fondasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Pendekatan kualitatif deskriptif bukan karena mengabaikan penelitian sebelumnya, tetapi justru untuk melengkapi dan memperdalam temuan-temuan tersebut dengan perspektif proses yang belum banyak disentuh. Data dalam penelitian ini berasal dari hasil tes kemampuan penalaran matematika dan wawancara semi-terstruktur, yang kemudian dianalisis dan disajikan dalam bentuk narasi deskriptif, tabel, atau diagram. Melalui pendekatan ini, tujuan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa kelas IX SMP/MTs dalam memecahkan masalah bangun ruang pada materi bangun ruang berbasis budaya Aceh dapat tercapai secara mendalam dan bermakna.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan tempat di mana penelitian tersebut dilakukan. Lokasi penelitian dapat memberikan keterangan-keterangan nyata dan relevansi dari hasil penelitian, peneliti menentukan lokasi atas dasar berbagai pertimbangan di antaranya adalah adanya kasus pada lokasi yang diteliti. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Banda Aceh karena peneliti mengamati sekolah tersebut dikelilingi oleh pameran yang menampilkan sejarah Aceh. Penelitian ini juga dilakukan karena sebelumnya belum pernah ada penelitian seperti ini yang dilakukan di sekolah tersebut.

Waktu dilakukannya penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2026/2027 dengan menyesuaikan jadwal kegiatan subjek penelitian.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah personal atau sekelompok orang dalam penelitian yang mempunyai karakteristik dan kualitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³³ Sampel penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri 1 Banda Aceh yang berjumlah 27 siswa, yang

³³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 215.

kemudian diklasifikasi menjadi 3 siswa sebagai subjek utama yang mewakili kategori penalaran matematis, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Subjek dipilih secara *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu.³⁴ Proses pemilihan subjek dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis untuk menjamin bahwa subjek yang terpilih benar-benar representatif terhadap kategori kemampuan penalaran matematis yang akan dianalisis. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pelaksanaan Tes I

Seluruh siswa kelas IX-A diberikan Tes Kemampuan Penalaran Matematis (TKPM) I. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk memperoleh gambaran awal tentang sebaran kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Hasil Tes I menjadi dasar awal untuk mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori kemampuan: tinggi, sedang, dan rendah. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi beberapa siswa yang memiliki pola jawaban paling khas dan berpotensi menjadi subjek penelitian sementara dan diwawancarai.

2. Tahap Pelaksanaan Tes II

Tes II dilaksanakan satu minggu setelah Tes I, dengan melibatkan 27 siswa yang sama. Tes II bertujuan untuk menguji konsistensi kemampuan penalaran matematis siswa melalui soal yang berbeda namun memiliki tingkat kesulitan dan indikator penalaran yang setara dengan Tes I. Selain itu, pelaksanaan Tes II juga berfungsi sebagai bagian dari strategi triangulasi waktu untuk meningkatkan keabsahan data. Pada tahap ini, peneliti mewawancarai subjek penelitian sementara.

3. Tahap Penskoran dan Kategorisasi

Skor Tes I dan Tes II masing-masing siswa dirata-ratakan, kemudian dikategorikan ke dalam tiga kelompok berdasarkan rentang skor: tinggi (80 – 100), sedang (60 – 79), dan rendah (0 – 59).

³⁴ Sugiono, *Metode ...*, h.219.

4. Tahap Penyaringan Subjek

Dari hasil kategorisasi, peneliti mengidentifikasi 3 siswa mewakili masing-masing kategori berdasarkan skor rata-rata yang memiliki pola jawaban paling khas dan berpotensi menjadi subjek penelitian. Peneliti menetapkan tiga pertimbangan dalam penyaringan subjek: kestabilan skor, kualitas jawaban, dan respons terhadap konteks budaya. Setelahnya, dilakukan analisis secara mendalam.

D. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian kualitatif, instrumen utama penelitian adalah peneliti itu sendiri.³⁵ Peneliti berperan sebagai instrumen manusia, yang bertugas merencanakan, melaksanakan, mengumpulkan data, menganalisis, sekaligus menafsirkan data. Sebagai instrumen utama, peneliti harus hadir di lapangan untuk mengamati dan mendalami proses penalaran matematis siswa secara langsung. Selama proses penelitian, segala sesuatu masih perlu dikembangkan sepanjang penelitian. Oleh karena itu, peneliti sendirilah yang menjadi pihak yang menilai kebenaran hasil penelitian. Penelitian ini juga menggunakan beberapa instrumen tambahan, yaitu:

1. Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis (TKPM)

Tes ini berupa soal-soal bangun ruang berbasis budaya Aceh yang digunakan untuk mengetahui penalaran matematis siswa, berbentuk lembar soal tes uraian sebanyak 2 paket soal yang setara. Tes I memiliki lima butir soal (4 butir soal balok dan 1 butir soal tabung), serta tes II sebanyak 6 butir soal (4 butir soal balok dan 2 butir soal tabung), yang telah divalidasi dan dirancang khusus untuk memicu aktivitas penalaran siswa melalui pengujian kemampuan berpikir matematis seperti membuat asumsi, memberikan alasan logis, menarik kesimpulan, menyusun pembuktian, serta menemukan pola.

Instrumen ini disusun dengan mengintegrasikan konteks etnomatematika Aceh, seperti analisis geometris dan perhitungan kapasitas pada alat ukur volume tradisional (*Aree*, dan *Naleh*), yang difokuskan untuk mengukur empat indikator

³⁵ Sugiono, *Metode ...*, h. 8.

penalaran matematis utama, yaitu (1) mengajukan dugaan, (2) melakukan manipulasi matematika, (3) menarik kesimpulan, dan (4) memeriksa argumen.

Tabel 3.1 Pedoman Penskoran Soal Kemampuan Penalaran Matematis

Indikator	Skor	Keterangan
Mengajukan dugaan	0	Tidak menuliskan informasi apa pun dari soal.
	1	Menuliskan sebagian informasi dari soal, tetapi tidak lengkap atau tidak relevan dengan penyelesaian.
	2	Menuliskan informasi diketahui dan ditanya dengan lengkap, tetapi tidak disertai dengan rencana penyelesaian atau pemilihan rumus yang tepat.
	3	Menuliskan informasi diketahui dan ditanya dengan lengkap, serta menyebutkan rumus yang akan digunakan dengan tepat.
	4	Menuliskan informasi diketahui dan ditanya dengan lengkap, memilih rumus yang tepat, serta memberikan alasan/dugaan awal terkait penyelesaian masalah.
Melakukan manipulasi matematika	0	Tidak melakukan manipulasi matematika sama sekali, atau perhitungan yang dilakukan salah total dan tidak terstruktur.
	1	Melakukan manipulasi matematika tetapi langkah-langkah tidak sistematis dan hasil akhir salah.
	2	Melakukan manipulasi matematika dengan langkah-langkah yang sebagian benar, tetapi terdapat lebih dari satu kesalahan signifikan dalam proses perhitungan.
	3	Melakukan manipulasi matematika dengan benar, langkah-langkah sistematis, tetapi terdapat satu kesalahan yang signifikan.
	4	Melakukan manipulasi matematika dengan sangat baik, langkah-langkah sistematis dan terstruktur, semua perhitungan tepat, serta mampu menggunakan simbol/variabel dengan benar.
Menarik Kesimpulan	0	Tidak menuliskan kesimpulan sama sekali.
	1	Menuliskan kesimpulan tetapi tidak tepat atau tidak sesuai dengan hasil perhitungan.
	2	Menuliskan kesimpulan yang tepat tetapi tidak disertai alat ukur yang benar atau hanya menyebutkan angka tanpa konteks.
	3	Menuliskan kesimpulan yang tepat dengan alat ukur yang benar, tetapi tidak menjelaskan makna atau implikasi dari kesimpulan tersebut.
	4	Menuliskan kesimpulan yang tepat dengan alat ukur yang benar, serta menjelaskan makna/implikasi dari kesimpulan tersebut dalam konteks masalah.

Indikator	Skor	Keterangan
Memeriksa Argumen	0	Tidak memeriksa argumen sama sekali, atau jawaban tidak relevan.
	1	Memberikan pendapat (besar/kecil/sah/tidak sah) tetapi tanpa disertai perhitungan atau alasan yang jelas.
	2	Memberikan pendapat disertai perhitungan, tetapi perhitungan salah atau alasan tidak logis.
	3	Memberikan pendapat disertai perhitungan yang benar, tetapi alasan yang diberikan kurang mendalam atau kurang terstruktur.
	4	Memberikan pendapat disertai perhitungan yang benar, alasan logis dan terstruktur, serta mampu mengaitkan argumen dengan konteks masalah.

Sumber: Saputri, Susanti, & Aisyah, "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking Pada Materi Perbandingan Kelas VIII Di SMPN 1 Indralaya Utara".

Proses validasi instrumen dilakukan oleh dua orang validator ahli, yaitu dosen pendidikan matematika dan guru mata pelajaran matematika. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen dinyatakan layak digunakan dengan beberapa revisi minor pada redaksi soal dan penyesuaian konteks budaya agar lebih mudah dipahami siswa. Kisi-kisi instrumen selengkapnya disajikan pada Lampiran 4.

2. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara berfungsi sebagai panduan bagi peneliti dalam melakukan wawancara kepada siswa agar sesuai dengan fokus penelitian, yaitu mengeksplorasi lebih lanjut penjelasan siswa mengenai strategi dan alasan dalam menyelesaikan soal-soal penalaran matematis terkait materi bangun ruang berbasis budaya Aceh.

Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur yang memungkinkan penggalan informasi lebih fleksibel, berisi daftar pertanyaan inti sebagai pemandu peneliti dalam melakukan penelusuran terhadap proses berpikir subjek, sekaligus memungkinkan pengembangan pertanyaan spontan di lapangan untuk menggali bagaimana siswa memvisualisasikan objek budaya Aceh ke dalam konsep abstrak bangun ruang.

3. Alat Perekam/Dokumentasi

Alat perekam digunakan untuk mencatat seluruh informasi yang diperoleh selama wawancara. Dengan bantuan alat perekam pada ponsel, peneliti melakukan perekaman dengan alat tersebut di tempat yang mudah dijangkau. Dokumentasi yang dicantumkan berupa foto hasil tes siswa. Dokumen ini digunakan untuk bukti bila peneliti telah benar-benar melakukan penelitian dan dokumentasi ini dapat menjadi penguat data yang telah diperoleh oleh peneliti.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data yang valid. Pengumpulan data pada penelitian ini menghasilkan data mengenai kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan permasalahan bangun ruang berbasis budaya Aceh. Pengumpulan data ini dikumpulkan melalui tes dan wawancara. Setelah subjek dipilih, subjek tersebut diberikan soal tes penalaran matematis dan selanjutnya wawancara.

1. Teknik Tes

Teknik pengumpulan data melalui tes penalaran matematis dilaksanakan dengan menggunakan instrumen TKPM berupa lembar soal uraian sebanyak lima butir yang diberikan kepada subjek penelitian yang telah dipilih melalui *purposive sampling*. Soal uraian dipilih karena memungkinkan peneliti mengidentifikasi indikator kemampuan penalaran matematis siswa melalui jawaban tertulis yang mendetail dan kaya akan proses berpikir siswa. Peneliti sebagai instrumen kunci melakukan pengamatan langsung terhadap proses pengerjaan tes secara individual dari awal hingga selesai guna memastikan bahwa subjek menyelesaikan tes dengan kemampuan sendiri tanpa bantuan eksternal.

Proses ini bertujuan mengumpulkan data primer mengenai profil kemampuan penalaran matematis subjek secara tertulis, dengan hasil pekerjaan dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola penyelesaian masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh seperti alat ukur *Aree* (tabung). Hasil TKPM

menjadi data utama yang kemudian diverifikasi melalui wawancara semi-terstruktur pada tahap pengumpulan data berikutnya.

2. Teknik Wawancara

Teknik pengumpulan data melalui wawancara semi-terstruktur dilaksanakan secara tatap muka individual terhadap subjek penelitian yang terpilih melalui *purposive sampling*, menggunakan pedoman wawancara yang lebih bebas dibandingkan wawancara terstruktur sehingga memungkinkan pengembangan pertanyaan spontan sesuai kebutuhan pengumpulan data di lapangan.

Wawancara bertujuan memperoleh pemahaman mendalam mengenai proses kognitif di balik jawaban tertulis TKPM, di mana peneliti meminta subjek menjelaskan alasan pemilihan rumus, cara memvisualisasikan objek budaya Aceh seperti *Aree* (tabung), serta kendala yang dihadapi dalam proses bernalar. Pelaksanaan wawancara direkam menggunakan alat perekam audio dan video untuk memperoleh data lengkap serta mengantisipasi keterbatasan memori peneliti, dengan durasi 20-30 menit per subjek yang kemudian ditranskripkan untuk analisis kualitatif mendalam. Teknik ini krusial dalam penelitian deskriptif kualitatif untuk mengungkap aspek penalaran matematis yang tidak terlihat dari data tertulis.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus-menerus hingga tuntas. Teknik analisis data yang digunakan mengikuti model Miles dan Huberman, yang terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan tertulis di lapangan. Dalam penelitian ini, langkah-langkah reduksi data adalah sebagai berikut: (a) Peneliti mengidentifikasi hasil TKPM siswa dan mengelompokkannya berdasarkan indikator penalaran matematis yang telah

ditetapkan. (b) Kodifikasi transkrip wawancara untuk memudahkan analisis. (c) Peneliti menyeleksi data yang relevan dengan kemampuan penalaran siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh, serta membuang informasi yang dianggap tidak perlu atau tidak mendukung tujuan penelitian.

2. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan setelah data direduksi untuk memudahkan peneliti melihat gambaran keseluruhan atau bagian-bagian tertentu dari penelitian. Data disajikan dalam bentuk narasi deskriptif yang didukung oleh tabel hasil jawaban tes dan nukilan wawancara. Selanjutnya, peneliti mendeskripsikan profil kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan kategori (tinggi, sedang, dan rendah). Peneliti juga menyajikan bagaimana persepsi dan pemahaman siswa terhadap unsur Budaya Aceh membantu atau menghambat proses penalaran mereka dalam menyelesaikan soal geometri.

3. Penarikan Kesimpulan

Tahap selanjutnya yakni penarikan kesimpulan dari temuan hasil penelitian serta didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten. Peneliti mulai mencari makna dari setiap pola, penjelasan, dan alur penalaran yang ditunjukkan siswa sejak awal pengumpulan data. Kesimpulan awal yang masih bersifat sementara akan diverifikasi kembali seiring bertambahnya data dari lapangan.

Kesimpulan akhir dalam penelitian ini berupa deskripsi mendalam mengenai tingkat kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Kesimpulan dikatakan kredibel apabila didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten melalui proses triangulasi.³⁶

³⁶ Miles, M. B. & Huberman, A. M., *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook-2nd ed.*, (USA: Sage Publications, 1994), h. 10.

G. Uji Keabsahan Data

Pengujian keabsahan data dalam penelitian kualitatif ini bertujuan untuk menjamin derajat kepercayaan temuan penelitian agar dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Peneliti merujuk pada kriteria keabsahan data yang dikemukakan oleh Lincoln dan Guba dalam *Naturalistic Inquiry*, yang meliputi kriteria kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas.

1. Kredibilitas (*Credibility*)

Kredibilitas atau derajat kepercayaan bertujuan untuk memastikan bahwa hasil penelitian yang dilaporkan selaras dengan konstruksi kenyataan yang ada pada subjek penelitian. Merujuk pada Lincoln dan Guba, uji kredibilitas dalam penelitian ini dilakukan melalui dua poin utama:

- a. Aktivitas untuk Meningkatkan Probabilitas Temuan Kredibel (*Activities Increasing the Probability That Credible Findings Will Be Produced*)

Peneliti melakukan tiga aktivitas inti guna memastikan data yang dihasilkan akurat, yaitu:

- 1) Perpanjangan Pengamatan (*Prolonged Engagement*)

Peneliti meningkatkan waktu kehadiran di lapangan untuk memahami konteks lingkungan siswa kelas IX secara mendalam dan membangun hubungan kepercayaan. Hal ini penting agar siswa merasa nyaman saat menjelaskan alur pikirnya dalam konteks budaya Aceh tanpa merasa tertekan.

- 2) Meningkatkan Ketekunan (*Persistent Observation*)

Peneliti melakukan pengamatan secara cermat terhadap detail hasil pekerjaan siswa. Fokus utama adalah mengidentifikasi karakteristik khas penalaran matematis siswa saat berhadapan dengan soal bangun ruang berbasis budaya Aceh guna memisahkan aspek yang relevan dari aspek yang tidak relevan.

- 3) Triangulasi (*Triangulation*)

Strategi triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi waktu yaitu, dengan membandingkan data dari Tes I dan Tes II yang dilaksanakan dengan jeda waktu sekitar satu minggu.

Pada setiap periode pengumpulan data, siswa diberikan tes tertulis yang kemudian dilanjutkan dengan wawancara semi-terstruktur untuk menggali proses berpikir siswa secara lebih mendalam. Namun, yang menjadi fokus utama triangulasi adalah konsistensi jawaban siswa antara Tes I dan Tes II pada waktu yang berbeda, bukan triangulasi antar metode. Dengan demikian, jika siswa menunjukkan pola jawaban yang konsisten pada kedua tes yang dilaksanakan pada waktu berbeda, maka data tersebut dianggap memiliki keabsahan yang tinggi. Sebaliknya, jika terjadi perubahan yang signifikan, peneliti akan melakukan penelusuran lebih lanjut melalui wawancara untuk mengetahui penyebab perubahan tersebut. Perlu ditegaskan bahwa tes tertulis dan wawancara bukanlah dua metode yang ditriangulasikan, melainkan wawancara berfungsi sebagai alat untuk memperdalam dan memverifikasi jawaban tertulis siswa pada setiap periode pengumpulan data.

b. Diskusi Teman Sejawat (*Peer Debriefing*)

Peneliti mendiskusikan semua sementara dan proses penelitian dengan rekan sejawat atau dosen pembimbing yang memahami pendidikan matematika. Tujuannya adalah untuk menguji praduga peneliti, mengeksplorasi makna yang mungkin terlewatkan, dan menjaga objektivitas analisis.

2. Transferabilitas (*Transferability*)

Transferabilitas adalah kriteria yang menunjukkan bahwa hasil penelitian ini dapat diaplikasikan pada konteks atau kelompok lain yang serupa. Peneliti bertanggung jawab menyediakan uraian rinci (*thick description*) mengenai konteks penelitian, prosedur, dan temuan secara sistematis. Dengan uraian yang lengkap, pembaca dapat membuat keputusan sejauh mana temuan tentang penalaran matematis berbasis budaya Aceh ini dapat ditransfer ke situasi lain.

3. Dependabilitas (*Dependability*)

Dependabilitas merujuk pada konsistensi hasil penelitian jika penelitian direplikasi pada konteks yang sama. Peneliti melakukan audit dependabilitas dengan cara mendokumentasikan seluruh jejak aktivitas penelitian (*audit trail*). Dosen pembimbing selaku auditor memeriksa seluruh proses, mulai dari pengumpulan data mentah, proses reduksi data, hingga draf laporan akhir untuk memastikan tidak ada prosedur yang menyimpang.

4. Konfirmabilitas (*Confirmability*)

Konfirmabilitas atau objektivitas menekankan bahwa hasil penelitian bukan merupakan hasil imajinasi peneliti, melainkan benar-benar berasal dari data lapangan. Peneliti melakukan pengujian konfirmabilitas bersamaan dengan dependabilitas melalui audit konfirmasi. Peneliti memastikan bahwa setiap kesimpulan yang diambil didukung oleh bukti autentik berupa lembar jawaban siswa, rekaman audio wawancara, dan catatan lapangan, sehingga hasil penelitian diverifikasi kebenarannya.³⁷

³⁷ Lincoln, Y. S., & Guba, E. G., *Naturalistic Inquiry*, (USA: Sage Publications, 1985), h. 301.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Analisis kemampuan penalaran siswa akan diukur dengan menggunakan empat indikator penalaran matematis yaitu melakukan pengajuan dugaan, melakukan manipulasi matematika, melakukan penarikan kesimpulan, dan memeriksa argumen

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Banda Aceh pada semester ganjil tahun 2026/2027 mulai tanggal 28 Juli s.d. 06 Agustus 2026 pada siswa kelas IX-A. Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Jadwal Tes dan Wawancara Subjek

Pertemuan	Hari, Tanggal	Kegiatan
Pertama	Selasa, 28 Juli 2026	Tes I
Kedua	Senin, 3 Agustus 2026	Wawancara terhadap Tes I
Ketiga	Selasa, 4 Agustus 2026	Tes II
Keempat	Rabu, 5 Agustus 2026	Wawancara terhadap Tes II
	Kamis, 6 Agustus 2026	

Proses pemilihan subjek dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Pelaksanaan Tes I

Tes I dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2026 terhadap seluruh 27 siswa kelas IX-A. Tujuan utama pelaksanaan Tes I adalah untuk mendapatkan gambaran awal tentang kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Pada tahap ini, peneliti ingin mengidentifikasi sebaran kemampuan penalaran siswa serta mengamati bagaimana siswa merespons soal-soal yang mengintegrasikan konteks budaya Aceh, khususnya alat takar tradisional *Naleeh* dan *Aree*. Tes I menjadi dasar awal untuk mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori kemampuan (tinggi, sedang, rendah) berdasarkan skor yang diperoleh. Dari hasil Tes I, diketahui bahwa tidak ada siswa yang mencapai

kategori tinggi (0%), 8 siswa (30%) berada pada kategori sedang, dan 19 siswa (70%) berada pada kategori rendah.

Berdasarkan hasil Tes I, peneliti mengidentifikasi 8 siswa yang memiliki pola jawaban paling khas dan berpotensi menjadi subjek penelitian. Kedelapan siswa tersebut dipilih karena menunjukkan variasi respons yang cukup beragam terhadap soal penalaran berbasis budaya Aceh, mulai dari yang cukup familiar dengan konteks alat takar tradisional hingga yang baru pertama kali menjumpainya. Variasi respons inilah yang menjadi pertimbangan awal peneliti untuk menyeleksi lebih lanjut.

