

PENGUNAAN *GRADED RESPONSE MODELS (GRM)* DALAM MENGANALISIS PROSES BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Renny Ninda Sari¹, Mujib², Siska Andriani³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung,
Jalan Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35133
E-mail: Nindarennny@gmail.com

Abstract

The purpose of the study was to analyze the items about students' mathematical critical thinking skills by using Graded Response Models (GRM). This research is a type of qualitative research with a descriptive approach. The research subjects here were VIII grade students of MTs Al Muhajirin Panjang 2018/2019 school year, totaling 30 students by means of purposive sampling. Data collection techniques are carried out by written tests (essays) and interviews. The data analysis technique is using the Graded Response Models (GRM) test, which is then combined with data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results of the study show that students with high ability categories can generally say that students can work on mathematical critical thinking tests well according to mathematical critical thinking criteria in accordance with indicators of critical thinking questions. Students with moderate abilities can generally be concluded that students who have moderate abilities have not been too capable of working on mathematical critical thinking tests well according to mathematical critical thinking criteria. As well as low-ability students in general it can be concluded that students who have low ability have not been able to at all work on mathematical thinking test questions properly according to mathematical critical thinking criteria.

Keywords: *Mathematical Critical Thinking; Graded Response Models (GRM)*

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis butir soal kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik dengan menggunakan *Graded Response Models (GRM)*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian disini adalah peserta didik kelas VIII MTs Al Muhajirin Panjang tahun ajaran 2018/2019, yang berjumlah 30 peserta didik dengan cara *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara tes tertulis (*essay*) dan wawancara. Teknik analisis data yaitu menggunakan tes *Graded Response Models (GRM)*, yang kemudian dipadu dengan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dengan kategori kemampuan tinggi secara umum dapat dikatakan bahwa peserta didik dapat mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis sesuai dengan indikator soal berpikir kritis. Peserta didik dengan kemampuan sedang secara umum dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan sedang belum terlalu mampu mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis. Serta peserta didik berkemampuan rendah secara umum dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan rendah belum sama sekali mampu dalam mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis.

Kata Kunci: *Berpikir Kritis Matematis; Graded Response Models (GRM)*

PENDAHULUAN

Salah satu peran pendidikan dalam pembelajaran adalah mengembangkan potensi peserta didik. Sebagaimana tercantum dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 bahwa “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses belajar agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara” (Ainissyifa, 2014; Kholiq, 2015; Lalo, 2018; Mahayukti, Dantes, Candiasa, & Marhaeni, 2018; Mayasari & Noeruddin, 2010; Suharna, 2016; Uran, 2018). Pendidikan merupakan salah satu wadah untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki seseorang agar suatu saat kemampuan dan keterampilan tersebut dapat berguna bagi dirinya, masyarakat, dan juga negara. Oleh karena itu, dalam pendidikan khususnya pendidikan formal terdapat berbagai macam bidang studi yang memiliki fungsi untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan peserta didik, salah satunya adalah bidang studi Matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan disemua jenjang pendidikan (Alexandra & Ratu, 2018). Matematika memiliki peranan yang penting karena sebagai dasar logika atau penalaran dan penyelesaian kuantitatif yang digunakan dalam pelajaran lainnya. (Nugroho, Putra, Putra, & Syazali, 2017). Menurut Sabandar dalam Budi Manfaat, mengatakan bahwa belajar matematika berkaitan erat dengan aktivitas dan proses belajar serta berpikir karena karakteristik matematika merupakan suatu ilmu dan human activity, yaitu bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis, yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat (Manfaat & Anasha, 2013). Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi dalam kurikulum matematika yang harus dimiliki siswa (Rahma, Farida, & Suherman, 2017).

