



Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematika Peserta Didik Kelas VII SMP

Neng Siti Ratna Gumilang^{1,*}, Wahidin², Ayu Tsurayya³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Jalan Limau II, RT. 3/RW. 3, Kramat Pela, Kecamatan Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 12130, Indonesia

*Korespondensi Penulis. E-mail: nengstratnagumilang@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur dan menganalisis kualitas pengembangan instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan desain *development research* tipe *formative research* Tessmer. Pada penelitian ini, dilakukan analisis dengan teori respon butir soal. Hasil analisis terhadap instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif yaitu valid karena fit. Reliabilitas instrumen berada pada kategori bagus sekali dengan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,87 untuk instrumen kemampuan berpikir kritis dan 0,95 untuk instrumen kemampuan berpikir kreatif. Tingkat kesukaran instrumen kemampuan berpikir kritis berada pada kategori tinggi dan sedang. Tingkat kesukaran instrumen kemampuan berpikir kreatif berada pada kategori tinggi, sedang, dan rendah. Analisis bias soal pada instrumen berpikir kritis dan kreatif mengandung bias jika nilai probabilitas kurang dari 5%. Pada instrumen berpikir kritis semua butir soal tidak mengandung bias karena nilai probabilitas melebihi 5%. Pada instrumen kemampuan berpikir kreatif ada dua soal yang mengandung bias yaitu butir 5 dengan nilai probabilitas 0,0176 dan butir 4 dengan nilai probabilitas 0,0049.

Kata Kunci: pengembangan instrumen, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif

Development of Mathematics' Critical and Creative Thinking Instruments for Grade VII on Secondary School

Abstract

This study aims to determine the procedures and analyze the quality of developing test instruments to measure critical and creative thinking skills. This type of research is development research with a formative research design of Tessmer's type. In this study, an analysis was carried out using item response theory. The results of the analysis of the critical and creative thinking ability instrument are valid because they meet the fit criteria. The reliability of the instrument is in the very good category with a Cronbach Alpha value of 0.87 for the critical thinking ability instrument and 0.95 for the creative thinking ability instrument. The difficulty level of the critical thinking ability instrument is in the high and medium categories. The difficulty level of the creative thinking ability instrument is in the high, medium, and low categories. Bias analysis of questions on critical and creative thinking instruments contains bias if the probability value is less than 5%. In critical thinking instruments, all items do not contain bias because the probability value exceeds 5%. In the creative thinking ability instrument, there are two questions that contain bias, namely item 5 with a probability value of 0.0176 and item 4 with a probability value of 0.0049.

Keywords: instrument development, critical thinking skills, creative thinking skills

How to Cite: Gumilang, N. S. R., Wahidin, & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematika peserta didik kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(2), 89-98. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v9i1.27349>

Permalink/DOI: DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v9i1.27349>

PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir merupakan kemampuan yang harus dimiliki untuk dapat menjawab tantangan zaman. Sebagaimana yang disampaikan oleh Karimah (2018) bahwa tahapan berpikir dapat dibagi ke dalam empat tingkat yaitu menghafal (*recall thinking*), dasar (*basic thinking*), kritis (*critical thinking*), dan kreatif (*creative thinking*). Sejalan dengan uraian tersebut, proses berpikir juga dapat dibagi ke dalam dua bagian yaitu kemampuan berpikir rendah (LOTS) yang meliputi kemampuan menghafal serta kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang meliputi berpikir kritis dan kreatif (Rosdiana et al., 2016). Berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) merupakan kemampuan yang harus dimiliki untuk dapat menjawab tantangan zaman. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif diperlukan dalam pembelajaran terutama pada pembelajaran matematika yang menekankan konsep dan kemampuan berpikir peserta didik. Akan tetapi, sangat disayangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada pembelajaran matematika masih dikatakan rendah (Haeruman et al., 2017).

Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Nuryanti et al., (2018) bahwa kemampuan berpikir kritis tergolong rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dikarenakan oleh beberapa faktor seperti halnya selama pembelajaran, guru masih menggunakan cara-cara yang konvensional, memberikan soal-soal latihan yang tidak memicu daya pikir peserta didik (Wewe, 2017). Hal ini mengakibatkan peserta didik tidak mau menanyakan materi yang sulit, diam saat ditanya, dan tidak dapat menyelesaikan masalah secara runtut. Oleh karena itu, perlu dikembangkannya soal-soal berlevel tinggi yang dapat memicu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik juga masih berada dalam kategori rendah (Putra et al., 2018). Berdasarkan penelitian Wulandari et al. (2019) bahwa faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematika dipengaruhi proses pembelajaran.

Pembelajaran yang selama ini dilakukan guru belum mampu mengaktifkan, memotivasi memacu, dan membantu peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal berbentuk masalah (Esminarto et al., 2016). Akibatnya peserta didik enggan bertanya apabila belum memahami materi. Oleh karena itu, rendahnya kemampuan

berpikir kritis dan kreatif dikarenakan guru belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. Guru fokus menyampaikan materi tanpa interaksi dengan peserta didik (Prasetyaningtyas, 2020). Hal ini menyebabkan pembelajaran monoton serta dalam penyelesaian masalah hanya memberikan soal yang sama dengan sebelumnya.

