

PENGEMBANGAN SOAL OLIMPIADE MATEMATIKA SMP MATERI KOMBINATORIKA DAN PELUANG TERINTEGRASI KEBUDAYAAN LOKAL KUDUS

Hanik Setyawati*¹, Putri Nur Malasari²

^{1,2}Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kudus

* Corresponding Author: haniksetiawati04@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Aug 31, 2024

Revised : Sept 28, 2024

Accepted : Oct 25, 2024

Available online : Oct 31, 2024

Kata Kunci:

Kebudayaan Lokal, Kombinatorika dan Peluang, Soal Olimpiade Matematika

Keywords:

Local Culture, Combinatorics and Opportunity, Math Olympiad Questions

ABSTRAK

Soal olimpiade matematika merupakan jenis soal dalam ranah *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Di era sekarang peserta didik bukan hanya difokuskan untuk mampu berpikir kritis, tetapi juga harus mempunyai kemampuan literasi yang baik. Kemampuan literasi terkait budaya sekitar sangat diperlukan agar peserta didik dapat mengenal dan melestarikan budaya tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk; (1) Menghasilkan soal olimpiade matematika jenjang SMP sederajat materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus yang valid untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik; (2) Menganalisis kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal yang dikembangkan peneliti. Penelitian ini memakai metode pengembangan

dengan model *formative research* yang meliputi empat tahapan, yakni tahap *preliminary*, *self-evaluation*, *prototyping*, dan *field test*. Subjek uji coba pada penelitian ini ialah 38 peserta didik SMP 1 Kudus kelas IX, dengan teknik pengumpulan datanya berupa tes tertulis serta wawancara. Hasil penelitian menunjukkan adanya respon yang baik terhadap soal yang dikembangkan peneliti, akan tetapi masih terdapat beberapa kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh simpulan bahwa: (1) Diperoleh 4 butir soal olimpiade matematika yang dinyatakan valid, dimana nilai V Aiken secara keseluruhan sama dengan 0,8; (2) Kesalahan umum peserta didik saat menyelesaikan soal yang dikembangkan peneliti meliputi kesalahan dalam memahami maksud dari soal, kesalahan dalam memahami rumus, dan kesalahan konsep.

ABSTRACT

The math olympiad question is one of the questions in the HOTS domain. In this era, students are not only focused on being able to think critically, but are also required to have good literacy skills. Literacy skills related to surrounding culture are needed so that students can recognize and preserve the culture. Therefore, the existence of this research is intended to; (1) Produce mathematics olympiad questions at the junior high school level equivalent to combinatorics and opportunities integrated with Kudus local culture that are valid to measure the level of understanding of students; (2) Analyzing students' common errors in solving researcher-developed questions. This study uses a development research method with a formative research model consisting of four stages, namely the preliminary, self-evaluation, prototyping, and field test. The test subjects in this study were 38 ninth grade students at SMP 1 Kudus, with data collection techniques in the form of written tests and interviews. The results showed a good response to the

problem developed by the researcher, but there were still some common mistakes of students in solving the problem. Based on these results it can be concluded that: (1) There are 4 items of math olympiad questions that are declared valid, where the overall value of V Aiken is equal to 0.8; (2) Common errors of students when solving problems developed by researchers include errors in understanding the meaning of the problem, errors in understanding formulas, and concept errors.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.
Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berperan penting terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada jenjang pendidikan menengah. Salah satu materi matematika yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah kombinatorika dan peluang (Selviana et al., 2016). Kombinatorika merupakan cabang matematika yang mempelajari cara mengatur objek-objek tertentu tanpa harus mengenumerasinya terlebih dahulu, sementara peluang merupakan besaran dari 0 sampai 1 yang dipergunakan untuk merepresentasikan seberapa mungkin suatu kejadian akan terjadi (Samuel, 2019). Pada dasarnya, kombinatorika dan peluang saling berkaitan. Tidak sedikit permasalahan terkait peluang yang dapat diselesaikan menggunakan konsep-konsep dalam kombinatorika (Juniati, 2016). Penguasaan serta pemahaman konsep-konsep kombinatorika dan peluang juga dirasa sangat penting (Herizal, 2021), terutama dalam konteks olimpiade yang menuntut adanya analisis secara mendalam. Kombinatorika dan peluang sudah menjadi materi yang rutin diujikan dalam ajang olimpiade matematika (Santiago & Alves, 2022).

Soal-soal olimpiade matematika difokuskan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Makur & Ningsi, 2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) mencakup tiga tahap teratas taksonomi bloom, yakni tahap menganalisis, mengevaluasi, serta mencipta (Hidayah et al., 2020). Karakteristik soal olimpiade matematika mencakup: 1) Soal bersifat unik yang memerlukan pemikiran kreatif dan mendalam; 2) Membutuhkan analisis yang cukup tajam dan tidak bisa diselesaikan hanya menggunakan satu langkah; 3) Waktu pengerjaan soal olimpiade relatif lebih lama jika dibandingkan dengan waktu pengerjaan soal-soal rutin (Tohir, 2016).