Berdasarkan data hasil pra survey melalui wawancara dengan seorang guru bidang studi matematika kelas VIII MTs Al-Muhajirin Panjang menyatakan bahwa hasil belajar Matematika peserta didik masih rendah dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Nilai Semester Ganjil Kelas VIII Peserta Didik MTs Al-Muhajirin Panjang Tahun 2017

No	Kelas	Nilai		Jumlah
		< 74	$\times \geq 74$	
1	VIII A	17	8	30
2	VIII B	20	7	31
3	VIII C	26	5	31
4	VIII D	29	3	32
Jumlah		146	23	124

Sumber: Dokumentasi Guru Mata Pelajaran Matematika kelas VII MTsAl-Muhajirin Tahun Pelajaran 2017/2018

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik masih rendah dan kurang optimal pada pelajaran Matematika yang diperoleh peserta didik kelas VIII pada saat ujian semester ganjil. Ini terlihat dari banyaknya jumlah peserta didik yang

memperoleh nilai di bawah KKM. Dari 124 peserta didik kelas VIII yang ada di MTs Al-Muhajirin Panjang terdapat 32 peserta didik yang memperoleh nilai ≥ 74 dengan persentasi 23,8% dan 92 peserta didik memperoleh nilai ≤ 74 dengan persentase 71,42%.

Berdasarkan hasil survey di MTs Al-Muhajirin Panjang, masih kurangnya kemampuan berpikir kritis peserta didik pada saat mengerjakan soal yang diberikan oleh guru. Dalam menjawab soal, beberapa peserta didik tidak menulis hal yang mereka tau dan yang ditanyakan dalam soal. Jadi sebagian peserta didik tidak tertarik untuk mempelajari Matematika, karena mereka menganggap Matematika merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami. Selain itu, sebagian peserta didik tidak mampu menentukan cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam instrumen. Tahap-tahap yang dijalani beberapa peserta didik untuk memperoleh jawaban juga tidak sistematis. Setelah menulis jawabannya, sebagian peserta didik juga tidak memberikan kesimpulan dari jawaban yang diperoleh dan tidak berusaha mencari solusi lain yang dapat ditempuh dalam menyelesaikan soal tersebut. Kenyataan yang terlihat bahwa kemampuan beberapa peserta didik untuk tau dan menyelesaikan masalah yang kurang, tetapi kemampuan tersebut adalah sebagian indikator dari kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan sebagian peserta didik dalam menganalisis soal Matematika yang merupakan indikator dari kemampuan berpikir kritis juga tergolong rendah. Hal ini dikarenakan peserta didik jarang sekali dituntut untuk menganalisis apakah informasi yang diberikan pada soal dapat digunakan semuanya dalam penyelesaian masalah tersebut atau tidak. Selain itu, peserta didik juga tidak dituntut untuk mengetahui konsep Matematika apa saja yang ia gunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Dalam pembelajaran dikelas, kemampuan peserta didik dalam menerima dan memproses informasi yang diberikan oleh guru tidaklah sama.

Perbedaan tersebut biasanya berpengaruh pada kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal, ini disebabkan guru kurang mengetahui adanya model pembelajaran yang cocok diberikan kepada peserta didik. Peserta didik memiliki cara-cara tersendiri yang mereka sukai dan menyusun apa yang dilihat, didengar, dan dipikirkannya. Perlu suatu upaya yang lebih kentara lagi dan lebih berdaya guna agar kemampuan berpikir kritis mereka dapat diukur dan dioptimalkan. Upaya tersebut yakni dengan mengembangkan suatu produk pembelajaran yang memuat unsur-unsur berpikir kritis, khususnya berpikir kritis matematis (Syahbana, 2012).

Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan memecahkan masalah, menganalisis, mengevaluasi, membandingkan sesuatu dengan alasan yang baik, agar dapat mengambil keputusan yang terbaik dalam memecahkan masalah matematika (Alexandra & Ratu, 2018). Menurut Sutarmo dalam Hawa Liberna “Kemampuan berpikir kritis, otak dipaksa berpikir serius untuk memecahkan masalah yang dihadapi individu yang berpikir atau memikirkan tindakan yang akan dilakukan nanti” (Liberna, 2015). Pendapat lain datang dari Wood, Williams, & Mc Neal dalam Ary Woro Kurniasih “mendefinisikan berpikir matematis sebagai aktivitas mental yang melibatkan abstraksi dan generalisasi ide-ide matematis” (Kurniasih, 2012).

Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika atau kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan yang seharusnya dimiliki oleh setiap siswa untuk memecahkan masalah matematika tak terkecuali siswa sekolah Menengah Pertama (SMP). Akan tetapi, kenyataan yang terjadi di lapangan justru sebaliknya. Peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa SMP masih belum sesuai dengan yang diharapkan (Mahmuzah, 2015; Mahmuzah, Ikhsan, & Yusrizal, 2014). Kemampuan berpikir kritis merupakan elemen penting yang harus dimiliki

peserta didik dalam menganalisis soal Matematika. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran matematika dalam menganalisis soal salah satunya menggunakan model Graded Response Models.

Menurut Matteucci dan Stacqualursi dalam Budi Manfaat mengatakan bahwa “Graded Response Models (GRM) adalah salah satu model IRT untuk data politomus” (Manfaat & Anasha, 2013). Pendapat lain datang dari Nonny dalam Susongko dalam Arfani Manda Tama yang mengatakan bahwa “GRM atau model respon berjenjang adalah sistem penskoran dimana tingkat kesukaran tiap kategori pada item tes disusun secara berurutan sehingga jawaban peserta tes haruslah terurut dari kategori yang rendah hingga kategori yang tinggi dan penilaian dimana semua respon siswa dilihat dari urutan pengerjaannya” (Tama, Rinaldi, & Andriani, 2018). Model GRM digunakan untuk respon yang bersifat kategorikal dan merupakan pengembangan model IRT 2-PL yang mampu mengungkap dua parameter butir, yaitu tingkat kesukaran dan daya pembeda (Friyatmi, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, telah dilakukan penelitian untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis seperti yang dilakukan oleh (Rahma et al., 2017) dengan menggunakan model pembelajaran socrates kontekstual, (Fatmawati, Mardiyana, & Triyanto, 2014) dalam pemecahan masalah matematika berdasarkan polya, (Zetriuslita, Ariawan, & Nufus, 2016) berdasarkan level kemampuan mahasiswa, (Khoiri, 2017) dalam penggunaan teams assisted individualization, (Amir, 2015) berdasarkan gaya belajar serta (Mujib & Mardiyah, 2017) berdasarkan kecerdasan multiple intelligences. Adapun penelitian tentang penerapan *Graded Response Models (GRM)* dilakukan oleh (Friyatmi, 2018) untuk mengestimasi parameter tes dengan penskoran politomus dan (Tama et al., 2018) untuk pemahaman konsep peserta didik. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Alexandra & Ratu, 2018; Junaidi, 2017; Kahar, 2017; Manfaat & Anasha, 2013; Wiyoko, 2019), mereka menganalisis kemampuan pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan Graded Response Models (GRM) di beberapa sekolah.

Penelitian oleh Purwo Susongko pada tahun 2010 dengan judul perbandingan keefektifan bentuk tes uraian dan testlet dengan penerapan *Graded Response model (GRM)*. Persamaanya peneliti menilai fungsi informasi item pada bentuk tes uraian dan bentuk testlet dan pemodelan GRM pada bentuk test uraian dan testlet paling akurat pada kondisi. Perbedaannya adalah penelitian ini menunjukkan bahwa secara empiric dan simulasi tes yang disajikan dalam bentuk uraian cenderung memiliki nilai fungsi informasi item yang lebih tinggi dibandingkan dengan tes yang disajikan dalam bentuk testlet secara simulasi. Sedangkan dalam penelitian ini adalah meneliti tentang analisis kemampuan berpikir kritis matematis dengan menggunakan *graded response models (GRM)* (Susongko, 2010)

Penelitian berikutnya ini dilakukan oleh Muhammad Syahrul Kahar pada tahun 2017 judul analisis kemampuan berpikir matematis Peserta didik SMA kota sorong terhadap butir soal dengan menggunakan *Graded Response Models*. Persamaan penelitian ini bahwa model penyekoran GRM ini efektif dalam menganalisis kemampuan berpikir matematis peserta didik. Perbedaannya adalah penelitian ini menunjukkan bahwa keefektifan tersebut terlihat adanya peningkatan hasil belajar peserta didik SMA Negeri 3 kota sorong dimana hasil terata kelas terlihat meningkat dari 56,7 hingga 78, dan nilai ketuntasan peserta didik. Sedangkan dalam penelitian ini meneliti tentang Analisis kemampuan berpikir kritis matematis dengan menggunakan *graded response models (GRM)* (Kahar, 2017).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang dapat dihasilkan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah proses kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik dengan menggunakan *Graded Response Models* (GRM).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian disini adalah peserta didik kelas VIII MTs Al-Muhajirin Panjang tahun ajaran 2018/2019, yang berjumlah 30 peserta didik. Teknik sampling yang digunakan adalah dengan cara *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis dalam bentuk uraian (*tes essay*) dan wawancara. Sumber data utama adalah hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis dan data hasil wawancara dari subjek penelitian yaitu kelas VIII MTs Al-Muhajirin Panjang.