Pembelajaran yang demikian kurang sesuai dengan Kurikulum 2013 yang sedang digunakan sebagai acuan dalam pembelajaran. Upaya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif didukung dengan adanya Kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik aktif dalam pembelajaran (Rahayu, 2017). Dengan demikian, guru diharapkan mampu menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, sehingga mampu memicu peserta didik untuk terus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatifnya. Sebagaimana hasil studi *Program International for Student Assessment (PISA)* yang menyatakan di tingkat internasional pada pembelajaran matematika masih rendah dan perlu ditingkatkan lagi (Jusniani, 2018). Pada tingkat internasional, skor rerata Indonesia pada mata pelajaran matematika menduduki peringkat 69 dari 72 negara dengan skor 386 (Pianda & Rahmiati, 2020).

Terlebih lagi Indonesia dalam masyarakat ekonomi ASEAN (MEA) mengalami persaingan dalam bidang teknologi, ekonomi, industri, dan pendidikan. Sudah menjadi keharusan bagi Indonesia untuk meningkatkan keunggulan dalam berbagai bidang, terkhusus pada bidang pendidikan dan Indonesia masih menduduki peringkat terendah pada tingkat internasional (Roza et al., 2021). Dalam menjawab tantangan tersebut Indonesia harus menciptakan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Kualitas SDM Indonesia berada dalam kategori rendah yang disebabkan rendahnya kualitas pendidikan (Munawwarah et al., 2020). Oleh karena itu, kualitas pendidikan perlu ditingkatkan agar menciptakan SDM berkualitas. Sejalan dengan pernyataan tersebut, sekolah perlu menyediakan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir dan kewirausahaan dalam menghadapi tantangan pendidikan di ASEAN.

Menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas berarti menciptakan para peserta didik dengan kualitas pendidikan yang baik. Kesuksesan peserta didik tergantung pada kecakapan abad 21, sehingga peserta didik harus memilikinya (Isna et al., 2018). *US-based Partnership for 21st Century Skills (P21)*,

mengidentifikasi kompetensi yang diperlukan di abad ke 21 yaitu *The 4Cs* yang meliputi *communication, collaboration, critical thinking*, dan *creativity*. Kompetensi tersebut penting bagi peserta didik dalam konteks bidang studi inti dan tema abad ke 21 (Widana et al., 2018). Kemampuan berpikir yang dapat menghantarkan pembelajaran pada perkembangan zaman ialah berpikir kritis dan kreatif (Adiputra & Putri, 2020). Kemampuan berpikir kritis dan kreatif menjadi tolak ukur pembelajaran terkhusus dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan tersebut dapat dilatih dengan baik sebagaimana peserta didik kerap diarahkan dalam penyelesaian masalah non rutin dan berlevel tinggi. Akan tetapi, berdasarkan penelitian Nafi'an and Pradani (2019) pada pembelajaran matematika kelas 8 di Indonesia menunjukkan jumlah soal matematika non rutin yang terbatas. Persentase waktu pembahasan soal dalam pembelajaran matematika sebagian besar dihabiskan untuk membahas soal dengan kompleksitas rendah sebesar 57%, soal kompleksitas sedang sebesar 40%, dan soal kompleksitas tinggi hanya sebesar 3%. Karena rendahnya pembahasan soal berkompleksitas tinggi sangat minim, maka berdampak pada kemampuan berpikir peserta didik yang kurang dapat dikembangkan secara maksimal.

Kurangnya soal berkompleksitas tinggi juga terjadi pada buku paket dan soal ujian nasional di Indonesia. Hal ini dikuatkan oleh temuan penelitian Rufiana (2016) bahwa data soal yang ada pada buku peserta didik Kurikulum 2013 kelas VII untuk mata pelajaran matematika sebagian besar adalah soal pemahaman yaitu sebanyak 68,01%. Proporsi soal penyajian dan penafsiran sebesar 23,67%, lebih banyak daripada soal penalaran dan pembuktian hanya sebesar 1,45%. Presentase yang kecil pada soal penalaran dan pembuktian menyebabkan peserta didik tidak terbiasa untuk menyelesaikan soal berlevel tinggi (Utari & Hartono, 2019). Hal itu berdampak pada rendahnya kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan hasil penelitian Deda et al. (2020) menunjukkan unsur setiap soal ujian nasional yang memenuhi perspektif HOTS yaitu karakteristik stimulus, berpikir kritis, dan berpikir kreatif.

Hal tersebut kemudian diklasifikasikan pada setiap soal ujian nasional sebagai soal yang termasuk HOTS jika memenuhi ketiga karakteristik tersebut. Setelah diteliti didapatkan hasil sebanyak 3 soal ujian nasional matematika

