

Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis PjBL STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika

Sindi Nur Aini ^{1✉}, Agnita Siska Pramasdyahsari², Rina Dwi Setyawati³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur, Semarang Timur, Semarang, Jawa Tengah
sindinuriani63@gmail.com

Abstract

Critical thinking ability is a skill that has to be mastered by students to respond to the global challenges of the 21st century. This study aims to develop a test instrument to measure students' critical thinking skills based on PjBL STEM with an ethnomathematics approach. This research is a Research and Development (R&D) using Borg and Gall model, which contains six stages, namely gathering information, planning, developing, expert validation and testing, and product revision. The subjects of this research were class VIII-D students at SMP Negeri 2, Randublatung, and Blora Regency. The instruments used were test instrument sheets and validation sheets. Based on the results of the study, it was found that: (1) the results of the expert validation for this test instrument were 84.25%, which was in very good category. (2) All items on the test instrument are said to be valid and reliable. (3) The difficulty level of the test instrument varies, namely, difficult and easy. (4) The discriminating power of the test instruments is almost in very good category. So it can be concluded that the test instrument for measuring mathematical critical thinking skills based on PjBL STEM with an ethnomathematics approach to the Pythagorean theorem material meets the eligibility and validity criteria.

Keywords: Critical Thinking, Ethnomathematics, Development, PjBL STEM, Test Instruments

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam menjawab tantangan global abad 21. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes untuk mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis siswa berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika. Penelitian ini ialah penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model *Borg and Gall* yang memuat enam tahapan yaitu mengumpulkan informasi, kemudian perencanaan, pengembangan, validasi ahli serta uji coba serta revisi produk. Subjek penelitian ini ialah siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Randublatung Kabupaten Blora. Instrumen yang dipakai ialah lembar instrumen tes dan lembar validasi. Menurut hasil penelitian, diperoleh bahwa (1) hasil validasi ahli untuk Instrumen tes ini yaitu 84,25% yang berkategori sangat baik. (2) keseluruhan butir pada Instrumen tes dikatakan valid dan reliabel. (3) Taraf kesukaran pada Instrumen tes bervariasi yaitu sulit dan mudah. (4) Daya pembeda pada Instrumen tes hampir keseluruhan berkategori sangat baik. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis matematis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika pada materi teorema *Pythagoras* memenuhi kriteria layak dan valid.

Kata kunci: Berpikir Kritis, Etnomatematika, Pengembangan, Instrumen Tes, PjBL STEM

Copyright (c) 2023 Sindi Nur Aini, Agnita Siska Pramasdyahsari, Rina Dwi Setyawati

✉ Corresponding author: Sindi Nur Aini

Email Address: sindinuriani63@gmail.com (Jl. Sidodadi Timur, Semarang Timur, Semarang, Jawa Tengah)

Received 12 April 2023, Accepted 20 June 2023, Published 29 July 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2408>

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu aspek yang selalu mengalami pembaharuan untuk menyiapkan generasi yang unggul dalam persaingan global abad 21 (Ratnawati, Handayani & Hadi, 2020). Keterampilan 4C yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *creative* (kreativitas), *communication* (komunikasi), dan *collaboration* (kerja sama) sangat penting untuk pembelajaran abad ke-21 dan salah satu strategi untuk mempersiapkan pelajar serta pendidik untuk bersaing dalam masyarakat global (Miatun & Khusna, 2020). Berpikir kritis menjadi salah satu aspek yang krusial yang harus

dimiliki setiap siswa karena memiliki cara berpikir yang sistematis dan mampu bernalar secara efektif (Miatun & Khusna, 2020).

Berpikir kritis dalam matematika merupakan kemampuan yang dapat membuat peserta didik lebih paham mengenai konsep matematika karena dari kemampuan tersebut membantu siswa dalam menganalisis serta mengevaluasi (Raudhah, Hartoyo & Nursangaji, 2019). Menurut Ennis (2011), kemampuan tingkat tinggi atau kritis merupakan kemampuan untuk bernalar secara logis atau masuk akal dan reflektif yakni terfokus mempertimbangkan kenyataan dan melakukan apa yang harus dilakukan. Ennis juga menyatakan bahwa keahlian berpikir tingkat tinggi memiliki enam indikator yang dikenal sebagai FRISCO yaitu *Focus* (klarifikasi dasar), *Reason* (membangun alasan terkait fakta), *Inference* (menyimpulkan), *Situation* (mengumpulkan informasi yang relevan), *Clarity* (klarifikasi lebih lanjut) dan *Overview* (mengecek ulang pada kriteria FRISCO).