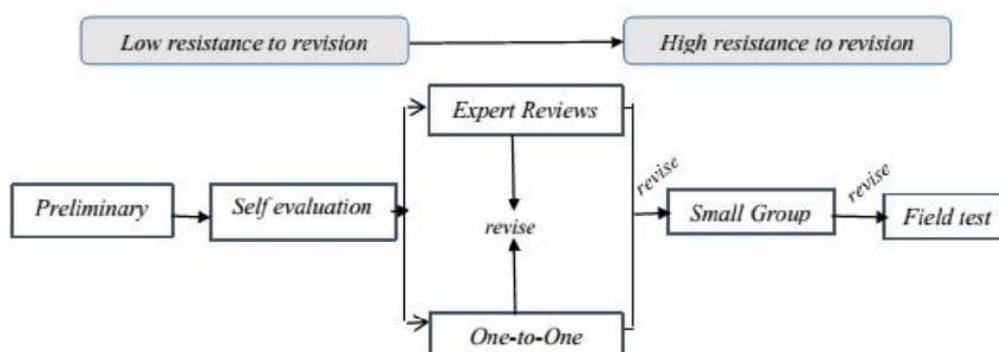
Lazimnya, soal olimpiade matematika bersifat abstrak dan belum dikaitkan dengan sesuatu yang ada di sekitar peserta didik. Padahal di era sekarang ini peserta didik bukan hanya difokuskan untuk mampu berpikir kritis saja, tetapi juga harus

mempunyai kemampuan literasi yang baik (Kusumawardani et al., 2018). Literasi yang perlu dipelajari peserta didik diantaranya adalah literasi budaya. Literasi budaya didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengenali serta menghargai budaya (Iskandar et al., 2024). Hal ini membuat peneliti tertarik untuk mengembangkan soal olimpiade matematika yang diintegrasikan dengan kebudayaan lokal. Salah satu daerah yang kaya akan budaya adalah Kudus. Kota Kudus sendiri terkenal dengan berbagai julukan, diantaranya meliputi Kota Budaya, Kota Wali, Kota Santri, serta Kota Kretek (Rosyid, 2019). Oleh karena itu, peneliti memilih kebudayaan lokal Kudus untuk diintegrasikan ke dalam soal yang akan dikembangkan. Pengintegrasian ini sangat diperlukan, karena pengetahuan peserta didik terhadap budaya sekitar umumnya masih minim (Mone & Simarmata, 2023). Jika masalah tersebut tidak segera diatasi, lama kelamaan nilai-nilai budaya dan tradisi luhur akan hilang. Dengan adanya penelitian pengembangan ini diharapkan juga bisa meningkatkan minat belajar peserta didik terhadap materi-materi olimpiade.

Sebelumnya telah ada penelitian terkait topik yang serupa, yaitu penelitian oleh Nuryenisa, dkk. (Nuryenisa et al., 2022) dengan judul “Pengembangan Soal Matematika Model PISA Level 4 Berbasis Etnomatematika Budaya Banjar untuk Mendukung Pembelajaran Matematika SMP”. Penelitian tersebut menghasilkan 10 soal matematika model PISA level 4 materi lingkaran terintegrasi budaya Banjar. Selain itu, juga ada penelitian oleh Kamid, dkk. (Kamid et al., 2021) yang berjudul “Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skills* Berbasis Budaya Jambi”. Penelitian tersebut menghasilkan 10 soal HOTS materi bangun ruang sisi datar terintegrasi kebudayaan Jambi. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, terdapat *novelty* pada penelitian ini. Penelitian-penelitian terdahulu tersebut memang sama-sama mengembangkan soal matematika terintegrasi budaya lokal, tetapi budaya yang diangkat serta model soal yang dikembangkan berbeda. Soal model PISA level 4 dan soal olimpiade sama-sama masuk dalam ranah soal HOTS, namun indikator dan sasaran materi tiap-tiap model soal tidak sama (Wulandari et al., 2020). Adanya penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan soal olimpiade matematika jenjang SMP sederajat materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus yang valid untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik; (2) Menganalisis kesalahan umum peserta didik pada saat menyelesaikan soal yang dikembangkan peneliti.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah penelitian pengembangan model *formative research*, yang terdiri atas empat tahap berikut: (1) *preliminary* (analisis materi, analisis peserta didik, desain); (2) *self evaluation*; (3) *prototyping* (validasi, evaluasi, revisi); dan (4) *field test* atau uji coba lapangan (Angriani & Batari, 2018). Prosedur pengembangan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Pengembangan Model Tesser 1993 (Ridwan et al., 2016)

Subjek uji coba dalam penelitian ini meliputi 38 peserta didik SMP 1 Kudus kelas IX, dimana pengumpulan datanya berupa tes tertulis serta wawancara. Instrumen tes yang dipakai adalah soal uraian materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus yang sudah disesuaikan dengan silabus olimpiade matematika SMP. Peneliti juga melakukan wawancara guna menggali informasi terkait respon peserta didik terhadap instrumen tes yang sudah dikembangkan.

