

RANCANGAN SOAL MATEMATIKA *OPEN-ENDED* DENGAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME UNTUK MELATIH PENALARAN MATEMATIS SISWA

Alvin Nadiroh

Teknologi Pendidikan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

Email: alvinnadiroh@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh banyaknya soal ujian matematika yang berada pada kategori LOTS (*Low Order Thinking Skills*) dan MOTS (*Middle Order Thinking Skills*). Hal itu menyebabkan kemampuan penalaran matematis siswa jarang untuk digunakan, maka diperlukan adanya soal *open-ended* yang digunakan dipakai saat pembelajaran matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal matematika *open-ended* pada materi bangun datar dengan pendekatan konstruktivisme untuk melatih penalaran matematis siswa yang valid dan praktis. Perancangan soal dan analisis penyelesaian siswa disesuaikan berdasarkan teori konstruktivisme. Ketika siswa memberikan alasan dan strategi penyelesaian soal *open-ended* maka akan membuat siswa mengkonstruksi konsep dan pengalaman yang siswa miliki. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan *Formative Evaluation* oleh Tessmert. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu tes dan angket. Hasil pengembangan juga diuji validitas dan kepraktisannya. Uji validitas dilakukan oleh 4 orang ahli, kemudian soal diujikan secara *one-to-one* dan *small group* kepada 10 siswa kelas VII SMPN 1 Sukdoono. Hasil penelitian menunjukkan bahwa soal matematika *open-ended* dengan pendekatan konstruktivisme pada materi bangun datar kelas VII untuk melatih penalaran matematis siswa dikatakan sangat valid dan sangat praktis. Dengan nilai kevalidan sebesar 0,87 serta nilai kepraktisan 89,64.

Kata kunci: Soal *Open-Ended*; Konstruktivisme; Penalaran Matematis

Copyright © (2024) Seminar Hasil Riset dan Pengabdian ke 6

PENDAHULUAN

Salah satu ilmu yang wajib dipelajari oleh siswa secara universal adalah matematika. Matematika adalah sebuah korelasi pemikiran manusia yang menggunakan fakta, konsep, dan prinsip. Untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir logis, kemampuan analisis, berpikir sistematis, berpikir kritis, maka matematika sangat perlu untuk diberikan kepada siswa. Dalam NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) memaparkan bahwa tujuan adanya pembelajaran matematika di antaranya agar siswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah (*problem solving*), kemampuan untuk bernalar dan membuktikan (*reasoning & proof*),

kemampuan untuk mengkomunikasikan (*communication*), kemampuan untuk berkoneksi (*connection*), dan kemampuan untuk merepresentasikan (*representation*) (Linda J et al., 2000).

Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika menurut NCTM, kemampuan berhitung saja yang dimiliki oleh siswa tidaklah cukup. Sangat diperlukan kemampuan bernalar dan membuktikan dalam penyelesaian suatu masalah, mengkomunikasikan dan mempresentasikan penyelesaian suatu masalah, dan mengoneksikan beberapa konsep agar dapat menjadi penyelesaian suatu masalah. Permasalahan yang dimaksud bukan hanya soal rutin saja, tetapi juga soal-soal non rutin. Maka, siswa dapat dilatih atau didril untuk menyelesaikan soal-soal non rutin. Soal non rutin adalah soal yang memerlukan kemampuan mengoneksikan lebih tinggi karena prosedur penyelesaiannya tidak sama dengan prosedur penyelesaian yang ada di dalam kelas (Reski & Sylvia, 2021). Soal non rutin juga memerlukan kemampuan bernalar untuk menyelesaikannya. Pemberian soal non rutin pada matematika juga dapat berupa penyelesaian soal terbuka atau soal *open-ended*.