Instrumen utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti itu sendiri. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Tes Lembar Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Instrumen tersebut divalidasi oleh tiga validator yang terdiri dari 2 dosen pendidikan Matematika serta 1 guru pelajaran Matematika selain validasi dilakukan oleh tiga perorang validator, sebelum soal diujikan terlebih dahulu dilakukan uji coba instrument di luar kelas penelitian untuk mengetahui validitas dan reabilitas soal (Sugiyono., 2011).

2. Instrumen Pedoman Wawancara

Instrumen pedoman wawancara terdiri atas pertanyaan-pertanyaan yang akan ditanyakan kepada subjek pada saat wawancara. Pedoman wawancara ini berisikan pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui lebih dalam kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. pedoman wawancara ini disusun oleh peneliti yang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan telah divalidasikan oleh validator (V1, V2 , V3) dari hasil konsultasi diperoleh saran untuk memperbanyak pertanyaan menggunakan kata tanya bagaimana atau mengapa, dengan tujuan mengeksplor jawaban peserta didik (Arikunto, 2009)

Setelah data diperoleh penulis mengolah dan menganalisanya serta mengambil kesimpulan yang berkenan dengan data tersebut (Junaidi, 2017). Data dari hasil tes yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan persentasi yang dirumuskan oleh Arikanto (1992:268) sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentasi

F = Frekuensi jawaban peserta didik

N = Jumlah skor keseluruhan (skor maksimum)

100% = Angka tetap

Peneliti menganalisis data tersebut berdasarkan jawaban peserta didik dengan melihat jenis kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Ada 5 tahap kemampuan berpikir kritis, sangat tinggi, rata-rata, rendah, dan kemampuan berpikir kritis sangat rendah. Setelah itu dihitung presentasi jumlah peserta didik untuk jawaban benar dan jawaban salah, dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Berpikir Kritis(Junaidi, 2017)

Kriteria	Daya Pembeda
Sangat Tinggi	$80\% < P \leq 100\%$
Tinggi	$60\% < P \leq 80\%$
Rata-Rata	$40\% < P \leq 60\%$
Rendah	$20\% < P \leq 40\%$
Sangat Rendah	$0\% < P \leq 20\%$

Analisis kemampuan berpikir kritis matematis dengan menggunakan tes *Graded Response Models* (GRM). Analisis hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik dengan menggunakan kunci jawaban yang telah dibuat peneliti dan rubrik penelitian tes kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Adapun pedoman penilaian skor yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No	Berpikir Kritis Matematika	Keterangan	Skor
1	Memberikan penjelasan sederhana tentang berbagai macam bentuk representasi matematika.	Tidak menjawab	0
		Terdapat jawaban menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban benar tetapi tidak disertai alasan	2
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	3
		Memberikan jawaban dan alasan dapat dipahami dan benar	4
2	Memberikan penjelasan lanjut mengenai materi yang dipelajari.	Tidak menjawab	0
		Terdapat jawaban menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban benar tetapi tidak disertai alasan	2
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	3
		Memberikan jawaban dan alasan dapat dipahami dan benar	4
3	Membangun keterampilan dasar untuk menyatakan ulang secara verbal materi yang telah dipelajari.	Tidak menjawab	0
		Terdapat jawaban menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban benar tetapi tidak disertai alasan	2
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	3
		Memberikan jawaban dan alasan dapat dipahami dan benar	4
4	Keterampilan mengatur strategi	Tidak menjawab	0

	dan taktik untuk menentukan solusi dari permasalahan dalam soal.	Terdapat jawaban menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban benar tetapi tidak disertai alasan	2
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	3
		Memberikan jawaban dan alasan dapat dipahami dan benar	4
5	Mengaitkan berbagai pemahaman menggunakan strategi dan teknik matematika.	Tidak menjawab	0
		Terdapat jawaban menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban benar tetapi tidak disertai alasan	2
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	3
		Memberikan jawaban dan alasan dapat dipahami dan benar	4