Teknik pengambilan sampel yang dipergunakan berupa *purposive sampling*, dimana *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel melalui suatu pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Karakteristik kelas yang dipilih peneliti untuk tes tertulis adalah kelas khusus olimpiade, sedangkan karakteristik sampel yang dipilih peneliti untuk wawancara adalah peserta didik yang dapat menjawab soal dengan benar dan peserta didik yang hasil jawabannya dapat mewakili kesalahan yang paling sering dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pengembangan soal olimpiade matematika SMP materi kombinatorika dan peluang terintegrasi kebudayaan lokal Kudus melalui beberapa tahap, yakni meliputi:

Tahap Preliminary

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis materi serta analisis peserta didik. Peneliti mencari referensi soal-soal olimpiade matematika tingkat SMP dan mengambil pokok bahasan yang sekiranya dapat dikaitkan dengan budaya lokal Kudus untuk mendukung proses penyusunan soal. Peneliti kemudian menyusun instrumen tes yang meliputi indikator, soal tes, kunci jawaban, pedoman penskoran dan lembar validasi. Soal yang dikembangkan sesuai dengan silabus soal olimpiade matematika oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2022), yaitu mengenai aturan pencacahan, prinsip sarang merpati, dan peluang.

Tahap Self Evaluation

Pada tahap ini, peneliti mengevaluasi soal yang sudah dibuat. Tujuannya adalah untuk mengecek kembali keserasian antara soal yang dibuat dengan indikator soal olimpiade. Soal yang sudah jadi kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sehingga terbentuklah *prototype I*.

Tahap Prototyping

Pada tahap *prototyping*, soal yang sudah dibuat peneliti akan diuji cobakan melalui 2 tahapan berikut:

1. *Expert Review* (Uji Coba Pakar)

Pada tahap ini, soal buatan peneliti akan dicermati, diberi nilai, serta diberi masukan oleh pakar atau validator. Terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diberikan validator terhadap soal buatan peneliti, yaitu:

- a. Valid untuk diuji coba lapangan tanpa revisi;
- b. Valid untuk diuji coba lapangan dengan revisi sesuai masukan validator;
- c. Tidak valid untuk diuji coba lapangan.

Validator pada penelitian ini meliputi tiga dosen Tadris Matematika IAIN Kudus. Satu validator memberi kesimpulan bahwa soal buatan peneliti sudah valid untuk diuji coba tanpa revisi, sedangkan dua validator lainnya memberi kesimpulan bahwa soal buatan peneliti valid untuk diuji coba dengan revisi sesuai masukan validator. Validator memberi masukan agar rubrik penskoran dapat dibuat lebih rinci lagi.

Uji validitas pada penelitian ini adalah uji validitas versi Aiken. Uji ini berdasar pada hasil penilaian dari validator terhadap *item* tertentu. Hasil dari uji validitas merepresentasikan sejauh mana *item* tersebut dapat mewakili sesuatu yang nantinya

akan diukur (Novaliah & Kartowagiran, 2018). Untuk pedoman pemberian skor pada lembar validasi menggunakan skala likert 1-5, dengan kategori berikut:

Tabel 1. Kategori Pemberian Skor pada Lembar Validasi

Skor	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

Perhitungan validitas Aiken dapat menggunakan rumus berikut (Hendryadi, 2017):

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \text{ dengan } s = r - l_0$$

Keterangan:

V : indeks validitas Aiken

r : angka yang diberikan validator

l_0 : angka penilaian terendah

n : jumlah validator

c : banyak kategori yang bisa dipilih validator

Hasil uji validitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil Validasi Ahli

No	Aspek yang dinilai	Nilai Validator			V	Kriteria
		I	II	III		
1	Kesesuaian soal terhadap indikator yang sudah dibuat.	5	4	4	0.83	Valid
2	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi.	4	5	4	0.83	Valid
3	Kejelasan petunjuk untuk mengerjakan soal.	5	4	4	0.83	Valid
4	Kejelasan maksud dari soal.	5	4	3	0.75	Valid
5	Kemungkinan soal dapat terselesaikan.	4	4	4	0.75	Valid
6	Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam soal dengan kaidah bahasa Indonesia.	5	4	4	0.83	Valid
7	Kalimat soal tidak memuat arti ganda.	5	4	3	0.75	Valid
Keseluruhan					0.80	Valid

2. One-to-one

Di tahap ini, peneliti memilih 3 orang peserta didik sebagai *tester* soal yang sudah dibuat. Tiga peserta didik tersebut kemudian diminta untuk memberikan komentarnya terhadap soal yang sudah dibuat peneliti. Berdasarkan komentar dari

tester, soal buatan peneliti dapat dimengerti dan layak diuji cobakan tanpa adanya perbaikan. Setelah melakukan tahap *one-to-one*, peneliti langsung melakukan *field test* tanpa melalui uji coba *small group*. Hal ini dikarenakan tidak adanya komentar perbaikan soal dari validator dan *tester*.

Tahap Field Test (Uji Coba Lapangan)

Hasil penilaian dan masukan dari validator pada tahap *expert review* dibuat acuan untuk memperbaiki *prototype* I menjadi *prototype* II. Kemudian *prototype* II diuji cobakan kepada subjek penelitian yang meliputi 38 peserta didik SMP 1 Kudus kelas IX. Uji coba lapangan dilakukan pada hari Selasa, 3 Oktober 2024. Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang diperoleh peserta didik sama dengan 52, sedangkan nilai rata-rata kelasnya sama dengan 37,6.