Saat menyelesaikan permasalahan matematis siswa dituntut untuk berpikir tingkat tinggi atau kritis, termasuk juga pada materi Teorema Pythagoras di kelas delapan semester genap (Raudhah et al., 2019). Berdasarkan Permendikbud Nomor 37 menyebutkan bahwa Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar memahami Teorema Pythagoras ialah siswa dapat mengerjakan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras dan Tripel Pythagoras (Depdiknas, 2018). Untuk mengevaluasi kemampuan siswa dalam memecahkan tantangan kontekstual menggunakan berpikir tingkat tinggi dilakukan pra-riset atau uji coba penelitian pada tanggal 13 Februari 2022 di SMP Negeri 2 Randublatung. Indikator yang dipakai untuk mengetes kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis matematis disini yaitu berdasarkan indikator FRISCO yang dikemukakan oleh Ennis. Namun, hasil yang didapatkan yaitu masih banyaknya siswa yang mendapatkan skor rendah dalam butir-butir soal yang mengandung indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis. Hal ini berarti masih kurangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis siswa dalam memecahkan soal yang berbasis masalah kontekstual. Hal serupa juga terjadi dari perolehan hasil riset PISA, yang menyebutkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis matematis peserta didik di Indonesia menempati peringkat kedua dari bawah (OECD, 2014).

Mengacu pada informasi di atas tentang rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, maka munculah kebutuhan untuk melakukan pengembangan instrumen pengukuran yang bisa mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis siswa. Hal ini senada dengan gagasan Fitriani, Suryana & Hamdu (2018), yang mengatakan bahwa perlunya pengembangan instrumen tes berkemampuan tingkat tinggi.

Senada dengan kebutuhan akan pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis, pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat bisa mengoptimalkan peningkatan tersebut salah satunya dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Pendekatan STEM ialah pembelajaran kontekstual yang memungkinkan siswa untuk memahami permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang mengakibatkan munculnya rasa keingintahuan dan penalaran matematis siswa (Pramasdyahsari et al., 2022). Pendekatan STEM juga dinilai dapat meningkatkan

kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis matematis siswa yang sebelumnya tidak pernah mencapai ketuntasan dalam penilaian harian (Supriyatun, 2019). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa STEM bisa memunculkan pemikiran kritis siswa dalam mengidentifikasi dan memecahkan masalah kontekstual.

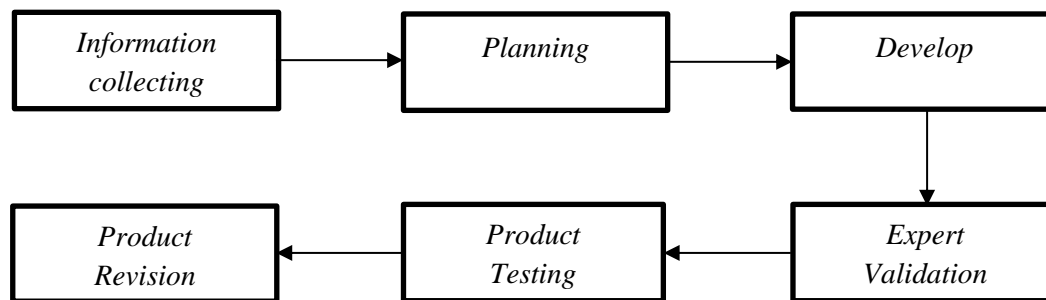
Selain dengan pendekatan STEM, model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sangat cocok menjadi pelengkap pendekatan tersebut dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini dikarenakan penerapan pembelajaran PjBL STEM dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa ketika dihadapkan pada masalah kontekstual (Oktavia & Ridlo, 2020). Menurut Laboy Rush (2010) terdapat lima sintak pembelajaran PjBL STEM yaitu *Reflection* (merefleksi), *Research* (penelitian), *Discovery* (penemuan), *Application* (penerapan) dan *Communication* (mengkomunikasikan).