Menganalisis data tes kemampuan berpikir kritis matematis dengan menggunakan *Graded Response Models* berdasarkan data yang diperoleh, data diinput menggunakan Microsoft Excel untuk mengetahui hasil estimasi parameter. Adapun langkah-langkah untuk memperoleh hasil estimasi parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Daya pembeda

Kemampuan suatu instrument penilaian untuk membedakan antara peserta didik yang sudah menguasai materi dan peserta didik yang belum menguasai materi yaitu daya beda. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{\sum B_A - \sum B_B}{J_A}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda soal

$\sum B_A$ = Jumlah rata-rata skor peserta tes pada kelompok atas

$\sum B_B$ = Jumlah rata-rata skor peserta tes pada kelompok bawah

J_A = Jumlah peserta yang mengikuti tes

Setelah menghitung hasil perhitungan daya pembeda, konfirmasi dengan kategori daya pembeda soal dan berikan rekomendasi sesuai dengan kriteria. Adapun kriteria daya pembeda dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
0,00	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$DP > 0,70$	Sangat baik

2. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah proporsi jumlah peserta tes yang menjawab benar, yaitu perbandingan jumlah peserta tes yang menjawab benar dengan jumlah peserta tes seluruhnya. Rumus menghitung tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

$$TK = \frac{B}{T}$$

Keterangan :

TK = Tingkat Kesukaran Soal

B = Jumlah skor peserta tes

T = Jumlah seluruh peserta yang ikut tes

Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal yang dapat dikategorikan dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

Setelah nilai dari daya beda dan tingkat kesukaran diperoleh, kemudian nilai daya beda dimasukkan kedalam rumus *Graded Response Models* (GRM). Adapun rumus *Graded Response Models* (GRM) sebagai berikut:

$$P_{jk}(\theta) = \frac{\exp[Da(\theta - b_{jk})]}{1 + \exp[Da_j(\theta - b_{jk})]}$$

Keterangan :

a_j = Indeks daya beda butir j,

θ = Kemampuan peserta,

b_{jk} = Indeks kesukaran kategori k butir j,

$P_{jk}(\theta)$ = Probabilitas peserta berkemampuan θ yang memperoleh skor kategori k pada butir j

D = Faktor skala. Dalam mengetahui hasil probabilitas peserta peneliti menggunakan kemampuan peserta (θ) mulai dari -4 sampai dengan 4 dengan faktor skala (D) 1,7.

Adapun prosedur dalam penelitian yang akan dilakukan berisi langkah-langkah yang terdiri atas (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan penelitian, (3) tahap analisis data. Prosedur penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
 - a. Menyusun proposal penelitian
 - b. Menyusun perizinan kelembagaan yang terkait.
 - c. Menyiapkan instrument penelitian
2. Tahap pelaksanaan penelitian

- a. Pemberian tes kemampuan berpikir kritis kepada peserta didik yang menjadi subjek penelitian. Pemberian soal tes yang diberikan 10 soal *essay*. Selama proses pengerjaan tes oleh subjek penelitian,
 - b. Pemberian tes kemampuan berpikir kritis matematis menggunakan *Graded Response Models* (GRM) pada materi bangun ruang sisi datar.
 - c. Melakukan wawancara kepada subjek penelitian untuk mengetahui dan menelusuri langkah-langkah peserta didik dalam menyelesaikan soal tes kemampuan berpikir kritis matematis pada materi bangun ruang sisi datar. Penelitian menggunakan alat perekam untuk menyimpan data hasil wawancara
3. Tahap Analisis Data
- Berdasarkan tahapan ini peneliti mengolah dan menganalisis data yang telah terkumpul dengan menggunakan analisis deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Analisis data meliputi analisis hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis dan analisis hasil wawancara tes kemampuan berpikir kritis matematis, kemudian analisis teori respond butir pada tes kemampuan berpikir kritis matematis dengan menggunakan *Graded Response Models* (GRM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi dan Analisis Data Hasil Estimasi Parameter dengan Menggunakan *Graded Response Models* (GRM)

Deskripsi data diperoleh dari hasil penskoran tes berpikir kritis matematis peserta didik dan diolah kedalam *Microsoft Exel*.