2013 dengan persentase sebesar 7,5% dari jumlah keseluruhan soal, 5 soal ujian nasional matematika 2014 dengan persentase sebesar 12,5% dari jumlah keseluruhan soal dan 4 soal ujian nasional matematika 2015 dengan persentase sebesar 10% dari jumlah keseluruhan soal. Kemampuan berpikir peserta didik dapat dilihat dalam menyelesaikan permasalahan. Soal yang mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yaitu soal berlevel dan berkompleksitas tinggi. Oleh karena itu, untuk mengembangkan kemampuan tersebut harus ada soal yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model penelitian pengembangan atau tipe *formative research Tessmer*. Tipe penelitian pengembangan tersebut memiliki tahapan penelitian yang meliputi tahap *preliminary* (analisis kebutuhan), *self-evaluation* (analisis kurikulum, materi, dan peserta didik), *prototyping* (validasi, evaluasi, dan revisi), dan *feld test* (uji coba lapangan) (Sugiyono, 2017). Adapun produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah soal kemampuan berpikir kritis dan kreatif untuk peserat didik kelas VII SMP pada materi al-jabar, aritmatika sosial, dan geometri. Sementara itu, penelitian ini dilakukan di SMP daerah Jakarta Selatan dengan mengelompokkan 15 peringkat atas sekolah negeri dan swasta. Sekolah yang digunakan sebagai sampel yaitu SMPN 115 Jakarta sebagai sekolah peringkat atas, SMPN 68 Jakarta sebagai sekolah peringkat menengah, dan SMPN 107 sebagai sekolah peringkat bawah.

Subjek penelitian untuk uji coba instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif adalah peserta didik kelas VII SMP yang terdaftar pada tahun ajaran 2018/2019. Sementara itu, detail prosedur penelitian ini diawali dengan tahap *preliminary*. Pada tahap *preliminary* ini dilakukan pengkajian atas berbagai sumber referensi terkait dengan penelitian yang meliputi buku dan sumber internet. Setelah informasi dan data terkumpul, tahapan selanjutnya yaitu melakukan observasi ke sekolah dengan membawa surat izin observasi dari kampus. Kegiatan observasi juga dibersamai diskusi dengan guru matematika terkait dengan kurikulum, peserta didik, materi kelas VII, dan penyusunan jadwal tes.

Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan instrumen tes yang akan dibuat untuk dapat mengukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Tahapan selanjutnya yaitu tahap *Self-evaluation*. Setelah memperoleh data dari sekolah, kemudian dilakukan analisis terkait kurikulum, materi, serta indikator kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Langkah selanjutnya yaitu membuat soal kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Soal yang dikembangkan sesuai dengan kisi-kisi dan indikator berpikir kritis dan kreatif. Pada pembuatan soal ini disusun draf penelitian yang meliputi bagian isi, konstruk, dan bahasa seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 (Jannatasari et al., 2017).

Tabel 1. Karakteristik draf *prototype*

Aspek	Indikator
Isi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian materi kelas VII SMP. 2. Rancangan soal dirumuskan singkat dan jelas.
Konstruk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal mengandung indikator kemampuan berpikir kritis dan kreatif. 2. Permasalahan disajikan memiliki solusi penyelesaian yang mungkin lebih dari satu. 3. Soal sesuai dengan tingkatan kelas VII SMP
Bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan ejaan bahasa Indonesia yang disempurnakan. 2. Kalimat tidak ambigu. 3. Kalimat soal komunikatif, bahasa sederhana, dan mudah dipahami

Tahapan selanjutnya yaitu tahap *expert review*. Setelah draf soal seperti yang disajikan pada Tabel 1 disusun, maka soal tersebut divalidasi oleh pakar yang selanjutnya pakar memberikan tanggapan pada lembar validasi berupa saran yang akan menjadi bahan revisi. Para pakar yang memvalidasi soal meliputi dua dosen pendidikan matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka dan dua guru mata pelajaran matematika SMP kelas VII. Setelah soal divalidasi oleh kedua pakar tersebut, langkah selanjutnya yaitu mengujicoba soal pada kelompok peserta didik. Uji coba yang pertama dilakukan pada kelompok kecil. Peserta didik yang terlibat dalam tahap ini yaitu sebanyak 9 peserta didik SMP Negeri 222 kelas VII untuk menyelesaikan soal kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Setelah peserta didik menyelesaikan soal, mereka diminta mengisi angket kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Penilaian dan saran yang diberikan oleh peserta didik menjadi bahan revisi instrumen selanjutnya. Setelah melalui tahap uji coba terbatas pada kelompok peserta didik kecil, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan uji coba soal pada kelompok peserat didik yang jauh lebih besar. Sekolah yang dipilih untuk uji coba lapangan yaitu SMP Negeri 115 Jakarta sebagai sekolah tingkat atas, SMP Negeri 68 Jakarta sebagai sekolah tingkat menengah, dan SMP Negeri 107 Jakarta sebagai sekolah tingkat bawah. Lebih lanjut, setelah soal diujicobakan pada subjek penelitian selanjutnya maka dihitung validitas, reliabilitas, kesukaran, dan bias soal. Berdasarkan beberapa analisis data tersebut, maka diperoleh kelayakan soal kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Metode pengujian instrumen pada penelitian ini menggunakan teori butir soal atau *item response theory* (IRT) untuk menganalisis instrumen lembar validasi pakar, instrumen tes, serta angket sikap peserta didik terhadap kemampuan instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Lembar validasi pakar terhadap instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif dinilai *Rasch* menggunakan *software FACETS*. *Facets* atau *Minifacets Rasch* merupakan aplikasi untuk menilai *inter rater* dengan 3 *facet* (kriteria penilaian) yaitu penilai, subjek, dan butir (Lia et al., 2020). Lebih lanjut, pada penelitian ini menilai hubungan penilaian antar pakar, aspek penilaian, serta butir soal terhadap instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Dalam menilai instrumen tes dan angket sikap peserta didik terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif menggunakan pemodelan *Rasch* dengan *software MINISTEPS*.