Upaya lainnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis matematis siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual melalui pengembangan instrumen tes yaitu dengan menghubungkan dengan pengaplikasian budaya dengan pemodelan matematika atau biasa disebut etnomatematika (Rosa & Orey, 2011). Etnomatematika juga disebut sebagai sebuah strategi yang menghubungkan matematika dan budaya untuk meningkatkan apresiasi siswa terhadap budaya sehingga siswa dapat melihat bahwa matematika juga berperan dalam sudut pandang budaya (Kencanawaty & Irawan, 2017).

Berdasarkan uraian di atas akan perlunya kebutuhan pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis matematis serta keunggulan PjBL STEM dan etnomatematika, maka tujuan penelitian ini ialah untuk mengembangkan instrumen tes berpikir kritis matematis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika.

METODE

Penelitian ini memakai metode penelitian *Research and Development* yang bertujuan untuk mengembangkan suatu luaran berupa instrumen tes untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan uji coba yang ditindak lanjuti untuk direvisi sampai menghasilkan produk yang valid dan konsisten (reliabel) berdasarkan aspek PjBL STEM serta etnomatematika. Pengambilan sampel uji coba penelitian ini adalah siswa kelas VIII D di SMP Negeri 2 Randublatung Kabupaten Blora di semester genap pada tahun ajaran 2022/2023. Di dalam penelitian ini model pengembangan yang dipakai ialah *Borg & Gall* dengan 6 tahapan yaitu mengumpulkan informasi, kemudian perencanaan, dilanjut dengan tahap pengembangan, selanjutnya divalidasi ahli dan uji coba serta tahap yang terakhir yaitu revisi produk.



Gambar 1. Model Pengembangan Borg & Gall

Analisis data kevalidan dari reviewer dijadikan sebagai dasar untuk menentukan kualitas produk yang telah dikembangkan, maka dari itu penilaian yang diberikan reviewer mengenai layak tidaknya produk dianalisis berdasarkan rumusan dan kriteria yang dikemukakan oleh Sugiyono (2015) berikut :

$$P = \frac{\sum \text{ bobot tiap pilihan}}{n \times \text{ bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase hasil angket

\sum = Jumlah

n = Jumlah keseluruhan butir pertanyaan lembar validasi

Tabel 1. Kriteria persentase kelayakan instrumen tes menurut Sugiyono (2015)

No.	Interval	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat Baik
2.	61% - 80%	Baik
3.	41% - 60%	Cukup
4.	21% - 40%	Kurang
5.	< 21%	Kurang Sekali

Setelah mendapatkan hasil uji coba akan dilakukan analisis kelayakan dengan melihat tingkat kevalidan dan kekonsistenan butir sebelum di revisi. Untuk mengukur kevalidan dan kekonsistenan butir peneliti memakai model Rasch untuk menganalisis dengan berbantuan software Winstep. Hal ini dikarenakan penggunaan model Rasch ialah solusi dari masalah validitas yang mana model Rasch memberikan data statistik yang bermanfaat dan menawarkan kemudahan untuk mengevaluasi validitas dan reliabilitas (Krisanda & Harjito, 2021; Napitupulu, 2017).

HASIL DAN DISKUSI

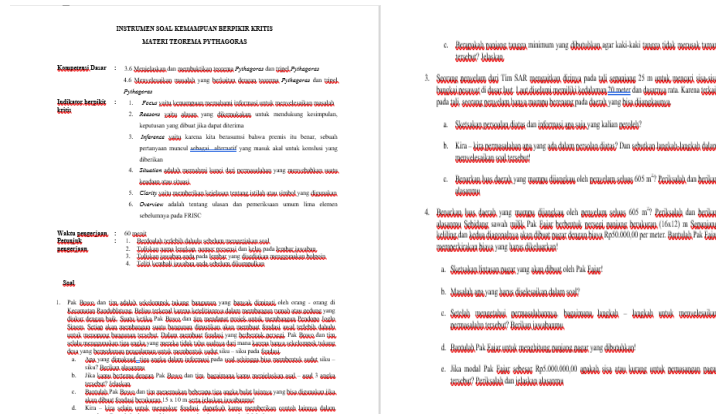
Pengembangan instrument tes berpikir kritis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika ini menggunakan model pengembangan *Borg & Gall* dengan 6 tahapan, yaitu mengumpulkan informasi, perencanaan, pengembangan, validasi ahli, uji coba dan yang terakhir revisi produk.