PEMBAHASAN

Analisis Hasil Uji Validitas

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat nilai V untuk tiap *item* yang dihasilkan dari validasi ahli berkisar antara $0,75 \leq V \leq 0,83$ dan nilai V secara keseluruhan sama dengan 0,8. Karena nilai V Aiken $\geq 0,6$ maka soal yang dikembangkan peneliti dapat dinyatakan valid baik dalam segi konten, konstruk, maupun bahasa (Retnawati, 2016). Artinya, soal yang dikembangkan peneliti layak dipergunakan untuk uji coba lapangan.

Analisis Hasil Uji Coba Lapangan

Berdasarkan nilai peserta didik pada uji coba lapangan, terlihat bahwa tingkat pemahaman peserta didik terhadap soal olimpiade matematika masih tergolong rendah. Peneliti juga mewawancarai beberapa peserta didik, yakni S-6, S-13, S-14, S-15, S-18, S-26 serta S-28. Hasil wawancara menunjukkan:

- 1) Terdapat 4 diantara 7 responden yang mempunyai pengalaman di bidang olimpiade matematika dan pernah melakukan bimbingan dengan guru.
- 2) Semua responden belum pernah menemukan soal olimpiade matematika yang diintegrasikan dengan budaya lokal.
- 3) Semua responden menyatakan bahwa soal yang dikembangkan peneliti bersifat unik dan menarik, karena mereka dapat lebih mengenal budaya khas Kudus dari soal tersebut.

- 4) Dari 4 responden yang pernah melakukan bimbingan, didapat informasi bahwa materi yang diujikan oleh peneliti sudah pernah dibahas saat bimbingan, hanya saja pembahasan materinya masih dasar dan kurang rinci.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, ditunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang baik terhadap soal yang dikembangkan peneliti. Adanya pengintegrasian budaya lokal ke dalam soal olimpiade menjadi inovasi baru yang nantinya bisa dikembangkan agar lebih baik lagi. Selain itu, dapat dilihat juga bahwa kurangnya tingkat pemahaman peserta didik terhadap soal yang dikembangkan peneliti disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah pembahasan materi dari guru pembimbing masih bersifat dasar dan kurang rinci.

Analisis Jawaban Peserta Didik pada Tahap Uji Coba Lapangan

Analisis jawaban peserta didik terhadap soal yang dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut:

A. Soal Nomor 1

Tari Kretek merupakan tarian khas Kudus yang menceritakan tentang kegiatan para buruh rokok, yakni mulai dari proses pemilihan tembakau hingga rokok siap dipasarkan. Tarian ini dibawakan oleh beberapa penari wanita yang merepresentasikan *buruh mbatil*, satu penari pria yang merepresentasikan seorang *mandor*, dan beberapa penari pria yang bertugas sebagai *penjor* atau pembawa bendera.



Sumber: bpad.jogjaprov.go.id

Gambar 2. Penari Tari Kretek

Sanggar Tari Wangi Nusantara memiliki 10 penari pria dan 10 penari wanita. Berdasarkan jumlah tersebut, akan dipilih beberapa penari untuk menarikan Tari Kretek. Tentukan banyaknya cara memilih 1 penari sebagai *mandor*, minimal 7 penari

sebagai *buruh mbatil*, dan beberapa penari sebagai *penjor* (dengan syarat jumlah penari sebagai *penjor* haruslah genap).

Analisis Jawaban Soal Nomor 1:

Untuk soal nomor 1, belum ada peserta didik yang mampu menjawab dengan benar. Beberapa tipe kesalahan peserta didik dalam menjawab soal nomor 1 adalah sebagai berikut:

a) Kesalahan Tipe I

$$\begin{aligned}
 &1.) \text{mandor (1 penari)} = C(10, 1) = 10. \\
 &\text{mbatil} \rightarrow \text{minimal } 7 C(7, 8, 9, 10 \text{ penari}). \\
 &7p = C(10, 7) = 120. \\
 &8p = C(10, 8) = 45. \\
 &9p = C(10, 9) = 10. \\
 &10p = C(10, 10) = 1. \\
 &\text{bnyk cara} = 120 + 45 + 10 + 1 = 176 \\
 &\text{penjor (harus genap} \rightarrow 0, 2, 4, 6, 8 \text{ penari}). \\
 &C(10, 0) = 1 \rightarrow 0p. \\
 &C(10, 2) = 45 \rightarrow 2p \\
 &C(10, 4) = 210 \rightarrow 4p. \\
 &C(10, 6) = 210 \rightarrow 6p \\
 &C(10, 8) = 45 \rightarrow 8p \\
 &\left. \begin{array}{l} \text{bnyk cara } (+45 + 210 + 210 + 45 = 511) \\ \text{bnyk cara memilih penari} \\ 10 \cdot 176 \cdot 511 = 8977660. \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban Nomor 1 oleh S-18