Soal *open-ended* adalah soal yang dapat diselesaikan dengan berbagai strategi penyelesaian atau berbagai solusi penyelesaian (Takahashi, 2006). Hal ini selaras dengan pendapat Melianingsih bahwa soal *open-ended* ialah soal-soal terbuka yang memberikan hasil jawaban yang beraneka ragam sehingga siswa memperoleh pengalaman untuk menemukan hal yang baru dalam menyelesaikan masalah (Melianingsih & Sugiman, 2015). Pemberian soal *open-ended* ditujukan bukan hanya mendapatkan suatu hasil, tetapi mencari bagaimana strategi dan pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan suatu penyelesaian dari masalah yang diberikan. Soal *open-ended* diklasifikasikan menjadi tiga (Ali Mahmudi, 2008). Pertama adalah terbuka pada proses penyelesaiannya, yaitu soal yang dapat diselesaikan dengan beragam teknik penyelesaian. Kedua adalah terbuka pada hasil akhirnya, yaitu soal yang mempunyai banyak jawaban yang tepat. Ketiga adalah terbuka pada pengembangan lebih lanjut, yaitu soal tersebut dapat dikembangkan menjadi soal yang baru oleh siswa dengan mengubah syarat pada soal yang telah dikerjakan. Pemberian soal *open-ended* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman untuk menemukan, mengenali, dan menyelesaikan masalah dengan berbagai penyelesaian. Hal ini merupakan dasar yang digunakan dalam pemahaman konstruktivisme.

Konstruktivisme adalah pemahaman yang menganggap suatu ilmu didapatkan dari hasil konstruksi pemikiran manusia sendiri. Manusia membuat konstruksi suatu ilmu berdasarkan interaksi dengan suatu objek, fenomena, pengalaman, dan lingkungan. Suatu ilmu dapat dikatakan benar apabila ilmu tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu persoalan (Suparno, 2008). Pada pemahaman konstruktivisme, kebenaran matematika dianggap bersifat tidak mutlak dan menganggap bahwa matematika ialah buah hasil dari pengajuan dan pemecahan masalah (Rangkuti, 2014). Implementasi konstruktivisme terhadap matematika

dikemukakan oleh Hanbury yaitu diantaranya (1) siswa membangun matematika dengan mengintegrasikan ide-ide yang dimilikinya, (2) karena siswa memahami, maka matematika menjadi bermakna bagi siswa, (3) strategi-strategi yang digunakan siswa lebih dinilai, (4) siswa dapat berdiskusi terkait ilmu dan pengalaman kepada temannya (Uba Umbara, 2017). Sesuai dengan pemahaman konstruktivisme, pendidik diperlukan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk membentuk pemahamannya sendiri secara aktif dengan tetap memperhatikan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya. Agar hasil implementasi konstruktivisme pada pembelajaran matematika tersebut maksimal, maka yang dapat dilakukan oleh pendidik salah satunya adalah memberikan soal matematika *open-ended* kepada siswa.

Dasar dari matematika adalah penalaran. Penalaran adalah proses berpikir manusia dalam pengambilan keputusan (Permana & Sumarmi, 2007). Penalaran matematis dapat berupa penalaran aksiomatik, penalaran deduksi logis, penalaran inferensi formal. Kemampuan penalaran ini sangat penting dan harus dikuasai oleh siswa. Penalaran matematis digunakan siswa agar dapat memberikan dugaan sementara kemudian menyusun bukti dan strategi, memanipulasi permasalahan matematika, dan menarik suatu kesimpulan dengan tepat (Handayani, 2013). NCTM menjelaskan bahwa penalaran serta pembuktian adalah cara utama untuk mengembangkan. Orang yang memiliki pemikiran analitis dan bernalar cenderung mengamati pola atau struktur pada benda nyata atau simbolis. Ia akan menanyakan pola tersebut terbentuk dengan sengaja karena suatu kejadian atau tidak. Ia akan membuktikannya dengan dugaan yang disertai bukti-buktinya. Jika penalaran ini tidak dilatih dan dikembangkan kepada siswa, maka dasar matematika menjadi masalah serta mencontoh tanpa mencari tahu mengapa hal tersebut terjadi.

