ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA MENGGUNAKAN *GRADED RESPONSE MODEL*

Mutiara Sari Yovianita[1], Rusdi[2], Isnaniah[3], Wikasanti Dwi Rahayu[4]

[1,2,3,4]*Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi*
E-mail : yovianitamutiarasari@gmail.com[1], rusdiuinbukittinggi@gmail.com[2], isna_imam@yahoo.com[3], wikasantidwirahayu@uinbukittinggi.ac.id[4]

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X PM SMK N 1 Payakumbuh berdasarkan hasil asesmen awal masih belum berkembang secara optimal. Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis melalui Graded Response Models pada siswa SMK N 1 Payakumbuh. Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis matematis yang disusun berdasarkan indikator Facione dan dinilai menggunakan rubrik penskoran bertingkat. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif terhadap 114 siswa kelas X PM SMK N 1Payakumbuh. Data dianalisis menggunakan *Item Response Theory* melalui paket mirt pada program R. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kritis matematis sedang dengan jumlah 75 siswa (65,79%) sedangkan yang lain dalam kategori tinggi dan rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GRM mampu memberikan estimasi kemampuan siswa dan karakteristik secara lebih rinci sehingga dapat menjadi alternatif pengembangan evaluasi pembelajaran matematika.

Kata Kunci : *Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, Graded Response Model, Teori Respons Butir, Item Response Theory*

ABSTRACT

The mathematical critical thinking ability of Grade X PM students at SMK Negeri 1 Payakumbuh, based on an initial assessment, had not yet developed optimally. This study aims to describe students' mathematical critical thinking ability using the Graded Response Model (GRM). The research instrument was an essay test based on Facione's critical-thinking indicators, assessed using a graded scoring rubric. This quantitative descriptive study involved 114 Grade X PM students at SMK Negeri 1 Payakumbuh. The data were analyzed using Item Response Theory with the mirt package in R. The results show that 75 students (65.79%) were in the moderate category, with the others in the high and low categories. The GRM provided more detailed estimates of student ability and item characteristics and can thus serve as an alternative for developing mathematics learning assessment.

Keywords : *Mathematical Critical Thinking Ability, Graded Response Model, Item Response Theory.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peran penting dalam dunia pendidikan. Pembelajaran matematika tidak hanya bertujuan agar siswa mampu memahami konsep dan menerapkan prosedur perhitungan, tetapi juga mengembangkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah, komunikasi, serta kemampuan menghubungkan berbagai konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran matematika, siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan bernalar, menganalisis informasi, serta mengambil keputusan secara logis dalam menyelesaikan permasalahan (Paisal dan Rahayu, 2026).

Berdasarkan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 (dalam Manullang, 2014), tujuan pembelajaran matematika adalah agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep-konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah, menggunakan penalaran untuk mengenali pola dan sifat, menyusun pembuktian, mengomunikasikan gagasan matematika melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain, serta memiliki sikap positif.

Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Kemampuan berpikir kritis merupakan kebutuhan fundamental bagi siswa untuk beradaptasi dengan dunia yang dinamis dan penuh tantangan sehingga menjadi salah satu kompetensi penting pada abad ke-21. Menurut Kemendikbud (dalam Prasetyo & Firmansyah, 2022), kompetensi abad ke-21 mencakup empat keterampilan utama yang dikenal dengan istilah 4C, salah satunya adalah *critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan pemecahan masalah). Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dikembangkan melalui pemilihan model dan strategi pembelajaran yang melatih siswa untuk mengomunikasikan gagasan matematis secara tertulis maupun lisan (Putri, Isnaniah, Rusdi, dan Rahmi, 2023).

Hasil survei lembaga internasional menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Menurut Nurleli dkk. (2018), hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah. Faktor internal seperti minat, motivasi, serta keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran turut menentukan keberhasilan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi ini (Ramadhani, Rahmi, Rahmat, dan Medika, 2024).

Sejalan dengan hasil survei internasional tersebut, hasil observasi yang dilakukan di kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih belum optimal. Observasi dilakukan saat praktik lapangan pada tahun 2024 dan diperkuat melalui observasi ulang pada tanggal 28 Juli 2025 sampai dengan 16 September 2025 untuk memastikan kondisi yang ditemukan masih relevan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas X PM, diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami soal, mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta menentukan strategi penyelesaian yang tepat. Selain itu, siswa juga sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang memerlukan penalaran dan analisis yang mendalam.

Hasil pengamatan selama proses pembelajaran menunjukkan bahwa beberapa siswa masih melakukan kesalahan dalam langkah penyelesaian, tidak menuliskan kesimpulan setelah memperoleh jawaban, serta cenderung bergantung pada jawaban teman ketika mengalami kesulitan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam memahami masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi strategi penyelesaian, dan menarik kesimpulan masih perlu ditingkatkan sebagai bagian dari kemampuan berpikir kritis matematis.