2. Pelaksanaan Tes II

Tes II dilaksanakan pada tanggal 4 Agustus 2026, yaitu satu minggu setelah Tes I, terhadap 27 siswa yang sama. Tujuan pelaksanaan Tes II adalah untuk menguji konsistensi kemampuan penalaran matematis siswa melalui soal yang berbeda namun memiliki tingkat kesulitan dan indikator penalaran yang setara dengan Tes I. Dengan adanya jeda waktu satu minggu, peneliti dapat mengamati apakah siswa menunjukkan pola penalaran yang konsisten atau justru berubah secara signifikan. Konsistensi ini menjadi salah satu kriteria penting dalam menentukan subjek penelitian, karena peneliti ingin memastikan bahwa kemampuan penalaran yang terukur benar-benar mencerminkan kemampuan siswa yang stabil, bukan sekadar pengaruh situasional atau kebetulan pada satu kali tes. Selain itu, Tes II juga berfungsi sebagai bagian dari strategi triangulasi waktu untuk meningkatkan keabsahan data.

3. Tahap Penskoran dan Kategorisasi

Skor Tes I dan Tes II masing-masing siswa dirata-ratakan, kemudian dikategorikan ke dalam tiga kelompok berdasarkan rentang skor:

Tabel 4.2 Responden yang Mengikuti Seluruh Tes (Data Utama)

No.	Nama	Skor Tes I (%)	Skor Tes II (%)	Skor Rata-Rata (%)	Kategori
1.	FAP	79	100	90	Tinggi
2.	KAM	79	100	90	Tinggi

No.	Nama	Skor Tes I (%)	Skor Tes II (%)	Skor Rata-Rata (%)	Kategori
3.	MRY	71	85	78	Sedang
4.	MRYS	67	85	76	Sedang
5.	AHF	54	75	65	Sedang
6.	FGM	75	50	63	Sedang
7.	MAA	67	50	58	Rendah
8.	KAP	42	75	58	Rendah
9.	KPQ	67	45	56	Rendah
10.	ESZ	54	50	52	Rendah
11.	MRYA	54	50	52	Rendah
12.	TFZ	46	55	50	Rendah
13.	TMA	50	50	50	Rendah
14.	EAP	50	45	48	Rendah
15.	MDS	50	45	48	Rendah
16.	DAS	46	50	48	Rendah
17.	DZA	54	40	47	Rendah
18.	QPI	63	30	46	Rendah
19.	CKL	54	35	45	Rendah
20.	FAS	46	45	45	Rendah
21.	RFA	46	45	45	Rendah
22.	ZAH	50	35	43	Rendah
23.	DNL	46	40	43	Rendah
24.	KNP	33	50	42	Rendah
25.	MSH	46	35	40	Rendah
26.	MDK	33	40	37	Rendah
27.	MAM	38	35	36	Rendah

Keterangan:

Data penelitian diperoleh dari 27 siswa kelas IX-A SMP Negeri 1 Banda Aceh yang mengikuti Tes I dan Tes II secara lengkap. Kategori kemampuan penalaran matematis dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (skor 80 – 100), sedang (skor 60 – 79), dan rendah (0 – 59).

4. Tahap Penyaringan Subjek menjadi 3 Subjek Akhir

Dari 8 kandidat yang telah diidentifikasi pada Tahap 1, dilakukan penyaringan lebih lanjut berdasarkan beberapa pertimbangan sekaligus:

- Peneliti membandingkan skor yang diperoleh masing-masing kandidat pada Tes I dan Tes II untuk melihat kestabilan kemampuan penalaran mereka. Kandidat dengan skor yang fluktuatif (misalnya, dari rendah

menjadi tinggi atau sebaliknya) tidak dipilih karena dikhawatirkan kemampuan yang terukur tidak mencerminkan kemampuan sebenarnya.

- b. Peneliti menganalisis lembar jawaban setiap kandidat untuk melihat sejauh mana mereka mampu menunjukkan indikator penalaran matematis (mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, dan memeriksa argumen). Kandidat yang memiliki pola jawaban yang jelas dan khas untuk mewakili karakteristik kategori tinggi, sedang, dan rendah diprioritaskan.
- c. Peneliti memperhatikan bagaimana setiap kandidat merespons konteks budaya Aceh dalam soal, khususnya terkait alat takar tradisional (*Naleeh* dan *Aree*). Respons ini mencakup tingkat familiaritas terhadap konteks budaya, kemampuan memvisualisasikan bentuk bangun ruang dari alat tradisional, serta kemampuan mengaitkan konteks budaya dengan prosedur matematis. Kedelapan kandidat menunjukkan variasi respons yang cukup beragam, mulai dari yang cukup familiar dengan konteks tersebut hingga yang baru pertama kali menjumpainya; variasi inilah yang turut menjadi dasar pemilihan akhir.

Berdasarkan ketiga pertimbangan tersebut, terpilihlah tiga subjek akhir yang dinilai paling representatif untuk mewakili kategorinya masing-masing, yaitu:

1) KAM (Kategori Tinggi)

Dipilih dibandingkan FAP (yang memiliki skor rata-rata sama yaitu 90) karena KAM menunjukkan konsistensi jawaban yang lebih baik antara Tes I dan Tes II serta memiliki pola penalaran yang lebih lengkap dalam menjelaskan proses berpikirnya. KAM juga menunjukkan respons yang baik terhadap konteks budaya Aceh, mampu mengaitkan konsep volume dengan konteks takaran zakat yang familiar.

2) MRY (Kategori Sedang)

Dipilih karena memiliki skor yang stabil (71 dan 85) dan menunjukkan pola penalaran yang representatif untuk kelompok sedang. MRY memiliki dasar yang baik namun masih terbatas dalam hal memberikan penjelasan dan

kesimpulan. Respons MRY terhadap konteks budaya Aceh cukup membantu dalam tahap visualisasi, meskipun masih mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan pemahamannya secara tertulis.

3) MAM (Kategori Rendah)

Dipilih karena memiliki skor yang konsisten rendah (38 dan 35) dan memberikan jawaban yang mencerminkan kesulitan khas siswa berkemampuan rendah. MAM memiliki keterbatasan dalam menuliskan proses dan kurang dalam memberikan alasan penyelesaian soal. Konteks budaya Aceh belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penalaran matematis MAM karena keterbatasan kemampuan dasar matematika yang dimilikinya.

Ketiga subjek terpilih (KAM, MRY, MAM) kemudian dianalisis untuk menggali lebih dalam proses penalaran matematis mereka. Peneliti menyadari bahwa dokumentasi tanggapan kedelapan kandidat tersebut secara lebih rinci belum dapat disajikan secara menyeluruh dalam penelitian ini dan menjadi salah satu keterbatasan yang perlu dilengkapi pada penelitian selanjutnya, misalnya dengan mencantumkan tabel perbandingan respons seluruh kandidat terhadap soal berbasis budaya sebagai bagian dari proses penyaringan subjek.

Sebelum proses penyajian data dan analisis data dilakukan terlebih dahulu pengkodean data hasil wawancara. Berikut ini adalah kode yang peneliti gunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Kode dalam Penyajian Data

No.	Kode Subjek	Keterangan
1.	KAM	Subjek dengan penalaran matematis tinggi
2.	MRY	Subjek dengan penalaran matematis sedang
3.	MAM	Subjek dengan penalaran matematis rendah

Pemilihan KAM didasarkan pada hasil pengumpulan data yang menunjukkan kemampuan penalaran matematisnya tergolong tinggi dibandingkan subjek lainnya. MRY dipilih karena menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang tergolong sedang, dapat dilihat bahwa MRY memiliki dasar yang baik namun masih terbatas

dalam hal memberikan penjelasan dan kesimpulan. Selanjutnya, MAM ditunjuk sebagai perwakilan dari kategori rendah karena memiliki keterbatasan dalam menuliskan proses dan kurang dalam memberikan alasan penyelesaian soal.

B. Hasil Penelitian

Subjek yang dipilih pada penelitian ini adalah semua siswa kelas IX-A yang mengikuti dua kali tes kemampuan penalaran matematis berbasis budaya Aceh, kemudian dipilih lagi satu siswa setiap kategori tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, ketiga siswa tersebut dilakukan wawancara.

Adapun hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa IX-A dalam menyelesaikan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh sebagai berikut:

Berdasarkan data hasil tes penalaran matematis pada Tabel 4.3 diperoleh ringkasan kategori kemampuan siswa dan klasifikasi pencapaian per indikator penalaran matematis sebagai berikut:

Tabel 4.47 Kategorisasi Penalaran Matematis Siswa Kelas IX-A

Kategori	Rentang Skor (%)	Jumlah Siswa (orang)		
		Tes I	Tes II	Rata-Rata
Tinggi	80 – 100	0	4	2
Sedang	60 – 79	8	2	4
Rendah	0 – 59	19	21	21

Tabel 4.5 8Klasifikasi Penalaran Matematis Siswa Kelas IX-A

No.	Indikator Penalaran Matematis	Rata-rata Skor Tes I	Rata-rata Skor Tes II	Rata-Rata Gabungan
1.	Pengajuan dugaan	54%	48%	51%
2.	Manipulasi matematika	69%	67%	68%
3.	Penarikan Kesimpulan	1%	53%	27%
4.	Memeriksa argumen	24%	19%	22%

Hasil penelitian data akan dipaparkan tentang kegiatan dan deskripsi hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti beserta subjek penelitian. Data yang diperoleh pada penelitian ini berbentuk dua jenis, yaitu data yang pertama berupa tes tertulis dan data kedua berupa data wawancara dari 3 subjek penelitian. Tes ini dilaksanakan dengan maksud agar memperoleh data tingkat kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang

berbasis budaya Aceh berjumlah 2 butir. Wawancara dilaksanakan dengan tujuan untuk menverifikasikan data pada hasil tes penalaran matematis dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh. Selanjutnya hasil tes dan wawancara tersebut digunakan sebagai acuan dalam menganalisis penalaran matematis subjek dengan menggunakan triangulasi teknik dan waktu. Berikut adalah analisis hasil tes dan wawancara penalaran matematis subjek berdasarkan tingkatan setiap kategori.

C. Paparan Analisis Data

1. Analisis Penalaran Matematis Siswa Kategori Tinggi (KAM)

a. Wawancara I

Berikut adalah paparan data dan wawancara berdasarkan indikator penalaran matematis:

1) Indikator Pengajuan Dugaan

Soal 1

Seorang perajin membuat replika *Naleeh* tersebut. Untuk memudahkan perhitungan, ia menyederhanakan bentuknya menjadi balok tanpa tutup dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 20 cm.

- a) Berapakah volume maksimal padi yang dapat ditampung oleh replika *Naleeh* tersebut? Nyatakan dalam liter! (Ingat, 1 liter = 1.000 cm^3).

Pada Tes I, KAM mengumpulkan informasi dari soal-soal yang diberikan, yaitu menuliskan diketahui dan ditanya Kemudian menyusun rumus, dan melakukan perhitungan matematika dengan tepat. Seperti terlihat pada gambar 1, di mana KAM menuliskan informasi dengan sistematis dan menyelesaikan soal dengan benar, meskipun ada alat ukur yang tidak tertulis.

Soal 1

$$\begin{array}{l}
 p = 50 \text{ cm} \\
 l = 30 \text{ cm} \\
 t = 20 \text{ cm}
 \end{array}
 \quad \left| \quad
 \begin{array}{l}
 v = p \cdot l \cdot t \\
 v = 50 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm}
 \end{array}
 \right.$$

$$v = 30.000 \rightarrow 30 \text{ liter}$$

Gambar 4.8 Jawaban Nomor 1a Subjek KAM pada Tes I

Untuk menggali pemahaman lebih lanjut, melalui wawancara peneliti menemukan bahwa kurangnya penulisan alat ukur pada soal di atas dikarenakan KAM terburu-buru mengerjakannya dan fokus pada hasil akhir. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:

- P : Coba perhatikan soal nomor 1a ini. Informasi apa saja yang kamu dapatkan dari soal tersebut?
- KAM : Jadi, kak, pertama saya baca soalnya. Di situ diketahui panjangnya 50, lebarnya 30, dan tingginya 20.
- P : Setelah kamu mengetahui informasi yang ada, apa yang menurutmu menjadi pertanyaan dari soal ini?
- KAM : Volumennya yang dicari, kak.
- P : Mengapa kamu memilih menggunakan rumus volume balok untuk menyelesaikan soal ini?
- KAM : Karena bentuknya balok, saya pakai rumus volume balok, kak, $V = p \times l \times t$.
- P : Apakah ada hal penting yang perlu kamu perhatikan dari soal ini sebelum memulai perhitungan?
- KAM : Yang penting itu satuannya, kak. Soalnya minta dalam liter, padahal ukuran dalam cm. Jadi nanti hasilnya harus dibagi 1.000.
- P : Terus kenapa di sini kamu tidak menuliskan alat ukur cm^3 di beberapa langkah?
- KAM : Saya tadi buru-buru, kak. Saya fokus ke hasil akhir dulu. Tapi saya tahu alat ukurnya kok, cm^3 dan liter.

2) Indikator Manipulasi Matematika

Soal 2

Perajin ingin memperbesar volume *Naleeh* (lihat Soal 1) menjadi 2 kali lipat dengan cara mengubah salah satu ukurannya (panjang, lebar, atau tinggi) dan mempertahankan dua ukuran lainnya. Kemudian, ia memutuskan untuk mengubah tingginya saja.

- a) Hitunglah tinggi baru yang dibutuhkan agar volume *Naleeh* menjadi 2 kali lipat! Tuliskan langkah-langkah perhitungannya dengan jelas! (*Petunjuk: Tentukan dulu volume yang diinginkan, baru cari tinggi baru*)

KAM dapat menyelesaikan seluruh perhitungan pada Tes I dengan benar. Setiap solusi yang dipilih dan langkah pengerjaan yang dituliskan oleh KAM dilakukan dengan tepat. Pada soal di atas tentang menghitung tinggi baru jika volumenya diubah menjadi dua kali lipat, KAM terlebih dahulu menuliskan berapa volume yang terbaru kemudian mensubstitusikan ke dalam rumus yang benar.

Soal 2

$$\begin{aligned}
 1. V &= 60.000 \quad (1) \\
 p &= 50 \text{ cm} \quad (2) \\
 l &= 30 \text{ cm} \\
 t &= ? \\
 1. p \cdot l \cdot t &= 60.000 \quad (3) \\
 50 \cdot 30 \cdot t &= 60.000 \quad (4) \\
 1500 \cdot t &= 60.000 \quad (5) \\
 t &= \frac{60.000}{1500} = \frac{600}{15} = 40 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.2 Jawaban Nomor 2a Subjek KAM pada Tes I

Dalam wawancara bersama KAM, peneliti menyimpulkan bahwa KAM tidak memiliki masalah terhadap perhitungan matematika. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:

- P : Coba perhatikan jawaban kamu di soal 2a. Bagaimana cara kamu mendapatkan tinggi 40 cm?
- KAM : Saya cari dulu volume yang diinginkan, kak. Karena mau diperbesar 2 kali lipat, jadi $30.000 \times 2 = 60.000$. Terus saya masukkan ke rumus volume balok. $V = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$. $60.000 = 50 \times 30 \times t$. 50 dikali 30 kan 1.500. Baru 60.000 dibagi sama 1.500 jadinya 40 cm.
- P : Apakah ada cara lain yang kamu pikirkan?
- KAM : Enggak ada, kak. Saya pikir ini yang paling mudah dan cepat.
- P : Apakah kamu mengalami kesulitan dalam perhitungan ini?
- KAM : Enggak, kak. Soal cukup mudah. Saya sudah terbiasa dengan soal seperti ini.

3) Indikator Penarikan Kesimpulan

Pada Tes I, KAM tidak menuliskan kesimpulan setelah menyelesaikan perhitungan matematika. Saat mewawancarai KAM, peneliti

mendapatkan informasi bahwa subjek tidak sempat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian karena berpikir akan memakan waktu dan memilih menjawab soal lain. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:

P : Kakak lihat dari semua soal yang sudah kamu jawab. Kamu sudah menuliskan perhitungan dengan lengkap, tapi mengapa tidak ada kesimpulan di akhir jawaban?

KAM : Maaf, kak. Saya terburu-buru, jadi saya fokus ke perhitungan dulu. Saya takut tidak selesai mengerjakan soal yang lain, kak.

P : Apakah kamu sadar bahwa kesimpulan itu penting?

KAM : Sebenarnya saya tahu, kak. Kesimpulan itu kayak, 'Jadi, volume *Naleeh* adalah 30 liter' begitu kan. Tapi saya pikir lebih baik jawab soal lain dulu daripada tulis kesimpulan.

P : Kalau biasanya, apakah kamu selalu menulis kesimpulan?

KAM : Kadang-kadang, kak. Kalau waktu masih banyak, saya tulis. Tapi kalau waktu tinggal sedikit, saya lebih fokus ke perhitungan dulu.

P : Menurut kamu, apakah menulis kesimpulan itu penting dalam menyelesaikan soal matematika?

KAM : Penting sih, kak. Tapi kadang saya lupa karena buru-buru.

4) Indikator Memeriksa Argumen

c) Ternyata perajin salah membuat tinggi replika menjadi kurang 1 cm dari tinggi baru yang seharusnya. Menurutmu, apakah selisih volume antara replika yang salah dengan volume yang diinginkan itu besar? Jelaskan alasanmu!

KAM mampu memberikan pendapat pada soal di atas meskipun tidak menuliskan alasan mengapa KAM memilih jawaban tersebut.

$p = 50 \text{ cm}$
 $l = 30 \text{ cm}$
 $t = 39 \text{ cm}$
 $V = \dots ?$
 V

$V = p \cdot l \cdot t$
 $V = 50 \cdot 30 \cdot 39$
 $V = 58.500 \text{ cm}^3$

Jadi, jika tinggi kurang 1 cm dari yang seharusnya, maka selisih antara volume replika yang salah sama yang diinginkan itu selisihnya kecil, 1.500 cm³

Gambar 4.3 Jawaban Nomor 2c Subjek KAM pada Tes I

Dalam wawancara, KAM mengatakan bahwa selisih volume antara replika yang salah dengan volume *Naleeh* yang ingin diubah menjadi dua kali lipat itu kecil jika dibandingkan dengan volume yang diinginkan. Juga memberikan alasan bahwa ia tidak sempat

menuliskannya karena waktu. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:

P : Coba perhatikan jawaban kamu di soal 2c. Kamu menjawab ‘kecil’, tapi kamu tidak menuliskan alasan. Coba jelaskan apa maksud jawaban kamu!

KAM : Jadi, kak, sebenarnya tinggi yang diinginkan untuk volume 2 kali lipat itu kan 40 cm. Tapi perajin salah membuatnya kurang 1 cm, berarti tingginya 39 cm. Saya hitung selisih volumenya.

P : Bagaimana perhitunganmu?

KAM : Volume yang seharusnya kan 60.000 cm^3 . Kalau tingginya 39 cm, volumenya $50 \times 30 \times 39 = 58.500 \text{ cm}^3$. Jadi selisihnya $60.000 - 58.500 = 1.500 \text{ cm}^3$, kak. Kalau dibandingkan dengan volume yang diinginkan 60.000, 1.500 itu kecil.

P : Jadi menurutmu selisihnya kecil?

KAM : Iya, kak. 1.500 dari 60.000 itu kan cuma dikit begitu saja kak. Kayaknya kalau dalam takaran zakat mungkin tetap berpengaruh, soalnya kan gak boleh kurang begitu kak.

P : Lalu kenapa kamu tidak menuliskan alasan ini di lembar jawaban?

KAM : Maaf, kak. Saya tidak sempat menulisnya karena waktu hampir habis. Saya tulis jawabannya dulu, tapi alasan saya pikir cukup saya jelaskan secara lisan saja.

P : Berarti kamu sebenarnya paham dan bisa menjelaskan?

KAM : Iya, kak. Saya paham. Cuma tidak cukup waktu untuk menulis semuanya.

b. Wawancara II

Berikut adalah paparan data dan wawancara berdasarkan indikator penalaran matematis:

1) Indikator Pengajuan Dugaan

Soal 1

Perajin memiliki replika *Naleeh* berbentuk balok tanpa tutup dengan volume sebesar 30.000 cm^3 . Karena papan kayu yang tersedia terbatas, perajin tersebut membuat replika *Naleeh* kedua dengan mengubah ukuran alasnya menjadi $60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$, namun ia tetap mempertahankan volumenya agar sama persis dengan *Naleeh* pertama dan takaran zakatnya tetap konsisten.

- a) Berdasarkan ukuran alas yang baru tersebut, berapakah tinggi replika *Naleeh* kedua yang dibuat agar kapasitas tampungnya tidak berubah?

KAM memindahkan informasi dari soal tes ke lembar jawaban dengan sistematis dan merencanakan penyelesaian soal dengan tepat, terutama pada soal di atas. Dikaitkan dengan wawancara terkait indikator pengajuan dugaan, KAM menyebutkan setiap informasi diketahui dan ditanya pada soal.

$$V = p \cdot l \cdot t$$

$$30.000 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \cdot t$$

$$30.000 = 1.500 \cdot t$$

$$t = \frac{30.000}{1.500}$$

$$t = 20 \text{ cm}$$

jadi, tinggi replika Naleeh kedua yang dibuat agar kapasitas tampung air tidak berubah adalah 20 cm

Gambar 4.4 | Jawaban Nomor 1a Subjek KAM pada Tes II

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:

- P : Coba lihat soal nomor 1 ini! Informasi apa saja yang kamu dapatkan dari soal tersebut?
- KAM : Saya baca dulu, kak. Di soal diketahui volume *Naleeh* pertama 30.000 cm^3 . Terus perajin membuat replika volume kedua dengan ukuran alas baru $60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$, tapi volumenya tetap sama, kak.
- P : Apa yang ditanyakan dalam soal?
- KAM : Yang ditanyakan tinggi replika *Naleeh* kedua, kak.
- P : Mengapa kamu memilih menggunakan rumus volume balok?
- KAM : Karena replika *Naleeh* berbentuk balok, kak. Kalau bentuknya balok, rumus volumenya kan $p \times l \times t$. Jadi saya pakai rumus itu.
- P : Apakah ada hal penting yang perlu diperhatikan dalam soal ini?
- KAM : Yang penting volumenya harus tetap sama, kak. Jadi walaupun ukuran alasnya diubah, volume *Naleeh* kedua harus tetap 30.000 cm^3 . Supaya takaran zakatnya tetap konsisten.

2) Indikator Manipulasi Matematika

Soal 2

Seorang perajin membuat replika *Naleeh* berbentuk balok tanpa tutup. Karena kurang teliti, perajin tersebut melakukan kesalahan pada salah satu ukuran (panjang, lebar, atau tinggi), sehingga volume replika yang dihasilkan menjadi 4 kali lipat dari volume yang seharusnya.

