

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



**SOAL KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MATERI BANGUN
RUANG SISI DATAR BERKONTEKS BENGKULU**

NYAYU MASYITA ARIANI

NIDN: 0020096701

ADI ASMARA

NIDN: 0015036508

AHMAD ADI SAPUTRA

NPM: 2284202002

AYU TANIA RISKI PUTRI

NPM: 2284202002

**Dibiaya dari DIPA LPPM Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Kegiatan SKIM Penelitian Dasar Sumber Pendanaan Institusi
Universitas Muhammadiyah Bengkulu tahun Anggaran 2022/2023
No Kontrak: 155.1.P/LPPM UMB/2022**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Soal Kemampuan Penalaran Matematis Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berkonteks Bengkulu

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dra. Nyayu Masyita Ariani, M.Pd
NIDN : 0020096701
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Pendidikan Matematika
Nomor HP : 082179498594
Alamat surel (e-mail) : nyayu.masyita@gmail.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Adi Asmara, M.Pd
NIDN : 0015036508
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Anggota (2)
Nama Lengkap : Ahmad Adi Saputra
NPM : 2284202002
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Anggota (3)
Nama Lengkap : Ayu Tania Riski Putri
NPM : 2284202002
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Tahun Pelaksanaan : 2022
Biaya Tahun Berjalan : Rp20.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp20.000.000,00

Bengkulu, 17 Desember 2022

Mengetahui,
Dekan FKIP

Drs. Santoso, M.Si
NIP. 196706151993031004

Ketua


Dra. Nyayu Masyita Ariani, M.Pd
NIDN. 0020096701

Mengetahui,
Ketua LPPM UMB

Dr. Risnanosanti, M.Pd
NIP. 196801211992022001

RINGKASAN

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan soal-soal kemampuan penalaran matematis materi bangun ruang sisi datar berkonteks Bengkulu yang terstandar: yang valid, memiliki keterbacaan baik, memiliki tingkat kesukaran dan indeks daya beda baik. Penelitian ini yang dilaksanakan pada tahun ajaran 2020/2021 ini mengikuti alur Tessmer. Subjek ujicoba adalah siswa kelas VIII SMP di Bengkulu. Sebelum prototipe soal dibuat, dilakukan analisis siswa, kurikulum, materi dan konteks. Telaah dan revisi soal dilakukan pada tahap experts review. Soal ditelaah oleh 3 orang validator dari sisi konten, konstruk, dan bahasa. Komentar dan saran validator pada proses validasi menjadi acuan untuk revisi soal. Hasil analisis validasi akhir para validator menunjukkan bahwa soal telah valid. Proses one to one pada 3 orang siswa kelas VIII yang masing-masing berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah, Tergambar dari proses one to one bahwa maksud soal dapat terbaca oleh siswa. Bukti empirik mengenai tingkat kesukaran dan indeks daya beda butir soal diperoleh pada tahap small group, dengan cara mengujicobakan soal yang telah valid dan memiliki keterbacaan yang baik kepada 31 siswa kelas VIII SMP di Bengkulu. Skor siswa terhadap soal tersebut dianalisis secara kuantitatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa 8 soal dikembangkan dikategorikan terstandar. Soal-soal ini dapat digunakan untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

Kata Kunci: Soal matematika, kemampuan penalaran matematis, konteks Bengkulu, bangun ruang sisi datar

PRAKATA

Alhamdulillah puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan Laporan hasil penelitian dengan judul **“Soal Kemampuan Penalaran Matematis Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berkonteks Bengkulu”**. Peneliti sangat menyadari akan keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki peneliti sehingga banyak kendala dan kesulitan yang dihadapi dalam menyelesaikan penelitian ini. Namun berkat dorongan, serta bantuan baik moral maupun materil dari beberapa pihak, akhirnya semua kesulitan dapat diatasi. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan perkenankan peneliti menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya serta ucapan terima kasih, kepada yang terhormat:

1. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah mensupport baik moral maupun meterial dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan.
2. Kepala SMP Negeri Bengkulu yang telah memberikan izin dan memfasilitas kami untuk melakukan penelitian.
3. Siswa SMP Negeri Bengkulu yang telah ikut berpartisipasi dan antusiasnya dalam mengikuti kegiatan penelitian.

Bengkulu, 17 Desember 2022

Ketua Penelitian

Dra. Nyayu Masyita Ariani, M.Pd

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	8
1.1 Latar Belakang.....	8
1.2 Rumusan Masalah	11
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Pengertian dan Konsep Penalaran Matematis	12
2.2. Pembelajaran Matematika dengan Konteks Lokal	12
2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Penalaran Matematis	12
2.4. Kesulitan dalam Pengembangan Kemampuan Penalaran Matematis.....	13
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	14
3.1 Tujuan Penelitian.....	14
3.2 Manfaat Penelitian.....	14
BAB 4. TARGET DAN LUARAN.....	15
BAB 5. METODE PENELITIAN.....	16
BAB 6. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	18
6.1 Hasil.....	18
6.2 Luaran yang Dicapai	24
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Penghitungan Tingkat Kesukaran dan Indeks Daya Beda Butir Soal	20
Tabel 2. Produk Soal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP berkonteks Bengkulu	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Soal latihan di buku paket siswa	9
Gambar 2. Catatan komentar dan saran validator 1 soal nomor 2	19
Gambar 3. Komentar serta saran validator 2 pada soal nomor 3.....	19