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-18):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
- S-18 : "Kurang yakin Kak"
- P : "Oke, coba jelaskan dulu pekerjaanmu."
- S-18 : "Untuk cara memilih mandor pakai C (10, 1) Kak, karena hanya terdapat 1 dari 10 penari yang bisa dipilih sebagai mandor. Terus karena untuk jumlah penari yang mbatil minimal 7, berarti bisa 7, 8, 9, dan 10 penari. Habis itu dicari pakai kombinasi seperti tadi Kak. Untuk yang penjornya katanya harus genap, berarti bisa 0, 2, 4, 6, dan 8 penari. Caranya juga sama Kak, pakai kombinasi."
- P : "Untuk cara memilih mandor dan buruh mbatil sudah benar. Sekarang coba perhatikan cara memilih penjor. Di soal dikatakan bahwa jumlah penjor harus genap, kira-kira untuk kasus ini kemungkinan jumlah penjor sama dengan nol ikut dihitung atau tidak?"
- S-18 : "Seharusnya tidak Kak, karena harus ada penjor"
- P : "Lalu untuk kemungkinan jumlah penjor ada 2, kenapa kamu menggunakan kombinasi C (10, 2)?"
- S-18 : "Karena mau dipilih 2 dari 10 penari laki-laki yang bisa dipilih sebagai penjor Kak"
- P : "Apakah 1 penari yang sudah terpilih sebagai mandor bisa terpilih lagi menjadi penjor?"
- S-18 : "Tidak Kak, berarti seharusnya C (9, 2)"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, ditunjukkan bahwa peserta didik sudah mampu menemukan banyak cara untuk memilih 1 penari pria sebagai *mandor* dan minimal 7 penari wanita sebagai *buruh mbatil*. Akan tetapi, peserta didik masih belum tepat dalam menentukan banyak cara untuk memilih beberapa penari pria sebagai *penjor*. Disini terlihat bahwa peserta didik tidak mengurangi banyaknya penari pria yang bisa dipilih menjadi *penjor*, seharusnya banyaknya penari pria yang bisa dipilih menjadi *penjor* masih 9 karena sudah ada 1 penari pria yang menjadi *mandor*.

b) Kesalahan Tipe II

$$\begin{aligned}
 & 1 \cdot {}_{10}C_1 \cdot {}_{10}C_7 \cdot ({}_{9}C_2 + {}_{9}C_4 + {}_{9}C_6 + {}_{9}C_8) \\
 & \hookrightarrow \frac{10!}{(10-1)!1!} \cdot \frac{10!}{(10-7)!7!} \cdot \left(\frac{9!}{(9-2)!2!} + \frac{9!}{(9-4)!4!} + \frac{9!}{(9-6)!6!} + \frac{9!}{(9-8)!8!} \right) \\
 & \hookrightarrow \frac{10!}{9!1!} \cdot \frac{10!}{3!7!} \cdot \left(\frac{9!}{7!2!} + \frac{9!}{5!4!} + \frac{9!}{3!6!} + \frac{9!}{1!8!} \right) \\
 & \hookrightarrow \frac{10 \cdot 9!}{9! \cdot 1!} \cdot \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7!}{3! \cdot 7!} \cdot \left(\frac{9 \cdot 8 \cdot 7!}{7! \cdot 2!} + \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5!}{5! \cdot 4!} + \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6!}{3! \cdot 6!} + \frac{9 \cdot 8!}{1! \cdot 8!} \right) \\
 & \hookrightarrow 10 \cdot 120 \cdot \left(\frac{72}{2} + \frac{3 \cdot 024}{24} + \frac{504}{6} + \frac{9}{1} \right) \\
 & \hookrightarrow 1 \cdot 200 \cdot (36 + 126 + 84 + 9) \\
 & \hookrightarrow 1 \cdot 200 \cdot (255) \\
 & \hookrightarrow = 306.000 //
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Jawaban Nomor 1 oleh S-28

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-28):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-28 : "Cukup yakin Kak"
 P : "Oke, coba jelaskan dulu pekerjaanmu"
 S-28 : "Disini banyak cara memilih penari sebagai mandor ada C (10, 1) cara Kak, karena dari 10 penari yang bisa dipilih sebagai mandor cuma dipilih 1. Untuk jumlah penari yang mbatil juga sama menggunakan kombinasi, yaitu C (7, 1). Yang penjor harus genap, berarti bisa 2, 4, 6, dan 8 orang. Dicari pakai kombinasi juga Kak. Karena tadi 1 penari laki-laki sudah jadi mandor, berarti yang bisa dipilih jadi penjor ada 9 Kak"
 P : "Untuk cara memilih mandor dan penjor sudah benar. Sekarang coba perhatikan cara memilih buruh mbatil. Di soal dikatakan bahwa jumlah penari sebagai buruh mbatil minimalnya 7, artinya yang jadi buruh mbatil cuma 7 penari atau paling sedikit 7 penari?"
 S-28 : "Paling sedikit 7 penari Kak"
 P : "Berarti apakah banyak cara memilihnya hanya C (7,1) saja?"
 S-28 : "Tidak Kak, seharusnya bisa C (8,1), C (9,1) dan C (10,1). Karena 7 penari itu minimalnya"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, ditunjukkan bahwa peserta didik sudah mampu menemukan banyak cara untuk memilih 1 penari pria sebagai *mandor* dan banyak cara untuk memilih beberapa penari pria sebagai

penjor. Akan tetapi peserta didik belum tepat dalam menentukan banyak cara memilih minimal 7 penari sebagai *buruh mbatil*. Disini terlihat bahwa peserta didik hanya memilih 7 penari sebagai *buruh mbatil*, padahal yang diinginkan di soal adalah minimal 7 penari (bisa 7, 8, 9, maupun 10 penari).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, terlihat bahwa kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal nomor 1 adalah kesalahan konsep dan kesalahan dalam memahami maksud soal.