- a) Menurutmu, ukuran apa yang salah dikerjakan oleh perajin tersebut?

b) Berapa kali lipat perubahan ukuran yang dilakukan perajin tersebut? Jelaskan jawabanmu!

Pada soal di atas, KAM menemukan jawaban dengan melakukan perhitungan terhadap volume awal di mana KAM mencari terlebih dahulu berapa volume awal ketika diubah menjadi 4 kali lipat. Dari volume baru tersebut, ditemukanlah tinggi baru untuk menjawab pertanyaan berapa kali lipat perubahan tinggi.

$$\begin{aligned}
 &V = p \cdot l \cdot t = 120.000 \text{ cm}^3 \\
 &30.000 = 60 \cdot 25 \cdot t = 120.000 \text{ cm}^3 \\
 &1.500 \cdot t = 120.000 \text{ cm}^3 \\
 &t = \frac{120.000}{1.500} = t = \frac{1200}{15} \\
 &t = 80 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

jadi, pengrajin melakukan 4 kali lipat tingginya. ✓

Gambar 4.512 Jawaban Nomor 2b Subjek KAM pada Tes II

Dalam mewawancarai KAM, peneliti menemukan bahwa KAM sedikit memiliki kesulitan sebelumnya pada pertanyaan yang tidak terlihat angkanya seperti soal ini. KAM berkomentar jika ia kesulitan pada soal yang bernalar. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:.

P : Coba jelaskan bagaimana cara kamu mengerjakan soal 2b ini!

KAM : Jadi, kak, di soal itu diketahui volume replika yang dihasilkan menjadi 4 kali lipat dari volume yang seharusnya. Volume yang seharusnya dari soal sebelumnya kan 30.000 cm^3 . Jadi saya kalikan $30.000 \times 4 = 120.000 \text{ cm}^3$.

P : Lalu bagaimana langkah selanjutnya?

KAM : Terus saya cari tinggi baru, kak. Karena panjang dan lebar tetap 60 dan 25, saya pakai rumus volume. $60 \times 25 \times t = 120.000 \text{ cm}^3$. $60 \times 25 = 1.500$. Jadi $t = 120.000 \div 1.500 = 80 \text{ cm}$.

P : Terus bagaimana kamu menentukan berapa kali lipat perubahan ukuran yang dilakukan perajin?

KAM : Setelah saya dapat tinggi baru 80 cm, saya bandingkan dengan tinggi seharusnya 20 cm. $80 \div 20 = 4$. Jadi perajin mengubah tingginya menjadi 4 kali lipat dari tinggi seharusnya.

P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?

KAM : Yakin, kak. $60 \times 25 \times 80 = 120.000$. Volume barunya 4 kali lipat dari 30.000. Dan tingginya juga 4 kali lipat dari 20.

3) Indikator Penarikan Kesimpulan

Soal 1

Perajin memiliki replika *Naleeh* berbentuk balok tanpa tutup dengan volume sebesar 30.000 cm^3 . Karena papan kayu yang tersedia terbatas, perajin tersebut membuat replika *Naleeh* kedua dengan mengubah ukuran alasnya menjadi $60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$, namun ia tetap mempertahankan volumenya agar sama persis dengan *Naleeh* pertama dan takaran zakatnya tetap konsisten.

- a) Berdasarkan ukuran alas yang baru tersebut, berapakah tinggi replika *Naleeh* kedua yang dibuat agar kapasitas tampungnya tidak berubah?

Handwritten solution for finding the height t of a rectangular prism with a fixed volume $V = 30.000 \text{ cm}^3$ and a new base of $60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$.

$$\begin{aligned}
 & \text{1. a. } V = 30.000 \text{ cm}^3 \\
 & P = 60 \text{ cm} \\
 & L = 25 \text{ cm} \\
 & t = \dots ?
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & V = 30.000 \text{ cm}^3 \\
 & P \cdot L \cdot t = 30.000 \text{ cm}^3 \\
 & 60 \cdot 25 \cdot t = 30.000 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 1.500 \cdot t = 30.000 \\
 & t = \frac{30.000}{1.500} \\
 & t = \frac{300}{15}
 \end{aligned}$$

Jadi, tinggi replika *Naleeh* kedua yang dibuat agar kapasitas tampungnya tidak berubah adalah 20 cm.

Gambar 4.6 Jawaban Jawaban Nomor 1a Subjek KAM pada Tes II

Pada gambar di atas, KAM sudah melakukan penarikan kesimpulan dari soal di atas dengan sangat tepat. Dalam wawancara, KAM menyebutkan jika kali ini ia memiliki waktu yang cukup sehingga ia dapat mencoba merangkai kata pada kesimpulan. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:

P : Nah, sama ini, ada yang berbeda dengan jawaban kamu sebelumnya, yaitu kamu menuliskan kesimpulan. Apa alasan kamu menuliskan kesimpulan ini?

KAM : Iya, kak. Kali ini saya punya waktu lebih banyak, jadi saya sempat menulis kesimpulan. Sebelumnya saya terburu-buru, jadi tidak sempat.

P : Coba baca kesimpulan yang kamu tulis!

KAM : Saya tulis, 'Jadi, tinggi replika *Naleeh* kedua yang dibuat agar kapasitas tampungnya tidak berubah adalah 20 cm', kak.

P : Apakah kamu merasa kesimpulan itu penting?

KAM : Penting, kak. Supaya orang yang membaca jawaban saya langsung tahu hasil akhirnya.

- P : Apa kamu kesulitan menulis kesimpulan?
- KAM : Tidak terlalu, kak. Saya tinggal tulis ulang hasil yang sudah saya dapat. Tapi kadang saya bingung merangkai kata-katanya.
- P : Apakah di Tes II ini kamu menuliskan kesimpulan untuk semua soal?
- KAM : Iya, kak. Saya usahakan semua jawaban saya kasih kesimpulan. Karena kali ini waktunya cukup.
- P : Menurutmu, apa manfaat menulis kesimpulan dalam menyelesaikan soal matematika?
- KAM : Manfaatnya biar lebih jelas, kak. Jadi tidak bingung dengan jawaban yang sudah didapat.

4) Indikator Memeriksa Argumen

Soal 3

Petani mengumpulkan padi hasil panennya sebanyak satu *Naleeh* penuh (30.000 cm^3) untuk dizakatkan. Padi tersebut kemudian ditakar ulang menggunakan 16 replika *Aree* kecil berbentuk tabung. Setiap *Aree* memiliki luas alas 100 cm^2 dan tinggi 18 cm. (***Petunjuk: Tabung adalah prisma dengan alas lingkaran. Volume tabung = luas alas x tinggi***).

- a) Apakah 16 replika *Aree* tersebut sama dengan satu *Naleeh* penuh sehingga sah digunakan untuk menakar zakat?

KAM memeriksa kembali kebenaran argumen. KAM menjelaskan langkah-langkah solusi dan menyusun pendukung argumen matematika.

3.a. 1 Naleeh = 16 Aree
 Luas alas = 100 cm^2 ✓
 tinggi = 18 cm
 $V = \text{Luas alas} \cdot t$
 $V = 100 \cdot 18 \rightarrow V = 1800 \text{ cm}^3$ ✓
 $V = 1800 \cdot 16$ (ingat 1 Naleeh = 16 Aree) ✓
 $V = 28.800 \text{ cm}^3$ ✓

tidak penuh, karena volume 1 Naleeh adalah 30.000 cm^3 , sedangkan volume 16 Aree adalah 28.800 , sehingga tidak sah digunakan untuk menakar zakat. ✓

Gambar 4.7 Jawaban Nomor 3a Subjek KAM pada Tes II

Dalam wawancara KAM menjelaskan bagaimana ia menyelesaikan soal dengan menghitung volume secara bertahap. KAM terlebih dahulu mencari volume untuk satu *Aree* kemudian mengalikannya volume tersebut dengan 16 agar menjadi 1 *Naleeh*. Kemudian, KAM

menjelaskan apakah volume yang didapatkan sama dengan volume *Naleeh* yang sudah diketahui. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada KAM:

- P : Coba jelaskan bagaimana cara kamu menyelesaikan soal nomor 3 ini!
- KAM : Saya baca dulu soalnya, kak. Di soal diketahui satu *Naleeh* volumenya 30.000 cm^3 . Terus petani ingin menakar ulang padi menggunakan 16 *Aree*. Setiap *Aree* berbentuk tabung dengan luas alas 100 cm^2 dan tinggi 18 cm.
- P : Lalu bagaimana langkah pertama yang kamu lakukan?
- KAM : Pertama saya cari volume satu *Aree* dulu, kak. Karena bentuknya tabung, rumusnya $\text{volume} = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$. Jadi $100 \times 18 = 1.800 \text{ cm}^3$.
- P : Setelah itu, langkah selanjutnya apa?
- KAM : Setelah saya dapat volume satu *Aree* $= 1.800 \text{ cm}^3$, saya kalikan dengan 16 karena ada 16 *Aree*. Sehingga jadi volumenya 16 *Aree* adalah 28.800 cm^3 .
- P : Lalu bagaimana kamu membandingkannya dengan satu *Naleeh*?
- KAM : Saya bandingkan, kak. Satu *Naleeh* volumenya 30.000 cm^3 , sedangkan 16 *Aree* volumenya 28.800 cm^3 . Ternyata berbeda, kak. 28.800 tidak sama dengan 30.000 .
- P : Jadi, apa kesimpulan kamu dari perhitungan tersebut?
- KAM : Kesimpulannya 16 *Aree* itu tidak sama dengan satu *Naleeh*. Jadi tidak sah digunakan untuk menakar zakat, kak. Karena selisihnya 1.200 cm^3 .
- P : Apakah kamu yakin dengan perhitunganmu?
- KAM : Yakin, kak. Saya sudah periksa ulang, $100 \times 18 = 1.800$, $1.800 \times 16 = 28.800$. $30.000 - 28.800 = 1.200$. Jadi memang tidak sama.

c. Triangulasi Data KAM

Tabel 4.6 Triangulasi Data KAM

Indikator Penalaran Matematis	Hasil Tes I	Hasil Wawancara I	Hasil Tes II	Hasil Wawancara II
Pengajuan Dugaan	KAM menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, serta menggunakan	KAM mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta alasan	KAM menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, serta menggunakan	KAM mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta alasan

Indikator Penalaran Matematis	Hasil Tes I	Hasil Wawancara I	Hasil Tes II	Hasil Wawancara II
	rumus yang tepat.	memilih rumus dengan tepat.	rumus yang tepat.	memilih rumus dengan tepat.
Manipulasi Matematika	KAM menyelesaikan perhitungan matematika dengan tepat.	KAM mampu menjelaskan setiap langkah pengerjaan yang sudah KAM tulis.	KAM menyelesaikan perhitungan dengan tepat, dan lengkap dalam menuliskan alat ukur setiap langkahnya.	KAM dapat menjelaskan dengan baik setiap langkah pengerjaan dengan mudah.
Penarikan Kesimpulan	KAM tidak menuliskan kesimpulan setelah melakukan perhitungan.	Alasan KAM tidak menuliskannya karena terburu-buru.	KAM menuliskan kesimpulan setelah mengerjakan perhitungan	KAM mampu menjelaskan setiap kesimpulan yang dimaksud.
Memeriksa Argumen	KAM hanya memberikan pendapat dan tidak menuliskan penjelasan lebih lanjut.	KAM dapat memberikan penjelasan lebih lanjut.	KAM menuliskan pendapat dan penjelasannya secara lengkap.	KAM dapat menjelaskan maksud dari argumen yang sudah dituliskan.

Berdasarkan analisis dari hasil tes dan wawancara, KAM menunjukkan kemampuan penalaran matematis. KAM pada indikator pengajuan dugaan membuat perkiraan terhadap jawaban dari masalah berdasarkan informasi yang sudah dikumpulkan, pada indikator memanipulasi matematika mengolah setiap informasi yang didapatkan untuk menemukan solusi yang tepat, pada indikator penarikan kesimpulan menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dan pada indikator memeriksa argumen memeriksa kembali kebenaran argumen, serta menyusun pembuktian sederhana untuk mendukung argumen matematika. Pada keempat indikator penalaran, KAM menunjukkan

konsistensi yang baik antara jawaban tertulis dan penjelasan lisan. KAM mampu memenuhi keempat indikator penalaran matematis dengan sangat baik.

2. Analisis Penalaran Matematis Siswa Kategori Sedang (MRY)

a. Wawancara I

Berikut adalah paparan data tes dan wawancara berdasarkan indikator penalaran matematis:

1) Indikator Pengajuan Dugaan

Soal 1

Seorang perajin membuat replika *Naleeh* tersebut. Untuk memudahkan perhitungan, ia menyederhanakan bentuknya menjadi balok tanpa tutup dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 20 cm.

- a) Berapakah volume maksimal padi yang dapat ditampung oleh replika *Naleeh* tersebut? Nyatakan dalam liter! (Ingat, 1 liter = 1.000 cm^3).

Pada Tes I, MRY mampu mengumpulkan informasi dari soal-soal yang peneliti berikan, kemudian menyusun rumus, dan melakukan perhitungan matematika dengan tepat. Seperti pada gambar, di mana MRY menuliskan informasi dengan sistematis dan menyelesaikan soal dengan benar.

1. Dik: $P = 50 \text{ cm}$
 $l = 30 \text{ cm}$
 A- $t = 20 \text{ cm}$ ①
 $1 \text{ liter} = 1.000 \text{ cm}^3$
 Dit: Volume maksimal padi yang dapat ditampung ①
 Jawab: $P \times l \times t = 50 \times 30 \times 20 = 30.000$ ①
 $30.000 \text{ cm}^3 = 30 \text{ liter}$ ①

Gambar 4.8 | Jawaban Jawaban Nomor 1a Subjek MRY pada Tes I

Untuk menggali pemahaman MRY dalam menyelesaikan soal ini, peneliti melakukan wawancara dan menemukan bahwa MRY dapat menjelaskan proses penyelesaian setiap langkah dengan tepat. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRY:

P : Coba jelaskan bagaimana cara kamu menyelesaikan soal nomor 1 ini!

- MRY : Pertama saya tulis dulu yang diketahui, kak. Panjangnya 50 cm, lebarnya 30 cm, dan tingginya 20 cm. Terus yang ditanya itu volume maksimal padi yang bisa ditampung, tapi dalam bentuk liter.
- P : Lalu bagaimana cara kamu menghitungnya?
- MRY : Karena bentuknya balok, saya pakai rumus volume balok, $V = p \times l \times t$. Saya masukkan angkanya: $50 \times 30 \times 20$. Jadi volumenya 30.000 cm^3 .
- P : Bagaimana kamu mengubahnya ke liter?
- MRY : Karena 1 liter = 1.000 cm^3 , jadi saya bagi 30.000 dengan 1.000. $30.000 \div 1.000 = 30$ liter. Jadi volume maksimal padi yang bisa ditampung adalah 30 liter.
- P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
- MRY : Yakin, kak. $50 \times 30 \times 20$ hasilnya 30.000 cm^3 . Terus dibagi 1.000 hasilnya 30 liter.
- P : Apakah ada kesulitan dalam mengerjakan soal ini?
- MRY : Tidak, kak. Soalnya cukup mudah. Rumusnya sudah saya hafal dan tinggal masukan angka saja.

2) Indikator Manipulasi Matematika

Soal 2

Perajin ingin memperbesar volume *Naleeh* (lihat Soal 1) menjadi 2 kali lipat dengan cara mengubah salah satu ukurannya (panjang, lebar, atau tinggi) dan mempertahankan dua ukuran lainnya. Kemudian, ia memutuskan untuk mengubah tingginya saja.

- a) Hitunglah tinggi baru yang dibutuhkan agar volume *Naleeh* menjadi 2 kali lipat! Tuliskan langkah-langkah perhitunganmu dengan jelas! (*Petunjuk: Tentukan dulu volume yang diinginkan, baru cari tinggi baru*)

MRY dapat menyelesaikan seluruh perhitungan pada Tes I dengan benar. Pada Soal 2a tentang menghitung tinggi baru jika volumenya diubah menjadi dua kali lipat, MRY terlihat tidak menggunakan proses yang sistematis, terlihat berasumsi bahwa jika volumenya naik dua kali lipat, maka tingginya juga ikut naik dua kali lipat sehingga menghasilkan perhitungan volume menjadi dua kali lipat dari volume sebelumnya.

2. ~~4.~~ Angka awal: $p \times l \times t = 30.000$ ①
 $50 \times 30 \times 20 = 30.000$
 agar volume naik 2 kali lipat ~~hanya~~ dengan mengubah tinggi
 maka $t = 20 \rightarrow t = 40$ ②
 $50 \times 30 \times 40 = 60.000$ ③

Gambar 4.9. Jawaban Nomor 2a Subjek MRY pada Tes I

Dalam wawancara bersama MRY, peneliti menyimpulkan bahwa MRY tidak memiliki masalah terhadap perhitungan matematika. Namun, pada soal ini ternyata benar bahwa MRY memiliki asumsi bahwa jika volume naik dua kali lipat maka tinggi juga akan dua kali lipat dari ukuran sebelumnya dan MRY melakukan perhitungan kembali untuk membuktikan bahwa asumsi MRY benar. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRY:

- P : Coba lihat jawaban kamu di soal 2a. Bagaimana cara kamu mendapatkan tinggi 40 cm?
- MRY : Saya asumsikan dulu, kak. Volume naik 2 kali lipat, berarti tinggi juga naik 2 kali lipat. Tinggi awal 20 cm, jadi $20 \times 2 = 40$ cm.
- P : Mengapa kamu berpikir seperti itu?
- MRY : Karena kalau panjang dan lebarnya tetap, volume kan tergantung tinggi, kak. Jadi kalau volumenya 2 kali lipat, tingginya juga harus 2 kali lipat.
- P : Apakah kamu memeriksa kembali asumsimu?
- MRY : Iya, kak. Saya hitung $50 \times 30 \times 40$. Hasilnya 60.000. Sama dengan 2×30.000 . Jadi asumsi saya benar.
- P : Apakah kamu merasa cara ini lebih mudah daripada menggunakan rumus?
- MRY : Iya, kak. Lebih cepat. Saya tinggal kalikan tinggi awal dengan 2. Tapi saya tetap periksa dengan rumus biar yakin.

3) Indikator Penarikan Kesimpulan

Pada Tes I, MRY tidak menuliskan kesimpulan setelah menyelesaikan perhitungan matematika. Saat mewawancarai MRY, peneliti mendapatkan informasi bahwa subjek tidak sempat menuliskan kesimpulan dari penyelesaian karena berpikir akan memakan waktu dan memilih menjawab soal lain. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRY:

- P : Di jawaban kamu, setelah perhitungan selesai, kamu tidak menuliskan kesimpulan. Kenapa?
- MRY : Saya bingung, kak. Saya tidak tahu harus tulis apa.
- P : Tapi kan kamu sudah dapat hasil akhirnya. Misalnya di soal ini hasilnya 30 liter. Kenapa kamu tidak tulis, 'Jadi, volume maksimal padi yang dapat ditampung adalah 30 liter'?
- MRY : Saya pikir cukup tulis hasil akhirnya saja, kak. Saya tidak tahu harus tulis panjang-panjang.
- P : Apakah kamu kesulitan merangkai kata-kata untuk kesimpulan?
- MRY : Iya, kak. Saya bingung bagaimana cara tulis kesimpulan yang benar. Biasanya saya cuma tulis hasil akhirnya saja.

4) Indikator Memeriksa Argumen

- c) Ternyata perajin salah membuat tinggi replika menjadi kurang 1 cm dari tinggi baru yang seharusnya. Menurutmu, apakah selisih volume antara replika yang salah dengan volume yang diinginkan itu besar? Jelaskan alasanmu!

MRY mampu memberikan pendapat pada soal di atas meskipun tidak menuliskan alasan mengapa MRY memilih jawaban tersebut. Dalam wawancara, MRY mengatakan bahwa selisih volume antara replika yang salah dengan volume *Naleeh* yang ingin diubah menjadi dua kali lipat itu besar dan akan berpengaruh pada penggunaan sehari-hari. Juga memberikan alasan bahwa ia tidak sempat menuliskannya karena waktu.

2. Besar karena perbedaan volumenya 1500 cm³

Gambar 4.10 Jawaban Jawaban Nomor 2c Subjek MRY pada Tes I

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRY:

- P : Coba perhatikan jawaban kamu di soal 2c. Kamu menjawab 'besar', tapi kamu tidak menuliskan alasan. Coba jelaskan apa maksud jawaban kamu!
- MRY : Jadi, kak, sebenarnya tinggi yang diinginkan untuk volume 2 kali lipat itu kan 40 cm. Tapi perajin salah membuatnya kurang 1 cm, berarti tingginya 39 cm. Saya hitung selisih volumenya.
- P : Bagaimana perhitunganmu?

- MRY : Volume yang seharusnya kan 60.000 cm^3 . Kalau tingginya 39 cm, volumenya $50 \times 30 \times 39 = 58.500 \text{ cm}^3$. Jadi selisihnya $60.000 - 58.500 = 1.500 \text{ cm}^3$, kak.
- P : Jadi menurutmu selisihnya besar?
- MRY : Iya, kak. 1.500 cm^3 itu lumayan besar. Kalau ini untuk takaran zakat, pasti berpengaruh. Orang yang menerima zakat bisa kekurangan.
- P : Lalu kenapa kamu tidak menuliskan alasan ini di lembar jawaban?
- MRY : Saya tidak sempat, kak. Waktu sudah hampir habis. Saya tulis jawabannya dulu.
- P : Berarti kamu sebenarnya paham dan bisa menjelaskan?
- MRY : Iya, kak. Saya paham. Cuma tidak cukup waktu untuk menulis semuanya.

b. Wawancara II

Berikut ini adalah paparan data tes dan wawancara berdasarkan indikator penalaran matematis:

1) Indikator Pengajuan Dugaan

Soal 1

Perajin memiliki replika *Naleeh* berbentuk balok tanpa tutup dengan volume sebesar 30.000 cm^3 . Karena papan kayu yang tersedia terbatas, perajin tersebut membuat replika *Naleeh* kedua dengan mengubah ukurannya menjadi $60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$, namun ia tetap mempertahankan volumenya agar sama persis dengan *Naleeh* pertama dan takaran zakatnya tetap konsisten.

- a) Berdasarkan ukuran alas yang baru tersebut, berapakah tinggi replika *Naleeh* kedua yang dibuat agar kapasitas tampungnya tidak berubah?

MRY mengumpulkan informasi dari soal-soal yang peneliti berikan, kemudian menyusun rumus, dan melakukan perhitungan matematika dengan tepat.