Ministeps dapat digunakan untuk menganalisis instrumen dengan jenis tes atau angket yang lebih akurat (Susilaningsih, 2021). Hal ini dikarenakan pada hasil *Ministeps* diperoleh hasil analisis berdasarkan butir, responden, keseluruhan instrumen, serta dapat menganalisis sesuai demografi. Sementara itu, analisis validitas instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam *Ministeps* disebut uji *fit* dan *misfit*. Kedua uji ini dilakukan untuk menguji butir sejauh mana butir mengukur yang seharusnya diukur. Kriteria yang digunakan untuk memeriksa butir termasuk *fit* dapat dilakukan dengan menganalisis hasil program *Ministeps* pada tabel *item fit order*.

Kriteria yang digunakan untuk menganalisis instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif yaitu nilai *oufit mean square* (MNSQ) yang diterima antara $0,5 < MNSQ < 1,5$. Nilai *oufit Z-standard* (ZSTD) yang diterima antara $-2,0 < ZSTD < 2,0$. Nilai *point measure correlation* (Pt Mean Corr) antara $0,4 < Pt Mean Corr < 0,85$ (Yulianto & Widodo, 2020). Sementara itu, analisis reliabilitas instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif dilakukan dengan analisis hasil program *Ministeps* pada tabel *summary statistics*. Melalui tabel *summary statistics* akan diperoleh hasil *person reliability* untuk mengetahui reliabilitas instrumen berdasarkan responden dan hasil *item reliability* untuk mengetahui reliabilitas instrumen berdasarkan butir (Muntazhimah et al., 2020). Adapun kriteria nilai *person reliability* dan *item reliability* dapat ditunjukkan pada Tabel 2 (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Tabel 2. Kriteria nilai *person reliability* dan *item reliability*

Nilai	Kriteria
> 0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus Sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
< 0,67	Lemah

Setelah diketahui nilai *person reliability* dan *item reliability* dengan acuan pada Tabel 2, maka kemudian mencari nilai *Alpha Cronbach*. Nilai *Alpha Cronbach* digunakan untuk mengukur reliabilitas atau interaksi antara responden dan butir secara keseluruhan. Adapun kriteria reliabilitasnya dapat ditunjukkan seperti pada Tabel 3 (Sumintono & Widhiarso, 2015).

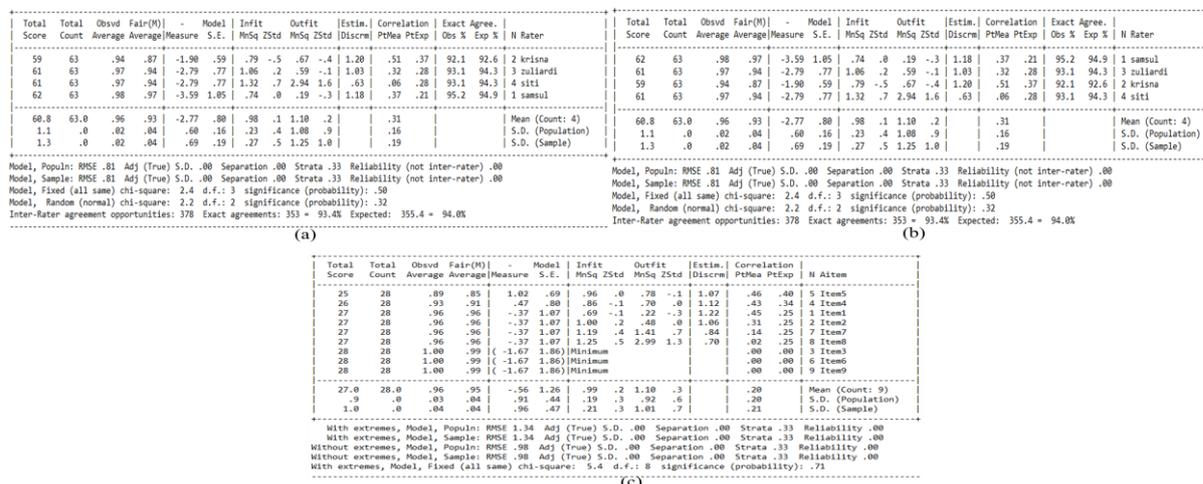
Tabel 3. Kriteria nilai *Alpha Cronbach*

Nilai	Kriteria
> 0,8	Bagus Sekali
0,7 – 0,8	Bagus
0,6 – 0,7	Cukup
0,5 – 0,6	Jelek
< 0,5	Buruk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, uji validitas instrumen dilakukan dengan cara memberikan lembar validasi instrumen kisi-kisi tes, soal tes, dan kriteria jawaban kepada pakar. Dalam tahap validasi ini, pakar menilai 9 butir dengan setiap butir memiliki 7 aspek instrumen kemampuan berpikir kritis dan 8 aspek untuk instrumen kemampuan berpikir kreatif. Setiap aspek memiliki skor maksimal 1 (Ya) dan minimal 0 (Tidak). Skor 1 artinya responden menganggap soal sesuai dengan topik dengan perbaikan. Skor 0 artinya responden menganggap soal tidak sesuai dengan topik dan perlu diperbaiki. Pakar memberikan pendapat bahwa *prototype* soal dapat digunakan tanpa revisi, ada sebagian komponen soal yang perlu direvisi, atau semua komponen soal perlu direvisi.