Pertama, pada tahap mengumpulkan informasi diperoleh dari wawancara bersama salah satu guru matematika di SMP Negeri 2 Randublatung. Dari wawancara tersebut didapatkan informasi mengenai kompetensi siswa khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis siswa di kelas VIII SMP Negeri 2 Randublatung. Guru tersebut menyatakan bahwa masih tidak sedikit siswa yang merasa kesulitan dalam memecahkan permasalahan matematis. Terkadang siswa hanya dapat menjawab namun tidak bisa memberikan alasan atau penjelasan bagaimana mereka mendapatkan jawaban tersebut. Selain itu, masih banyaknya siswa yang belum dapat mengetahui apa yang dimaksud dalam soal sehingga menjawab di luar konteks yang ditanyakan. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis di kelas VIII D SMP Negeri 2 Randublatung masih rendah sehingga perlunya suatu produk untuk meningkatkan hal tersebut.

Beberapa hal lain yang menjadi pokok bahasan dalam wawancara terhadap guru matematika SMP Negeri 2 Randublatung ialah mengenai sistem belajar mengajar di kelas, kemudian metode, perangkat pembelajaran serta strategi yang dipakai saat kegiatan pembelajaran berjalan. Kelas delapan dipilih sebagai subjek dalam penelitian ini dikarenakan instrument tes yang dikembangkan mengambil materi Teorema Pythagoras yang merupakan materi terprogram pada kelas delapan SMP.

Tahap kedua ialah perencanaan, pada langkah ini peneliti mulai merencanakan pembuatan instrumen tes untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kritis dengan aspek PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika, kemudian ada silabus, kisi – kisi instrumen, pedoman penskoran, serta lembar lembar validasi instrumen untuk ahli materi.

Selanjutnya yaitu tahap *development* atau pengembangan. Langkah ini bertujuan untuk menghasilkan dan memberikan perubahan instrumen tes hingga siap diterapkan serta merealisasikan sesuai rancangan pada tahap perencanaan (Sa'diyah et al., 2021). Tahapan yang dilakukan dalam prosedur pengembangan instrumen tes berpikir kritis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika yaitu; 1) membuat silabus.; 2) membuat kisi – kisi berdasarkan indikator FRISCO.; 3) membuat instrumen tes berdasarkan kisi kisi serta aspek PjBL STEM dan etnomatematika. Pada instrumen tes dilengkapi dengan kompetensi dasar, indikator kemampuan berpikir kritis serta petunjuk pengerjaan. Terdapat 15 butir soal yang mana masing masing soal memenuhi indikator FRISCO serta aspek PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika khususnya mengenai budaya setempat yaitu Kabupaten Blora. Pada instrumen tes peneliti sengaja tidak memberikan gambar apapun agar mereka dapat mengontruksi sendiri permasalahan kontekstual sesuai indikator kemampuan berpikir kritis pada poin *focus* yaitu dapat memahami informasi yang pada permasalahan yang disajikan; 4) membuat pedoman penskoran yang dilengkapi dengan keterangan indikator FRISCO disetiap butirnya.



Gambar 2. Instrumen tes kemampuan berpikir kritis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika

Kemudian setelah instrumen dan perangkat pembelajaran sudah *finish* dan mendapat persetujuan dari dosen pembimbing, kemudian langkah selanjutnya yaitu validasi ahli oleh validator. Dalam tahap ini, ada 2 validator yaitu dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika dan salah satu guru matematika di SMP Negeri 2 Randublatung. Berdasarkan validator instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika berkategori sangat baik untuk aspek kesesuaian indikator, kontruksi serta bahasa yang digunakan dengan persentase 84,25%. Selain itu, validator pertama dan kedua mengatakan bahwa instrumen tes pantas atau layak untuk diujicobakan serta tanpa revisi.