Soal 1

$$\begin{aligned}
 a. p \times l \times t &= 30.000 \\
 60 \times 25 \times x &= 30.000 \\
 1500 \times x &= 30000 \\
 x &= \frac{30000}{1500} \\
 x &= 20 \\
 \text{tinggi} &= 20
 \end{aligned}$$

Gambar 4.11 Jawaban Nomor 1a Subjek MRY pada Tes II

Peneliti juga menemukan hal menarik pada jawaban MRY. Terlihat bahwa MRY memisalkan tinggi menjadi suatu variabel (x). Saat melakukan wawancara, MRY mengatakan bahwa penggunaan permisalan ini dipengaruhi oleh pembelajaran yang sedang berlangsung saat itu, yaitu materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRY:

- P : Di jawaban kamu, kamu menulis $60 \times 25 \times x = 30.000$. Mengapa kamu memilih menggunakan x untuk tinggi?
- MRY : Karena tinggi kan belum diketahui, kak. Saya biasa pakai x kalau ada nilai yang belum diketahui. Lagipula di sekolah kami sedang belajar SPLDV, jadi saya terbiasa.
- P : Apa yang kamu ketahui dari soal ini?
- MRY : Volumennya tetap 30.000, ukuran alasnya 60×25 , dan yang dicari tingginya.
- P : Lalu bagaimana langkah perhitungannya?
- MRY : $60 \times 25 = 1.500$. Jadi $30.000 = 1.500x$. $x = 30.000 \div 1.500 = 20$ cm.
- P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
- MRY : Yakin, kak. $60 \times 25 \times 20 = 30.000$. Volumennya sama dengan *Naleeh* pertama.
- P : Apakah menggunakan x membantu kamu dalam menyelesaikan soal?
- MRY : Iya, kak. Saya jadi lebih mudah karena sudah terbiasa.

2) Indikator Manipulasi Matematika

Soal 2

Seorang perajin membuat replika *Naleeh* berbentuk balok tanpa tutup. Karena kurang teliti, perajin tersebut melakukan kesalahan pada salah satu ukuran (panjang, lebar, atau tinggi), sehingga volume replika yang dihasilkan menjadi 4 kali lipat dari volume yang seharusnya.

- a) Menurutmu, ukuran apa yang salah dikerjakan oleh perajin tersebut?

b) Berapa kali lipat perubahan ukuran yang dilakukan perajin tersebut? Jelaskan jawabanmu!

MRY menjawab soal yang menanyakan berapa kali lipat perubahan ukuran dengan memanipulasi matematika kemudian melakukan perbandingan antara tinggi baru dan tinggi sebelumnya untuk menentukan berapa kali lipat tinggi tersebut. Dalam wawancara, MRy juga dapat menjelaskan dengan sangat baik bagaimana proses keseluruhan mendapatkan jawaban seperti berikut.

Soal 2
a. ukuran yang salah dikerjakan adalah tinggi narah
b. $30.000 \times 4 = 120.000$
 $Px1x = 120.000$
 $60.25.x = 120.000$
 $1500.x = 120.000$
 $x = \frac{120.000}{1500}$
 $x = 80$
tinggi awal = 20
tinggi akhir = 80
~~perbedaan~~
perbedaan perubahan ukuran = $80/20 = 4 \times$ lipat

Gambar 4.12 Jawaban Nomor 2ab Subjek MRy pada Tes II

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRy:

- P : Di jawaban kamu, kamu menulis $80 \div 20 = 4$. Mengapa kamu membandingkan 80 dengan 20?
- MRy : Karena 80 adalah tinggi baru, kak. Sedangkan 20 adalah tinggi yang seharusnya. Saya bandingkan keduanya untuk mengetahui berapa kali lipat perubahan yang terjadi.
- P : Bagaimana cara kamu mendapatkan 80?
- MRy : Saya cari dulu volume yang baru, $30.000 \times 4 = 120.000$. Terus saya pakai rumus volume balok. $60 \times 25 \times x = 120.000$. x itu sebagai tinggi. $1.500 \times x = 120.000$. $x = 120.000 \div 1.500 = 80$.
- P : Mengapa kamu yakin bahwa ukuran yang salah adalah tinggi?
- MRy : Karena panjang dan lebar tetap 60 dan 25, kak. Hanya tinggi yang berubah dari 20 menjadi 80. Jadi yang salah dikerjakan adalah tinggi.
- P : Apakah ada cara lain untuk mengetahui perubahan ukuran?
- MRy : Mungkin bisa langsung dari volume, kak. Karena volume 4 kali lipat dan panjang lebar tetap, jadi tinggi juga 4 kali

lipat. Tapi saya lebih yakin pakai perbandingan setelah saya hitung.

3) Indikator Penarikan Kesimpulan

Pada jawaban MRY yang sudah diperlihatkan sebelumnya. Terlihat bahwa MRY berusaha membuat kesimpulan dari setiap jawaban akhir soal. Dalam wawancara, peneliti mendapatkan bahwa MRY sudah mencoba menuliskan kesimpulan meskipun kesulitan dalam merangkai kata. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRY:

- P : Di Tes I, kamu tidak menulis kesimpulan. Di Tes II, kamu mulai menulis kesimpulan meskipun singkat. Apakah yang membuat kamu berubah?
- MRY : Saya sadar kalau kesimpulan itu penting, kak. Jadi saya coba tulis walaupun masih bingung.
- P : Apa yang membuat kamu bingung?
- MRY : Saya susah merangkai kata, kak. Saya tidak tahu cara tulis yang benar.

4) Indikator Memeriksa Argumen

Soal 3

Petani mengumpulkan padi hasil panennya sebanyak satu *Naleeh* penuh (30.000 cm^3) untuk dizakatkan. Padi tersebut kemudian ditakar ulang menggunakan 16 replika *Aree* kecil berbentuk tabung. Setiap *Aree* memiliki luas alas 100 cm^2 dan tinggi 18 cm. **(Petunjuk: Tabung adalah prisma dengan alas lingkaran. Volume tabung = luas alas $\times$ tinggi).**

- a) Apakah 16 replika *Aree* tersebut sama dengan satu *Naleeh* penuh sehingga sah digunakan untuk menakar zakat?

MRY menjawab soal di atas dengan mencari terlebih dahulu volume satu *Aree*, baru kemudian mencari volume untuk 16 *Aree*. MRY juga menuliskan secara singkat bahwa volume yang dihasilkan tidak sama dengan satu *Naleeh*.

Soal 3
 a. Volume aree = $100 \times 18 = 1800$ ✓
 1 Naleeh = 16 aree ✓
 $1800 \times 16 = 28.800$ ✓
 Jadi, 16 replika aree tersebut tidak sah karena volumenya tidak sama

Gambar 4.13 Jawaban Nomor 3a Subjek MRY pada Tes II

Dalam wawancara untuk menggali pemahaman lebih dalam, peneliti menanyakan makna dari pernyataan “1 Naleeh = 16 Aree”. MRY dapat menyatakan bahwa jika Naleeh tidak dapat digunakan maka dapat menggunakan perantara Aree dengan jumlah sebanyak 16 kali. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MRY:

- P : Di jawaban kamu, kamu menulis bahwa 16 Aree tidak sah. Mengapa?
 MRY : Karena volumenya tidak sama, kak. 16 Aree volumenya 28.800 cm^3 , sedangkan 1 Naleeh volumenya 30.000 cm^3 .
 P : Berapa selisihnya?
 MRY : $30.000 - 28.800 = 1.200 \text{ cm}^3$, kak.
 P : Apakah selisih 1.200 cm^3 itu berpengaruh?
 MRY : Berpengaruh, kak. Kalau untuk zakat, takarannya harus pas. Kalau kurang, tidak sah.
 P : Apakah ada cara agar 16 Aree bisa menggantikan 1 Naleeh?
 MRY : Harus diubah ukuran Aree-nya, kak. Biar volume 16 Aree sama dengan 30.000 cm^3 .
 P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
 MRY : Yakin, kak. 28.800 tidak sama dengan 30.000 . Jadi tidak sah.

c. Triangulasi Data MRY

Tabel 4.7 Triangulasi Data MRY

Indikator Penalaran Matematis	Hasil Tes I	Hasil Wawancara I	Hasil Tes II	Hasil Wawancara II
Pengajuan Dugaan	MRY menuliskan secara lengkap dan sistematis diketahui dan ditanya.	MRY mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta alasan	MRY tidak menuliskan diketahui dan ditanya dan langsung mengerjakan soal.	MRY dapat menjelaskan alasan kenapa dia menggunakan rumus yang dituliskan.

Indikator Penalaran Matematis	Hasil Tes I	Hasil Wawancara I	Hasil Tes II	Hasil Wawancara II
		memilih rumus dengan tepat.		
Manipulasi Matematika	MRY menyelesaikan perhitungan matematika dengan tepat.	MRY mampu menjelaskan setiap langkah pengerjaan yang sudah MRY tulis.	MRY menyelesaikan perhitungan dengan tepat, dan lengkap dalam menuliskan alat ukur setiap langkahnya.	MRY dapat menjelaskan dengan baik setiap langkah pengerjaan dengan mudah.
Penarikan Kesimpulan	MRY tidak menuliskan kesimpulan setelah melakukan perhitungan.	Alasan MRY tidak menuliskannya karena fokus pada nilai akhir	MRY berusaha untuk menuliskan kesimpulan meskipun singkat.	MRY mengungkapkan bahwa ia mencoba untuk menuliskan kesimpulan.
Memeriksa Argumen	MRY menuliskan argumen singkat dan tepat.	MRY dapat menjelaskan setiap soal argumen dengan baik.	MRY menuliskan argumen singkat dan tepat.	MRY dapat menjelaskan setiap soal argumen dengan baik.

Berdasarkan analisis dari hasil tes dan wawancara, MRY menunjukkan kemampuan penalaran matematis. MRY pada indikator pengajuan dugaan membuat perkiraan terhadap jawaban dari masalah berdasarkan informasi yang sudah dikumpulkan, pada indikator memanipulasi matematika mengolah setiap informasi yang didapatkan untuk menemukan solusi yang tepat, dan pada indikator memeriksa argumen memeriksa kembali kebenaran argumen, serta menyusun pembuktian sederhana untuk mendukung argumen matematika. Pada ketiga indikator penalaran, MRY menunjukkan konsistensi yang baik antara jawaban tertulis dan penjelasan lisan. MRY mampu memenuhi ketiga indikator penalaran matematis dengan baik.

3. Analisis Penalaran Matematis Siswa Kategori Rendah (MAM)

a. Wawancara I

Berikut ini adalah paparan data tes dan wawancara berdasarkan indikator penalaran matematis:

1) Indikator Pengajuan Dugaan

Soal 1

Seorang perajin membuat replika *Naleeh* tersebut. Untuk memudahkan perhitungan, ia menyederhanakan bentuknya menjadi balok tanpa tutup dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 20 cm.

- a) Berapakah volume maksimal padi yang dapat ditampung oleh replika *Naleeh* tersebut? Nyatakan dalam liter! (Ingat, 1 liter = 1.000 cm^3).

MAM menyelesaikan tanpa melakukan pengajuan dugaan. Peneliti pun bertanya pada MAM saat melakukan wawancara, MAM menyebutkan bahwa ia sudah menuliskan informasi yang didapatkan pada kertas lain dan tidak menuliskannya ke dalam lembar jawaban.

Soal 1

$$\begin{aligned} \text{a.) } 50 \times 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} &= 30.000 \\ 30.000 : 1000 &= 30 \text{ Liter} // \end{aligned}$$

Gambar 4.14 Jawaban Nomor 1a Subjek MAM pada Tes I

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

- P : Coba lihat jawaban kamu di soal 1a. Saya lihat kamu langsung menulis rumus dan hasil perhitungan. Mengapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanya?
- MAM : Saya tulis dulu di kertas coretan, kak. Di lembar jawaban saya langsung tulis hasilnya.
- P : Apa yang kamu ketahui dari soal ini?
- MAM : Panjangnya 50, lebarnya 30m dan tingginya 20.
- P : Apa yang ditanyakan dalam soal?
- MAM : Volume dalam liter, kak.
- P : Lalu bagaimana cara kamu menyelesaikannya?
- MAM : Saya pakai rumus $V = p \times l \times t$, kak. $50 \times 30 \times 20 = 30.000$. Terus saya bagi 1.000 karena 1 liter = 1.000 cm^3 . Hasilnya 30 liter.

- P : Mengapa kamu tidak menuliskan langkah-langkahnya di lembar jawaban?
- MAM : Saya pikir sudah cukup, kak. Saya tulis di kertas coretan dulu biar rapi. Di lembar jawaban saya langsung tulis hasilnya saja.

2) Indikator Manipulasi Matematika

Soal 2

Perajin ingin memperbesar volume *Naleeh* (lihat Soal 1) menjadi 2 kali lipat dengan cara mengubah salah satu ukurannya (panjang, lebar, atau tinggi) dan mempertahankan dua ukuran lainnya. Kemudian, ia memutuskan untuk mengubah tingginya saja.

- a) Hitunglah tinggi baru yang dibutuhkan agar volume *Naleeh* menjadi 2 kali lipat! Tuliskan langkah-langkah perhitungannya dengan jelas! (*Petunjuk: Tentukan dulu volume yang diinginkan, baru cari tinggi baru*)

Peneliti menemukan hal yang tidak biasa dalam pengerjaan soal, terutama pada soal di atas. Dalam sesi wawancara, MAM mengungkapkan bahwa ia kesulitan dalam pengerjaan perhitungan dua ruas. Sehingga, MAM memilih untuk membagi satu persatu nilai volume dengan nilai panjang dan lebar.

$$\begin{aligned}
 & a) \quad p \times l \times t \\
 & \quad 50 \times 30 \times t = 60.000 \\
 & \quad \begin{array}{r} 60.000 \\ 30 \quad 50 \end{array} = 40 //
 \end{aligned}$$

Gambar 4.15 Jawaban Nomor 2a Subjek MAM pada Tes I

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

- P : Di jawaban kamu, saya lihat kamu membagi 60.000 dengan 50 dan 30. Mengapa kamu tidak menyederhanakan dulu $50 \times 30 \times t = 60.000$?
- MAM : Saya bingung, kak. Saya tidak bisa kalau harus bagi dua ruas. Saya takut salah hitung.
- P : Apa yang membuat kamu bingung?
- MAM : Saya kurang paham kalau harus pindah ruas, kak.
- P : Jadi kamu pilih cara lain?
- MAM : Iya, kak. Saya bagi satu-satu. Saya pikir lebih aman.

- P : Apakah menurut kamu cara kamu lebih mudah?
 MAM : Iya, kak. Saya jadi lebih paham.
 P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?
 MAM : Yakin, kak. Sudah saya periksa.

3) Indikator Penarikan Kesimpulan

Selain tidak menuliskan informasi diketahui dan ditanya, MAM juga terlihat tidak menuliskan kesimpulan pada setiap penyelesaian soal. MAM menyebutkan dalam wawancara bahwa ia kesulitan dalam merangkai kata sehingga memilih untuk tidak menuliskannya. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

- P : Di jawaban kamu, setelah perhitungan selesai, kamu tidak pernah menulis kesimpulan. Kenapa?
 MAM : Saya bingung, kak. Saya tidak tahu harus tulis apa.
 P : Tapi kan kamu sudah dapat hasil akhirnya. Misalnya di sini hasilnya 30 liter. Kenapa kamu tidak tulis 'Jadi, volumenya 30 liter'?
 MAM : Saya tidak bisa tulis kalimat, kak. Saya takut salah.
 P : Apa yang membuat kamu kesulitan menulis kesimpulan?
 MAM : Saya bingung merangkai kata-kata. Saya tidak tahu harus mulai dari mana.

4) Indikator Memeriksa Argumen

- c) Ternyata perajin salah membuat tinggi replika menjadi kurang 1 cm dari tinggi baru yang seharusnya. Menurutmu, apakah selisih volume antara replika yang salah dengan volume yang diinginkan itu besar? Jelaskan alasanmu!

Pada soal di atas terdapat pertanyaan yang menanyakan argumen, namun MAM lebih fokus pada perhitungan sehingga tidak memberikan pendapat tentang selisih antara volume. Dalam wawancara, MAM mengatakan bahwa ia kesulitan memahami soal.

$$c) p \times l \times t$$

$$50 \times 30 \times 39 = 58500 \quad (2)$$

Selisih antara 58.500 dan 60.000
adalah 1.500 //

Gambar 4.16 Jawaban Nomor 2c Subjek MAM pada Tes I

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

P : Di soal 2c, kamu hanya menulis perhitungan. Kenapa kamu tidak menjawab pertanyaan ‘apakah selisihnya besar’?

MAM : Saya tidak paham maksudnya, kak.

P : Apa yang tidak kamu pahami?

MAM : Saya tidak tahu harus jawab besar atau kecil, kak. Saya juga bingung alasannya.

b. Wawancara II

Berikut ini adalah paparan data tes dan wawancara berdasarkan indikator penalaran matematis:

1) Indikator Pengajuan Dugaan

Soal 1

Perajin memiliki replika *Naleeh* berbentuk balok tanpa tutup dengan volume sebesar 30.000 cm^3 . Karena papan kayu yang tersedia terbatas, perajin tersebut membuat replika *Naleeh* kedua dengan mengubah ukuran alasnya menjadi $60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$, namun ia tetap mempertahankan volumenya agar sama persis dengan *Naleeh* pertama dan takaran zakatnya tetap konsisten.

- a) Berdasarkan ukuran alas yang baru tersebut, berapakah tinggi replika *Naleeh* kedua yang dibuat agar kapasitas tampungnya tidak berubah?

Pada Tes II, MAM tidak menuliskan informasi yang didapat dari soal. Namun, MAM menuliskan rumus yang dipakai dalam menyelesaikan masalah. Saat mewawancarai, MAM dapat menyebutkan sebagian informasi dengan baik.

Soal 1

$$\begin{aligned}
 a) \quad V &= p \times l \times t \\
 30.000 &= 60 \times 25 \times t \\
 &= \frac{30.000}{1500} = 20 \\
 t &= 20 //
 \end{aligned}$$

Gambar 4.1723 Jawaban Nomor 1a Subjek MAM pada Tes II

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

- P : Di lihat dari jawaban kamu, kamu tidak menuliskan apa yang diketahui. Apa kamu masih ingat informasi dari soal?
- MAM : Masih ingat, kak. Volumanya 30.000 cm^3 . Terus perajin membuat replika kedua dengan ukuran $60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$. Volumanya tetap sama.
- P : Lalu, apa yang ditanyakan?
- MAM : Tingginya, kak.
- P : Lalu bagaimana cara kamu mengerjakannya?
- MAM : Saya pakai rumus $V = p \times l \times t$. $30.000 = 60 \times 25 \times t$
 $t = 30.000 \div 1.500 = 20 \text{ cm}$.
- P : Kalau kamu tahu informasinya, mengapa tidak kamu tulis di lembar jawaban?
- MAM : Saya lupa tulis, kak. Saya langsung fokus ke rumus dan perhitungan.
- P : Menurutmu, apakah menuliskan informasi itu penting?
- MAM : Penting sih, kak. Tapi saya sering lupa.

2) Indikator Manipulasi Matematika

Soal 2

Seorang perajin membuat replika *Naleeh* berbentuk balok tanpa tutup. Karena kurang teliti, perajin tersebut melakukan kesalahan pada salah satu ukuran (panjang, lebar, atau tinggi), sehingga volume replika yang dihasilkan menjadi 4 kali lipat dari volume yang seharusnya.

- Menurutmu, ukuran apa yang salah dikerjakan oleh perajin tersebut?
- Berapa kali lipat perubahan ukuran yang dilakukan perajin tersebut? Jelaskan jawabanmu!

Terlihat pada soal 1 sebelumnya, MAM dapat melakukan perhitungan dengan baik. Sayangnya, pada soal selanjutnya MAM tidak dapat menyelesaikan dan menjawab dengan kurang tepat. Dalam proses

wawancara, peneliti menemukan keraguan pada jawaban MAM dan meyakinkan peneliti bahwa MAM kurang memahami soal selanjutnya.

Soal 2

a.) tingginya, karena kurang 1 cm

b.) $30.000 \times 4 = 120.000 //$

Gambar 4.18²⁴ Jawaban Nomor 2ab Subjek MAM pada Tes II

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

- P : Di soal 2, kamu hanya menulis sedikit. Kenapa kamu tidak menuliskan jawaban yang lebih lengkap?
- MAM : Saya tidak bisa, kak. Saya tidak paham.
- P : Apa yang tidak kamu pahami?
- MAM : Saya tidak tahu harus menjawab apa. Soalnya tidak ada angka, kak.
- P : Apakah kamu sudah mencoba mengerjakan dengan cara lain?
- MAM : Sudah, kak. Tapi saya tetap bingung.
- P : Kalau dibandingkan dengan soal 1, mana yang lebih mudah?
- MAM : Soal 1 lebih mudah, kak. Karena ada angkanya dan tinggal masukin rumus. Kalau soal 2 ini, saya bingung harus mulai dari mana.
- P : Apakah kamu ragu dengan jawabanmu?
- MAM : Iya, kak. Saya tidak yakin.

3) Indikator Penarikan Kesimpulan

Selain tidak menuliskan informasi diketahui dan ditanya, MAM juga terlihat tidak menuliskan kesimpulan pada setiap penyelesaian soal. MAM menyebutkan dalam wawancara bahwa ia kesulitan dalam merangkai kata sehingga memilih untuk tidak menuliskannya. Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

- P : Di Tes I, kamu tidak menulis kesimpulan. Di Tes II, saya lihat kamu juga tidak menulis kesimpulan. Apa yang membuat kamu tidak menulis?
- MAM : Saya tidak bisa, kak. Saya takut salah.
- P : Kenapa kamu takut salah?

- MAM : Saya tidak yakin dengan kalimat saya, saya juga susah merangkai kata-katanya. Jadi saya milih tidak tulis saja.
- P : Menurutmu, apa yang bisa membantu kamu menulis kesimpulan?
- MAM : Mungkin kalau sering dilatih, kak. Saya jadi terbiasa.

4) Indikator Memeriksa Argumen

Soal 3

Petani mengumpulkan padi hasil panennya sebanyak satu *Naleeh* penuh (30.000 cm^3) untuk dizakatkan. Padi tersebut kemudian ditakar ulang menggunakan 16 replika *Aree* kecil berbentuk tabung. Setiap *Aree* memiliki luas alas 100 cm^2 dan tinggi 18 cm. (**Petunjuk: Tabung adalah prisma dengan alas lingkaran. Volume tabung = luas alas $\times$ tinggi**).