Pada instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif diperoleh kesimpulan bahwa ada sebagian komponen soal yang direvisi. Selanjutnya, analisis pakar secara kuantitatif merupakan hasil analisis pakar terhadap instrumen dengan menggunakan aplikasi *Facet*. Adapun hasil analisis pakar pada tabel 7.1.1, analisis aspek pada tabel 7.2.1, dan analisis butir pada tabel 7.3.1 terhadap instrumen berpikir kritis dapat ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil (a) tabel 7.1.1, (b) tabel 7.2.1, dan (c) tabel 7.3.1 dari soal kemampuan berpikir kritis

Berdasarkan hasil analisis pakar terhadap instrumen kemampuan berpikir kritis seperti pada Gambar 1 diperoleh kesimpulan analisis pakar, aspek, dan instrumen dapat diterima karena telah memenuhi salah satu kriteria *fit*. Berdasarkan hasil analisis pakar, aspek, dan butir dimana setiap butir yang *misfit* diperbaiki, sehingga soal berpikir kritis dapat digunakan pada uji coba selanjutnya. Sementara itu, hasil analisis pakar pada tabel 7.1.1, analisis aspek pada tabel 7.2.1, dan analisis butir pada tabel 7.3.1 terhadap instrumen berpikir kreatif dapat ditampilkan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil analisis pakar terhadap instrumen kemampuan berpikir kreatif menggunakan aplikasi *Facet*

diperoleh hasil analisis pakar, aspek, dan instrumen dapat diterima karena telah memenuhi salah satu kriteria *fit*.

Berdasarkan hasil analisis interpretasi pakar, aspek, dan butir dimana setiap butir yang *misfit* akan diperbaiki sesuai dengan saran pakar dari semua aspek yang harus diperbaiki, sehingga instrumen kemampuan berpikir kreatif dapat digunakan pada uji coba selanjutnya. Sementara itu, untuk mencari validitas instrumen dalam aplikasi *Ministeps* melalui tabel 10 atau *item fit order*. Instrumen valid apabila *fit*. Adapun hasil keluaran *Ministeps* pada tabel 10 atau *item fit order* dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 3.

Table 7.3.1 Item Measurement Report (arranged by MI).									
Total Score	Total Count	Obsvd Average	Fair(M) Average	Model S.E.	Infit Mnsq	Outfit Zstd	Estim. PtMea	Correlation PtExp	N Altem
29	32	.91	.93	.83	.80	.93	.0	.47	1
29	32	.91	.93	.83	.80	.42	-1.4	-.19	2
30	32	.94	.97	.11	.92	.48	-.9	-.16	3
30	32	.94	.97	.11	.92	1.09	.3	1.58	4
30	32	.94	.97	.11	.92	1.14	.4	9.00	5
31	32	.97	.99	-.95	1.18	.46	-.6	.09	6
31	32	.97	.99	-.95	1.18	.46	-.6	.09	7
31	32	.97	.99	-.95	1.18	.46	-.6	.09	8
30.0	32.0	.94	.96	.00	.96	.83	-.2	1.64	9
.8	.0	.03	.02	.73	.16	.46	-.9	2.77	
.9	.0	.03	.02	.78	.17	.48	-.9	2.94	

Model, Populn: RMSE .98 Adj (True) S.D.: .00 Separation .00 Strata .33 Reliability .00
 Model, Sample: RMSE .98 Adj (True) S.D.: .00 Separation .00 Strata .33 Reliability .00
 Model, Fixed (all same) chi-square: 4.8 d.f.: 8 significance (probability): .78

Gambar 2. Hasil (a) tabel 7.1.1, (b) tabel 7.2.1, dan (c) tabel 7.3.1 dari soal kemampuan berpikir kreatif

TABLE 10.1 INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS ZOU498WS.TXT Jul 17 2019 11:14
 INPUT: 75 Person 9 Item REPORTED: 75 Person 9 Item 13 CATS MINISTEP 4.4.4

Person: REAL SEP.: .87 REL.: .43 ... Item: REAL SEP.: 5.85 REL.: .97

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MODEL MEASURE	S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT MATCH	Item	G
5	143	70	1.07	.14	1.35	2.06	1.36 2.02	A .21 .34	S5	B
8	210	56	-.57	.08	1.33	1.73	1.25 1.35	B .62 .47	S8	A
6	135	63	1.02	.14	1.15	.96	1.19 1.17	C .40 .28	S6	B
3	190	64	-.05	.14	1.09	.69	1.08 .59	D .29 .39	S3	B
9	273	48	-1.24	.09	.94	-.27	1.01 .11	E .45 .50	S9	A
7	146	54	.29	.15	.96	-.26	.95 -.29	d .33 .36	S7	B
2	231	72	-.43	.14	.89	-.64	.90 -.54	c .57 .50	S2	B
4	163	70	.70	.13	.78	-1.72	.89 -.71	b .27 .37	S4	B
1	293	71	-.78	.07	.65	-2.56	.67 -2.30	a .63 .55	S1	A
MEAN	198.2	63.1	.00	.12	1.02	.0	1.03 .2		29.3	33.4
P.SD	54.6	8.2	.77	.03	.22	1.4	.20 1.2		10.8	10.0