Setelah uji kelayakan pada instrumen tes dari validator telah terpenuhi, selanjutnya dilakukan ujicoba instrumen tes kemampuan berpikir kritis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika di kelas delapan D SMP Negeri 2 Randublatung dengan keseluruhan peserta didik yang hadir pada saat itu yaitu 24 siswa dari total keseluruhan 27 siswa.

Setelah diujicoba, peneliti menghitung validitas, taraf kesukaran reliabilitas dan daya pembeda dari instrumen tes tersebut untuk mengetahui mutu dari butir soal menggunakan model Rasch berbantuan software Winstep. Untuk menguji kevalidan butir soal menggunakan kriteria yang dikemukakan oleh Sumintono dan Widhiarso (2015) dalam bukunya bahwa suatu butir dapat dikatakan valid apabila memenuhi sekurang – kurangnya satu kriteria.

SUMMARY OF 24 MEASURED PERSON									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	
MEAN	51.4	14.9	-.33	.12	1.11	.1	.96	-.1	
S.D.	25.1	.3	.34	.02	.64	1.3	.72	1.0	
MAX.	110.0	15.0	.40	.19	2.92	2.6	3.34	1.8	
MIN.	9.0	14.0	-.94	.11	.36	-2.0	-.34	-1.6	
REAL RMSE	.14	TRUE SD	.30	SEPARATION	2.11	PERSON RELIABILITY	.81		
MODEL RMSE	.12	TRUE SD	.31	SEPARATION	2.54	PERSON RELIABILITY	.87		
S.E. OF PERSON MEAN	= .07								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .90									
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .86									

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER									
ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL E.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	PT-MEASURE	EXACT MATCH
13	14	23	-.67	.16	.22	-1.9	-.09	-.79	.54
15	18	24	-.59	.14	.53	-.7	-.17	-.74	.57
14	21	24	-.53	.14	.79	-.20	-.7	-.74	.59
12	30	24	-.39	.12	1.03	-.2	-.48	-.77	.63
11	34	23	-.34	.11	.88	-.7	-.51	-.82	.64
10	35	24	-.33	.11	.68	-.7	-.45	-.74	.64
9	50	24	-.18	.09	.72	-.5	-.60	-.70	.65
3	95	24	-.14	.08	1.07	-.4	-.48	-.74	.65
8	101	24	-.18	.08	.76	-.9	-.66	-.76	.64
7	97	23	-.20	.08	.99	-.6	-.86	-.74	.61
2	117	24	-.27	.08	.79	-.7	-.19	-.79	.63
6	120	24	-.29	.08	.90	-.5	-.86	-.74	.65
4	137	24	-.41	.08	1.75	2.3	1.64	-.32	.61
1	162	24	-.59	.09	1.41	1.3	1.38	-.22	.56
5	191	23	-.95	.12	2.36	2.7	1.61	-.63	.42
MEAN	81.5	23.7	.00	.10	.99	.0	.83	.0	31.0
S.D.	55.0	.4	.46	.03	.50	1.2	.51	1.0	25.6


Gambar 3. Daya pembeda, reliabilitas, taraf kesukaran dan validitas menggunakan Winstep

Berdasarkan kriteria dalam pemodelan Rasch didapatkan hasil bahwa semua butir dikatakan valid karena sudah memenuhi kriteria yang dapat dilihat dari kolom *Outfit MNSQ*, *Outfit ZSTD* serta *PT Measure Correlation*. Kemudian untuk Taraf kesukaran dapat dilihat pada kolom *measure*. Dalam instrumen ini, soal pada butir 3B,3C,4A,4B,4C,4D,4E berada pada interval 0,18 sampai 0,67 yang berarti soal berkategori sulit. Kemudian untuk soal lainnya berada pada interval -0,95 sampai -0,14 yang berarti berkategori mudah. Dari analisis tersebut maka instrumen tes ini bervariasi karena ada dua tingkatan kategori pada instrumen tes tersebut. Setelah menganalisis kevalidan dan taraf kesukaran, daya pembeda juga memperoleh hasil yang sangat baik daya pembedanya kecuali butir soal pada nomor 1C, 1B, dan 1A memperoleh kriteria cukup karena berada pada rentan 0,2 – 0,29 serta 1D memperoleh kriteria baik karena berada pada rentan 0,3 – 0,39. Dan yang terakhir adalah reliabilitas dari instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dengan pendekatan PjBL STEM berbasis etnomatematika. Tingkat kekonsistenan atau reliabilitas butir soal dapat dilihat dari hasil *Person Reliability* serta *Cronbach Alpha*. Dalam instrumen ini diperoleh bahwa nilai *Person Reliability* yaitu 0,81 serta *Cronbach Alpha* 0,86 yang berarti instrumen tes dapat dikatakan konsisten atau reliabel.