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan yang harus dimiliki dan terus dilatihkan kepada siswa. Siswa perlu dilatih untuk mengembangkan kebiasaan menggunakan kemampuan penalaran dalam setiap menyelesaikan masalah. Di dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2006 dinyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika pada pendidikan dasar dan menengah adalah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika, dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (BNSP, 2006). Ini sesuai dengan National Council Of Teacher Of Mathematics (NCTM) 2000 yang menyatakan bahwa standar matematika sekolah mencakup standar isi dan standar proses. Standar proses mencakup pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, keterkaitan, komunikasi, serta representasi (Shadiq, 2014).

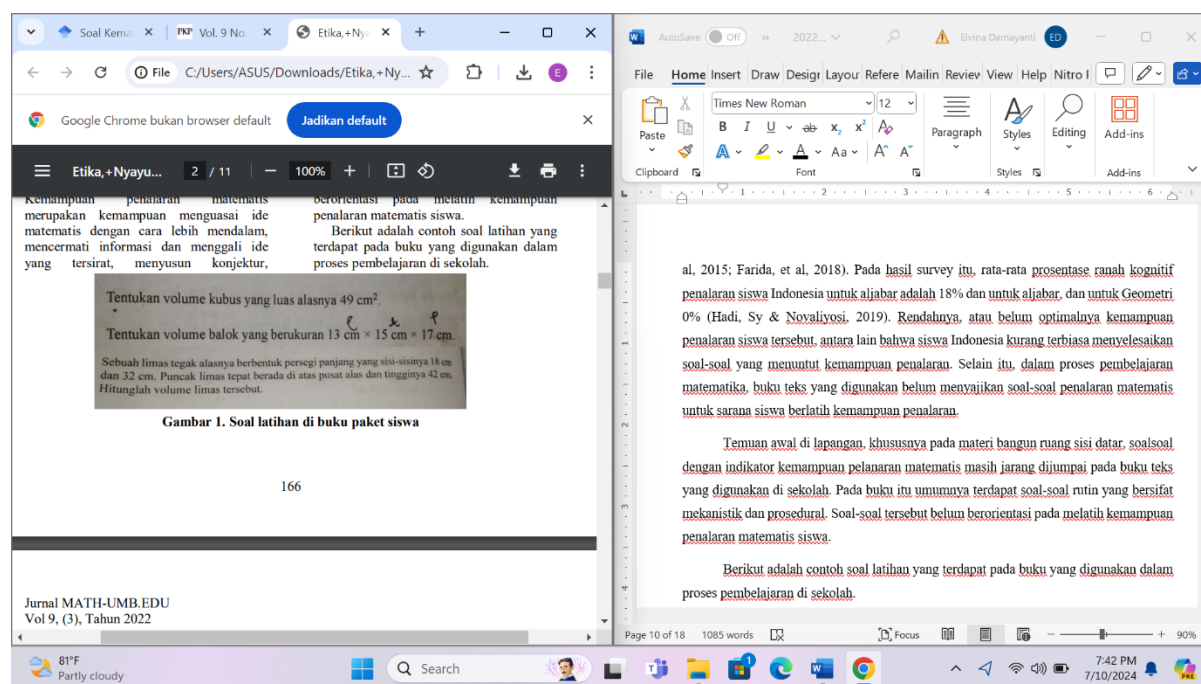
Pada kurikulum 2013 juga tertera bahwa salah satu kemampuan dalam kompetensi inti pembelajaran matematika khususnya untuk siswa kelas VIII SMP adalah menalar. (Kemendikbud 2013). Untuk menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan penalaran matematis, disamping pada proses pembelajaran matematika, siswa harus sudah dikenalkan dengan soal penalaran yang pola dan bentuknya sangat berbeda dengan soal tes akademik rutin yang biasa dikerjakan siswa di sekolah. Nalar artinya “aktivitas yang memungkinkan seseorang berfikir logis”. Bernalar berarti berfikir logis atau sesuai logika, sedangkan penalaran adalah cara berfikir logis. Logis artinya benar menurut penalaran, sedangkan logika adalah pengetahuan tentang kaidah berpikir atau jalan pikiran yang logis (Safari 2019). Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan menguasai ide matematis dengan cara lebih mendalam, mencermati informasi dan menggali ide yang tersirat, menyusun konjektur, kemiripan, generalisasi, serta menalar dengan cara logika. Rohana (2015).

Kenyataannya, kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Ini dapat diketahui melalui informasi hasil uji skala internasional yang salah satunya adalah Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). Pada tahun 2015, hasil TIMSS menunjukkan bahwa Indonesia memperoleh skor 397 yang menempati peringkat 44 dari 49 negara. Soal TIMSS memuat tiga domain kognitif yang dikaji, yaitu 40% merupakan aplikasi, 40% pemahaman, serta 18% penalaran (Mullis, et

al, 2015; Farida, et al, 2018). Pada hasil survey itu, rata-rata prosentase ranah kognitif penalaran siswa Indonesia untuk aljabar adalah 18% dan untuk aljabar, dan untuk Geometri 0% (Hadi, Sy & Novaliyosi, 2019). Rendahnya, atau belum optimalnya kemampuan penalaran siswa tersebut, antara lain bahwa siswa Indonesia kurang terbiasa menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan penalaran. Selain itu, dalam proses pembelajaran matematika, buku teks yang digunakan belum menyajikan soal-soal penalaran matematis untuk sarana siswa berlatih kemampuan penalaran.