- a) Apakah 16 replika *Aree* tersebut sama dengan satu *Naleeh* penuh sehingga sah digunakan untuk menakar zakat?

Terlihat pada gambar di bawah ini, MAM salah dalam menyelesaikan soal. Peneliti mengira jika hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman MAM terhadap soal dan juga dapat disebabkan karena tidak mengumpulkan informasi terlebih. Keyakinan peneliti disahkan dengan jawaban MAM bahwa ia kurang memahami soal. Peneliti juga mewanti MAM agar selanjutnya lebih memperhatikan informasi yang tertera sebelum mengerjakan soal.

Soal 3

$$a) 100^2 \quad (100 \times 100 = 10.000) \times 16 = 16.000$$

Jawabannya tidak

Gambar 4.1925 Jawaban Nomor 3a Subjek MAM pada Tes II

Berikut paparan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada MAM:

- P : Coba perhatikan jawaban kamu di soal 3. Kamu menulis $100^2 = 10.000$. Mengapa kamu menulis 100^2 ?
- MAM : Saya pikir luas alasnya 100 cm^2 , kak. Jadi saya kuadratkan.
- P : Padahal di soal tertulis luas alas 100 cm^2 . Itu artinya luas alasnya sudah 100 cm^2 . Kamu tidak perlu mengkuadratkannya. Coba perhatikan petunjuknya:

‘*Volume tabung = luas alas x tinggi*’. Jadi volume satu *Aree* = 100×18 . Berapa hasilnya?

MAM : 1.800 cm^3 , kak.

P : Nah, setelah kamu dapat volume satu *Aree* = 1.800 cm^3 , bagaimana cara mencari volume 16 *Aree*?

MAM : $1.800 \times 16 = 28.800 \text{ cm}^3$, kak.

P : Lalu bagaimana kamu membandingkannya dengan satu *Naleeh*?

MAM : Satu *Naleeh* volumenya 30.000 cm^3 . 28.800 tidak sama dengan 30.000 .

P : Jadi, apa kesimpulan kamu?

MAM : 16 *Aree* tidak sama dengan satu *Naleeh*. Jadi tidak sah digunakan untuk menakar zakat.

P : Sekarang coba bandingkan dengan jawaban kamu sebelumnya. Kamu menjawab ‘tidak’ tapi dengan perhitungan yang salah. Apakah kamu sudah paham cara yang benar?

MAM : Sudah, kak. Saya tidak tahu kalau 100^2 itu salah.

c. Triangulasi Data MAM

Tabel 4.8 Triangulasi Data MAM

Indikator Penalaran Matematis	Hasil Tes I	Hasil Wawancara I	Hasil Tes II	Hasil Wawancara II
Pengajuan Dugaan	MAM tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya.	MAM dapat mengungkapkan informasi apa saja yang didapat dalam soal.	MAM tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya.	MAM dapat mengungkapkan sebagian informasi yang didapat dalam soal.
Manipulasi Matematika	MAM menyelesaikan perhitungan dengan mempersingkat langkah-langkah pengerjaan.	MAM menyebutkan bahwa ia kesulitan mengerjakan perhitungan dua ruas.	MAM mengerjakan soal pertama dengan baik, dan kesusahan pada soal selanjutnya.	MAM ragu dalam menjelaskan jawaban yang keliru.
Penarikan Kesimpulan	MAM tidak menuliskan kesimpulan setelah	MAM mengungkapkan bahwa ia tidak mengerti bagaimana	MAM tidak menuliskan kesimpulan setelah	MAM mengungkapkan bahwa ia tidak dapat

Indikator Penalaran Matematis	Hasil Tes I	Hasil Wawancara I	Hasil Tes II	Hasil Wawancara II
	melakukan perhitungan.	merangkai kata.	melakukan perhitungan.	merangkai kata-kata.
Memeriksa Argumen	MAM tidak melakukan pemeriksaan argumen.	MAM mengatakan bahwa ia kurang dalam memahami soal.	MAM tidak melakukan pemeriksaan argumen.	MAM mengatakan bahwa ia kurang dalam memahami soal.

Berdasarkan analisis dari hasil tes dan wawancara, MAM menunjukkan kemampuan penalaran matematis. MAM pada indikator memanipulasi matematika mengolah setiap informasi yang didapatkan untuk menemukan solusi yang tepat. Pada indikator penalaran matematis tersebut, MAM menunjukkan konsistensi yang baik antara jawaban tertulis dan penjelasan lisan. MAM mampu memenuhi satu indikator penalaran matematis dengan baik.

4. Triangulasi Waktu

Tabel 4.9 Triangulasi Waktu

Kategori	Indikator Penalaran Matematis	Tes I	Tes II	Konsisten
Tinggi	Mengajukan Dugaan	Muncul	Muncul	✓
	Manipulasi Matematika	Muncul	Muncul	✓
	Menarik Kesimpulan	Muncul	Muncul	✓
	Memeriksa Argumen	Muncul	Muncul	✓
Sedang	Mengajukan Dugaan	Muncul	Muncul	✓
	Manipulasi Matematika	Muncul	Muncul	✓
	Menarik Kesimpulan	Tidak Muncul	Tidak Muncul	✓
	Memeriksa Argumen	Muncul	Muncul	✓
Rendah	Mengajukan Dugaan	Tidak Muncul	Tidak Muncul	✓
	Manipulasi Matematika	Muncul	Muncul	✓
	Menarik Kesimpulan	Tidak Muncul	Tidak Muncul	✓
	Memeriksa Argumen	Tidak Muncul	Tidak Muncul	✓

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis dan wawancara yang telah peneliti lakukan dengan subjek penelitian, maka peneliti memperoleh data yaitu tentang kemampuan penalaran matematis siswa SMP Negeri 1 dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh sebagai berikut:

1. Kemampuan Penalaran Matematis dengan Kategori Tinggi

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, subjek KAM menunjukkan kemampuan penalaran dalam kategori tinggi. Pada indikator pengajuan dugaan, KAM mampu mengumpulkan informasi dengan cara yang teratur, menyusun dengan akurat, dan merencanakan penyelesaian dengan efektif. Ini dapat terlihat dari kemampuan KAM untuk menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap, serta mampu menjelaskan alasan di balik pemilihan rumus saat diwawancarai. Peneliti mengamati bahwa kekuatan KAM pada indikator ini terletak pada kebiasaannya membaca soal dengan teliti dan menuliskan informasi secara terstruktur, yang menunjukkan bahwa pembiasaan strategi pengorganisasian informasi sejak awal sangat berpengaruh terhadap kualitas penalaran siswa. Hasil temuan ini sejalan dengan pendapat Polya yang menyatakan bahwa langkah pertama dalam pemecahan masalah, yaitu kemampuan mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ingin dicari.³⁸ Serta didukung oleh Astiati yang menemukan bahwa siswa yang berkemampuan tinggi mampu mengidentifikasi informasi penting dalam soal dan mengaitkannya dengan konsep geometri yang relevan.³⁹

KAM menunjukkan konsistensi yang sangat baik pada indikator manipulasi matematika. Seluruh perhitungan diselesaikan dengan tepat dan sistematis, bahkan KAM mampu menjelaskan setiap langkah pengerjaan dengan mudah saat wawancara. Peneliti cukup terkejut dengan konsistensi yang ditunjukkan KAM pada indikator ini karena tidak semua siswa dengan kemampuan tinggi mampu

³⁸ Polya, G., *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*, (USA: Princeton University Press, 1957), h. 5.

³⁹ Siska Dwi Astiati, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri", *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, Vol. 4, No. 3, Juli 2020, h. 405.

mempertahankan kualitas pengerjaan dengan konsisten. Menurut peneliti, hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman prosedural KAM sudah terinternalisasi dengan baik, sehingga ia tidak mudah terpengaruh oleh perubahan tipe soal atau tekanan waktu. Kemampuan KAM dalam menjelaskan langkah-langkah penyelesaian menunjukkan bahwa ia tidak sekadar menghafal prosedur, tetapi benar-benar memahami konsep, sebagaimana ditegaskan oleh Brodie.⁴⁰ Hal ini juga diperkuat oleh Sarwoedi dkk. yang menyimpulkan bahwa pendekatan etnomatematika efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman dan manipulasi matematis siswa.⁴¹

KAM menuliskan kesimpulan dengan tepat dan mampu menjelaskan maksud kesimpulan tersebut pada indikator penarikan kesimpulan. Menurut peneliti, kemampuan KAM dalam menarik kesimpulan menunjukkan bahwa ia memiliki kesadaran akan pentingnya tahap akhir dalam pemecahan masalah. Hal ini menguatkan dugaan bahwa aspek afektif seperti kesadaran dan ketelitian memiliki peran yang tidak kalah penting dengan kemampuan kognitif dalam menentukan kualitas penalaran matematis siswa. Temuan ini sejalan dengan Polya yang menekankan pentingnya tahap *looking back* yaitu memeriksa kembali dan menarik kesimpulan sebagai bagian dari pemecahan masalah yang utuh.⁴²

KAM mampu memberikan pendapat dan penjelasannya secara lengkap, serta mampu menjelaskan argumen tersebut saat wawancara dengan penjelasan yang mendalam pada indikator memeriksa argumen. Peneliti menilai kemampuan KAM dalam memeriksa argumen sudah tergolong sangat baik karena ia mampu memberikan justifikasi yang tepat dan terstruktur. Menurut peneliti, hal ini menunjukkan bahwa semakin sering siswa diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan pemikirannya, semakin terasah pula kemampuan kritisnya. Proses wawancara dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai alat validasi

⁴⁰ Karin Brodie, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 1.

⁴¹ Sarwoedi, dkk., "Efektifitas Etnomatematika dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa", *Jurnal Pendidikan Matematika Reflesia*, Vol. 3, No. 2, Desember 2018, h. 174.

⁴² Polya, G., *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*, (USA: Princeton University Press, 1957), h. 14.

data, tetapi juga sebagai sarana penguatan penalaran siswa. Temuan ini didukung oleh Brodie yang menjelaskan bahwa pendekatan penalaran mengubah otoritas belajar dari guru ke siswa, sehingga siswa dapat mengevaluasi pemikiran mereka sendiri.⁴³ Selain itu, Abi menyatakan bahwa etnomatematika mendorong siswa untuk membangun pengetahuan matematika secara aktif melalui eksplorasi budaya, yang mencakup kemampuan memeriksa dan mempertahankan argumen.⁴⁴

Secara keseluruhan, subjek KAM memenuhi keempat indikator penalaran matematis dengan sangat baik dan menunjukkan konsistensi antara jawaban tertulis dengan penjelasan lisan. Secara reflektif, peneliti berpendapat bahwa temuan pada subjek KAM memberikan gambaran bahwa kemampuan penalaran matematis tingkat tinggi tidak cukup diukur hanya dari hasil tes tertulis. Kekuatan utama KAM justru terlihat pada kemampuannya menjelaskan dan mempertahankan argumen secara lisan, yang merupakan aspek yang sering terabaikan dalam asesmen konvensional. Temuan ini sejalan dengan Asare yang menyimpulkan bahwa pendekatan etnomatematika memberikan dampak positif yang signifikan terhadap sikap dan partisipasi siswa, serta kemampuan mereka dalam mengaitkan matematika dengan budaya.⁴⁵ Hal ini menunjukkan bahwa KAM mampu mengkoneksikan penalaran matematisnya dengan penjelasan lisan yang baik. Selain itu, Putri dkk. menyatakan bahwa etnomatematika mendukung literasi matematika dengan menjembatani matematika formal dan pengalaman budaya siswa, yang relevan dengan kemampuan KAM dalam menjembatani penalaran tertulis dan lisan.⁴⁶ Oleh karena itu, peneliti berkeyakinan bahwa pendekatan etnomatematika yang mengedepankan eksplorasi dan komunikasi dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengembangkan penalaran matematis siswa secara lebih holistik.

⁴³ Karin Brodie, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 2.

⁴⁴ Alfonsa M. Abi, "Integrasi Etnomatematika Dalam Kurikulum Matematika Sekolah", *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, Vol. 1, No. 1, Maret 2016, h. 4.

⁴⁵ Asare, B. "Influence of Ethnomathematics-Based Instruction on Students' Attitudes, Participation, and Cultural Connections in Mathematics Learning in Ghana". *Cogent Education*, Vol. 13, No. 1, 2026, h. 7.

⁴⁶ Yunita Widia Putri, dkk., "Peran Etnomatematika Dalam Mendukung Literasi Matematika di Era Society 5.0". *Jurnal Sains*, Vol. 3, No. 1, Juni 2024, h. 29.

2. Kemampuan Penalaran Matematis dengan Kategori Sedang

Subjek MRY menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang tergolong sedang. Pada indikator pengajuan dugaan, MRY tidak konsisten dalam menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya, meskipun masih dapat menjelaskan alasan penggunaan rumus saat wawancara. Peneliti menilai ketidakkonsistenan ini menunjukkan bahwa kemampuan pengajuan dugaan sangat dipengaruhi oleh kebiasaan dan ketelitian siswa dalam mengerjakan soal, bukan semata-mata kemampuan kognitif. Faktor kebiasaan menuliskan informasi secara terstruktur perlu dibiasakan secara terus-menerus agar menjadi otomatis dalam setiap pengerjaan soal. Temuan ini sejalan dengan Polya yang menyatakan bahwa langkah pertama dalam pemecahan masalah adalah *understanding the problem*, yaitu kemampuan mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan.⁴⁷ Serta didukung oleh Astiati yang menemukan bahwa siswa berkemampuan sedang cenderung tidak konsisten dalam mengidentifikasi informasi penting dalam soal.⁴⁸

Pada indikator manipulasi matematika, MRY menunjukkan konsistensi yang baik. MRY menyelesaikan setiap langkah pengerjaan dengan mudah dan mampu menjelaskannya saat wawancara. Menariknya, MRY menggunakan asumsi bahwa jika volume naik dua kali lipat maka tinggi juga naik dua kali lipat, dan MRY membuktikan asumsi tersebut dengan perhitungan. Selain itu, MRY juga menggunakan permisalan variabel (x) yang dipengaruhi oleh pembelajaran SPLDV yang sedang berlangsung. Peneliti menilai bahwa kemampuan MRY dalam memanipulasi matematika cukup baik dan fleksibel, terlihat dari kemampuannya menggunakan strategi yang bervariasi. Namun, Peneliti juga memperhatikan bahwa MRY cenderung menggunakan asumsi sederhana yang belum tentu selalu benar secara umum, meskipun ia berusaha membuktikannya. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual MRY masih perlu diperdalam agar tidak terjebak pada asumsi yang terlalu menyederhanakan masalah. Di sisi lain, pengaruh pembelajaran

⁴⁷ Polya, G., *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*, (USA: Princeton University Press, 1957), h. 5.

⁴⁸ Siska Dwi Astiati, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri", *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, Vol. 4, No. 3, Juli 2020, h. 405.

SPLDV menunjukkan bahwa MRY mampu mengaitkan pengetahuan baru dengan masalah yang dihadapi, yang merupakan indikasi positif dalam perkembangan penalarannya. Kemampuan MRY dalam menjelaskan langkah-langkah penyelesaian menunjukkan bahwa ia tidak sekadar menghafal prosedur, sebagaimana ditegaskan oleh Brodie.⁴⁹

MRY masih tergolong lemah pada indikator penarikan kesimpulan. MRY berusaha menuliskan kesimpulan meskipun singkat dan mengaku kesulitan merangkai kata. Peneliti menilai bahwa kesulitan MRY dalam merangkai kata menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulisnya masih perlu dikembangkan. Hal ini menjadi catatan penting bagi Peneliti bahwa kemampuan penarikan kesimpulan tidak hanya membutuhkan pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan menyusun kalimat matematika yang logis dan sistematis.

MRY menunjukkan konsistensi yang baik, mampu menuliskan argumen singkat dan tepat serta menjelaskannya dengan baik saat wawancara pada indikator memeriksa argumen. Peneliti menilai bahwa kemampuan MRY dalam memeriksa argumen merupakan kekuatan utamanya, karena ia mampu memberikan justifikasi yang tepat meskipun dalam bentuk yang singkat. Hal ini menunjukkan bahwa MRY memiliki kesadaran kritis terhadap kebenaran jawabannya, yang merupakan salah satu aspek penting dalam penalaran matematis. Kemampuan ini perlu terus dikembangkan agar MRY mampu memberikan argumen yang lebih mendalam dan terstruktur. Temuan ini didukung oleh Brodie yang menjelaskan bahwa pendekatan penalaran mengubah otoritas belajar dari guru ke siswa, sehingga siswa dapat mengevaluasi pemikiran mereka sendiri.⁵⁰ Selain itu, Abi menyatakan bahwa etnomatematika mendorong siswa untuk membangun pengetahuan matematika secara aktif melalui eksplorasi budaya, yang mencakup kemampuan memeriksa dan mempertahankan argumen.⁵¹

⁴⁹ Karin Brodie, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 1.

⁵⁰ Karin Brodie, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 1.

⁵¹ Alfonsa M. Abi, "Integrasi Etnomatematika Dalam Kurikulum Matematika Sekolah", *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, Vol. 1, No. 1, Maret 2016, h. 4.

Secara keseluruhan, MRY mampu memenuhi tiga indikator penalaran matematis dengan baik (pengajuan dugaan, manipulasi matematika, dan memeriksa argumen), namun masih lemah pada indikator penarikan kesimpulan. Secara reflektif, peneliti berpendapat bahwa kemampuan penalaran matematis MRY yang tergolong sedang ini menunjukkan adanya potensi yang dapat terus dikembangkan, terutama pada keterampilan merangkai kesimpulan. Peneliti melihat bahwa kelemahan utama MRY terletak pada keterampilan komunikasi tertulis, bukan pada pemahaman konsep itu sendiri. Hal ini menjadi masukan bagi peneliti bahwa pembelajaran matematika perlu memberikan perhatian lebih pada pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa, khususnya dalam merumuskan kesimpulan secara tertulis. Temuan ini sejalan dengan Asare yang menyimpulkan bahwa pendekatan etnomatematika melibatkan partisipasi aktif siswa dapat meningkatkan keterlibatan dan kemampuan mereka dalam matematika.⁵² Selain itu, Putri dkk. menyatakan bahwa etnomatematika mendukung literasi matematika dengan menjembatani matematika formal dan pengalaman budaya siswa.⁵³ Oleh karena itu, Peneliti berkeyakinan bahwa pendekatan etnomatematika yang mengedepankan eksplorasi dan komunikasi dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengembangkan penalaran matematis siswa secara lebih holistik, terutama bagi siswa dengan kemampuan sedang seperti MRY yang membutuhkan penguatan pada aspek komunikasi matematika.

3. Kemampuan Penalaran Matematis dengan Kategori Rendah

Subjek MAM menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang tergolong rendah. Pada indikator pengajuan dugaan, MAM tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya di kedua tes, meskipun saat wawancara MAM dapat mengungkapkan sebagian informasi yang didapat dari soal. Peneliti menilai bahwa MAM sebenarnya memiliki kemampuan untuk menangkap informasi dari

⁵² Asare, B. "Influence of Ethnomathematics-Based Intruction on Students' Attitudes, Participation, and Cultural Connections in Mathematics Learning in Ghana". *Cogent Education*, Vol. 13, No. 1, 2026, h. 7.

⁵³ Yunita Widia Putri, dkk., "Peran Etnomatematika Dalam Mendukung Literasi Matematika di Era Society 5.0". *Jurnal Sains*, Vol. 3, No. 1, Juni 2024, h. 29.

soal, namun tidak terbiasa menuliskannya secara terstruktur. Hal ini menunjukkan bahwa kebiasaan menuliskan informasi secara sistematis belum tertanam dengan baik, sehingga meskipun secara lisan ia mampu mengungkapkan sebagian informasi, ia tidak menuangkannya dalam bentuk tertulis. Menurut Peneliti, ketidakmampuan MAM dalam menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya menjadi hambatan awal yang mempengaruhi kualitas penyelesaiannya secara keseluruhan, karena tanpa pemahaman masalah yang jelas, langkah penyelesaian selanjutnya menjadi tidak terarah. Temuan ini sejalan dengan Polya yang menyatakan bahwa langkah pertama dalam pemecahan masalah adalah *understanding the problem*, yaitu kemampuan mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan.⁵⁴ Serta didukung oleh Astiati yang menemukan bahwa siswa berkemampuan rendah cenderung kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting dalam soal dan menghubungkannya dengan konsep matematika yang relevan.⁵⁵

MAM hanya mampu menyelesaikan sebagian perhitungan pada indikator manipulasi matematika. MAM mempersingkat langkah-langkah pengerjaan dan mengaku kesulitan dengan perhitungan dua ruas, sehingga memilih membagi satu persatu nilai volume dengan panjang dan lebar. Selain itu, MAM hanya mampu mengerjakan soal pertama dengan baik dan kesulitan pada soal selanjutnya, serta terlihat ragu saat menjelaskan jawaban yang keliru. Peneliti menilai bahwa kemampuan manipulasi matematika MAM masih sangat terbatas. Strategi mempersingkat langkah menunjukkan bahwa MAM tidak memiliki prosedur penyelesaian yang sistematis, dan kesulitan dengan perhitungan dua ruas mengindikasikan bahwa pemahaman aljabar dasarnya masih lemah. Ketidakmampuan MAM menyelesaikan soal selanjutnya dan keraguan saat menjelaskan jawaban keliru menunjukkan bahwa ia tidak memiliki keyakinan terhadap proses pengerjaannya. Menurut peneliti, hal ini mencerminkan bahwa

⁵⁴ Polya, G., *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*, (USA: Princeton University Press, 1957), h. 6.

⁵⁵ Siska Dwi Astiati, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri", *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, Vol. 4, No. 3, Juli 2020, h. 405.

pemahaman konseptual MAM belum terbangun dengan baik, sehingga ia hanya mampu mengerjakan soal-soal yang sangat sederhana dan rutin.

MAM tidak menuliskan kesimpulan di kedua tes karena mengaku tidak mampu merangkai kata-kata pada indikator penarikan kesimpulan. Peneliti menilai bahwa ketidakmampuan MAM dalam merangkai kata merupakan indikasi lemahnya kemampuan komunikasi matematis, baik secara tertulis maupun lisan. Hal ini menjadi hambatan serius karena penarikan kesimpulan merupakan bagian penting dalam menunjukkan pemahaman utuh terhadap masalah yang telah diselesaikan. Tanpa kesimpulan, penyelesaian masalah menjadi tidak lengkap dan tidak menunjukkan bahwa siswa benar-benar memahami makna dari hasil perhitungan yang diperolehnya.