Tahap terakhir dalam pengembangan ini yaitu revisi produk. Setelah divalidasi ahli dan diujicobakan, instrumen tes perlu direvisi untuk mendapatkan hasil yang lebih layak lagi dari hasil uji coba. Dalam revisi produk ini, peneliti merevisi beberapa soal yang terlihat agak rancu serta sulit dipahami oleh siswa berdasarkan observasi saat pelaksanaan ujicoba di kelas. Revisi produk ini seperti membenahi soal – soal tentang ukuran luas yang kemudian ditulis panjang dan lebarnya secara tersendiri. Kemudian menebali informasi penting pada soal serta menambahkan gambar untuk soal pada pretest di soal nomor satu.

1. Pak Raul dan tim adalah sekelompok tukang bangunan yang banyak diminati oleh orang-orang di Kecamatan Randublatung. Beliau terkenal karena ketelitiannya dalam membangun rumah atau gedung yang diukur dengan baik. Suatu ketika Pak Raul dan tim mendapat proyek untuk membangun Pendopo Joglo Sinom. Setiap akan membangun suatu bangunan dipastikan akan membuat fondasi awal terlebih dahulu untuk menopang bangunan tersebut. Dalam membuat fondasi yang berbentuk persegi, Pak Raul dan tim selalu menggunakan tiga angka dalam membentuk sudut siku – siku pada fondasi yang mereka tidak tahu asalnya dari mana karena hanya sekelompok tukang desa yang berpengalaman.
- Apa yang dimaksud tiga angka dalam informasi pada soal sehingga bisa membentuk sudut siku – siku? Berikan alasanmu
 - Jika kamu bertemu dengan Pak Raul dan tim, bagaimana kamu menjelaskan asal-usul 3 angka tersebut? Jelaskan
 - Bantulah Pak Raul dan tim menemukan beberapa tiga angka bulat lainnya yang bisa digunakan jika akan dibuat fondasi pendopo dengan panjang 10 m dan lebar 10 m! serta jelaskan jawabannya
 - Kira – kira selain untuk mengukur fondasi agar pas siku - sikunya, dapatkah kamu memberikan contoh lainnya dalam pembangunan Rumah Joglo yang bisa menggunakan tiga angka tersebut? Jelaskan

Gambar 4. Contoh soal sebelum revisi

- bangunan tersebut. Dalam membuat fondasi yang berbentuk persegi, Pak Raul dan tim selalu menggunakan tiga angka dalam membentuk sudut siku – siku pada fondasi yang mereka tidak tahu asalnya dari mana karena hanya sekelompok tukang desa yang berpengalaman.
- 
- Apa yang dimaksud tiga angka dalam informasi pada soal sehingga bisa membentuk sudut siku – siku? Berikan alasanmu
 - Jika kamu bertemu dengan Pak Raul dan tim, bagaimana kamu menjelaskan asal-usul 3 angka tersebut? Jelaskan
 - Bantulah Pak Raul dan tim menemukan beberapa tiga angka bulat lainnya yang bisa digunakan jika akan dibuat fondasi pendopo dengan panjang 10 m dan lebar 10 m! serta jelaskan jawabannya
 - Kira – kira selain untuk mengukur fondasi agar pas siku - sikunya, dapatkah kamu memberikan contoh lainnya dalam pembangunan Rumah Joglo yang bisa menggunakan tiga angka tersebut? Jelaskan