Temuan awal di lapangan, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar, soalsoal dengan indikator kemampuan penalaran matematis masih jarang dijumpai pada buku teks yang digunakan di sekolah. Pada buku itu umumnya terdapat soal-soal rutin yang bersifat mekanistik dan prosedural. Soal-soal tersebut belum berorientasi pada melatih kemampuan penalaran matematis siswa.

Berikut adalah contoh soal latihan yang terdapat pada buku yang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah.



Gambar 1. Soal latihan di buku paket siswa

Soal-soal seperti yang terdapat pada gambar 1 itu, langsung menanyakan volume kubus, balok, prisma, serta limas. Siswa tanpa bernalar dapat langsung menyelesaikan soal-soal tersebut langsung dengan menggunakan rumus. Sementara, untuk melatih kemampuan penalaran matematis diperlukan soal-soal berindikator kemampuan tersebut. Van Den

Walle (2008) mendukung hal itu dengan pernyataannya bahwa menyelesaikan soal adalah salah satu cara melatih kemampuan, termasuk kemampuan penalaran matematis. Untuk itu perlu kiranya dikembangkan soal-soal yang dapat memberi ruang bagi siswa untuk melatih kemampuan penalaran matematisnya. Tentunya soal-soal yang dikembangkan adalah soal-soal berindikator kemampuan penalaran matematis.

Adapun indikator kemampuan penalaran matematis (Shadiq, 2014; Safari 2019) adalah bahwa siswa mampu:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.
2. Mengajukan dugaan (conjectures).
3. Melakukan manipulasi matematika.
4. Menyusun fakta, memberikan alasan atau fakta kepada sebagian solusi.
5. Menarik kesimpulan dari statment.
6. Memeriksa kesahihan suatu argumen.
7. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Pada penelitian ini soal-soal yang dikembangkan adalah soal bentuk esai materi bangun ruang sisi datar. Bentuk soal esai tertulis dipilih karena keunggulannya. Bentuk soal ini memberikan peluang pada siswa untuk mengorganisasikan gagasan, ide, dengan cara mengemukakan dan mengekspresikan gagasan secara tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri (Safari, 2019; Arikunto, 2018). Siswa berkesempatan menyampaikan respon secara leluasa terhadap pertanyaan/pernyataan yang diberikan. Selain itu siswa juga dapat menguraikan tahapan, alur pikir pengerjaannya hingga mendapatkan jawaban atas soal itu (Hamzah, 2014). Oleh karena sifat soal esai yang subjektif dalam menstimulus respons siswa terhadap soal bentuk uraian, maka jawaban siswa cenderung beragam sesuai alur pikir masing-masing siswa. Untuk itu Independensi dan subjektivitas pemberian skor dapat diatasi dengan pedoman pensekoran. (Arikunto, 2018; Safari, 2019). Dengan demikian, bentuk soal esai atau uraian ini cocok digunakan untuk soal kemampuan penalaran matematis siswa.

Agar butir soal yang dibuat dapat menuntut penalaran yang tinggi, tiap butir soal perlu diberikan dasar pertanyaan atau pokok soal (stimulus) yang berbentuk bahan bacaan seperti: teks bacaan, paragraf, kasus, gambar, foto, dan sebagainya (Safari, 2019). Penggunaan konteks dalam matematika dapat memberikan mafaat antara lain, pembentukan konsep, akses dan motivasi terhadap matematika, sebagai alat untuk berfikir

menggunakan prosedur. Konteks adalah gambaran situasi yang meliputi terbentuknya komunikasi baik lisan ataupun tertulis. Konteks dapat diamati dari kondisi suasana, ataupun bersumber pada kondisi sosial budaya tempat terbentuknya insiden komunikasi tersebut (Rahmawati, 2014). Realitas dan situasi-situasi tertentu, dapat menjadi sumber dasar pertanyaan (stimulus) atau pokok soal penalaran.

Akan hal perlunya konteks sebagai stimulus bernalar, dan untuk lebih dekat dengan lingkungan kehidupan, serta untuk lebih mendorong siswa belajar lebih mendalam, pemberian soal-soal kontekstual dalam pembelajaran menjadi suatu keniscayaan. Untuk itu, sangat diperlukan soal-soal kontekstual yang dirancang khusus untuk kemampuan penalaran matematis siswa. Diharapkan dengan menggunakan situasi kontekstual dalam pembelajaran, termasuk menggunakannya dalam pokok soal, membuat permasalahan dapat dengan mudah diterima siswa (Widjaja, 2013).