B. Soal Nomor 2

Kirab Tebokan Jenang merupakan tradisi yang dilaksanakan secara turun temurun oleh masyarakat Desa Kaliputu Kudus setiap tanggal 1 Muharram. Kirab Tebokan Jenang dilakukan oleh masyarakat dengan cara berjalan sembari menyunggi tebok yang berisi jenang beserta jajanan lainnya. Tradisi ini merupakan bentuk rasa syukur masyarakat setempat sekaligus cara untuk mengenalkan jenang sebagai makanan khas Kudus kepada masyarakat luas.



Sumber: inibaru.id dan suarabaru.id

Gambar 5. Kirab Tebokan Jenang

Ani hendak memilih jenang untuk disusun sebagai hiasan yang akan dipamerkan pada acara Kirab Tebokan Jenang. Tentukan banyaknya cara Ani memilih 20 jenang, apabila rasa jenang yang tersedia adalah rasa jahe, wijen, durian, nangka, dan nanas.

Analisis Jawaban Soal Nomor 2:

Untuk soal nomor 2, belum ada peserta didik yang menjawab dengan benar. Kesalahan yang paling sering dilakukan peserta didik dalam menjawab soal nomor 2 adalah sebagai berikut:

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-14):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-14 : "Kurang yakin Kak"
 P : "Oke, coba jelaskan dulu pekerjaanmu."
 S-14 : "Saya bingung bagaimana cara untuk mengerjakan soal ini Kak, karena saya belum pernah menemukan soal yang setipe dengan ini. Disini saya pakai rumus kombinasi yaitu C (20, 5) karena semua jenangnya ada 20 dan pilihan rasanya ada 5 Kak"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa peserta didik masih kebingungan dan menggunakan rumus kombinasi tanpa pengulangan untuk menyelesaikan soal tersebut. Padahal, soal ini merupakan soal yang berkaitan dengan konsep kombinasi tanpa pengulangan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, ditunjukkan bahwa kesalahan umum peserta didik dalam mengerjakan soal nomor 2 adalah kesalahan dalam memahami rumus. Dalam hal ini, peserta didik masih merasa kebingungan saat menganalisis dan menentukan apakah soal yang ditanyakan berkaitan dengan kombinasi dengan pengulangan atau kombinasi tanpa pengulangan. Selain itu peserta didik juga kurang memahami rumus-rumus yang mereka pakai.

C. Soal Nomor 3

Batik khas Kudus merupakan salah satu warisan budaya yang masih populer hingga sekarang. Semua elemen pada motif batik khas Kudus merepresentasikan cerita maupun *icon-icon* khas Kota Kudus. Salah satu pengrajin batik khas Kudus yang sudah terkenal adalah Muria Batik. Muria batik dalam sehari dapat memproduksi beberapa lembar batik, yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Jumlah Batik Berdasarkan Motif

Jenis Motif Batik	Jumlah (Lembar)
	20

Sumber: batikkudus.com

Gambar 8. Motif Batik Legenda Bulusan

Jenis Motif Batik	Jumlah (Lembar)
 <p>Sumber: batikkudus.com</p> <p>Gambar 9. Motif Batik Kapal Kandas</p>	16
 <p>Sumber: batikkudus.com</p> <p>Gambar 10. Motif Batik Air Tiga Rasa</p>	4
 <p>Sumber: batikkudus.com</p> <p>Gambar 11. Motif Batik Parijoto</p>	6

Apabila masing-masing lembar batik tersebut dikemas dalam wadah *hampers* yang sama, tentukan jumlah *hampers* paling sedikit yang dapat diambil agar selalu diperoleh 8 *hampers* berisi motif yang sama.

Analisis Jawaban Soal Nomor 3:

Untuk soal nomor 3, terdapat 1 peserta didik yang mampu menjawab dengan benar.

$$\begin{aligned}
 \textcircled{3} \quad & B_{LB} = 20 \\
 & B_{KK} = 16 \\
 & B_{ATR} = 4 \\
 & B_P = 6 \\
 & \text{min } 8 \text{ hampers motif sama} \\
 & B_{LB} + B_{KK} + B_{ATR} + B_P \\
 & 7 + 7 + 4 + 6 + 1 = 25 //
 \end{aligned}$$

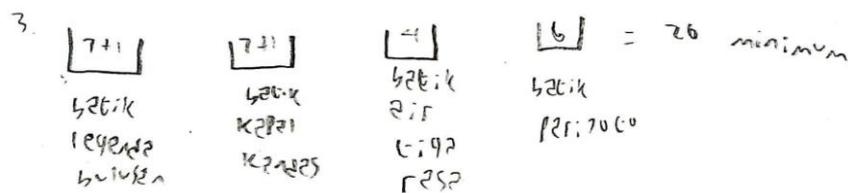
Gambar 12. Jawaban Nomor 3 oleh S-15

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-15):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-15 : "Cukup yakin Kak"
 P : "Coba jelaskan dulu pekerjaanmu"
 S-15 : "Saya jumlahkan kemungkinan terambil paling banyak untuk masing-masing batik Kak, tapi yang belum sampai terambil 8. Jadi yang batik Legenda Bulusan 7, Kapal Kandas 7, Air Tiga Rasa 4, sama Parijoto 6. Terus saya tambahkan 1 lagi, bisa antara Legenda Bulusan atau Kapal Kandas untuk memastikan terambil 8 yang motifnya sama Kak"
 P : "Iya, jawabannya benar. Apakah kamu sebelumnya sudah pernah belajar dan mendapat soal yang setipe dengan ini?"
 S-15 : "Sudah Kak"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa terdapat peserta didik yang mampu menjawab soal nomor 3 dengan benar. Hal ini dikarenakan peserta didik tersebut sudah pernah belajar dan mengerjakan soal yang berkaitan dengan konsep prinsip sarang mepati.