Gambar 5. Contoh soal sesudah revisi

Menurut hasil penelitian di atas, instrumen tes yang digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis dengan pendekatan PjBL STEM berbasis etnomatematika telah dikembangkan dengan sedemikian rupa menggunakan 6 tahapan model pengembangan Borg and Gall menjadi instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi atau kritis yang layak dan valid untuk digunakan sebagai upaya meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau kritis matematis siswa yang masih kurang. Selain itu, karena instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis

dengan pendekatan PjBL STEM berbasis etnomatematika telah memenuhi semua kriteria dan dinyatakan layak dan valid maka instrumen tes ini bisa dipergunakan sebagai pedoman pengambilan keputusan. Hal ini juga dinyatakan oleh Anderson (2003) yaitu instrumen tes yang baik yang dapat diterapkan sebagai pedoman pengambilan keputusan ialah instrumen yang beberapa kriterianya seperti daya pembeda, reliabilitas, taraf kesukaran dan validitas terpenuhi.

KESIMPULAN

Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis berbasis PjBL STEM dengan pendekatan etnomatematika ini terdiri dari enam tahapan yaitu mengumpulkan informasi, kemudian perencanaan, dilanjut dengan tahap pengembangan, selanjutnya divalidasi ahli dan uji coba serta tahap yang terakhir yaitu revisi produk. Instrumen tes dikembangkan dengan mengaitkan budaya atau kekhasan Kabupaten Blora sebagai pendekatan etnomatematikanya. Instrumen tes ini dinilai layak dari validator tanpa revisi untuk diujicobakan. Selain itu, setelah mendapatkan nilai dari ujicoba, kualitas keseluruhan butir soal valid dan reliabel serta bervariasi. Setelah diujicobakan, instrumen ini direvisi kembali untuk dikembangkan lagi agar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa khususnya pada materi teorema *Pythagoras*.

REFERENSI

- Anderson LW.(2003). *Grade assessment: Meningkatkan kualitas pengambilan keputusan guru*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Depdiknas. (2016). *Permendiknas No 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Matematika SMA/ MA/ SMK/ MAK*. Jakarta: Depdiknas.
- Ennis, R. H. (2011). *the Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: Univ of Illinois
- Fitriani, D., Suryana, Y., & Hamdu, G. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Higher-Order Thinking Skill pada Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Learning di Sekolah Dasar Kelas IV. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(1), 87. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i1.13752>
- Kencanawaty, G., & Irawan, A. (2017). Penerapan Etnomatematika dalam Pembelajaran di Sekolah Berbasis Budaya. *Ekuivalen*, 169–175.
- Krisanda, Y. I., & Harjito. (2021). Penggunaan Raschmodel Untuk Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Materi Hidrolisis Garam. *Chemistry in Education*, 10(2252).
- Miatun, A., & Khusna, H. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Disposisi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 269–278. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2703>
- Napitupulu, D. (2017). *Tangerang Selatan Banten-Indonesia*. 19, 37–48.
- OECD. 2014. *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume 1)*. PISA, OECD Publishing

- Oktavia, Z., & Ridlo, S. (2020). *Critical Thinking Skills Reviewed from Communication Skills of the Primary School Students in STEM-Based Project-Based Learning Model*. 9(3), 311–320.
- Pramasdyahsari, A. S., Setyawati, R. D., & Salmah, U. (2022). *Developing a Test of Mathematical Literacy based on STEM-PjBL using ADDIE Model*. 2022(7), 382–391. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i19.12458>
- Ratnawati, D., Handayani, I., & Hadi, W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantu Question Card terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP The Influence of PBL Model Assisted by Question Card toward Mathematic Critical Thinking in JHS. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(01), 46.
- Raudhah, S., Hartoyo, A., & Nursangaji, A. (2019). Analisis berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal spltv di sma negeri 3 pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4, 1–8.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics : aspek budaya matematika. *Revista Lationamericana de Etnomatematica*, 4, 32–54.
- Sa'diyah, F. N., Mania, S., & Suharti. (2021). Pengembangan instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir komputasi siswa. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 17–26. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i1.17-26>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung:Alfabeta
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Cimahi: Trim Komunikata.
- Supriyatun, S. E. (2019). Implementasi pembelajaran sains, teknologi, engineering, dan matematika STEM pada materi fungsi kuadrat. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(1), 80–87. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v5i1.567>