MAM tidak melakukan pemeriksaan argumen di kedua tes dan mengaku kurang memahami soal pada indikator memeriksa argumen. Peneliti menilai bahwa ketidakmampuan MAM dalam memeriksa argumen merupakan konsekuensi logis dari lemahnya pemahaman terhadap masalah itu sendiri. Ketika seorang siswa tidak memahami soal dengan baik, ia tidak akan mampu memberikan justifikasi atau memeriksa kebenaran jawabannya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis MAM masih sangat rendah dan membutuhkan latihan yang intensif. Menurut Peneliti, ketidakmampuan ini saling terkait dengan kelemahan pada indikator-indikator sebelumnya, sehingga membentuk siklus kesulitan yang berkelanjutan. Temuan ini didukung oleh Brodie yang menjelaskan bahwa pendekatan penalaran mengubah otoritas belajar dari guru ke siswa, sehingga siswa dapat mengevaluasi pemikiran mereka sendiri.⁵⁶ Namun pada diri MAM, kemampuan ini belum terbentuk karena ia belum memiliki pemahaman konsep yang cukup untuk dapat mengevaluasi pemikirannya sendiri. Selain itu, Abi menyatakan bahwa etnomatematika mendorong siswa untuk membangun pengetahuan matematika secara aktif melalui eksplorasi budaya, yang mencakup kemampuan memeriksa dan mempertahankan argumen.⁵⁷ Hal ini menunjukkan

⁵⁶ Karin Brodie, *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*, (New York: Springer, 2010), h. 1.

⁵⁷ Alfonsa M. Abi, "Integrasi Etnomatematika Dalam Kurikulum Matematika Sekolah", *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, Vol. 1, No. 1, Maret 2016, h. 4.

bahwa MAM membutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih aktif dan kontekstual untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya.

Secara keseluruhan, MAM hanya mampu memenuhi satu indikator penalaran matematis, yaitu memanipulasi matematika, itu pun dengan kualitas yang terbatas. MAM menunjukkan konsistensi antara jawaban tertulis dan penjelasan lisan, namun konsistensi tersebut berada pada level yang rendah. Secara reflektif, Peneliti berpendapat bahwa kemampuan penalaran matematis MAM yang tergolong rendah ini menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup besar antara kemampuan yang diharapkan dengan kemampuan yang dimiliki. Peneliti melihat bahwa kelemahan MAM terjadi secara menyeluruh pada hampir semua indikator penalaran, yang menunjukkan bahwa pemahaman dasar matematikanya masih sangat lemah. Hal ini menjadi catatan penting bagi Peneliti bahwa siswa dengan kemampuan rendah seperti MAM memerlukan intervensi pembelajaran yang lebih mendasar dan intensif, dimulai dari pembiasaan membaca dan memahami soal, kemudian secara bertahap membangun kemampuan manipulasi dan komunikasi matematis. Temuan ini sejalan dengan Asare yang menyimpulkan bahwa pendekatan etnomatematika melibatkan partisipasi aktif siswa dapat meningkatkan keterlibatan dan kemampuan mereka dalam matematika.⁵⁸ Selain itu, Putri dkk. menyatakan bahwa etnomatematika mendukung literasi matematika dengan menjembatani matematika formal dan pengalaman budaya siswa.⁵⁹ Oleh karena itu, peneliti berkeyakinan bahwa pendekatan etnomatematika yang mengedepankan eksplorasi dan komunikasi dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengembangkan penalaran matematis siswa secara holistik, terutama bagi siswa dengan kemampuan rendah seperti MAM yang membutuhkan penguatan pada hampir semua aspek penalaran matematis melalui pembelajaran yang kontekstual dan bermakna.

⁵⁸ Asare, B. "Influence of Ethnomathematics-Based Intruction on Students' Attitudes, Participation, and Cultural Connections in Mathematics Learning in Ghana". *Cogent Education*, Vol. 13, No. 1, 2026, h. 7.

⁵⁹ Yunita Widia Putri, dkk., "Peran Etnomatematika Dalam Mendukung Literasi Matematika di Era Society 5.0". *Jurnal Sains*, Vol. 3, No. 1, Juni 2024, h. 29.

E. Pengaruh Konteks Budaya Aceh terhadap Penalaran Matematis Siswa

Berdasarkan hasil analisis wawancara dan jawaban siswa, terlihat bahwa konteks budaya Aceh yang diintegrasikan dalam soal memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap penalaran matematis siswa pada setiap kategori kemampuan.

Pada siswa kategori tinggi (KAM), konteks budaya Aceh sangat membantu dalam memahami masalah. KAM mampu mengaitkan konsep volume bangun ruang dengan konteks takaran zakat yang familiar dalam budaya Aceh. Hal ini terlihat dari pernyataannya: "Kayaknya kalau dalam takaran zakat mungkin tetap berpengaruh, soalnya kan gak boleh kurang begitu kak." Pernyataan ini menunjukkan bahwa KAM tidak hanya memahami aspek matematis dari soal, tetapi juga mampu menghubungkannya dengan nilai-nilai budaya dan praktik sosial yang bermakna. Konteks budaya membantu KAM dalam memvisualisasikan bentuk bangun ruang dan memahami tujuan dari perhitungan yang dilakukan. Namun, KAM tetap menghadapi tantangan pada aspek argumentasi formal, terutama ketika harus menuliskan alasan secara lengkap dalam waktu terbatas. Hal ini sejalan dengan temuan Wibawa & Kania bahwa konteks budaya membantu visualisasi siswa, tetapi penalaran formal tetap membutuhkan latihan intensif.⁶⁰

Pada siswa kategori sedang (MRY), konteks budaya Aceh cukup membantu, terutama dalam tahap visualisasi dan pemahaman masalah. MRy dapat membayangkan bentuk *Naleeh* dan *Aree* sebagai bangun ruang, serta memahami hubungan antara keduanya. Hal ini terlihat dari kemampuannya menjelaskan bahwa 16 *Aree* seharusnya setara dengan 1 *Naleeh*, dan ia mampu menghitung perbandingan volumenya. Namun, MRy masih mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan pemahamannya secara tertulis, terutama dalam merangkai kesimpulan. Konteks budaya membantu MRy memahami "apa" yang harus dihitung, tetapi ia masih lemah dalam menjelaskan "mengapa" dan "bagaimana" proses perhitungan tersebut dilakukan. Ini menunjukkan bahwa konteks budaya

⁶⁰ Fayza Sandya Wibawa & Nia Kania, "The Role of Ethnomathematical Context in Geometric Reasoning: A Van Hiele-Based Analysis of Indonesian Eighth-Graders", *Jurnal Pendidikan Progresif*, Vol.15, No. 04, November 2025, h. 2400.

berfungsi sebagai jembatan kognitif yang membantu siswa memahami masalah, tetapi tidak secara otomatis meningkatkan kemampuan komunikasi matematis formal.

Pada siswa kategori rendah (MAM), konteks budaya Aceh belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penalaran matematisnya. MAM masih kesulitan memahami soal meskipun konteksnya familiar (alat ukur tradisional). MAM bahkan melakukan kesalahan dalam memahami notasi matematika pada soal (menganggap 100 cm^2 sebagai 100^2). Hal ini menunjukkan bahwa bagi siswa dengan kemampuan sangat rendah, konteks budaya saja tidak cukup untuk membantu mereka memahami masalah secara utuh. Mereka masih membutuhkan bimbingan intensif dalam membaca dan memahami soal, mengidentifikasi informasi penting, dan melakukan prosedur perhitungan yang benar. Konteks budaya dapat menjadi pintu masuk yang menarik, tetapi tanpa penguatan kemampuan dasar matematika, penalaran siswa tidak akan berkembang secara optimal.

Secara keseluruhan, konteks budaya Aceh dalam soal matematika terbukti paling efektif membantu siswa pada kategori tinggi dan sedang, terutama dalam aspek visualisasi dan pemahaman kontekstual. Namun, untuk siswa kategori rendah, diperlukan intervensi pembelajaran yang lebih mendasar sebelum konteks budaya dapat dimanfaatkan secara optimal. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi budaya dalam soal matematika perlu disesuaikan dengan level kemampuan siswa, dan tidak dapat dianggap sebagai solusi tunggal untuk semua permasalahan penalaran matematis.

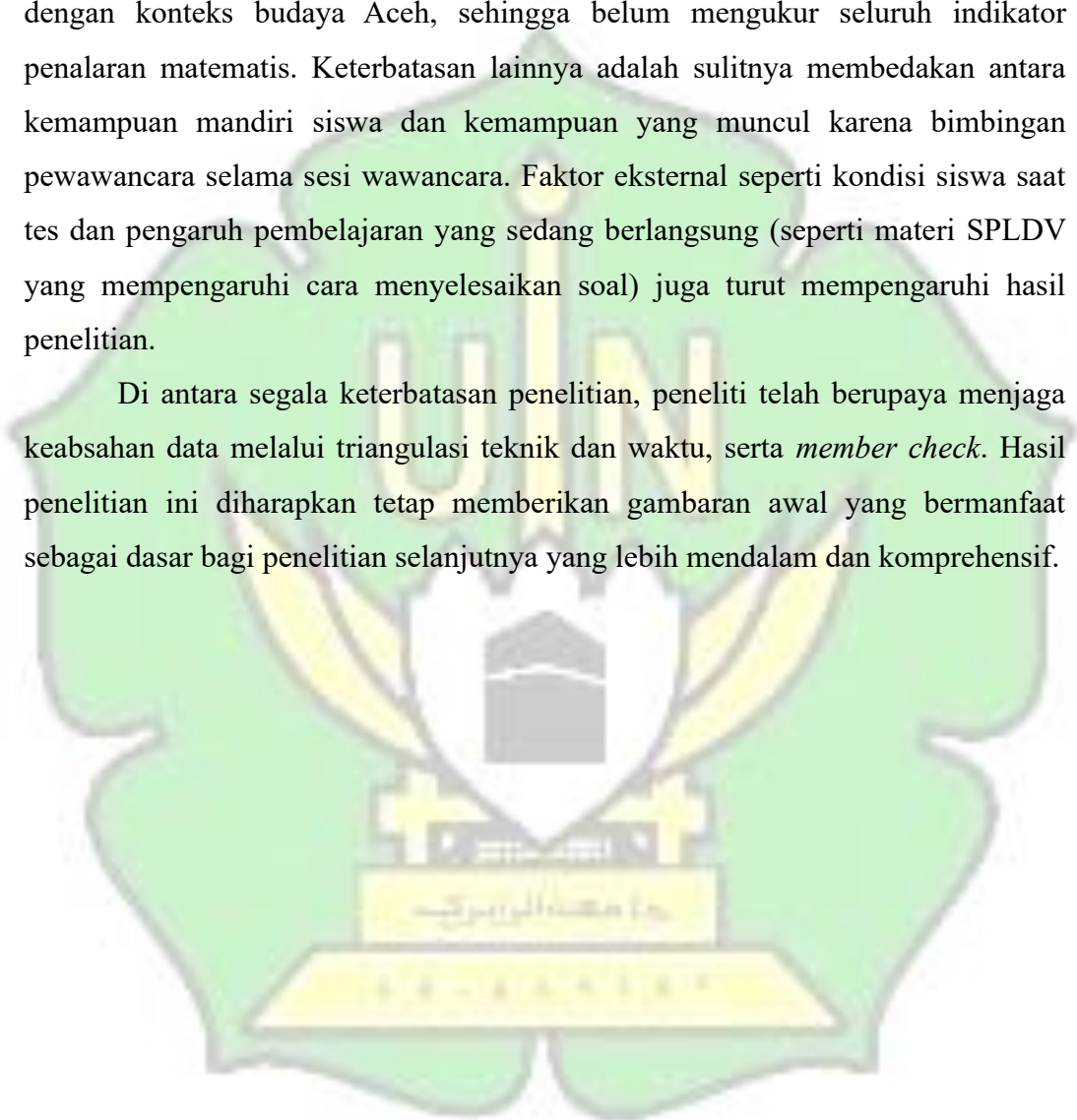
F. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di satu kelas dengan populasi 27 siswa, sehingga hasilnya hanya menggambarkan kondisi di kelas tersebut dan tidak hanya menggambarkan kondisi di kelas tersebut dan tidak hanya digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas. Dari 27 siswa, hanya 8 orang yang dipilih untuk diwawancarai, dan dari 8 orang tersebut hanya 3 orang yang dianalisis lebih

mendalam. Jumlah subjek yang kecil ini membatasi variasi data yang diperoleh dan belum tentu mewakili seluruh karakteristik siswa di kelas, apalagi di sekolah lain.

Waktu pelaksanaan yang singkat dengan dua kali tes dan wawancara membuat peneliti belum dapat melihat pola perkembangan penalaran siswa secara utuh. Instrumen yang digunakan masih terbatas pada masalah volume bangun ruang dengan konteks budaya Aceh, sehingga belum mengukur seluruh indikator penalaran matematis. Keterbatasan lainnya adalah sulitnya membedakan antara kemampuan mandiri siswa dan kemampuan yang muncul karena bimbingan pewawancara selama sesi wawancara. Faktor eksternal seperti kondisi siswa saat tes dan pengaruh pembelajaran yang sedang berlangsung (seperti materi SPLDV yang mempengaruhi cara menyelesaikan soal) juga turut mempengaruhi hasil penelitian.

Di antara segala keterbatasan penelitian, peneliti telah berupaya menjaga keabsahan data melalui triangulasi teknik dan waktu, serta *member check*. Hasil penelitian ini diharapkan tetap memberikan gambaran awal yang bermanfaat sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya yang lebih mendalam dan komprehensif.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa kelas IX-A SMP Negeri 1 Banda Aceh dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh sebagai berikut:

Siswa dengan kategori tinggi memiliki kemampuan penalaran tinggi yang sangat baik dalam memecahkan masalah bangun ruang, siswa dapat memenuhi keempat indikator kemampuan penalaran matematis. Kemudian pada siswa dengan kategori sedang memiliki kemampuan penalaran matematis yang cukup baik dalam masalah bangun ruang, siswa mampu memenuhi ketiga indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu pada indikator pertama, kedua dan keempat. Selanjutnya siswa dengan kategori rendah memiliki kemampuan penalaran matematis yang kurang baik dalam memecahkan masalah bangun ruang, siswa hanya dapat memenuhi satu dari empat indikator yaitu pada indikator manipulasi matematika.

Konteks budaya Aceh dalam soal matematika terbukti paling efektif membantu siswa pada kategori tinggi dan sedang, terutama dalam aspek visualisasi dan pemahaman kontekstual, namun belum memberikan pengaruh signifikan pada siswa kategori rendah karena keterbatasan kemampuan dasar matematika yang dimiliki.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan, maka dapat diajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi guru matematika, agar kiranya dapat menerapkan pembelajaran-pembelajaran matematika berbasis budaya Aceh dan dapat memberikan masalah-masalah kontekstual agar membantu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah. Khususnya, perlu memberikan latihan intensif pada aspek penarikan kesimpulan dan pemeriksaan argumen yang masih menjadi kelemahan sebagian besar siswa.

2. Bagi siswa, hendaknya lebih teliti lagi mengambil keputusan dalam memecahkan masalah bangun ruang dan lebih giat berlatih lagi dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang agar lebih terbiasa sehingga mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematisnya. Siswa juga perlu membiasakan diri menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya, serta merumuskan kesimpulan dari setiap penyelesaian soal.
3. Bagi peneliti lainnya, sekiranya mampu menganalisis lebih mendalam lagi mengenai kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh dengan cakupan subjek yang lebih luas dan instrumen yang lebih bervariasi, serta mengembangkan soal-soal berbasis budaya untuk materi matematika lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abi, Alfonsa M. (2016). "Integrasi Etnomatematika Dalam Kurikulum Matematika Sekolah". *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1(1): 1-6. NTT, Indonesia.
- Abidin, Zainal & Jarjani Usman. (2021). "Analyzing Aceh Cultural Heritage: Mathematical Tools and Language Use". *Jurnal Ilmiah Peuradeun (The Indonesian Journal of the Social Sciences)*, 9(2): 661-880. DOI: <http://dx.doi.org/10.26811/peuradeun.v9i3.574>
- Asare, Bright. (2026). "Influence of Ethnomathematics-Based Intruction on Students' Attitudes, Participation, and Cultural Connections in Mathematics Learning in Ghana". *Cogent Education*, 13(1): 1-13.
- Astiati, Siska Dwi. (2020). "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri". *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 4(3): 399-411.
- Brodie, K. *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classroom*. New York: Springer.
- D'Ambrosio, U. (1990). "Etnomatemática: Uma perspectiva educacional". *Revista Latino-Americana de Matemática Educativa*.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Penjelasan atas UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Fauzi, Lalu Muhammad. (2022). *Buku Ajar Etnomatematika*. Sukabumi, Jawa Barat: CV. Jejak.
- Hakima, Lukmanul, dkk. (2019). "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis pada Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Modul Komik Etnomatematika". *SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA*, 1003-1007. Semarang, Indonesia.
- Hidayah, Nurul & Jailani. (2025). "Development of E-Module for Mathematics Learning for Junior High School Students Based on Local Culture at the Van der Wijck Fort Complex to Improve Students' Mathematical Reasoning Ability and Learning Interest". *Internasional Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3): 15-28. DOI : <https://doi.org/10.62951/ijsme.v2i3.239>
- Isa, Muhammad, dkk. (2024). "Eksplorasi Konsep Matematika di Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Berbasis Etnomatematika Dalam Mewujudkan Merdeka Belajar". *Serambi Akademica Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*, XII(1): 8-14. Banda Aceh, Indonesia.

- Killpatrick, Jeremy, dkk. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kuni Istiqomah. (2021). "Pengaruh Self Regulated Learning terhadap Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII MTs Negeri 3 Banjarnegara". *Skripsi*. Purwokerto: IAIN Purwokerto.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. USA: Sage Publications.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook-2nd ed.* USA: Sage Publications.
- Modesta, C. O. & N. Omile Anthony. (2021). "Effects of Ethnomathematics Instructional Approach on Students' Achievement and Interest in Mathematics". *African Journal of Science, Technology & Mathematics Education (AJSTME)*, 6(1): 95-102.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pais, Alexandre. (2011). "Criticisms and Contradictions of Ethnomathematics". *Educational Studies in Mathematics*, 76(2): 209-230.
- PISA. (2023). *PISA 2022 Result: Factsheets Indonesia*. ttp.: OECD.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. USA: Princeton University Press.
- Putri, Yunita Widia, dkk. (2024). "Peran Etnomatematika Dalam Mendukung Literasi Matematika di Era Society 5.0". *Jurnal Sains*, 3(1): 24-32. Lampung, Indonesia.
- Rohmah, Riska Nur & Erry Hidayanto. (2025). "Penerapan Pendekatan Culturally Responsive Teaching untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas IX". *Journal of Language, Literature, and Arts*, 5(6): 738-746.
- Rosalinda, R. dkk. (2024). "Meta Analisis: Pengaruh Pembelajaran Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Matematis Siswa SMP". *Edumatnesia: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 287-295. Yogyakarta.
- Rosa, M. & Daniel Clark Orey. (2011). "Ethnomathematics: the Cultural Aspects of Mathematics". *Revista Latinoamericana de Ethnomatemática*, 4(2): 32-54.
- Saputra, Eri, dkk. (2022). "Eksplorasi Etnomatematika Pada Arsitektur Rumah Aceh". *Aksioma : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1): 703-717. DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4751>

- Saputri, Susanti, & Aisyah. “Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking Pada Materi Perbandingan Kelas VIII Di SMPN 1 Indralaya Utara”.
- Sarwoedi, dkk. (2018). “Efektifitas Etnomatematika dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa”. *Jurnal Pendidikan Matematika Reflesia*, 03(02): 171-176.
- Shadiq, Fadjar. (2014). *Pembelajaran Matematika Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shadiq, Fajar. (2004). “Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi”. *Widyaswara PPPG*.
- Sousa, O. S. (2014). “Ubiratan D’ambrosio E Etnomatemática: Um Panorama Teórico-Epistemológico”. *II Jornadas Latinoamericanas de Estudios Epistemológicos en Política Educativa*.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Superadmin. *Kekongruenan dan Kesebangunan: Pengertian, Syarat, dan Contoh Soalnya*, 31 Mei 2023. Diakses pada tanggal 31 Agustus 2025 dari situs: <https://www.pijarbelajar.id/blog/kekongruenan-dan-kesebangunan>.
- Wardhani, Sri. *Analisis SI dan SKL*. Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika.
- Wibawa, Fayza Sandya & Nia Kania. (2025). “The Role of Ethnomathematics Context in Geometric Reasoning: A Van Hiele-Based Analysis of Indonesian Eighth-Graders”. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 15(4): 2400-2422

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry


KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR : 1054 TAHUN 2026

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Mengingat :

- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Krnk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.

KESATU : Menetapkan Saudara(i):
Dr. Zainal Abidin, M.Pd
Untuk membimbing Skripsi
Nama : Khairun Nufus
NIM : 220205030
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs Dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh.

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya di atas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA.025.04.2.423925/2026, Tanggal 01 Desember 2025;

KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan berakhir sampai Tanggal 12 Februari 2027 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 12 Agustus 2026
Dekan,


Saiful Muluk

Tembusan:

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Ketua Tim Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- Arsip.

Lampiran 2 Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp/Fax. : 0651-752921

Nomor : B-4995/Un.08/FTK.1/TL.00/7/2026

Lamp : -

Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Banda Aceh ; Kepala SMPN 1 Banda Aceh

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

NIM : 220205030

Nama : KHAIRUN NUFUS

Program Studi/Jurusan : Pendidikan Matematika

Alamat : Desa Paya Pisang Klat, Kecamatan Bandar Dua, Kabupaten Pidie Jaya, Aceh.

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP/MTS DALAM MEMECAHKAN MASALAH BANGUN RUANG BERBASIS BUDAYA ACEH***

Banda Aceh, 16 Juli 2026

An. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Prof. Dr. Buhori Muslim, M.Ag.

NIP. 197508152001121002

Berlaku sampai : 28 Agustus 2026

Lampiran 3 Surat Izin Pengumpulan Data dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Banda Aceh



**PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

Jalan Panglima Nyak Makam No. 23 Gp. Kota Baru Banda Aceh 23125
Pos-el: dikbud@bandaacehkota.go.id Laman: www.dikbud.bandaacehkota.go.id

**SURAT IZIN
NOMOR :074/A4/2874/2026**

**TENTANG
IZIN MENGUMPULKAN DATA**

Berdasarkan Surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, nomor : B-4995/Un.08/FTK.1/TL.00/7/2026 tanggal 16 Juli 2026, perihal Penelitian Ilmiah, Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Banda Aceh memberikan izin kepada

nama : Khairun Nufus
NPM : 220205030
Prodi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTS Dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh.