Beberapa situasi lingkungan di Bengkulu dapat digunakan sebagai konteks yang menjadi pokok soal dikembangkan dalam penelitian ini. Situasi atau konteks lingkungan tersebut antara lain, bangunan bersejarah, makanan, minuman, kerajinan, dan sebagainya. Jika dilakukan eksplorasi mendalam, pada berbagai konteks tersebut mengandung unsur matematika, terutama bangun ruang sisi datar. Hal ini lah yang mendorong kuat untuk menggunakan konteks Bengkulu ini dalam pokok soal yang dikembangkan.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan pengembangan soal kemampuan penalaran matematis berkonteks Bengkulu yang terstandar, yaitu valid, yang memiliki keterbacaan atau kejelasan (clarity appeal), serta memiliki tingkat kesukaran dan indeks daya beda yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah untuk penelitian tentang kemampuan penalaran matematis materi bangun ruang sisi datar berkonteks Bengkulu:

1. Bagaimana tingkat kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi bangun ruang sisi datar di Bengkulu?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa dalam materi bangun ruang sisi datar di Bengkulu?

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian dan Konsep Penalaran Matematis

Penalaran matematis adalah proses berpikir yang melibatkan logika dan kemampuan untuk melihat hubungan antara konsep-konsep matematis. Penalaran matematis mencakup beberapa jenis, yaitu:

1. Penalaran Deduktif: Menarik kesimpulan dari premis umum ke kasus khusus.
2. Penalaran Induktif: Menarik kesimpulan dari observasi spesifik ke generalisasi.
3. Penalaran Analogis: Menyelesaikan masalah baru berdasarkan kesamaan dengan masalah yang sudah dikenal.

Penalaran matematis penting dalam pendidikan karena membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah.

2.2. Pembelajaran Matematika dengan Konteks Lokal

Pembelajaran kontekstual adalah pendekatan yang menghubungkan materi pelajaran dengan situasi nyata dan lingkungan siswa. Manfaat pembelajaran kontekstual antara lain:

1. Meningkatkan relevansi dan motivasi belajar siswa.
2. Membantu siswa menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan pengalaman sehari-hari.
3. Meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis.

Integrasi konteks lokal Bengkulu dalam pembelajaran matematika dapat mencakup penggunaan contoh-contoh dan masalah yang relevan dengan lingkungan dan budaya setempat.

2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Penalaran Matematis

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa antara lain:

1. Metode Pengajaran: Penggunaan metode yang tepat dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Metode seperti pembelajaran aktif, diskusi kelompok, dan penggunaan media visual dapat membantu siswa memahami konsep-konsep matematis.

2. Latar Belakang Pendidikan Siswa: Latar belakang pendidikan, termasuk lingkungan keluarga dan akses terhadap sumber belajar, dapat mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa.
3. Penggunaan Media Pembelajaran: Penggunaan media pembelajaran yang menarik dan interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matematika.

2.4. Kesulitan dalam Pengembangan Kemampuan Penalaran Matematis

Siswa sering menghadapi berbagai kesulitan dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis, termasuk:

1. Kesulitan memahami konsep-konsep abstrak.
2. Kurangnya keterampilan dalam menghubungkan konsep-konsep matematis dengan situasi nyata.
3. Kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang memerlukan penalaran logis.

Studi empiris menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan ini dapat diatasi dengan penggunaan metode pengajaran yang tepat dan pemberian bimbingan yang intensif.

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa
2. Mengidentifikasi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Penalaran Matematis.

3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan rekomendasi kepada pendidik dan pihak sekolah mengenai metode dan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Menyediakan bahan ajar yang lebih relevan dan kontekstual bagi siswa di Bengkulu, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami materi bangun ruang sisi datar.

BAB 4. TARGET DAN LUARAN

No.	Jenis luaran	Target capaian (<i>accepted</i> , <i>published</i> , terdaftar atau <i>granted</i> , atau status lainnya)	Status capaian dan keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
1.	Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi sinta 1-6.	<i>Submitted</i>	Jurnal UNION, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/union

BAB 5. METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan dengan alur Tessmer (1993) yang mencakup proses preliminary, self evaluation, experts review, one-to-one, small group, dan field test. Diagram alur Desain Tessmer tersaji dalam gambar 2. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2020/2021 di Bengkulu. Penelitian yang bertujuan untuk memperoleh soal yang valid dan memiliki keterbacaan baik ini, dilakukan sampai pada proses small group saja. Tahap field test untuk mengetahui lebih lanjut terhadap efek potensial soal yang dihasilkan. Field test dapat dilakukan pada penelitian lebih lanjut.

Tahap *preliminary* mencakup analisis kurikulum, materi, dan siswa, termasuk di dalamnya perancangan soal. Soal-soal kemampuan penalaran matematis dirancang dan dibuat sendiri oleh peneliti dengan memperhatikan hasil analisis kurikulum, analisis siswa.

Tahap *self evaluation*, produk soal yang dirancang, ditelaah kembali oleh peneliti. Hal ini dilakukan untuk mencari dan memperbaiki kekurangan. Sebelum divalidasi oleh para validator.