Siswa di SMPN 1 Sukodono khusus pada mata pelajaran matematika belum terbiasa menyelesaikan soal *open-ended*. Siswa juga terbiasa menyelesaikan soal-soal sederhana, yaitu soal dengan strategi penyelesaian tunggal dan tidak bersifat *open-ended*. Hal ini menyebabkan melemahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Kelemahan ini didukung dengan bukti hasil analisis soal ujian yang diujikan di SMPN 1 Sukodono pada mata pelajaran matematika. Soal tersebut dianalisis menggunakan ranah kognitif. Ranah kognitif merupakan ranah yang berkaitan dengan hasil belajar intelektual (Hardianti, 2018). Proses kemampuan kognitif terbagi menjadi enam tahap, yaitu C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), C6 (mencipta) (Yuberti, 2015). Berikut adalah hasil analisis soal ujian SMPN 1 Sukodono:

Tabel 1. Level Kognitif Soal Pilihan Ganda Ujian Matematika SMPN 1 Sukodono

Level Kognitif	Jumlah Soal	Persentase
----------------	-------------	------------

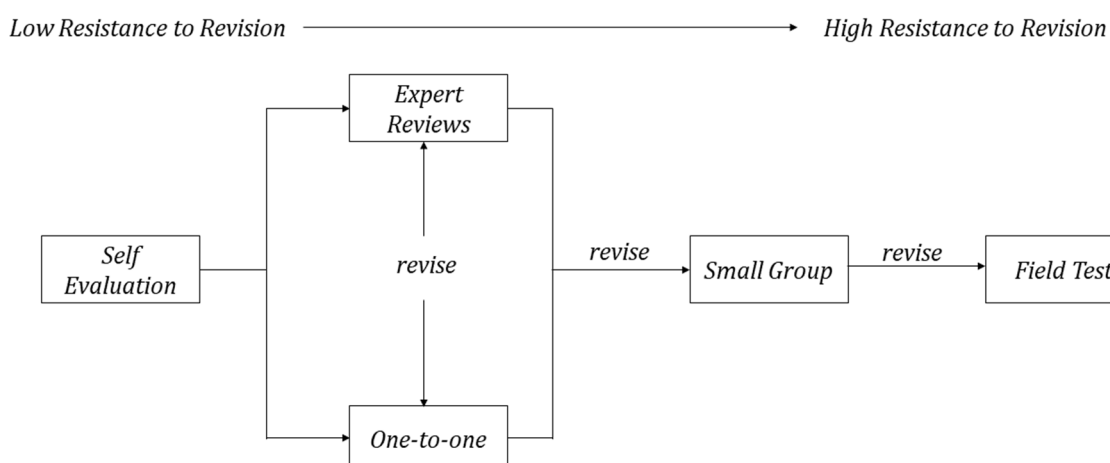
C1	3	7,5%
C2	16	40%
C3	16	40%
C4	5	12,5%
C5	0	0%
C6	0	0%
Total	40	100%

Sumber: Arsip Soal Ujian Matematika SMPN 1 Sukodono

Persentase jumlah soal pada masing-masing level kognitif tersebut yaitu 7,5% level C1, 40% level C2, 40% level C3, 12,5% level C4, 0% level C5, dan 0% level C6. Proporsi soal yang tidak merata menunjukkan kelemahan soal yang digunakan terutama memacu siswa untuk berpikir tingkat tinggi (Cecil Hiltrimartin, 2015). Level C1 dan C2 dikategorikan LOTS (*low order thinking skills*) dengan jumlah 19 soal. Level C3 dan C4 dikategorikan MOTS (*middle order thinking skills*) dengan jumlah 21 soal. Level C5 dan C6 dikategorikan HOTS (*high order thinking skills*) dengan jumlah 0 soal. Dari rincian level kognitif tersebut, level kognitif C1 dan C2 tidak memberikan kesempatan siswa untuk menggunakan kemampuan nalarnya. Akibatnya, siswa tidak terbiasa untuk dilatih kemampuan penalaran matematisnya. Setelah dilakukan observasi, soal yang sering diberikan kepada siswa kurang bervariasi dan masih pada lingkup level kognitif C1, C2, C3, dan sesekali level C4 yang termasuk level LOTS dan MOTS. Soal yang diberikan kepada siswa juga memiliki jawaban tunggal dan tidak *open-ended*. Berkaca dari hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dalam pengembangan soal *open-ended* sebagai formatif pembelajaran matematika dengan pendekatan konstruktivisme untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa yang valid dan praktis.