- a. Deskripsi dan Analisis Data untuk Butir Soal 1 sampai Butir Soal 5
 1. Deskripsi dan Analisis Data Daya Beda Pembeda

Tabel 6
Hasil Daya Pembeda

Nomor Butir Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	Cukup	0.40
2	Cukup	0.30
3	Baik	0.47
4	Cukup	0.37
5	Baik Sekali	0.93

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa butir soal tes memiliki daya pembeda dimana butir soal 1, 2, dan soal 4 dinyatakan cukup. Untuk butir soal 3 dinyatakan baik. Serta butir soal 5 dinyatakan baik sekali.

2. Deskripsi dan Analisis Data Tingkat Kesukaran

Tabel 7
Hasil Tingkat Kesukaran

Nomor Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	Mudah	0.858
2	Sukar	0.208
3	Sedang	0.483
4	Sukar	0.183
5	Sedang	0.475

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa butir soal tes memiliki tingkat kesukaran soal yang beragam, yaitu dimana butir soal 1 memiliki tingkat kesukaran soal yang mudah. Butir soal 2 dan soal 4 memiliki tingkat kesukaran sukar, untuk butir soal 3 dan 5 memiliki tingkat kesukaran soal sedang.

3. Deskripsi dan Analisis Data *Graded Response Models* (GRM)

Tabel 8. Estimasi Parameter Butir dengan *Graded Response Models* (GRM)

θ	Pjk				
	Butir Soal 1	Butir Soal 2	Butir Soal 3	Butir Soal 4	Butir Soal 5
-4	0.063	0.412	0.054	0.160	0.258
-3,5	0.283	0.832	0.012	0.218	0.263
-3	0.784	0.941	0.061	0.204	0.309
-2,5	0.972	0.234	0.501	0.301	0.397
-2	0.162	0.640	0.020	0.274	0.032
-1,5	0.187	0.527	0.601	0.301	0.055
-1	0.423	0,014	0.118	0.537	0.050
-0,5	0.505	0.945	0.820	0.429	0.051
0	0.634	0.814	0.321	0.492	0.058
0,5	0.728	0.259	0.410	0.428	0.389
1	0.583	0.468	0.581	0.592	0.638
1,5	0.117	0.706	0.703	0.682	0.432
2	0.871	0.343	0.736	0.691	0.271
2,5	0.915	0.938	0.584	0.721	0.459
3	0.965	0,185	0.739	0.816	0.872
3,5	0.519	0.540	0.869	0.629	0.456
4	0,817	0.714	0.935	0.812	0.816

Berdasarkan Tabel 8 diperoleh hasil estimasi parameter GRM, dari butir soal 1 sampai butir soal 5 mempunyai nilai probabilitas peserta dengan berpikir kritis matematis yang berbeda-beda dengan kemampuan peserta -4 sampai dengan 4.

Pembahasan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik

1. Peserta Didik Berkemampuan Tinggi

Subjek penelitian berkemampuan tinggi SP.I menunjukkan dalam menyelesaikan soal berpikir kritis matematis materi sistem persamaan linear dua variabel pada indikator memberikan penjelasan sederhana tentang berbagai macam bentuk representasi matematika dengan materi sistem persamaan linear dua variabel dengan baik. Terlihat saat subjek dapat menjelaskan dan menentukan umur dari masing-masing anak dengan tepat dan sangat jelas, serta pada indikator Memberikan penjelasan lanjut mengenai materi yang dipelajari subjek dapat menyatakan ulang bagaimana cara menentukan kembali variabel dari persamaan yang diberikan.

Namun, ketika pada indikator memberikan penjelasan lanjut mengenai materi yang dipelajari sistem persamaan linear dua variabel, subjek menjelaskan bahwa merasa kesulitan dalam menentukan dan memberikan penjelasan lanjut mengenai pernyataan ulang variabel dalam sistem persamaan linear dua variabel. Pada soal dalam membangun keterampilan dasar untuk menyatakan ulang secara verbal materi yang telah dipelajari dan mengaitkan berbagai pemahaman menggunakan strategi dan teknik matematika dalam soal sistem persamaan linear dua variabel dengan rumus maka subjek dapat menentukan dengan benar jawabannya namun masih ada sedikit kekeliruan dalam perhitungan.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi mampu mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis.