Pada tahap *experts review* adalah proses validasi oleh para validator. Pada penelitian ini ada 3 orang validator. Data dikumpulkan dengan lembar validasi/dan lembar saran/komentar. Data dianalisis secara kualitatif. Pada proses ini, soal-soal yang telah dibuat, ditelaah dan dinilai oleh para validator apakah telah sesuai dengan kriteria telaah pada aspek materi, konstruksi dan bahasa. Jika hasil telaah validator ada yang belum sesuai dengan aspek yang ditelaah, maka soal tersebut direvisi berdasarkan saran para validator. Demikian seterusnya hingga validator menyatakan soal-soal yang divalidasi telah valid/sesuai dengan semua aspek telaah.

Proses *one-to-one* dilakukan kepada 3 orang siswa kelas VIII SMP di Bengkulu, yang berbeda dengan subjek pada small group. Masing-masing siswa tersebut berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Proses one-to-one ini untuk memperoleh informasi mengenai keterbacaan dan kejelasan soal (clarity appeal); yaitu apakah maksud soal dapat tertangkap oleh siswa yang mengerjakan. Lembar angket digunakan untuk memperoleh data tersebut. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif. Hal ini secara paralel dilakukan dengan proses experts review.

Pada small group, lembar soal yang telah valid, dan memiliki keterbacaan serta kejelasan soal diujicobakan kepada 31 orang siswa kelas VIII SMP di Bengkulu. Siswa-siswa tersebut dengan gradasi kemampuan yang berbeda. Penyelesaian tiap soal oleh masing-masing siswa diberi skor berdasarkan pedoman pensekoran. Selanjutnya data skor dianalisis secara kuantitatif untuk memperoleh tingkat kesukaran (p_i) dan indeks daya beda (d_i) masing-masing butir soal. Formula (1) untuk menghitung tingkat kesukaran (Allen & Yen, 1979).

Tingkat kesukaran butir (p_i) tergolong baik, bila berkategori sedang yaitu $0,30 \leq p_i \leq 0,70$ (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1999; Kusaeri & Suprananto, 2012). Maksudnya soal tidak ekstrim sulit yaitu ketika p_i mendekati 0), dan tidak ekstrim mudah yaitu ketika p_i mendekati 1. Namun, sekalipun soal terlalu sukar, atau terlalu mudah, tetapi apabila memiliki indeks daya beda yang memenuhi kriteria, maka soal tersebut dapat diterima sebagai salah satu alternatif untuk disimpan dalam bank soal (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1999). Rumus (2) untuk menghitung indeks daya beda butir soal.

BAB 6. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

6.1 Hasil

Preliminary

Pada tahap ini, yang dilakukan adalah analisis siswa, kurikulum, konteks, serta pendesainan soal. Hasil analisis siswa tentang karakteristik siswa mencakup latar belakang pengetahuan serta perkembangan kognitif siswa. Analisis latar belakang pengetahuan diperoleh bahwa siswa pernah mempelajari materi bangun ruang sisi datar sebelumnya di SD, sehingga beberapa konsep bangun ruang sisi datar telah diketahui.

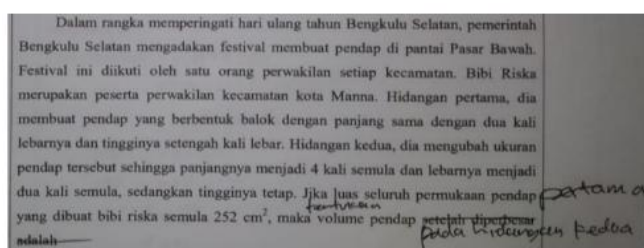
Hasil analisis perkembangan kognitif, diperoleh bahwa siswa kelas VIII SMP pada umumnya berusia 13-14 tahun, berdasarkan perkembangan kognitif Piaget individu berada pada tahap operasi formal yang dicirikan telah bisanya individu tersebut memberikan argumen dengan mempergunakan beraneka ragam simbol ataupun ide dalam metode berpikirnya. Siswa di usia ini telah bisa berasumsi masuk akal, berasumsi dengan pandangan teoritis formal bersumber teori serta bisa menarik simpulan bebas dari apa yang dicermati. Metode berasumsi yang abstrak mulai dipahami siswa serta sudah mempunyai kemampuan untuk mengubah permasalahan kontekstual realistik ke permasalahan matematika. (Dimayati, 2013). Hasil analisis kurikulum, diperoleh bahwa pada kurikulum SMP yang berlaku saat penelitian ini dilaksanakan adalah kurikulum 2013 (K-13). Pada K-13 tersebut salah satu tujuan pembelajaran matematika SMP ialah bahwa siswa memiliki dan dapat menggunakan penalaran. Salah satu materi dalam ruang lingkup geometri adalah materi bangun ruang sisi datar. Materi ini yang dirujuk sebagai materi soal.

Hasil analisis konteks Bengkulu seperti bangunan bersejarah Masjid Jamik, Rumah pengasingan Bung Karno, pasar induk, bangunan kampus, bentuk makanan khas Bengkulu, dan lainnya, yang ada pada bagian tertentu memiliki bentuk bangun ruang sisi datar: kubus, balok, prisma, dan limas. Pokok soal kontekstual, dapat mengguangkan konteks Bengkulu ini.