METODE

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Model pengembangan pada penelitian ini adalah model pengembangan Tessmer yaitu *formative research* yang terdiri dari tahap *self evaluation*, tahap *expert reviews*, *one to one*, *small group*, dan *field test*. Secara ringkas, tahapan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Pada tahap persiapan, dilakukan analisis materi dan pembuatan instrumen penilaian soal *open-ended*. Pada tahap ini dilakukan analisis awal dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan pengembangan soal *open-ended*, kemampuan matematika siswa, serta materi yang akan digunakan dalam pengembangan soal *open-ended*. Peneliti juga meneliti dokumen nilai siswa. Nilai matematika siswa termasuk rendah karena pemberian soal matematika di sekolah cenderung bersifat soal rutin. Guru terbiasa memberikan soal yang memberikan ruang terbatas untuk meningkatkan kemampuan nalarnya sehingga siswa sudah terbiasa menyelesaikan soal dengan jawaban tunggal.

Pada tahap selanjutnya yaitu *formative evaluation*. Tahap *formative evaluation* terdapat enam langkah. Tahap pertama yaitu tahap *self-evaluation*, pada tahap ini peneliti menilai sendiri atas desain dari soal *open-ended*. Tahap kedua yaitu tahap *expert reviews*, pada tahap ini hasil dari tahap *self-evaluation* dilakukan validitas oleh para pakar. Tahap ketiga yaitu tahap *one-to-one*, pada tahap ini rancangan soal diamati dan direview oleh satu siswa. Hasil review dari para pakar dan siswa dipakai untuk merevisi soal *open-ended*. Tahap keempat yaitu tahap *small group*, pada tahap ini dilakukan uji coba pada 10 siswa kelas VII SMPN 1 Sukodono. Tahap kelima yaitu *revise*. Dan tahap keenam yaitu *field test*. Tetapi pada penelitian ini, hanya terbatas pada tahap *revise*.

Instrumen penelitian pada penelitian ini antara lain: (1) Lembar validasi, terkait lembar penilaian terhadap rancangan soal terkait kesesuaian materi, konstruk, dan bahasa. (2) Lembar instrumen soal matematika *open-ended* dengan pendekatan konstruktivisme dengan pokok bahasan bangun datar untuk melatih penalaran matematis siswa kelas VII dan diujikan di SMPN 1 Sukodono. Soal *open-ended* dengan pendekatan konstruktivisme diujikan dalam bentuk uraian.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini antara lain: (1) Analisis rancangan instrumen soal *open-ended*, yang dianalisis berdasarkan materi, konstruk, dan bahasa oleh validator, (2) Tes soal *open-ended*, untuk mendapatkan data terkait keefektifan soal *open-ended* dengan memperhatikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended*, (3)

Walk Through, yaitu memberikan rancangan soal *open-ended* beserta lembar validasi kepada para validator dan memberikan masukan dan saran untuk soal *open-ended* dengan memperhatikan tinjauan materi, konstruk, dan bahasa yang digunakan pada rancangan soal *open-ended* untuk materi Bangun Datar, (4) *Log Book*, yang berisi semua masukan dan saran terkait rancangan soal *open-ended* dari para validator.

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini ialah soal tipe *open-ended* berupa 5 soal uraian pada materi Bangun Datar SMP Kelas VII dengan keberagaman alasan jawaban untuk menyelesaikan. Untuk mendapatkan rancangan soal *open-ended* yang layak digunakan, maka rancangan perlu dites validitasnya dengan memperhatikan materi, konstruk, dan bahasa yang digunakan pada rancangan soal *open-ended*. Rancangan soal *open-ended* pada penelitian ini divalidasi oleh 4 orang validator. Validator menilai validitasnya dan memberikan masukan dan saran pada lembar validasi terhadap instrumen soal *open-ended*. Skor yang digunakan pada lembar validasi ialah skala 1 hingga 5. Dengan keterangan, 1 = sangat tidak sesuai; 2 = kurang sesuai; 3 = cukup sesuai; 4 = sesuai; 5 = sangat sesuai. Dari skor yang didapatkan dihitung indeks validitas untuk menentukan validitas instrumen soal *open-ended*. Rumus yang dipakai agar mendapatkan indeks validitas soal ialah rumus indeks Aiken (V). Indeks Aiken adalah indeks kesepakatan validator terkait kesesuaian antara butir soal dengan indikator yang ingin diukur (Retnawati, 2016). Indeks Aiken (V) dapat diperoleh dengan cara berikut:

$$V = \frac{\sum S}{N(C - 1)}$$

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan validator terkait validitas butir soal