2. Peserta Didik Berkemampuan Sedang

Subjek penelitian berkemampuan sedang SP.II menunjukkan dalam menyelesaikan soal berpikir kritis matematis materi sistem persamaan linear dua variabel pada indikator keterampilan mengatur strategi dan taktik untuk menentukan solusi dari permasalahan dan mengaitkan berbagai pemahaman menggunakan strategi dan teknik matematika dalam soal, subjek dapat menjawab soal dengan indikator tersebut dengan sempurna.

Namun, ketika pada indikator memberikan penjelasan lanjut mengenai materi yang dipelajari sistem persamaan linear dua variabel, subjek menjelaskan bahwa merasa kesulitan dalam menentukan dan memberikan penjelasan lanjut mengenai pernyataan ulang variabel dalam sistem persamaan linear dua variabel karena subjek tidak tahu sama sekali mengenai soal tersebut. Pada soal dalam memberikan penjelasan sederhana tentang berbagai macam bentuk representasi matematika dan membangun keterampilan dasar untuk menyatakan ulang secara verbal materi yang telah dipelajari dalam soal sistem persamaan linear dua variabel dengan rumus, subjek hanya mengetahui sekilas cara menjawabnya tanpa melanjutkan jawaban kembali.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan sedang belum terlalu mampu mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis.

3. Peserta Didik Berkemampuan Rendah

Subjek penelitian berkemampuan rendah SP.II menunjukkan dalam menyelesaikan soal berpikir kritis matematis materi sistem persamaan linear dua variabel pada indikator Memberikan penjelasan sederhana tentang berbagai macam bentuk representasi matematika, memberikan penjelasan lanjut mengenai materi yang dipelajari, membangun keterampilan dasar untuk menyatakan ulang secara verbal materi yang telah dipelajari, keterampilan mengatur strategi dan taktik untuk menentukan solusi dari permasalahan, dan mengaitkan berbagai pemahaman menggunakan strategi

dan teknik matematika dalam soal diketahui bahwa subjek sangat tidak mengetahui baik menjawab maupun model atau metode matematika yang akan digunakan dalam soal, masih kebingungan dalam menentukan langkah menjawab soal karena kemampuan peserta didik sangat rendah dalam materi sistem persamaan linear dua variabel.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan rendah belum sama sekali mampu dalam mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka diperoleh simpulan bahwa peserta didik dengan kategori kemampuan tinggi secara umum dapat dikatakan bahwa peserta didik dapat mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis sesuai dengan indikator soal berfikir kritis. Peserta didik dengan kemampuan sedang secara umum dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan sedang belum terlalu mampu mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis. Serta peserta didik berkemampuan rendah secara umum dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan rendah belum sama sekali mampu dalam mengerjakan soal tes berpikir kritis matematis dengan baik sesuai dengan kriteria berpikir kritis matematis.

Berdasarkan dari hasil kesimpulan, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk guru, hendaknya dapat memperhatikan perbedaan kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam proses pembelajaran. Jika dimungkinkan lebih memperhatikan peserta didik yang berkemampuan rendah. Peserta didik sebaiknya diberi contoh-contoh dan penerapan soal-soal yang dapat merangsang peserta didik untuk lebih baik dalam berfikir kritis terhadap soal yang diberikan dan ketika dihadapkan soal matematika yang dikembangkan ke dalam berbagai cara terutama pada materi sistem persamaan linear dua variable.
2. Kajian penelitian ini masih terbatas pada kemampuan pemahaman konsep matematis dengan menggunakan *Graded Response Models* (GRM). Bagi peneliti selanjutnya yang hendak melakukan penelitian yang relevan, hendaknya dapat mengkaji lebih luas lagi mengenai *Graded Response Models* (GRM).