Gambar 3. Hasil tabel 10 (*item fit order*) instrumen tes kemampuan berpikir kritis

Pada tabel Gambar 3 diperoleh hasil bahwa nilai *outfit mean square* (MNSQ) pada butir 1 sampai 9 *fit* karena semua butir bernilai $0,5 < MNSQ < 1,5$. Nilai *outfit Z-standard* (ZSTD) pada butir 1 dan 5 *misfit* karena tidak bernilai $-2,0 < ZSTD < 2,0$. Nilai *point measure correlation* (*Pt Mean Corr*) pada butir 5, 6, 3, 7, dan 4 *misfit* karena tidak bernilai $0,4 < Pt Mean Corr < 0,85$. Berdasarkan hasil tersebut, maka butir 1 *misfit* karena tidak bernilai ZSTD, tetapi bernilai MNSQ dan *Pt Mean Corr*, sehingga butir 1 dapat dipertahankan. Butir 5 *misfit* karena tidak bernilai ZSTD dan *Pt Mean Corr*, tetapi bernilai MNSQ sehingga butir 5 dipertahankan. Butir 6, 3, 7, dan 4 *misfit* karena tidak bernilai *Pt Mean Corr*, tetapi bernilai MNSQ dan ZSTD sehingga butir-butir tersebut dipertahankan. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan semua butir dikatakan valid karena telah memenuhi beberapa kriteria *fit* dan butir tersebut dipertahankan.

Lebih lanjut, untuk mencari reliabilitas instrumen dalam aplikasi *Ministeps* melalui tabel 3.1 atau *summary statistics*. Melalui tabel tersebut akan diketahui kriteria reliabilitas berdasarkan responden, butir, dan keseluruhan instrumen. Adapun hasil dari program *Ministeps* pada tabel 3.1 atau *summary statistics* untuk instrumen kemampuan berpikir kritis dapat ditunjukkan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 menunjukkan hasil *person reliability* sebesar 0,43 dengan kriteria lemah. Hasil *item reliability* sebesar 0,97 dengan kriteria istimewa dan reliabilitas antara person dan butir dilihat dari nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,87 dengan kriteria bagus sekali. Walaupun reliabilitas instrumen berdasarkan responden lemah, namun berdasarkan item dikatakan istimewa. Nilai reliabilitas keseluruhan instrumen bagus sekali, sehingga instrumen tersebut reliabel. Dengan demikian, instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang dikembangkannya dalam penelitian ini valid, reliabel, dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik SMP kelas VII.

Instrumen dikatakan valid, apabila *fit*. Adapun hasil dari program *Ministeps* pada tabel 10.1 atau *item fit order* untuk instrumen kemampuan berpikir kreatif dapat ditunjukkan pada Gambar 5. Lebih lanjut, Gambar 5 menunjukkan nilai *outfit mean square* (MNSQ) pada butir 8 *misfit*, karena tidak bernilai $0,5 < MNSQ < 1,5$. Nilai *outfit Z-standard* (ZSTD) pada butir 8 dan 3 dikatakan *misfit* karena tidak bernilai $-2,0 < ZSTD < 2,0$. Sementara itu, nilai *point measure correlation* (*Pt Mean Corr*) pada butir 1 sampai 9 *fit*, karena semua butir $0,4 < Pt Mean Corr < 0,85$. Butir 8 *misfit* karena tidak bernilai ZSTD dan MNSQ, tetapi bernilai *Pt Mean Corr* dan dapat dipertahankan. Butir 3 *misfit* karena tidak bernilai ZSTD, namun bernilai MNSQ dan *Pt Mean Corr* dan butir 3 dapat dipertahankan. Semua butir valid karena telah *fit* dan butir tersebut dapat dipertahankan. Lebih lanjut, untuk mencari validitas instrumen dalam *Ministeps* melalui tabel 3.1 atau *summary statistics*.

Kriteria reliabilitas yang muncul yaitu berdasarkan responden, butir, dan instrumen. Adapun hasil dari program *Ministeps* pada tabel 3.1 atau *summary statistics* untuk instrumen kemampuan berpikir kreatif dapat ditunjukkan pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6 diperoleh hasil *person reliability* sebesar 0,57 dengan kriteria lemah. Hasil *item reliability* sebesar 0,97 dengan kriteria istimewa dan reliabilitas antara person dan butir dilihat dari nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,95 dengan kriteria bagus sekali. Walaupun reliabilitas instrumen berdasarkan responden lemah, namun berdasarkan item dikatakan istimewa. Nilai reliabilitas keseluruhan instrumen bagus sekali, sehingga instrumen tersebut reliabel. Dengan demikian, instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang dikembangkannya dalam penelitian ini valid, reliabel, dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik SMP kelas VII.