Hasil analisis siswa, kurikulum, konteks, dijadikan referensi dalam mendesain soal kemampuan penalaran matematis yang berkonteks Bengkulu. Tahap perancangan soal awal ialah Menyusun kisi-kisi meliputi materi, kompetensi dasar, indikator soal, indikator kemampuan penalaran matematis. Termasuk pedoman penskorannya, Selanjutnya dibuat prototipe awal (draft soal) kemampuan penalaran matematis berkonteks Bengkulu.

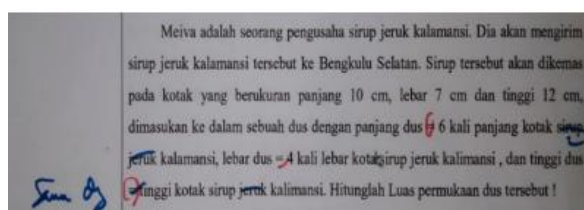
Self evaluation

Hal-hal yang menyangkut kaidah penulisan soal esai, dan hal-hal lain yang berkaitan materi, konstruk dan bahasa dalam draft soal telah diperiksa dan dievaluasi sendiri oleh peneliti. Bahwa draft soal telah diusahakan memenuhi kaidah penulisan soal esai, telah dibuat sesuai kisikisi yang ditetapkan, dan telah ditulis memenuhi kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Experts review Pada tahap ini dilakukan proses validasi yaitu telaah dan penilaian terhadap draft soal oleh para pakar (validator). Validasi soal dari sisi konten materi, konstruk, dan bahasa ini dilakukan oleh 3 orang validator. Validasi dilakukan secara langsung antara peneliti dan validator. Lembar draft soal serta lembar validasi diserahkan kepada masing-masing validator. Validator memberikan komentar dan mencatatnya pada lembar draft soal, juga pada lembar validasi. Para validator melakukan validasi terpisah dengan validator yang lain. Cuplikan komentar, dan saran validator pada proses experts review dapat dilihat pada gambar 3, dan gambar 4.



Gambar 2. Catatan komentar dan saran validator 1 soal nomor 2

Komentar dan saran validator 1 ialah kalimat “Jika luas seluruh permukaan pendap yang dibuat bibi Riska semula 252 cm^2 , maka volume pendap setelah diperbesar adalah” diganti menjadi “Jika luas seluruh permukaan pendap pertama yang dibuat bibi Riska adalah 252 cm^2 , maka tentukan volume pendap pada hidangan kedua”.



Gambar 3. Komentar serta saran validator 2 pada soal nomor 3

Validator 2 memberi catatan antara lain yaitu simbol “=” tidak digunakan diubah menjadi kalimat “sama dengan” dan kalimat “sirup jeruk kalamansi” diubah menjadi “sirup kalamansi” sehingga menjadi “dimasukkan ke dalam sebuah dus dengan panjang dus 6 kali

panjang kotak sirup kalamansi, lebar dus 4 kali lebar kotak sirup kalamansi, dan tinggi dus sama dengan tinggi kotak sirup kalamansi”.

Berdasarkan komentar, catatan, dan saran para validator, soal soal tersebut direvisi. Setelah direvisi maka hasil revisi diserahkan kembali kepada para validator untuk divalidasi lagi. Demikian seterusnya dilakukan terhadap semua soal yang divalidasi, hingga didapat soal yang sesuai. Hasil uji validasi kualitatif, melalui verifikasi antar ketiga validator, diperoleh bahwa soal-soal untuk kemampuan penalaran matematis siswa SMP materi bangun ruang sisi datar berkonteks Bengkulu yang dikembangkan telah valid dari segi konten, konstruk dan bahasa. One to-one Proses one to one, soal yang divalidasi dan direvisi, diujicobakan kepada 3 orang siswa kelas VIII SMP yang masing-masing berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Siswa subjek ujicoba ini diminta untuk membaca soal. Siswa dan peneliti berhadapan langsung satu lawan satu untuk memperoleh data tentang keterbacaan dan kejelasan soal. Gestur siswa dalam membaca soal diamati, dan ditanya apakah soal yang diberikan sudah terbaca dengan jelas dan dapat memahami maksud soal. Berdasarkan hasil pengamatan dan jawaban siswa tentang keterbacaan terhadap 10 butir soal yang diberikan pada proses one to one, tergambar bahwa semua butir soal tersebut dapat dipahami maksudnya dengan baik oleh siswa-siswa tersebut.

Small Group

Pada tahap ini, soal diujicobakan kepada 31 orang siswa kelas VIII SMP di Bengkulu dengan gradasi kemampuan yang berbeda. Ujicoba soal dilakukan 2 hari masing-masing selama 90 menit. Pada hari pertama siswa-siswa tersebut mengerjakan 5 soal, hari kedua 5 soal. Hasil pekerjaan siswa pada lembar jawaban diberi skor sesuai pedoman penskoran. Data empirik ini selanjutnya dengan rumus (1) dan rumus (2), dihitung tingkat kesukaran dan indeks daya beda masing-masing butir soal. Hasil penghitungan itu disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penghitungan Tingkat Kesukaran dan Indeks Daya Beda Butir Soal

Nomor Soal (i)	Tingkat Kesukaran (P_i)	Indeks Daya Beda (d_i)
1	0,31	0,37
2	0,33	0,53
3	0,55	0,53
4	0,73	0,15

5	0,35	0,46
6	0,72	0,50
7	0,52	0,37
8	0,31	0,59
9	0,51	0,46
10	0,64	0,46

Pada tabel 1 terlihat bahwa soal nomor 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, memiliki karakteristik soal yang baik, yaitu masing-masing memiliki tingkat kesukaran dan indeks daya beda yang baik.