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Sekolah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar
2. Mahasiswa/I tidak dibenarkan memaksa penelitian pada lokus yang ditetapkan jika pihak sekolah merasa keberatan
3. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan fotocopy hasil pengumpulan data sebanyak 1 (satu) eksemplar kepada pihak sekolah.
4. Surat ini berlaku sejak tanggal 20 Juli s.d 20 Agustus 2026
5. Diharapkan kepada yang bersangkutan agar dapat menyelesaikan pengumpulan data tepat pada waktu yang telah ditetapkan
6. Kepala Sekolah dibenarkan mengeluarkan surat keterangan hanya untuk yang benar-benar telah melakukan pengumpulan data

Surat izin pengumpulan data ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

20 Juli 2026/5 Safar 1448 H
a.n. Kepala Dinas Pendidikan dan
Kebudayaan Kota Banda Aceh
Kabid Pembinaan SMP



Syariah Nargis, S.Ag., M.Pd
Pegawai Utama Muda
NIP. 197509112002122002

Tembusan:

1. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Koordinator Pengawas Sekolah Banda Aceh.
3. Kepala SMP Negeri 1 Banda Aceh.

Lampiran 4 Surat Keterangan Penelitian dari SMP Negeri 1 Banda Aceh



**PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 1 BANDA ACEH**

Jl. Prof. A. Majid Ibrahim I, Gp. Punge Jurong, Kec. Meuraxa, Kota Banda Aceh, Kode Pos 23231
pos-el: smpn1bandaaceh@gmail.com laman: smpn1bandaaceh.sch.id, Telp. (0651) 22506



SURAT KETERANGAN PENELITIAN
No. 400.3.5.06/265/SMPN1/2026

Kepala Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Kota Banda Aceh dengan ini menerangkan :

Nama : Khairun Nufus
NPM : 220205030
Prodi : Pendidikan Matematika

Yang tersebut namanya diatas telah melakukan penelitian sesuai dengan judul "**Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs Dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh**" tanggal 6 Agustus 2026 sesuai dengan surat izin dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Banda Aceh No. 074/A4/2874/2026 tanggal 20 Juli 2026.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

11 Agustus 2026
Plt. Kepala Sekolah

Rusliadi, S.Pd., M.Pd.
Penata Muda Tk. I
NIP. 198410112019031003

Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Tes Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Berbasis Budaya Aceh

KISI-KISI INSTRUMEN TES I

PENALARAN MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BANGUN RUANG

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
Tahukah kamu? Di Aceh ada alat takar tradisional yang disebut <i>Naleeh</i>. Alat ini biasa digunakan oleh masyarakat untuk menakar padi hasil panen sebelum dikeluarkan zakatnya. Uniknya, <i>Naleeh</i> memiliki tiga bentuk berbeda tergantung daerah dan bahan pembuatnya: (a) Ada yang terbuat dari papan kayu, berbentuk seperti balok tanpa tutup. (b) Ada yang terbuat dari seng, berbentuk kerucut terpancung (kerucut yang terpotong bagian puncaknya). (c) Ada juga yang terbuat dari rotan, dengan permukaan atas berbentuk lingkaran dan alas berbentuk persegi.				
   Gambar (a) Gambar (b) Gambar (c) Dua bentuk terakhir (dari seng dan rotan) oleh masyarakat Aceh disebut <i>Naleeh Gateng</i>. Jika <i>Naleeh</i> tidak tersedia, masyarakat menggantinya dengan alat takar lain bernama <i>Aree</i> dengan patokan: 1 <i>Naleeh</i> = 16 <i>Aree</i>.				
Siswa dapat menjelaskan cara menentukan volume balok dan tabung, menyelesaikan masalah	Tinggi	Menghitung volume balok dengan benar ($30.000 \text{ cm}^3 = 30 \ell$), menentukan luas alas tabung yang dibutuhkan (125 cm^2), menjelaskan pengaruh perubahan tinggi terhadap volume	SOAL 1 Seorang perajin membuat replika <i>Naleeh</i> tersebut. Untuk memudahkan perhitungan, ia menyederhanakan bentuknya menjadi balok tanpa tutup dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 20 cm. - Melakukan pengajuan dugaan. - Melakukan manipulasi - Melakukan penarikan kesimpulan	Diketahui: Replika <i>Naleeh</i> dari papan kayu dengan ukuran; Panjang = 50 cm Lebar = 30 cm Tinggi = 20 cm Ditanya: a) Volume maksimal padi dalam liter?

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran		Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
kontekstual yang berkaitan dengan takaran tradisional (<i>Naleeh</i> & <i>Aree</i>), serta menjelaskan pengaruh perubahan ukuran secara proporsional terhadap volume.		(berbanding lurus), menghitung volume jika terjadi kesalahan ukuran (28.500 cm^3), serta menyimpulkan dampak kesalahan tersebut dengan alasan logis.	a) Berapakah volume maksimal padi yang dapat ditampung oleh replika <i>Naleeh</i> tersebut? Nyatakan dalam liter! (Ingat, 1 liter = 1.000 cm^3).	Memeriksa argumen.	b) Luas alas <i>Aree</i> jika tingginya 15 cm agar 16 <i>Aree</i> memiliki volume yang sama dengan 1 <i>Naleeh</i> ?
	Sedang	Menghitung volume balok dengan benar dan menentukan luas alas tabung, tetapi penjelasan tentang pengaruh perubahan ukuran atau dampak kesalahan kurang lengkap	b) Jika perajin ingin membuat <i>Aree</i> berbentuk tabung dengan tinggi 15 cm, berapa luas alas <i>Aree</i> yang harus dibuat agar 16 <i>Aree</i> memiliki volume yang sama dengan 1 <i>Naleeh</i> ? Jelaskan!		Jawab:
	Rendah	Menghitung volume balok dengan benar, tetapi salah dalam menentukan luas alas tabung atau tidak bisa menjelaskan dengan alasan logis.	(Petunjuk: Tabung adalah prisma dengan alas lingkaran. Volume tabung=luas alas x tinggi) 		a) Replika <i>Naleeh</i> berbentuk balok, sehingga digunakan rumus volume balok untuk menghitung volume maksimal padi. $V_{\text{balok}} = p \times l \times t$ $V_{\text{balok}} = 50\text{ cm} \times 30\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ $V_{\text{balok}} = 30.000\text{ cm}^3$ (Ingat! $1\ell = 1.000\text{ cm}^3$), sehingga: $V_{\text{balok}} = 30\ell$ Jadi, volume maksimal padi yang dapat ditampung replika <i>Naleeh</i> adalah 30 ℓ .
		Tidak dapat menghitung volume balok, salah rumus, atau tidak menjawab.			b) Replika <i>Naleeh</i> memiliki $V_{\text{balok}} = 30.000\text{ cm}^3$ dan 1 <i>Naleeh</i> = 16 <i>Aree</i> . Dengan menggunakan volume tabung = luas alas x tinggi dan tinggi tabung 15 cm, maka luas alas satu <i>Aree</i> adalah: $1\text{ Naleeh} = 16\text{ Aree}$ $1 \times V_{\text{balok}} = 16 \times V_{\text{tabung}}$ $30.000\text{ cm}^3 = 16 \times L_{\text{lingkaran}} \times t$ $30.000\text{ cm}^3 = 16 \times \pi r^2 \times 15\text{ cm}$ $30.000\text{ cm}^3 = 240\text{ cm} \times \pi r^2$

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran		Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
					$\pi r^2 = \frac{30.000 \text{ cm}^3}{240 \text{ cm}}$ $\pi r^2 = 125 \text{ cm}^2$ Jadi, luas alas satu <i>Aree</i> yang berbentuk tabung—luas lingkaran adalah 125 cm^2.
Siswa dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun ruang terhadap volume, serta menyajikan dalam bentuk perbandingan.	Tinggi	Menghitung tinggi baru yang dibutuhkan dengan benar (40 cm), menjelaskan bahwa volume berbanding lurus dengan tinggi, menghitung volume jika terjadi kesalahan ukuran (28.500 cm^3), serta menyimpulkan bahwa kesalahan 1 cm saja berpengaruh terhadap volume dan takaran menjadi tidak sesuai.	SOAL 2 Perajin ingin memperbesar volume <i>Naleeh</i> (lihat Soal 1) menjadi 2 kali lipat dengan cara menambah tingginya saja. Panjang dan lebar tetap, yaitu 50 cm dan 30 cm. a) Berapa tinggi baru yang dibutuhkan? Jelaskan pengaruh perubahan tinggi terhadap volume! b) Jika tinggi replika seharusnya 20 cm, tetapi perajin salah membuat tinggi menjadi 19 cm, berapa volume yang baru? Apakah zakat dikeluarkan masih sah? Jelaskan!		Diketahui: Panjang = 50 cm Lebar = 30 cm $V_{\text{balok}} = 30.000 \text{ cm}^3$ Ditanya; a) Tinggi baru yang dibutuhkan agar volume <i>Naleeh</i> menjadi 2 kali lipat? Bagaimana pengaruh perubahan tinggi terhadap volume? b) Berapa volume yang baru jika perajin salah membuat tinggi menjadi 19 cm? Apakah zakat dikeluarkan masih sah?
	Sedang	Menghitung tinggi baru dengan benar, tetapi penjelasan pengaruh perubahan tinggi terhadap volume atau dampak kesalahan kurang lengkap.			Jawab: a) Dari soal 1 didapat volume <i>Naleeh</i> = 30.000 cm^3 , dengan panjang dan lebar tetap, didapat tinggi baru yang dibutuhkan sebagai berikut: $2 \times V_{\text{balok}} = p \times l \times t$ $2 \times 30.000 \text{ cm}^3 = 50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times t$ $60.000 \text{ cm}^3 = 1.500 \text{ cm}^2 \times t$
	Rendah	Menyadari volume berubah, tetapi keliru dalam perhitungan atau tidak bisa menjelaskan dampak kesalahan			

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran		Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
		Tidak menyadari perubahan volume atau tidak menjawab.			$t = \frac{60.000 \text{ cm}^3}{1.500 \text{ cm}^2}$ $t = 40 \text{ cm}$ Setelah dicari, ternyata tinggi berubah menjadi 2 kali lipat dari sebelumnya agar volume <i>Naleeh</i> balok menjadi 2 kali lipat. Dengan begitu, pengaruh perubahan tinggi terhadap volume adalah jika tinggi diperpanjang menjadi 2 kali lipat, maka volume juga menjadi dua kali lipat karena volume berbanding lurus dengan tinggi. b) Volume baru jika perajin salah membuat tinggi menjadi 19 cm adalah: $V_{\text{balok}} = p \times l \times t$ $V_{\text{balok}} = 50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 19 \text{ cm}$ $V_{\text{balok}} = 28.500 \text{ cm}^3$ Misal: volume <i>Naleeh</i> = 30.000 cm^3, namun karena salah membuat tinggi didapat volume baru yang adalah 28.500 cm^3 dan memiliki selisih antara keduanya yaitu 1.500 cm^3. Maka, zakat yang dikeluarkan tidak sah karena volume replika kurang dari yang seharusnya.

Sumber: Kurka. (2022). Cara Menentukan Ketercapaian Tujuan Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka dengan 3 pendekatan. Kurikulummerdeka.com.
<https://kurikulummerdeka.com/cara-menentukan-kriteria-ketercapaian-tujuan-pembelajaran-pada-kurikulum-merdeka/>.

KISI-KISI INSTRUMEN TES II
PENALARAN MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BANGUN RUANG

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
Di Aceh, ada alat takar tradisional bernama <i>Naleeh</i>. Fungsinya untuk menakar padi sebelum dizakatkan. Bentuknya beragam: ada yang seperti balok tanpa tutup (dari kayu), ada yang seperti kerucut terpotong (dari seng), dan ada yang atasnya lingkaran dengan alas persegi (dari rotan). Dua bentuk terakhir disebut <i>Naleeh</i> Gateng. Kalau <i>Naleeh</i> sedang tidak ada, masyarakat menggunakan <i>Aree</i> dengan pedoman: 1 <i>Naleeh</i> = 16 <i>Aree</i>.    <i>Naleeh</i> dari papan kayu <i>Naleeh</i> dari seng <i>Naleeh</i> dari rotan				
Siswa dapat menjelaskan cara menentukan volume balok dan tabung, menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan takaran tradisional (<i>Naleeh</i> & <i>Aree</i>), serta	Tinggi	Menghitung tinggi <i>Naleeh</i> kedua dengan benar (20 cm), menghitung volume jika terjadi kesalahan ukuran (28.500 cm^3), menyimpulkan bahwa kesalahan 1 cm berpengaruh terhadap volume, dan memberikan alasan logis bahwa ketelitian sangat	SOAL 1 Perajin memiliki replika <i>Naleeh</i> berbentuk balok tanpa tutup dengan volume sebesar 30.000 cm^3. Karena papan kayu yang tersedia terbatas, perajin tersebut membuat replika <i>Naleeh</i> kedua dengan mengubah ukuran alasnya menjadi	• Melakukan pengajuan dugaan. • Melakukan manipulasi • Melakukan penarikan kesimpulan • Memeriksa argumen. Diketahui: Volume <i>Naleeh</i> Balok = 30.000 cm^3 Panjang = 60 cm Lebar = 25 cm Volume replika kedua harus sama persis dengan replika <i>Naleeh</i> pertama. Ditanya: a) Tinggi replika <i>Naleeh</i> kedua? b) Jika tinggi <i>Naleeh</i> kedua salah 1 cm dan menjadi 19 cm, berapa volume yang baru? Apakah zakat yang dikeluarkan masih sah?

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran		Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
menjelaskan pengaruh perubahan ukuran secara proporsional terhadap volume.		penting agar takaran tetap tepat.	60 cm × 25 cm, namun ia tetap mempertahankan volumenya agar sama persis dengan <i>Naleeh</i> pertama dan takaran zakatnya tetap konsisten. a) Berdasarkan ukuran alas yang baru tersebut, berapakah tinggi replika <i>Naleeh</i> kedua yang dibuat agar kapasitas tampungnya tidak berubah? b) Jika tinggi replika kedua ternyata salah 1 cm (misalkan menjadi 19 cm), berapa volume yang baru? Apakah zakat yang dikeluarkan masih sah? Jelaskan!		Jawab: a) Tinggi replika <i>Naleeh</i> yang kedua dengan luas alas yang berbeda dan volume sama persis dengan replika <i>Naleeh</i> pertama, yaitu: $V_{balok} = p \times l \times t$ $30.000 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times t$ $30.000 \text{ cm}^3 = 1.500 \text{ cm}^2 \times t$ $t = \frac{30.000 \text{ cm}^3}{1.500 \text{ cm}^2}$ $t = 20 \text{ cm}$ b) Volume baru jika perajin salah membuat tinggi menjadi 19 cm adalah: $V_{balok} = p \times l \times t$ $V_{balok} = 60 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 19 \text{ cm}$ $V_{balok} = 28.500 \text{ cm}^3$ Misal: volume <i>Naleeh</i> = 30.000 cm³, namun karena salah membuat tinggi didapat volume baru yang adalah 28.500 cm³ dan memiliki selisih antara keduanya yaitu 1.500 cm³. Maka, zakat yang dikeluarkan tidak sah karena volume replika kurang dari yang seharusnya.
	Sedang	Menghitung tinggi dengan benar, tetapi penjelasan tentang dampak kesalahan ukuran kurang lengkap atau tidak disertai alasan logis.			
	Rendah	Menghitung tinggi dengan benar, tetapi salah dalam menghitung volume baru atau tidak bisa menjelaskan dampak kesalahan. Tidak dapat menghitung volume atau salah rumus.			
Siswa dapat menjelaskan pengaruh perubahan	Tinggi	Menjelaskan bahwa untuk memperbesar volume menjadi 4 kali lipat dengan	SOAL 2 Menurutmu, jika perajin ingin memperbesar volume		Untuk membuat volume menjadi 4 kali lipat, perajin harus mengubah salah satu ukuran (panjang, lebar, atau tinggi) menjadi 4 kali lipat. Artinya, jika salah

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran		Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
secara proporsional dari bangun ruang terhadap volume.		mengubah satu ukuran, ukuran tersebut harus dikali 4. Memberikan alasan bahwa $V = p \times l \times t$, jika salah satu dikali 4, maka volume juga dikali 4, serta memberikan contoh perhitungan.	<i>Naleeh</i> menjadi 4 kali lipat dengan hanya mengubah satu ukuran saja (panjang, lebar, atau tinggi), ukuran apa yang harus diubah dan berapa kali lipat perubahannya? Jelaskan!		satu ukuran dikali 4, maka volume juga dikali lipat. Berikut jabarannya: $4 \times V_{balok} = 4p \times l \times t$ $4 \times V_{balok} = p \times 4l \times t$ $4 \times V_{balok} = p \times l \times 4t$
	Sedang	Menjawab bahwa salah satu ukuran harus dikali 4, tetapi tanpa penjelasan alasan atau contoh perhitungan.			
	Rendah	Menjawab bahwa semua ukuran harus dikali 4 atau jawaban kurang tepat.			
		Tidak menjawab atau jawaban tidak relevan.			
Siswa dapat menjelaskan cara menentukan volume tabung, membandingkan	Tinggi	Menghitung volume 16 <i>Aree</i> dengan benar (28.800 cm^3), membandingkan dengan volume	SOAL 3 Petani mengumpulkan padi hasil panennya sebanyak satu <i>Naleeh</i> penuh (30.000 cm^3) untuk dizakatkan. Padi		Diketahui: Volume <i>Naleeh</i> Balok = 30.000 cm^3 1 <i>Naleeh</i> = 16 Aree Luas alas <i>Aree</i> = 100 cm^2 Tinggi <i>Aree</i> = 18 cm

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran		Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
volume, serta menjelaskan pentingnya ketelitian dalam pengukuran.		<i>Naleeh</i> (30.000 cm^3), menyimpulkan bahwa volumenya tidak sama (kurang 1.200 cm^3), dan menghitung tinggi <i>Aree</i> yang seharusnya ($18,75 \text{ cm}$) dengan alasan logis.	tersebut kemudian ditakar ulang menggunakan 16 replika <i>Aree</i> kecil berbentuk tabung. Setiap <i>Aree</i> memiliki luas alas 100 cm^2 dan tinggi 18 cm. (Petunjuk: Tabung adalah prisma dengan alas lingkaran. Volume tabung = luas alas x tinggi).		Volume Tabung = luas alas x tinggi Ditanya: a) Apakah 16 replika <i>Aree</i> tersebut sah digunakan untuk menakar zakat? b) Jika tidak sah, berapa tinggi <i>Aree</i> yang seharusnya? Jawab: a) Dengan menggunakan volume tabung = luas lingkaran x tinggi, dicari terlebih dulu volume <i>Aree</i> dengan ukuran yang sudah diberikan. $1 \text{ Naleeh} = 16 \text{ Aree}$ $1 \times V_{\text{balok}} = 16 \times V_{\text{tabung}}$ $30.000 \text{ cm}^3 = 16 \times L_{\text{lingkaran}} \times t$ $30.000 \text{ cm}^3 = 16 \times 100 \text{ cm}^2 \times 18 \text{ cm}$ $30.000 \text{ cm}^3 \neq 28.800 \text{ cm}^3$ Didapat bahwa volume dengan ukuran yang diberikan tidak sama dengan volume yang seharusnya, sehingga zakat tidak sah untuk digunakan menakar zakat. b) Karena tidak sah, maka tinggi <i>Aree</i> yang seharusnya adalah: $1 \text{ Naleeh} = 16 \text{ Aree}$ $1 \times V_{\text{balok}} = 16 \times V_{\text{tabung}}$ $30.000 \text{ cm}^3 = 16 \times L_{\text{lingkaran}} \times t$ $30.000 \text{ cm}^3 = 16 \times 100 \text{ cm}^2 \times t$ $30.000 \text{ cm}^3 = 1.600 \text{ cm}^2 \times t$
	Sedang	Menghitung volume 16 <i>Aree</i> dengan benar (28.800 cm^3), membandingkan dengan 30.000 cm^3 , tetapi tidak menghitung tinggi <i>Aree</i> yang seharusnya atau penjelasan kurang lengkap.	a) Apakah 16 replika <i>Aree</i> tersebut sama dengan satu <i>Naleeh</i> penuh sehingga sah digunakan untuk menakar zakat? b) Jika tidak sah, berapa tinggi <i>Aree</i> yang seharusnya dibuat agar 16 <i>Aree</i> memiliki volume yang sama dengan (30.000 cm^3)? Jelaskan!		
	Rendah	Menghitung volume 16 <i>Aree</i> benar, tetapi tidak bisa menghitung tinggi <i>Aree</i> yang seharusnya atau tidak bisa			

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran		Soal	Indikator Penalaran Matematis	Penyelesaian
		membandingkan dengan benar. Tidak dapat menghitung volume tabung (salah rumus), tidak menjawab, atau jawaban tidak relevan.			$t = \frac{30.000 \text{ cm}^3}{1.600 \text{ cm}^2}$ $t = 18,75 \text{ cm}$ Jadi, ukuran tinggi <i>Aree</i> agar takaran zakat dapat digunakan adalah 18,75 cm.

Sumber: Kurka. (2022). Cara Menentukan Ketercapaian Tujuan Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka dengan 3 pendekatan. Kurikulummerdeka.com.
<https://kurikulummerdeka.com/cara-menentukan-kriteria-ketercapaian-tujuan-pembelajaran-pada-kurikulum-merdeka/>.

Lampiran 6 Lembar Validasi Tes Penalaran Matematis

LEMBAR VALIDASI SOAL TES I

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum Merdeka
 Materi Pokok : Bangun Ruang
 Validator :

A. Tujuan

Untuk mendeskripsikan dan mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam menyelesaikan masalah bangun ruang.

B. Petunjuk

1. Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda.
2. Jika perlu direvisi, mohon menuliskan pada lembar catatan/saran.
3. Terdapat 4 skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
 1 = Kurang
 2 = Cukup
 3 = Baik
 4 = Sangat Baik

No.	Aspek yang Ditelaah	Skor			
		1	2	3	4
I Materi					
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan indikator.			✓	
2	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas.			✓	
3	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis.			✓	
4	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual.			✓	
5	Butir soal mengukur level kognitif.			✓	
6	Jawaban tidak ditemukan pada stimulus.		✓		
7	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah jelas.			✓	
II Kontruksi					
1	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.			✓	
2	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.			✓	
3	Ada pedoman penskoran atau rubrik sesuai dengan kriteria yang jelas.			✓	
III Bahasa					
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.			✓	
2	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang komunikatif.			✓	
3	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/tabu.			✓	
4	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.			✓	

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Untuk soal no 2 sebaiknya diketahui ukuran untuk dikeluarkan zakat.