SUMMARY OF 75 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person										SUMMARY OF 9 MEASURED (NON-EXTREME) Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD		TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD		
MEAN	23.8	7.6	-.85	.36					MEAN	198.2	63.1	.00	.12	1.02	.00	1.03	.16		
SEM	1.0	.2	.07	.03					SEM	19.3	2.9	.27	.01	.08	.51	.07	.43		
P.SD	8.7	2.0	.62	.23					P.SD	54.6	8.2	.77	.03	.22	1.44	.20	1.23		
S.SD	8.8	2.1	.62	.23					S.SD	58.0	8.7	.82	.03	.24	1.53	.21	1.30		
MAX.	38.0	9.0	-.02	1.97					MAX.	293.0	72.0	1.07	.15	1.35	2.06	1.36	2.02		
MIN.	1.0	1.0	-3.83	.27					MIN.	135.0	48.0	-1.24	.07	.65	-2.56	.67	-2.30		
REAL RMSE	.47	TRUE SD	.41	SEPARATION	.87	Person RELIABILITY	.43		REAL RMSE	.13	TRUE SD	.76	SEPARATION	5.85	Item RELIABILITY	.97			
MODEL RMSE	.43	TRUE SD	.45	SEPARATION	1.04	Person RELIABILITY	.52		MODEL RMSE	.12	TRUE SD	.76	SEPARATION	6.15	Item RELIABILITY	.97			
S.E. OF Person MEAN	= .07								S.E. OF Item MEAN	= .27									

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .77
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .87 SEM = 3.12

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.92
 Global statistics: please see Table 44.
 UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Gambar 4. Hasil tabel 3.1 (*summary statistics*) pada instrumen tes kemampuan berpikir kritis

TABLE 10.1 INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF ZOU136WS.TXT Jul 12 2019 8:25
 INPUT: 75 Person 9 Item REPORTED: 75 Person 9 Item 12 CATS MINISTEP 4.4.4

Person: REAL SEP.: 1.15 REL.: .57 ... Item: REAL SEP.: 5.70 REL.: .97

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item	G
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%			
3	228	71	-1.76	.16	1.20	1.16	1.49	2.14	A	.44	.58	38.6	47.0	s3	A
7	106	60	.57	.18	1.48	2.26	1.41	1.84	B	.47	.48	45.0	49.1	s7	A
4	129	62	.01	.16	1.27	1.53	1.36	1.86	C	.48	.52	33.9	44.4	s4	A
2	236	53	-.37	.11	1.11	.61	1.12	.58	D	.75	.73	24.5	34.4	s2	B
5	297	63	-.48	.09	1.09	.59	1.11	.59	E	.48	.62	31.7	29.1	s5	B
9	70	54	1.88	.27	.68	-1.18	.82	-.55	d	.49	.37	79.6	74.0	s9	A
1	118	68	.54	.17	.71	-1.70	.67	-1.81	c	.58	.49	52.9	50.4	s1	A
6	174	58	-1.25	.16	.70	-2.05	.67	-1.93	b	.63	.53	55.2	42.0	s6	A
8	91	56	.88	.20	.46	-3.14	.47	-2.79	a	.73	.46	82.1	53.7	s8	A
MEAN	161.0	60.6	.00	.17	.97	-.2	1.01	.0				49.3	47.1		
P.SD	72.9	5.8	1.05	.05	.32	1.7	.35	1.7				19.3	12.0		

Gambar 5. Hasil tabel 10.1 (item fit order) pada instrumen tes kemampuan berpikir kreatif

SUMMARY OF 75 MEASURED (EXTREME AND NON-EXTREME) Person										SUMMARY OF 9 MEASURED (NON-EXTREME) Item									
TOTAL		COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		TOTAL		COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT	
SCORE	S.E.			S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	SCORE	S.E.	S.E.			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD		
MEAN	19.3	7.3	-.70	.50						MEAN	161.0	60.6	.00	.17	.97	-.21	1.01	-.01	
SEM	1.0	.3	.10	.03						SEM	25.8	2.0	.37	.02	.11	.62	.12	.61	
P.SD	8.9	2.5	.90	.27						P.SD	72.9	5.8	1.05	.05	.32	1.75	.35	1.74	
S.SD	8.9	2.5	.90	.27						S.SD	77.3	6.1	1.12	.05	1.34	1.85	.37	1.84	
MAX.	37.0	9.0	1.49	1.78						MAX.	297.0	71.0	1.88	.27	1.48	2.26	1.49	2.14	
MIN.	2.0	1.0	-2.99	.33						MIN.	70.0	53.0	-1.76	.09	.46	-3.14	.47	-2.79	
REAL RMSE	.59	TRUE SD	.68	SEPARATION	1.15	Person	RELIABILITY	.57		REAL RMSE	.18	TRUE SD	1.04	SEPARATION	5.70	Item	RELIABILITY	.97	
MODEL RMSE	.56	TRUE SD	.70	SEPARATION	1.24	Person	RELIABILITY	.61		MODEL RMSE	.17	TRUE SD	1.04	SEPARATION	6.01	Item	RELIABILITY	.97	
S.E. OF Person MEAN =	.10									S.E. OF Item MEAN =	.37								

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .86
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .95 SEM = 2.00
 Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -.75
 Global statistics: please see Table 44.
 UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Gambar 6. Hasil tabel 3.1 (summary statistics) pada instrumen tes kemampuan berpikir kreatif

SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian pengembangan ini diperoleh instrumen yang layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik kelas VII SMP. Kelayakan instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini telah dianalisis menggunakan teori butir soal atau *item response theory* (IRT) yaitu uji validitas dan reliabilitas. Oleh karena itu, instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematika peserta didik kelas VII SMP valid dan reliabel, sehingga instrumen dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik SMP kelas VII.