Tabel 2 memuat produk hasil pengembangan soal kemampuan penalaran matematis berkonteks Bengkulu yang terstandar yaitu yang valid, memiliki keterbacaan soal yang baik, serta memiliki tingkat kesukaran dan indeks daya beda yang baik,. Soal-soal ini dapat digunakan untuk melatih kemampuan penalaran matematis terutama untuk materi bangun ruang sisi datar. Soal-soal ini juga dapat didokumentasikan dalam bank soal. Suatu saat dapat digunakan untuk keperluan pengembangan tes penalaran matematis dengan sesuai tingkat kesukaran dan indeks daya beda yang dibutuhkan.

Tabel 2. Produk Soal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP berkonteks Bengkulu

No	Pokok Soal	
1		Warna tembok sebuah ruang kuliah di Universitas Muhammadiyah Bengkulu (UMB) terlihat kusam maka akan dilakukan pengecatan pada tembok bagian dalamnya. Ruangan tersebut berbentuk balok dengan ukuran panjang 10 m, lebar 6 m, dan tinggi 4 m dan memiliki pintu dengan ukuran panjang 3 m dan lebar 1 m. Untuk setiap 25 m ² tembok diperlukan 1 kg cat dengan biaya Rp. 80.000,-. Apakah dengan biaya Rp. 320.000,- sudah bisa mengecat seluruh tembok bagian dalam ruang kuliah tersebut?
2	Dalam rangka memperingati hari ulang tahun Bengkulu Selatan, pemerintah daerah tersebut mengadakan festival membuat pendap di pantai Pasar Bawah.	

	Festival ini diikuti oleh satu orang perwakilan setiap kecamatan. Bibi Riska merupakan peserta perwakilan kecamatan kota Manna. Hidangan pertama, dia membuat pendap yang berbentuk balok dengan panjang sama dengan dua kali lebarnya dan tingginya setengah kali lebar. Hidangan kedua, dia mengubah ukuran pendap tersebut sehingga panjangnya menjadi 4 kali pendap pertama dan lebarnya menjadi 2 kali pendap pertama, sedangkan tingginya tetap. Jika luas seluruh permukaan pendap pertama yang dibuat bibi Riska adalah 252 cm^2, maka tentukan volume pendap pada hidangan kedua	
3		Meiva adalah seorang pengusaha sirup kalamansi di Bengkulu. Ia akan mengirim ke salah satu pelanggan sirup kalamansinya di Surabaya. Botol sirup tersebut akan dikemas di dalam kotak yang tingginya 13cm, lebar 8cm, dan panjang 10cm. Kotak-kotak ini akan dimasukkan ke dalam sebuah dus besar yang panjangnya 6 kali panjang kotak kemasan, lebar dus 4 kali lebar kotak kemasan sirup, dan tinggi dus sama dengan tinggi kotak kemasan. Hitunglah luas permukaan dus besar yang digunakan Meiva untuk mengemas kotak-kotak kemasan tersebut
5	Setiap tahun, Siska bersama keluarganya liburan ke kota Bengkulu untuk menyaksikan Festival Tabot. Siska membeli cindramata berupa miniatur tabot. Siska mengamati ada berbagai bentuk bangun ruang pada miniatur itu, antara lain limas segi empat, dan kubus. Lalu Siska menyelidiki bangun ruang penyusun miniatur tabot itu, didapatkan tinggi limas sama dengan tinggi kubus. Apakah selisih volume kubus dan volume limas segi empat sama dengan 2 kali volume limas segi empat? Buktikan!	
7		Sekelompok siswa dan guru kelas VIII SMP di Kota Bengkulu melakukan kegiatan pembelajaran di luar sekolah untuk praktek seni budaya. Lokasi yang mereka kunjungi adalah Masjid Jamik Bengkulu. Secara kasat mata,

		atap masjid tersebut berbentuk seperti limas. Setiap kelompok diminta untuk membuat model kerangka seperti atap masjid menggunakan besi dengan ukuran yang berbeda. Kelompok pertama membuat limas dengan panjang alas 6 cm dan rusuk tegak 8 cm. Kelompok kedua membuat limas dengan panjang alas dan rusuk tegak dua kali limas kelompok pertama. Kelompok ketiga membuat limas dengan panjang alas dan rusuk tegak tiga kali limas kelompok pertama, demikian seterusnya sampai kelompok ke lima. Berapakah panjang minimum besi yang harus dipersiapkan seluruh kelompok tersebut? Bagaimana hubungan panjang besi dengan kerangka limas? Jelaskan dengan alasan yang logis.
8		Pada hari Minggu, Riana ikut ibunya pergi ke pasar Panorama kota Bengkulu. Pasar Panorama merupakan pasar tradisional induk kota Bengkulu. Riana akan membungkus 15 buah kotak kemasan kado yang berukuran $8\text{cm} \times 10\text{cm} \times 3\text{cm}$, dengan lantung, suatu bahan yang terbuat dari kulit kayu yang dimemarkan dan dikeringkan. Riana akan membelinya di pasar tersebut. Lantung dijual per lembar dengan ukuran $0,5\text{m} \times 0,75\text{m}$. Paling sedikit berapa lembar lantung yang dibutuhkan Riana?
9		Batik yang bermotif kaligrafi Arab dipadukan dengan motif lain seperti bunga Rafflesia, Rembulan, Relung paku dan Burung Kuau yang menjadi khas Bengkulu merupakan batik kain besurek. Ibu Elly adalah pengrajin batik kain