Sementara kesalahan yang paling sering dilakukan peserta didik dalam menjawab soal nomor 3 adalah sebagai berikut:



Gambar 13. Jawaban Nomor 3 oleh S-26

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-26):

- P : "Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"
 S-26 : "Kurang yakin Kak"
 P : "Coba jelaskan dulu pekerjaanmu"
 S-26 : "Ini saya menuliskan kemungkinan terburuk untuk pengambilan tiap batik. Habis itu untuk yang Batik Legenda Bulusan sama Batik Kapal Kandas masing-masing saya tambah 1 untuk memastikan terambil 8 hampers dengan motif yang sama Kak"
 P : "Kalau tambah 1 nya cukup 1 saja, antara Batik Legenda Bulusan atau Batik Kapal Kandas, itu menurut kamu sudah terjamin atau belum?"
 S-26 : "Oh iya Kak, seharusnya sudah"

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa peserta didik sudah berhasil menuliskan banyak kemungkinan terburuk untuk tiap pengambilan masing-masing motif batik, yaitu 7 motif batik Legenda Bulusan, 7 motif batik Kapal Kandas, 4 motif batik Air Tiga Rasa, dan 6 motif batik Parijoto. Akan tetapi, disini peserta didik menambahkan masing-masing 1 pada pengambilan batik

motif Legenda Bulusan dan Kapal Kandas. Seharusnya cukup ditambahkan 1 pengambilan saja (antara batik motif Legenda Bulusan dan Kapal Kandas) untuk menjamin terambilnya 8 *hampers* yang berisi motif yang sama.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, ditunjukkan bahwa kesalahan umum peserta didik dalam mengerjakan soal nomor 3 adalah kesalahan konsep.

D. Soal Nomor 4

Dandangan merupakan tradisi menabuh bedug yang dilakukan di Masjid Menara Kudus untuk menandai awal bulan Ramadhan. Kata “dandangan” diciptakan dari bunyi bedug di Masjid Menara Kudus, yaitu “dang”. Tradisi ini juga dimanfaatkan oleh para pedagang untuk berjualan di sekitar masjid.



Sumber: detik.com

Gambar 14. Tradisi Dandangan

Pak Budi merupakan salah satu pedagang mainan gerabah pada tradisi Dandangan. Beliau dari rumah membawa karung yang berisi 20 mainan gerabah untuk dijual, ternyata 5 diantaranya rusak akibat benturan yang terjadi saat perjalanan. Untuk memisahkan mainan gerabah yang baik dan mainan gerabah yang rusak dilakukan pengecekan satu persatu tanpa pengembalian. Peluang diperoleh mainan gerabah rusak ke-3 pada pengecekan ke-5 adalah...

Analisis Jawaban Soal Nomor 4:

Untuk soal nomor 4, belum ada peserta didik yang menjawab dengan benar. Tipe kesalahan umum peserta didik dalam menjawab soal nomor 4 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 & \frac{{}^4_5 C_3}{{}^{20}_5 C_5} : \frac{5!}{(5-3)! 3!} : \frac{20!}{(20-5)! 5!} \\
 & \qquad \qquad \qquad : \frac{5!}{2! 3!} : \frac{20!}{15! 5!} \\
 & \qquad \qquad \qquad = \frac{10}{15 \cdot 500} \qquad = \frac{5}{7,752}
 \end{aligned}$$

Gambar 15. Jawaban Nomor 4 oleh S-13

Berikut hasil wawancara antara peneliti (P) dengan peserta didik (S-13):

- P : *"Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?"*
S-13 : *"Kurang yakin Kak"*
P : *"Coba jelaskan dulu pekerjaanmu"*
S-13 : *"Saya taunya rumus peluang kejadian A itu banyak cara kejadian A dibagi dengan banyak ruang sampelnya Kak. Saya masih bingung cara mencari banyak cara kejadian A sama banyak ruang sampelnya."*
P : *"Kenapa disini kamu menggunakan kombinasi?"*
S-13 : *"Sebenarnya saya kurang paham harus pakai rumus apa Kak, jadi saya asal pakai rumus kombinasi"*

Berdasarkan jawaban peserta didik dan hasil wawancara, terlihat bahwa peserta didik sudah paham terkait konsep dasar peluang, akan tetapi peserta didik kurang memahami konsep dari kombinasi tanpa pengulangan. Berdasarkan hasil analisis tersebut juga ditunjukkan bahwa kesalahan umum peserta didik dalam menyelesaikan soal nomor 4 adalah kesalahan konsep.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, didapat simpulan bahwa penelitian ini menghasilkan 4 butir soal olimpiade matematika SMP materi kombinatorika dan peluang terintegrasi budaya lokal Kudus yang dinyatakan valid, dengan nilai V Aiken secara keseluruhan sama dengan 0,8. Soal yang dikembangkan peneliti juga dinilai unik dan menarik oleh peserta didik, karena dengan adanya soal tersebut peserta didik menjadi lebih mengetahui kebudayaan yang ada di Kudus. Kesalahan umum peserta didik saat mengerjakan soal yang dikembangkan peneliti adalah kesalahan dalam memahami maksud dari soal, kesalahan dalam memahami rumus, serta kesalahan konsep. Adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi inovasi baru di bidang olimpiade.