DAFTAR PUSTAKA

Adiputra, Y., & Putri, H. E. (2020). Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis untuk siswa SMK pada materi statistika. *Jumlahku*:

Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan, 6(2), 156-165.

Deda, Y. N., Ratu, A. H., Amsikan, S., & Mamoh, O. (2020). Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal ujian nasional matematika SMP/MTS berdasarkan perspektif *higher order thinking skills* (HOTS). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 1-6.

Esminto, E., Sukowati, S., Suryowati, N., & Anam, K. (2016). Implementasi model STAD dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 1(1), 16-23.

Haeruman, L. D., Rahayu, W., & Ambarwati, L. (2017). Pengaruh model *discovery learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-confidence* ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa SMA di Bogor

- Timur. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 17-24.
- Isna, R., Nurul, A., & Khairida, I. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dalam mendukung kemampuan abad 21. *Kalamatika*, 3(1), 123-138.
- Jannatasari, N. Z., Trapsilasiswi, D., & Kurniati, D. (2017). Pengembangan soal terbuka (open-ended problem) pada pembelajaran kolaboratif untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa SMP kelas VIII. *Kadikma*, 8(3), 123-133.
- Jusniani, N. (2018). Analisis kesalahan jawaban siswa pada kemampuan pemahaman matematis melalui pembelajaran kontekstual. *Prisma*, 7(1), 82-90.
- Karimah, R. A. (2018). Integrasi *higher order thinking skill* (HOTS) dengan model *creative problem solving*. *Modeling: Jurnal Program Studi PGMI*, 5(1), 82-98.
- Lia, R. M., Rusilowati, A., & Isaeni, W. (2020). NGSS-Oriented chemistry test instruments: Validity and reliability analysis with the rasch model. *Research and Evaluation in Education*, 6(1), 41-50.
- Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan keterampilan abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 37-58.
- Muntazhimah, M., Putri, S., & Khusna, H. (2020). Rasch model untuk memvalidasi instrumen resiliensi matematis mahasiswa calon guru matematika. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(1), 65-74.
- Nafi'an, M. I., & Pradani, S. L. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal matematika tipe *higher order thinking skill* (HOTS). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 112-118.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(2), 155-158.
- Pianda, D., & Rahmiati, R. (2020). Peningkatan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika dengan Google Classroom sebagai kelas digital berbantuan aplikasi Geogebra. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 93-111.
- Prasetyaningtyas, S. (2020). Pelaksanaan belajar dari rumah (BDR) secara *online* selama darurat COVID-19 di SMP N 1 Semin. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 5(1), 86-94.
- Putra, H. D., Akhdiyati, A. M., Setiany, E. P., & Andiarani, M. (2018). Kemampuan berpikir kreatif matematik peserta didik SMP di Cimahi. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(1), 47-53.
- Rahayu, Y. M. (2017). Pengaruh perubahan kurikulum 2013 terhadap perkembangan peserta didik. *Logika Jurnal Ilmiah Lemlit Unswagati Cirebon*, 18(3), 22-42.
- Rosdiana, D., Subarjah, H., & Isrok'atun. (2016). Pendekatan eksploratif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan disposisi matematis. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 231-240.
- Roza, L., Aulia, N., & Zulherman, Z. (2021). Analisa pemanfaatan *e-learning* menggunakan data statistik pengguna aplikasi *startup* pendidikan selama wabah pandemi COVID-19. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 407-420.
- Rufiana, I. S. (2016). Level kognitif soal pada buku teks matematika kurikulum 2013 kelas VII untuk pendidikan menengah. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(2), 13-22.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (ke-dua)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan Rasch pada assessment pendidikan*. Trim Komunikata.
- Susilaningsih, E. (2021). Pengembangan Instrumen penilaian *collaborative problem solving* pada materi larutan elektrolit nonelektrolit dan analisisnya menggunakan Rasch model. *Chemistry in Education*, 10(1), 1-7.
- Utari, T., & Hartono, H. (2019). Muatan penalaran dan pembuktian matematis pada buku teks matematika SMA kelas X

- Kurikulum 2013. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 1-13.
- Wewe, M. (2017). Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika dengan *problem posing* pada siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Golewa tahun ajaran 2016/2017. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 3(1), 10-19.
- Widana, I. W., Parwata, I., Parmithi, N. N., Jayantika, I. G. A. T., Sukendra, I. K., & Sumandya, I. W. (2018). Higher order thinking skills assessment towards critical thinking on mathematics lesson. *International Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(1), 24-32.
- Wulandari, F. A., Mawardi, M., & Wardani, K. W. (2019). Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa kelas 5 menggunakan model *mind mapping*. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(1), 10-16.
- Yulianto, A., & Widodo, A. (2020). Pengungkapan sebaran kesukaran soal tes berbasis HOTS melalui Pemodelan Rasch. *Indonesian Journal of Primary Education*, 4(2), 197-203.