		besurek. Untuk membungkus kain dagangan setelah terjual ia membuat 432 kotak pembungkus dengan panjang sisi 12 cm. Untuk menghemat tempat, dan menjaga kerapian Bu Elly mengemas kotak-kotak tersebut dalam kardus besar dengan panjang sisinya 72 cm. Periksalah, apakah benar banyak kardus yang dibutuhkan ibu Elly untuk mengemas semua kotak pembungkus batik tersebut adalah 2 buah? Jelaskan!
10		Rumah pengasingan Bung Karno merupakan Tempat wisata sejarah yang terkenal di kota Bengkulu. Di dalam rumah tersebut, terdapat barang-barang peninggalan Bung Karno, salah satunya sepeda onthel Bung Karno yang disimpan di dalam etalase kaca yang berbentuk balok. Tinggi etalase kaca tersebut adalah 110 cm, panjang 140 cm, dan lebar 45 cm, akan dibuat kain penutup untuk menutupi seluruh permukaan etalase kaca. Apakah dengan kain ukuran 47.000 cm² sudah bisa untuk menutupi permukaan etalase kaca?

6.2 Luaran yang Dicapai

Publikasi di Jurnal :

Tahun	2022
Jenis Luaran*	Artikel
Judul Artikel	Soal Kemampuan Penalaran Matematis Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berkonteks Bengkulu
Nama Jurnal	Jurnal MATH-UMB.EDU

P-ISSN	2339-2754
E-ISSN	2715-4912
Vol	9
Nomor	3
Halaman	165-175
URL	https://doi.org/10.36085/mathumbedu.v9i3
Nama Seluruh Author	Nyayu Masyita Ariani, Adi Asmara, Etika Budiarti

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah menghasilkan produk berupa soal-soal kemampuan penalaran matematis berkonteks Bengkulu materi bangun ruang sisi datar yang telah memenuhi kriteria valid, memiliki keterbacaan yang baik, serta memiliki karakteristik tingkat kesukaran dan indeks daya beda soal yang baik secara simultan. Dengan demikian kiranya diharapkan (1) Guru dan siswa untuk menggunakan soal-soal ini sebagai variasi soal untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa khususnya untuk materi bangun ruang sisi datar di kelas VIII SMP. (2) Para peneliti lain untuk mengembangkan soal-soal guna melatih kemampuan penalaran matematis dengan konteks lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). *Introduction To Measurement Theory*. California: Cece Munshon.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- BNSP. (2006). *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/MTs*. Jakarta: BNSP
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (1999). *Pengelolaan Pengujian Bagi Guru Mata Pelajaran*. Jakarta : Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Dimyanti & Mudjiono. (2013). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Crocker, L & Agina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Forth Worth: Holt Rinehart, and Winston Inc.
- Fajriyah, L., & Zanthi, L. S. (2019). Penerapan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Journal On Education*, 01 (03), 211–216. <http://www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/140>
- Farida, A. R., Caswita, & Gunawibowo, P. (2018). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 6(7), 644–654.
- Hadi, Sy & Novaliyosi (2019). TIMMS Indonesia (Trends In International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional& Call For Paper*. Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi Tasikmalaya, 19 Januari 2019. ISBN: 978-602-9250-39-8. Diakses pada tanggal 23 Januari 2022 dari <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/sncp/article/view/1096>
- Hamzah, A. (2014). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Kemendikbud
- Kuaseri & Suprananto. (2012). *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Mullis. I.V.S., Martin, O.M., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. USA : TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Muri, Y. (2015). *Assesmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Rahmawati, I. Y. (2016). Analisis teks dan konteks pada kolom opini “Latihan Bersama Al Komodo 2014” Kompas. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5, 49–57.
- Rohana. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa calon guru melalui pembelajaran reflektif. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 4(1), 105–119.
- Safari (2019). *Evaluasi Pendidikan: Penyusunan Kisi-kisi, Penulisan & Analisis Butir Soal Berdasarkan Kurikulum 2013 Menuju Penilaian abad 21*. Jakarta: Erlangga
- Shadiq, F. (2014). *Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Tessmer, Martin. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Philadelphia: Kogan Page.
- Van De, Walle John. (2008). *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran*. Jakarta: Erangga.
- Widjaja, W. (2013). The Use of Contextual Problems To Support Mathematical Learning. *Indo-MS JME* 2013. 4(2), 151-159.
- Zulkardi. (2006). *Formatif Evaluation: what, why, when and how*. [online]. Diakses pada tanggal 13 Januari 2021 dari <https://www.oocities.org/zulkardi/books.html>.