Saran yang dapat peneliti sampaikan adalah peneliti selanjutnya dapat mengembangkan soal-soal maupun buku panduan olimpiade matematika terintegrasi kebudayaan-kebudayan lokal dari berbagai daerah yang ada di Indonesia, sehingga kebudayaan lokal tersebut nantinya dapat selalu dikenal peserta didik dari masa ke masa.

DAFTAR PUSTAKA

- Angriani, A. D., & Batari, T. (2018). Development Test Instrument for Measuring. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5(1), 1-12.
- Hendryadi. (2017). Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 2(2), 169-178.
- Herizal, H. (2021). Penguatan Konsep Kombinatorika Siswa SMAN 1 Muara Batu Kabupaten Aceh Utara dalam Menghadapi KSN-K Bidang Matematika 2021. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 2(2), 174-181. <https://doi.org/10.33394/jpu.v2i2.4207>
- Hidayah, I., Isnarto, Masrukan, Asikin, M., & Margunani. (2020). Quality Management of Mathematics Manipulative Products to Support Students' Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(1), 537-554. <https://doi.org/10.29333/IJI.2021.14132A>
- Iskandar, M. F., Dewi, D. A., & Hayat, R. S. (2024). Pentingnya Literasi Budaya dalam Pendidikan Anak SD: Sebuah Kajian Literatur. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(1), 785-794. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i1.723>
- Juniati, I. (2016). *Penerapan Teori Kombinatorial Dan Peluang Diskrit Dalam Permainan Poker*. 1-8.
- Kamid, K., Saputri, R., & Hariyadi, B. (2021). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills Berbasis Budaya Jambi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1793-1806. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.678>
- Kemendikbud. (2022). *Silabus OSN SMP Tahun 2022*. 1-36.
- Kusumawardani, D. R., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 588-595.
- Makur, A. P., & Ningsi, G. P. (2017). Efektifitas Pelaksanaan Kelas Persiapan Olimpiade Matematika Mahasiswa STKIP Santu Paulus Ruteng. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 97-104. <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/full/M-16.pdf>
- Mone, F., & Simarmata, J. E. (2023). Eksplorasi Transformasi Geometri Pada Motif Tenunan di Kecamatan Mollo Selatan Berbantuan Geogebra. *Numeracy*, 10(1), 21-32. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v10i1.1904>
- Novaliah, & Kartowagiran, B. (2018). *The Content Validity of Instrument of Character Education in Chemistry Learning*. 63-69.
- Nuryenisa, N., Karim, K., & Rahmita, N. (2022). Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Level 4 Berbasis Etnomatematika Budaya Banjar Untuk Mendukung Pembelajaran Matematika SMP. *Jurmadikta*, 2(2), 61-72. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v2i2.1376>
- Retnawati, H. (2016). *Validitas Reabilitas dan Karakteristik Butir* (1st ed.). Parama Publishing.
- Ridwan, R., Zulkardi, Z., & Darmawijoyo, D. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aritmetika Sosial Berbasis Problem Based Learning di Kelas VII SMP. *Jurnal Elemen*, 2(2), 92-115. <https://doi.org/10.29408/jel.v2i2.180>
- Rosyid, M. (2019). Mempertahankan Tradisi: Studi Budaya Di Kampung Kauman Menara Kudus. *Patanjala: Jurnal Penelitian Sejarah Dan Budaya*, 11(2), 297-312. <https://doi.org/10.30959/patanjala.v11i2.516>
- Samuel, J. (2019). Teori Peluang Dan Kombinatorik Peluang Suatu Kejadian Dan Komplemen. *Universitas Kristen Indonesia*, 1-53.
- Santiago, P. V. D. S., & Alves, F. R. V. (2022). Math for Olympiad: A Didactic Proposal for High School from The Perspective of The International Mathematical Olympiad. *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, 2(2), 97-108.

<https://doi.org/10.58524/jasme.v2i2.135>

- Selviana, V., As'ari, A. R., & Muksar, M. (2016). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK dalam Menyelesaikan Masalah Kombinatorika dan Peluang. *In Seminar PPG-3T UM, January 2016*, 529–535.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tohir, M. (2016). Modul Pembinaan Olimpiade Guru MGMP Matematika SMP Kabupaten Madiun Tahun 2016. *Diselenggarakan Oleh MGMP Matematika SMP Kabupaten Madiun Tahun 2016, 1*, 1–43.
- Wulandari, S., Hajidin, H., & Duskri, M. (2020). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Aljabar di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7(2), 200–220. <https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17774>