$S = R - L_0$

R = Skor yang diberikan oleh validator

L_0 = Skor terendah

N = Banyaknya validator

C = Skor tertinggi

Nilai indeks Aiken (V) berkisar antara 0 hingga 1. Dengan kategori validitas sebagai berikut (Sri Rahayu et al., 2021):

Tabel 2. Kategori Validitas Menggunakan Nilai indeks Aiken (V)

Nilai Indeks Aiken (V)	Kategori Kevalidan
$0,7 < V \leq 1,0$	Sangat Valid
$0,3 < V \leq 0,7$	Valid
$0 \leq V \leq 0,3$	Kurang Valid

Sumber : (Hsu et al., 2015)

Selain mengukur kevalidan, butir soal juga perlu diukur kepraktisannya. Nilai kepraktisan diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kepraktisan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian nilai kepraktisan rancangan soal *open-ended* disesuaikan dengan kategori tingkat kepraktisan. Kategori kepraktisan soal ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Kategori Kepraktisan Soal *Open-Ended*

Nilai Kepraktisan (<i>P</i>)	Kategori Kepraktisan
$85 < P \leq 100$	Sangat Praktis
$75 < V \leq 85$	Praktis
$60 < V \leq 75$	Cukup Praktis
$55 < V \leq 60$	Kurang Praktis
$60 < V \leq 55$	Tidak Praktis

Sumber : (Yuliani, 2022)

Soal *open-ended* yang dikembangkan pada penelitian ini dikatakan praktis apabila memenuhi kriteria minimal praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan tahapan yang dilakukan oleh peneliti dalam menghasilkan rancangan soal *open-ended* matematika dengan pendekatan konstruktivisme untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa yang valid dan praktis.

Tahapan yang pertama adalah tahap *self-evaluation*. Pada tahap ini, peneliti membuat analisis awal dengan cara mengumpulkan data dari berbagai macam sumber yang berkaitan dengan pengembangan soal *open-ended* matematika dengan pendekatan konstruktivisme untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa yang valid dan praktis. Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan siswa dan menganalisis tujuan dan materi. Pada tahap ini terdiri dari 2 kajian yaitu kajian secara pustaka dan kajian lapangan. Kajian pustaka digunakan untuk mempelajari bacaan terkait penilaian yang membahas tentang soal *open-ended* matematika dengan pendekatan konstruktivisme untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa yang valid dan praktis. Sedangkan kajian lapangan digunakan untuk memperoleh data dan realitas proses pembelajaran di dalam kelas.

Setelah melakukan observasi dan wawancara, serta menganalisis dokumen terkait pembelajaran dan penilaian, peneliti memperoleh informasi bahwa sekolah yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Kurikulum Merdeka. Dengan diketahui kurikulum yang digunakan, maka soal akan disesuaikan pada kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut. Peneliti dalam pengembangan soal *open-ended* menggunakan materi bangun datar. Peneliti mengambil materi

bangun datar karena dalam penyelesaian soal bangun datar dapat memungkinkan antara siswa yang satu dengan lainnya tidak sama strateginya.

Peneliti juga menelaah dokumen nilai matematika siswa. Peneliti mendapatkan informasi bahwa nilai matematika siswa masih termasuk rendah karena pembelajaran matematika cenderung bersifat rutin. Siswa jarang menyelesaikan soal yang dapat memberikan ruang kepada siswa dalam bernalar. Sehingga siswa tidak melatih kemampuan nalar matematisnya. Dari beberapa alasan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan soal *open-ended* sebagai evaluasi pembelajaran.

Tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan. Tahap perancangan diawali dengan mengembangkan kisi-kisi soal yang disesuaikan dengan materi yang dipilih yaitu bangun datar. Dari kisi-kisi soal tersebut dikembangkan menjadi butir soal. Rancangan soal matematika yang *open-ended* ini menghasilkan kisi-kisi soal uraian dengan dibuktikan alasan atau strategi yang digunakan dalam menyelesaikan. Berikut merupakan kisi-kisi soal matematika *open-ended* pada materi bangun datar.