DAFTAR PUSTAKA

- Ainissyifa, H. (2014). Pendidikan Karakter dalam Perspektif Pendidikan Islam. *Jurnal Pendidikan Universitas Garut*, 8(1), 1–26.
- Alexandra, G., & Ratu, N. (2018). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP dengan Graded Response Models. *Jurnal "Mosharafa,"* 7(1), 103–112.
- Amir, M. F. (2015). Proses Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Belajar. *Jurnal Math Educator Nusantara Volume*, 1(2), 159–170.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fatmawati, H., Mardiyana, & Triyanto. (2014). Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat (Penelitian pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 1

- Sragen Tahun Pelajaran 2013/2014). *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(9), 911–922.
- Friyatmi. (2018). Estimasi Parameter Tes dengan Penskoran Politomus Menggunakan Graded Response Model pada Sampel Kecil. *Jurnal Inovasi Pendidikan Ekonomi*, 8(1), 22–31.
- Junaidi. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa dengan Menggunakan Graded Response Models di SMA Negeri 1 Sakti. *Jurnal Numeracy*, 4(1), 14–25.
- Kahar, M. S. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Sma Kota Sorong terhadap Butir Soal dengan Graded Response Model. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 2(1), 11–18.
- Khoiri, A. (2017). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Menggunakan Teams Assisted Individualization. *Science Education Journal*, 1(2), 52–63.
- Kholiq, A. (2015). Pendidikan Agama Islam dalam Kebudayaan Masyarakat Kalang. *Jurnal At-Taqaddum*, 7(2), 327–345.
- Kurniasih, A. W. (2012). Scaffolding Sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(2), 113–124.
- Lalo, K. (2018). Menciptakan Generasi Milenial Berkarakter dengan Pendidikan Karakter Guna Menyongsong Era Globalisasi. *Jurnal Ilmu Kepolisian*, 12(2), 68–75.
- Liberna, H. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa melalui Penggunaan Metode Improve pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Formatif*, 2(3), 190–197.
- Mahayukti, G. A., Dantes, N., Candiasa, I. M., & Marhaeni, A. A. I. N. (2018). The Effectiveness of Using Portfolio Assessment in Lecture by Controlling Mathematical Logical Intelligence. In *Shs Web Of Conferences* (Vol. 81, Pp. 1–6).
- Mahmuzah, R. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP melalui Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Peluang*, 4(1), 64–72.
- Mahmuzah, R., Ikhsan, M., & Yusrizal. (2014). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa SMP dengan Menggunakan Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Didsktik Matematika*, 1(2), 43–53.
- Manfaat, B., & Anasha, Z. Z. (2013). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM). In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan Tema “ Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik”* (pp. 119–124).
- Mayasari, N., & Noeruddin, A. (2010). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Advance Organizer untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika di IKIP PGRI Bojonegoro. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(2), 122–129.
- Mujib, & Mardiyah. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Kecerdasan Multiple Intelligences. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 187–196.
- Nugroho, A. A., Putra, R. W. Y., Putra, F. G., & Syazali, M. (2017). Pengembangan Blog sebagai Media Pembelajaran Matematika. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 197–203.
- Rahma, S., Farida, & Suherman. (2017). Analisis Berpikir Kritis Siswa dengan Pembelajaran Socrates Kontekstual di SMP Negeri 1 Padangratu Lampung Tengah. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2017*

- UIN Raden Intan Lampung (Pp. 121–128).
- Sugiyono. (2011). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharna, A. (2016). Evaluasi Pendidikan Perspektif Islam. *Jurnal Qathrunâ*, 3(2).
- Susongko, P. (2010). Perbandingan Keefektifan Bentuk Tes Uraian dan Testlet dengan Penerapan Graded Response Model (GRM). *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 14(2), 269–288.
- Syahbana, A. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kontekstual untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Edumatica*, 2(2), 17–26.
- Tama, A. M., Rinaldi, A., & Andriani, S. (2018). Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM). *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(1), 91–99.
- Uran, L. L. (2018). Evaluasi Implementasi KTSP dan Kurikulum 2013 pada SMK Se-Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 1–11.
- Wiyoko, T. (2019). Analisis Profil Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD dengan Graded Response Models pada Pembelajaran IPA. *Indonesian J. Integr. SCI. Education (IJIS EDU)*, 1(1), 25–32.
- Zetriuslita, Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Uraian Kalkulus Integral Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa. *Infinity: Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 5(1), 56–65.