D. Kesimpulan

Secara umum soal tes yang telah dinilai dinyatakan

☒
☐

: Layak digunakan tanpa revisi

: Layak digunakan dengan revisi

(Mohon diberikan centang (✓) pada salah satu kotak sesuai dengan kesimpulan Ibu)

Banda Aceh, 23 Juli 2026
Validator,

Vidia

(Vidia Purnama Sari, S Pd)
NIP. 198505287008032001

LEMBAR VALIDASI SOAL TES II

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum Merdeka
 Materi Pokok : Bangun Ruang
 Validator :

A. Tujuan

Untuk mendeskripsikan dan mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam menyelesaikan masalah bangun ruang.

B. Petunjuk

1. Berikan tanda centeng (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda.
2. Jika perlu direvisi, mohon menuliskan pada lembar catatan/saran.
3. Terdapat 4 skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
 1 = Kurang
 2 = Cukup
 3 = Baik
 4 = Sangat Baik

No.	Aspek yang Ditelaah	Skor			
		1	2	3	4
I Materi					
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan indikator.			✓	
2	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas.			✓	
3	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis.			✓	
4	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual.			✓	
5	Butir soal mengukur level kognitif.			✓	
6	Jawaban tidak ditemukan pada stimulus.			✓	
7	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah jelas.			✓	
II Kontruksi					
1	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.			✓	
2	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.			✓	
3	Ada pedoman penskoran atau rubrik sesuai dengan kriteria yang jelas.			✓	
III Bahasa					
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.			✓	
2	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang komunikatif.			✓	
3	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/tabu.			✓	
4	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.			✓	

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Soal tes sudah baik dan mudah dipahami

D. Kesimpulan

Secara umum soal tes yang telah dinilai dinyatakan

☒

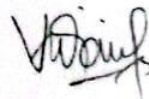
: Layak digunakan tanpa revisi

☐

: Layak digunakan dengan revisi

(Mohon diberikan centang (✓) pada salah satu kotak sesuai dengan kesimpulan Ibu)

Banda Aceh, 23 Juli 2026
Validator,



Vidia Purnama Sari, S.Pd
(NIP. 198505282008032001)

LEMBAR VALIDASI SOAL TES I

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum Merdeka
 Materi Pokok : Bangun Ruang
 Validator : Khawwa, M. PA.

A. Tujuan

Untuk mendeskripsikan dan mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam menyelesaikan masalah bangun ruang.

B. Petunjuk

1. Berikan tanda centeng (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda.
2. Jika perlu direvisi, mohon menuliskan pada lembar catatan/saran.
3. Terdapat 4 skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
 1 = Kurang
 2 = Cukup
 3 = Baik
 4 = Sangat Baik

No.	Aspek yang Ditelaah	Skor			
		1	2	3	4
I	Materi				
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan indikator.			✓	
2	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas.				✓
3	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis.				✓
4	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual.				✓
5	Butir soal mengukur level kognitif.				✓
6	Jawaban tidak ditemukan pada stimulus.				✓
7	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah jelas.			✓	
II	Konstruksi				
1	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurut.				✓
2	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.				✓
3	Ada pedoman penskoran atau rubrik sesuai dengan kriteria yang jelas.				✓
III	Bahasa				
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.				✓
2	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang komunikatif.			✓	
3	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/tabu.				✓
4	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.				✓

C. Komentar dan Saran Perbaikan

- untuk no.2, pertanyaan b, sebaiknya pertanyaan lanjutan terkait tatat diperhatikan kembali (diperhatikan lagi.)
- No.2, tambahkan pertanyaan tambahan sesuai indikator
- bahasa pertanyaan no.2b, perlu direvisi

D. Kesimpulan

Secara umum soal tes yang telah dinilai dinyatakan

- ☐ : Layak digunakan tanpa revisi
☒ : Layak digunakan dengan revisi

(Mohon diberikan centang (✓) pada salah satu kotak sesuai dengan kesimpulan Ibu)

Banda Aceh, 2026
 Validator,

(.....
 Khairina, M.Pd
 NIP. 198903102020122012

LEMBAR VALIDASI SOAL TES I

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Kurikulum Acuan : Kurikulum Merdeka
 Materi Pokok : Bangun Ruang
 Validator : Khawwa, M. PA.

A. Tujuan

Untuk mendeskripsikan dan mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa SMP/MTs dalam menyelesaikan masalah bangun ruang.

B. Petunjuk

1. Berikan tanda centeng (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda.
2. Jika perlu direvisi, mohon menuliskan pada lembar catatan/saran.
3. Terdapat 4 skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:
 1 = Kurang
 2 = Cukup
 3 = Baik
 4 = Sangat Baik

No.	Aspek yang Ditelaah	Skor			
		1	2	3	4
I	Materi				
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan indikator.			✓	
2	Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang jenis sekolah atau tingkat kelas.				✓
3	Butir soal sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis.				✓
4	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual.				✓
5	Butir soal mengukur level kognitif.				✓
6	Jawaban tidak ditemukan pada stimulus.				✓
7	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah jelas.			✓	
II	Konstruksi				
1	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurut.				✓
2	Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.				✓
3	Ada pedoman penskoran atau rubrik sesuai dengan kriteria yang jelas.				✓
III	Bahasa				
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.				✓
2	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang komunikatif.			✓	
3	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/tabu.				✓
4	Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.				✓

C. Komentar dan Saran Perbaikan

Sama seperti paket soal 1

D. Kesimpulan

Secara umum soal tes yang telah dinilai dinyatakan

☐ : Layak digunakan tanpa revisi

☒ : Layak digunakan dengan revisi

(Mohon diberikan centang (✓) pada salah satu kotak sesuai dengan kesimpulan Ibu)

Banda Aceh, 2026

Validator,



(.....
Khairina, M.Pd.....)

NIP. 198903102020122012

Lampiran 7 Lembar Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA TES I

Pedoman wawancara dalam penelitian berikut bertujuan untuk memandu peneliti untuk mengungkap kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.

I. Permasalahan

Bagaimana mengungkap kemampuan penalaran matematis subjek penelitian dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.

II. Tujuan Wawancara

Mengungkap kemampuan penalaran matematis subjek penelitian dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.

III. Metode

Wawancara semi-terstruktur.

IV. Langkah Pelaksanaan Wawancara

1. Perkenalan antara peneliti dengan subjek yang akan diwawancarai, serta membuat jadwal wawancara dengan masing-masing subjek penelitian.
2. Menyiapkan lembar kertas tes kemampuan penalaran matematis yang telah dikerjakan subjek. Lembar tes tersebut bertujuan untuk mengungkap kemampuan penalaran matematis subjek penelitian dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.
3. Subjek diwawancarai berkaitan dengan soal bangun ruang berbasis budaya Aceh.

V. Indikator Kemampuan Penalaran matematis

Indikator	Deskripsi Indikator	No.	Inti Pertanyaan	Jawaban yang Diharapkan
Melakukan pengajuan dugaan.	Siswa mampu mengolah informasi dari soal, menyusun rumus matematika, dan melakukan perhitungan dengan tepat.	1)	Setelah membaca soal, apa saja informasi yang kamu dapatkan?	<i>Naleeh</i> berbentuk balok dengan ukuran $50 \times 30 \times 20 \text{ cm}$, volume <i>Naleeh</i> $30.000 \text{ cm}^3 = 30 \text{ liter}$, 1 <i>Naleeh</i> = 16 <i>Aree</i> , <i>Aree</i> berbentuk tabung dengan tinggi 15 cm, dan perajin ingin memperbesar volume <i>Naleeh</i> menjadi 2 kali lipat dengan menambah tinggi.
		2)	Langkah apa yang pertama kamu lakukan untuk menyelesaikan soal ini?	Pertama saya cari volume <i>Naleeh</i> dulu dengan rumus volume balok ($p \times l \times t$). Setelah itu saya hitung volume

				1 <i>Aree</i> dan luas alas yang dibutuhkan agar $16 \text{ Aree} = 1 \text{ Naleeh}$.
		3)	Mengapa kamu memilih rumus volume balok untuk <i>Naleeh</i> dan volume tabung untuk <i>Aree</i> ?	Karena <i>Naleeh</i> berbentuk balok, jadi pakai $V = p \times l \times t$. <i>Aree</i> berbentuk tabung, dan tabung adalah prisma dengan alas lingkaran, jadi pakai $V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$.
		4)	Coba jelaskan bagaimana kamu melakukan perhitungan pada Soal 1b (luas alas <i>Aree</i>)!	$V_{\text{balok}} = 30.000 \text{ cm}^3$. 1 <i>Naleeh</i> = 16 <i>Aree</i> , kemudian dari perbandingan <i>Naleeh</i> dan <i>Aree</i> , dimasukkan volume keduanya dan diselesaikan dengan perbandingan tersebut.
Melakukan manipulasi	Siswa mampu memberikan alasan atau bukti kebenaran solusi yang dipilih, serta menjelaskan mengapa langkah-langkah tersebut benar.	5)	Mengapa kamu menggunakan rumus volume, bukan luas permukaan, untuk menyelesaikan soal ini?	Karena soal menanyakan kapasitas tampung padi (volume), bukan luas kulit luar wadah. Jadi yang dicari adalah volume.
		6)	Bagaimana kamu tahu bahwa luas alas <i>Aree</i> yang dibutuhkan adalah 125 cm^2 ?	Karena volume 1 <i>Aree</i> harus 1.875 cm^3 (dari $30.000 \div 16$). Dengan tinggi 15 cm, luas alas = $1.875 \div 15 = 125 \text{ cm}^2$.
		7)	Pada Soal 2a, kamu mendapatkan tinggi baru 40 cm. Bagaimana caranya?	Volume <i>Naleeh</i> awal 30.000 cm^3 . Karena ingin 2 kali lipat, volumenya jadi 60.000 cm^3 . Dengan panjang dan lebar tetap (50×30), tinggi baru = $60.000 \div (50 \times 30) = 40 \text{ cm}$.
		8)	Coba jelaskan alasan di balik setiap langkahmu dalam menyelesaikan Soal 2 (perubahan tinggi)!	Pertama saya cari volume awal sebagai acuan. Lalu saya cari volume yang diinginkan (dua kali lipat). Karena panjang dan lebar tetap, saya cari tinggi baru dengan rumus $v = p \times l \times t$. Ternyata tinggi berubah dari 20 cm menjadi 40 cm (dua kali lipat). Jadi volume berbanding lurus dengan tinggi.
Melakukan penarikan kesimpulan	Siswa mampu menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan hasil analisis dan	9)	Apa kesimpulan akhir dari Soal 2a tentang pengaruh perubahan tinggi terhadap volume?	Jika tinggi diperbesar 2 kali lipat, volume juga menjadi 2 kali lipat, karena volume berbanding lurus dengan tinggi.
		10)	Dari perhitunganmu, berapa volume baru jika tinggi menjadi 19 cm?	$V = 50 \times 30 \times 19 = 28.500 \text{ cm}^3$. Volume berkurang 1.500 cm^3 dari yang seharusnya (30.000 cm^3).

	perhitungan yang telah dilakukan.	11)	Apakah volume yang baru (28.500 cm^3) masih sesuai dengan volume yang diharapkan?	Tidak sesuai, karena volumenya kurang 1.500 cm^3 dari yang diharapkan (30.000 cm^3).
		12)	Menurutmu, apa dampak dari kesalahan 1 cm pada tinggi terhadap volume yang dihasilkan?	Perubahan 1 cm saja cukup berpengaruh terhadap volume. Hal ini menunjukkan bahwa ketelitian pengukuran sangat penting agar takaran tetap tepat.
Memeriksa argumen.	Siswa mampu memeriksa kembali kebenaran argumen, mengecek ulang perhitungan, serta merefleksi kemungkinan kesalahan.	13)	Apakah kamu yakin dengan hasil perhitunganmu?	Yakin, karena saya sudah memeriksa ulang langkah demi langkah.
		14)	Bagaimana cara kamu memeriksa ulang jawabanmu?	Saya hitung ulang dari awal, mulai dari volume <i>Naleeh</i> , volume <i>Aree</i> , lalu volume baru setelah tinggi diubah. Saya pastikan tidak ada langkah yang terlewat.
		15)	Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan soal tentang perubahan volume ini?	Bisa dengan menggunakan perbandingan karena tinggi berubah dari 20 cm menjadi 40 cm.
		16)	Jika panjang atau lebar yang diubah, bukan tinggi, apakah hasilnya akan sama?	Sama, karena volume berbanding lurus dengan panjang, lebar, dan tinggi. Jika salah satu dikali 2, volume juga dikali 2.
		17)	Menurutmu, apa kelemahan dari jawabanmu?	Kelemahannya, saya menggunakan pendekatan $\pi = 22/7$ untuk tabung. Kalau pakai π yang lebih akurat, hasilnya mungkin sedikit berbeda.
Konteks budaya Aceh.	Siswa mampu memahami stimulus budaya Aceh yang disajikan dalam soal, serta merasa terbantu atau tidak oleh konteks tersebut.	18)	Apakah kamu tahu apa itu <i>Naleeh</i> dan <i>Aree</i> sebelum mengerjakan soal ini?	Saya tahu <i>Naleeh</i> , karena di Aceh sering dipakai untuk menakar padi. <i>Aree</i> baru saya tahu setelah baca soal.
		19)	Apakah cerita tentang <i>Naleeh</i> & <i>Aree</i> membantu kamu memahami masalah?	Membantu, karena saya jadi tahu konteksnya, bahwa <i>Naleeh</i> digunakan untuk menakar zakat. Jadi matematikanya jadi bermakna.
		20)	Bagian mana yang paling sulit dipahami dari soal ini?	Bagian mengubah volume dengan cara menambah tinggi saja. Saya harus paham dulu bahwa hanya satu ukuran yang berubah.
		21)	Apakah istilah-istilah budaya Aceh menyulitkanmu?	Sedikit, tapi setelah paham konteksnya, saya tetap bisa mengerjakan soal.

		22)	Menurutmu, apakah soal ini lebih menarik dibandingkan soal matematika biasa?	Lebih menarik, karena ada cerita budayanya. Jadi tidak membosankan.
--	--	-----	--	---



PEDOMAN WAWANCARA TES II

Pedoman wawancara dalam penelitian berikut bertujuan untuk memandu peneliti untuk mengungkap kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.

I. Permasalahan

Bagaimana mengungkap kemampuan penalaran matematis subjek penelitian dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.

II. Tujuan Wawancara

Mengungkap kemampuan penalaran matematis subjek penelitian dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.

III. Metode

Wawancara semi-terstruktur.

IV. Langkah Pelaksanaan Wawancara

1. Perkenalan antara peneliti dengan subjek yang akan diwawancarai, serta membuat jadwal wawancara dengan masing-masing subjek penelitian.
2. Menyiapkan lembar kertas tes kemampuan penalaran matematis yang telah dikerjakan subjek. Lembar tes tersebut bertujuan untuk mengungkap kemampuan penalaran matematis subjek penelitian dalam memecahkan masalah bangun ruang berbasis budaya Aceh.
3. Subjek diwawancarai berkaitan dengan soal bangun ruang berbasis budaya Aceh.

V. Indikator Kemampuan Penalaran matematis

Indikator	Deskripsi Indikator	No.	Inti Pertanyaan	Jawaban yang Diharapkan
-----------	---------------------	-----	-----------------	-------------------------

Melakukan pengajuan dugaan.	Siswa mampu mengolah informasi dari soal, menyusun rumus matematika, dan melakukan perhitungan dengan tepat.	1)	Setelah membaca soal, apa saja informasi yang kamu dapatkan?	Volume <i>Naleeh</i> pertama = 30.000 cm^3 , ukuran alas <i>Naleeh</i> kedua = $60 \times 25 \text{ cm}$, volume <i>Naleeh</i> kedua harus sama dengan volume pertama, perajin ingin memperbesar volume menjadi 4 kali lipat, dan <i>Aree</i> memiliki luas alas 100 cm^2 dan tinggi 18 cm.
		2)	Langkah apa yang pertama kamu lakukan untuk menyelesaikan Soal 1?	Pertama saya cari tinggi <i>Naleeh</i> kedua dengan rumus $V = p \times l \times t$, lalu saya hitung volume baru jika tinggi salah 1 cm.
		3)	Mengapa kamu memilih rumus volume balok untuk menyelesaikan Soal 1?	Karena <i>Naleeh</i> berbentuk balok, jadi volumenya = panjang $\times$ lebar $\times$ tinggi.
		4)	Coba jelaskan bagaimana kamu melakukan perhitungan pada Soal 1a (tinggi <i>Naleeh</i> kedua)!	Pertama saya menginput seluruh informasi ke dalam volume <i>Naleeh</i> , selanjutnya saya manipulasikan dan dapatlah tinggi <i>Naleeh</i> kedua.
Melakukan manipulasi	Siswa mampu memberikan alasan atau bukti kebenaran solusi yang dipilih, serta menjelaskan mengapa langkah-langkah tersebut benar.	5)	Mengapa kamu menggunakan rumus volume, bukan luas permukaan, dalam menyelesaikan soal ini?	Karena soal menanyakan volume dan kapasitas tampung, bukan luas permukaan luar.
		6)	Bagaimana kamu tahu bahwa tinggi <i>Naleeh</i> kedua harus 20 cm?	Karena volume <i>Naleeh</i> kedua harus sama dengan volume pertama (30.000 cm^3). Dengan ukuran alas 60×25 , tingginya dihitung dengan $t = 30.000 \div 1.500 = 20 \text{ cm}$.
		7)	Pada Soal 2, bagaimana kamu menyimpulkan bahwa salah satu ukuran harus dikali 4?	Karena $V = p \times l \times t$. Jika salah satu dikali 4, maka V juga dikali 4.

		8)	Coba jelaskan alasan di balik setiap langkahmu dalam menyelesaikan Soal 3 (<i>Aree</i>)!	Pertama saya hitung volume 1 <i>Aree</i> = luas alas $\times$ tinggi = $100 \times 18 = 1.800 \text{ cm}^3$. Lalu total 16 <i>Aree</i> = 28.800 cm^3 . Lalu saya bandingkan dengan volume <i>Naleeh</i> (30.000 cm^3). Karena tidak sama, saya hitung tinggi <i>Aree</i> yang dibutuhkan agar totalnya 30.000 cm^3 .
Melakukan penarikan kesimpulan	Siswa mampu menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan.	9)	Apa kesimpulan akhir dari Soal 1 tentang tinggi <i>Naleeh</i> kedua?	Tinggi <i>Naleeh</i> kedua yang dibutuhkan adalah 20 cm agar volumenya tetap 30.000 cm^3 .
		10)	Berdasarkan perhitunganmu pada Soal 1b, apakah volume yang baru (28.500 cm^3) masih sesuai dengan yang diharapkan?	Tidak sesuai, karena volume yang diharapkan adalah 30.000 cm^3 . Selisihnya 1.500 cm^3 .
		11)	Apa kesimpulan dari Soal 2 tentang perubahan volume 4 kali lipat?	Untuk memperbesar volume menjadi 4 kali lipat, cukup ubah salah satu ukuran (panjang, lebar, atau tinggi) menjadi 4 kali lipat.
		12)	Berdasarkan perhitungan Soal 3, apakah 16 <i>Aree</i> memiliki volume yang sama dengan 1 <i>Naleeh</i> ?	Tidak sama. $16 \text{ Aree} = 28.800 \text{ cm}^3$, sedangkan 1 <i>Naleeh</i> = 30.000 cm^3 . Masih kurang 1.200 cm^3 .
Memeriksa argumen.	Siswa mampu memeriksa kembali kebenaran argumen, mengecek ulang perhitungan, serta merefleksi kemungkinan kesalahan.	13)	Apakah kamu yakin dengan hasil perhitunganmu?	Yakin, karena saya sudah memeriksa ulang.
		14)	Bagaimana cara kamu memeriksa ulang jawabanmu?	Saya cek ulang volume <i>Naleeh</i> , volume 16 <i>Aree</i> , dan tinggi yang dibutuhkan. Saya pastikan tidak ada kesalahan hitung.
		15)	Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan Soal 3 (<i>Aree</i>)?	Bisa dengan membandingkan langsung volume total 16 <i>Aree</i> dengan volume <i>Naleeh</i> , tanpa menghitung satu per satu.

		16)	Jika tinggi <i>Aree</i> diubah menjadi 18,75 cm, apakah itu sudah sesuai?	Sudah, karena $16 \times 100 \times 18,75 = 16 \times 1.875 = 30.000 \text{ cm}^3$.
		17)	Menurutmu, apa kelemahan dari jawabanmu?	Kelemahannya, saya menggunakan nilai $\pi = 22/7$ yang merupakan pendekatan. Kalau pakai nilai π yang lebih presisi, hasilnya mungkin sedikit berbeda.
Konteks budaya Aceh.	Siswa mampu memahami stimulus budaya Aceh yang disajikan dalam soal, serta merasa terbantu atau tidak oleh konteks tersebut.	18)	Apakah kamu tahu apa itu <i>Naleeh</i> dan <i>Aree</i> sebelum mengerjakan soal ini?	Saya sudah tahu <i>Naleeh</i> dari Tes I. <i>Aree</i> baru saya pahami lebih dalam setelah mengerjakan soal ini.
		19)	Apakah cerita dan gambar tentang <i>Naleeh</i> & <i>Aree</i> membantu kamu memahami masalah?	Sangat membantu, karena gambar membuat saya lebih paham bentuknya, dan cerita membuat soal lebih bermakna.
		20)	Bagian mana yang paling sulit dipahami dari soal ini?	Bagian menghitung tinggi <i>Aree</i> yang seharusnya agar 16 <i>Aree</i> sama dengan 1 <i>Naleeh</i> .
		21)	Apakah istilah-istilah budaya Aceh menyulitkanmu?	Tidak terlalu, karena sudah terbiasa dengan Tes I, jadi lebih mudah di Tes II.
		22)	Menurutmu, apakah soal ini lebih menarik dibandingkan soal matematika biasa?	Lebih menarik, karena ada gambarnya dan cerita budayanya. Saya jadi tidak cepat bosan.

Lampiran 7 Dokumentasi