Tabel 3. Kisi-kisi Soal *Open-Ended* (Uraian)

No	Indikator	Aspek Kognitif			
		C3	C4	C5	C6
1	Diberikan sebuah gambar gabungan segitiga, siswa menganalisis banyak segitiga pada gambar tersebut.		V		
2	Diberikan sebuah gambar dari potongan puzzle dari berbagai bangun datar, siswa menentukan luas keseluruhan puzzle tersebut.			V	
3	Diberikan sebuah gambar gabungan beberapa bangun datar dalam kisi polkadot, siswa menentukan luas keseluruhan gambar tersebut.	V			
4	Diberikan sebuah gambar berisi beberapa prangko, siswa menentukan kemungkinan cara memotong prangko tersebut.				V
5	Diberikan sebuah gambar berisi beberapa tumpukan kertas berbentuk persegi panjang, siswa menentukan luas daerah tumpukan kertas tersebut.			V	

Tahap selanjutnya yaitu penilaian oleh validator. Peneliti melakukan uji validitas dan kepraktisan soal *open-ended* yang telah dikembangkan kepada 4 orang ahli. Hasil validasi rancangan soal *open-ended* adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Validitas Menggunakan Aiken (*V*)

Indikator	Nilai <i>V</i>	Keterangan
Materi	0,86	Sangat Valid
Konstruk	0,90	Sangat Valid
Bahasa	0,84	Sangat Valid
Rata-rata Penilaian Total	0,87	Sangat Valid

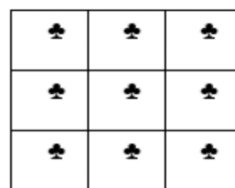
Sumber : instrumen penelitian

Berdasarkan data hasil validasi soal matematika *open-ended* oleh validator, jika ditinjau dari aspek materi mendapatkan nilai validitas sebesar 0,86 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Jika ditinjau dari aspek konstruk mendapatkan nilai validitas sebesar 0,90 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Jika ditinjau dari aspek bahasa mendapatkan nilai validitas sebesar 0,84. Dan jika dirata-rata ketiga aspek tersebut, bernilai akhir sebesar 0,87 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Artinya, soal matematika *open-ended* dengan pendekatan konstruktivisme untuk melatih penalaran matematis siswa dikatakan sangat valid.

Selain kevalidan, soal *open-ended* juga diukur kepraktisannya. Nilai total yang didapatkan dari validator sebesar 251 dari nilai maksimum 280. Maka, nilai kepraktisannya adalah sebesar 89,64. Nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat praktis. Artinya, soal matematika *open-ended* dengan pendekatan konstruktivisme untuk melatih penalaran matematis siswa dikatakan sangat praktis.

Soal matematika *open-ended* materi bangun datar kelas VII diuji cobakan kepada satu siswa kelas VII SMPN 1 Sukodono untuk mengetahui kejelasan dan kesukaran serta saran dan masukan terhadap soal tersebut. Berikut merupakan kemampuan siswa tersebut untuk menyelesaikan salah satu soal yang diberikan.

Di kantor pos terdapat lembaran besar berisi 9 prangko seperti gambar di samping. Seorang pembeli datang meminta 3 prangko, tetapi ia ingin agar ketiga prangko tersebut menyatu tidak terpisah. Gambarkan kemungkinan cara memotong prangko tersebut.



Penyelesaian:

' Cara 1 = a. c. b.

Cara 2 = Ada 2 cara untuk memotong prangko tsb

- Pembeli bisa memotong prangko pertama dan kedua, lalu menempelkannya pada prangko ketiga
- Pembeli bisa memotong prangko kedua dan ketiga, lalu menempelkannya pada prangko pertama. Dengan cara ini, ketiga prangko tsb akan menyatu dan tidak terpisah.

Gambar 1. Hasil *one-to-one*

Penelitian ini hanya terbatas pada *small group* tidak dilanjutkan ke *field test*. Tapi, pada tahap *small group* soal diujikan kepada 10 siswa kelas VII. Peneliti menganalisis keberagaman strategi yang digunakan siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Berikut hasil analisis keberagaman strategi siswa pada tahap uji *small group*.

Tabel 5. Analisis Keberagaman Strategi Soal *Open-Ended*

Subjek (S)	Keberagaman Strategi Penyelesaian Soal <i>Open-Ended</i>				
	1	2	3	4	5
S1	2	2	2	2	2
S2	2	2	1	2	1
S3	2	1	2	2	1
S4	1	2	1	2	2
S5	3	2	2	2	1
S6	2	2	1	2	2
S7	3	3	2	1	2
S8	1	2	2	1	2
S9	2	4	3	2	2
S10	2	1	2	2	2

Dari data di atas menunjukkan bahwa dari 10 siswa paling banyak dapat menjelaskan 2 strategi penyelesaian terhadap soal yang diujikan, dan sedikit yang mampu menjelaskan 4 strategi. Hal ini menjelaskan bahwa siswa sebenarnya dapat dilatih untuk menjelaskan berbagai alasan dalam penyelesaian soal matematikanya agar kemampuan penalaran matematisnya meningkat.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan soal matematika *open-ended* dengan pendekatan konstruktivisme pada materi bangun datar kelas VII untuk melatih penalaran matematis siswa dikatakan sangat valid dan sangat praktis. Dengan nilai kevalidan sebesar 0,87 serta nilai kepraktisan 89,64. Kevalidan dan kepraktisan ini didapatkan berdasarkan penilaian dari ahli/validator serta hasil uji *small group*. Pada tahap *small group* diujikan kepada 10 siswa dengan paling banyak menjelaskan 2 strategi penyelesaian dan sedikit yang menjelaskan 4 strategi penyelesaian.

Saran bagi peneliti berikutnya yang melakukan penelitian sejenis adalah perbanyak jumlah soal latihan *open-ended* dan diberikan kepada siswa setiap hari agar kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih atas kerja samanya kepada Kepala Sekolah beserta Guru dan Staff SMPN 1 Sukodono. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Seluruh Civitas Akademika Program Studi Pasca Sarjana Teknologi Pendidikan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Mahmudi. (2008). *Mengembangkan Soal Terbuka (Open-Ended Problem) dalam Pembelajaran Matematika*.
- Cecil Hiltrimartin, dan. (2015). *Analisis Tingkat Kognitif Soal-Soal Buku Teks Matematika Kelas Vii Berdasarkan Taksonomi Bloom*.
- Handayani, A. D. (2013). *Penalaran Kreatif Matematis*.
- Hardianti, T. (2018). Analisis Kemampuan Siswa Pada Ranah Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika SMA. In *Seminar Nasional Quantum* (Vol. 25).
- Hsu, W. Y., Lin, S. S. J., Chang, S. M., Tseng, Y. H., & Chiu, N. Y. (2015). Examining the diagnostic criteria for Internet addiction: Expert validation. *Journal of the Formosan Medical Association*, 114(6), 504–508. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2014.03.010>
- Linda J, Deal and Michael G, & Wismer. (2000). NCTM Principles and Standards for Mathematically Talented Students. *NCTM*, 55–65.
- Melianingsih, N., & Sugiman, S. (2015). Keefektifan pendekatan open-ended dan problem solving pada pembelajaran bangun ruang sisi datar di SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 211–223. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i2.7335>
- Permana, Y., & Sumarmi, U. (2007). Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Educationist*, 1(2), 116–123.
- Rangkuti, A. N. (2014). Konstruktivisme dan Pembelajaran Matematika. *Jurnal Darul Ilmi*, 02(02), 61–76.
- Reski, P., & Sylvia, I. (2021). Rancangan Soal Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pembelajaran Sosiologi di SMA N 1 Sungai Aur Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 147–161. <https://doi.org/10.24036/sikola.v2i3.107>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Sri Rahayu, N., Cahyono, E., & Budi Susatyo, E. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis (Dbl) Pada Materi Sistem Koloid. *CiE*, 10(2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>
- Suparno. (2008). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Kanisius.
- Takahashi, A. (2006). *Communication As A Process For Students To Learn Mathematical*.
- Uba Umbara. (2017). Implikasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Matematika. In *Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan* (Vol. 3, Issue 1).
- Yuberti. (2015). *Ketidakseimbangan Instrumen Penilaian Pada Domain Pembelajaran*.
- Yuliani, A. (2022). *Pengembangan Soal High Order Thinking Skills (HOTS) Berbasis Budaya Banten Untuk Mengukur Kemampuan Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Universitas Pendidikan Indonesia.