Untuk memperkuat hasil observasi tersebut, dilakukan pemberian soal yang memuat indikator kemampuan berpikir kritis matematis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Berdasarkan hasil pengerjaan siswa, diperoleh data awal kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh sebagai berikut:

Tabel 1 : Data Awal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas X PM SMK N 1 Payakumbuh

No	Kelas	Jumlah Siswa	Penilaian		Presentase	
			$>62,5$	$\leq 62,5$	$>62,5$	$\leq 62,5$
1	X PM 1	26	0	26	0 %	100 %
2	X PM 2	31	0	31	0 %	100 %
3	X PM 3	25	0	25	0 %	100 %
4	X PM 4	32	0	32	0 %	100 %

Data awal menunjukkan hasil penskoran terhadap jawaban siswa, diperoleh bahwa persentase kemampuan berpikir kritis matematis siswa berada di bawah 62,5%. Berdasarkan kategori tingkat kemampuan berpikir kritis, presentase tersebut termasuk dalam kategori rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X PM SMK N 1 Payakumbuh masih tergolong rendah. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan, menyusun model matematika, menentukan strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara tepat.

Berdasarkan data awal tersebut, kemampuan berpikir kritis matematis siswa perlu dikaji lebih lanjut untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai tingkat kemampuan yang dimiliki siswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analisis yang mampu mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara lebih rinci berdasarkan respons yang diberikan pada setiap butir soal.

Berdasarkan hasil observasi dan data awal diperoleh bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih belum optimal. Sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan, mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, menentukan strategi penyelesaian yang tepat, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya analisis lebih lanjut untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan *Graded Response Model* di kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh. Melalui penerapan *Graded Response Model* (GRM), diharapkan diperoleh gambaran kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan respons pada setiap kategori skor sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan penilaian kemampuan berpikir kritis matematis.

Tinjauan Pustaka

Konsep Berpikir Kritis Matematis

Menurut Ennis (dalam Sihotang, 2019), berpikir kritis merupakan proses berpikir rasional dan reflektif yang berfokus pada penentuan apa yang dapat dipercaya atau dilakukan. Sejalan dengan pendapat tersebut, Facione (dalam Sani, 2019) menyatakan bahwa berpikir kritis melibatkan penentuan apa yang harus dipercaya dan dilakukan.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, berpikir kritis matematis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mencakup proses menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan terhadap informasi atau konsep matematika secara logis dan sistematis untuk menemukan solusi yang tepat.

Proses berpikir dan disposisi matematis yang positif sangat dibutuhkan agar siswa mampu menganalisis soal serta menentukan strategi penyelesaian secara rinci (Rezita dan Rahmat, 2022). Selain itu, variasi karakteristik dan gaya belajar siswa juga turut mempengaruhi bagaimana mereka mengelola informasi dan berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematika (Melgusmayenti dan Isnaniah, 2021).

Teori Respons Butir dan Graded Response Model

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu pendekatan analisis yang mampu menggambarkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara lebih rinci berdasarkan respons yang diberikan pada setiap butir soal. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan Teori Respons Butir (*Item Response Theory*/IRT). Menurut Hambleton dan Retnawati (dalam Istiyono dkk., 2024), Teori Respons Butir merupakan pendekatan pengukuran yang mendasarkan analisisnya pada hubungan antara kemampuan peserta tes dan karakteristik butir soal. Salah satu asumsi penting sebelum penerapan *Graded Response Model* (GRM) adalah terpenuhinya asumsi unidimensi. Asumsi unidimensi menunjukkan bahwa instrumen mengukur satu kemampuan dominan, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis.

Salah satu model dalam IRT yang digunakan untuk menganalisis data politomus adalah *Graded Response Model* (GRM). Menurut Tama dkk. (2018), *Graded Response Model* (GRM) merupakan model yang digunakan untuk menganalisis data yang memiliki kategori skor bertingkat. Model ini sesuai digunakan pada instrumen yang dinilai menggunakan rubrik penskoran karena setiap kategori skor menggambarkan tingkat kemampuan yang berbeda. Dalam *Graded Response Model* (GRM), kemampuan peserta didik diestimasi berdasarkan probabilitas respons pada setiap kategori skor sehingga dapat memberikan informasi mengenai kemampuan peserta didik secara lebih rinci.

Penggunaan *Graded Response Model* (GRM) dalam penelitian ini dinilai sesuai karena instrumen yang digunakan berupa soal uraian kemampuan berpikir kritis matematis yang dinilai menggunakan rubrik penskoran bertingkat. Melalui *Graded Response Model* (GRM), kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat dideskripsikan berdasarkan respons siswa pada setiap kategori skor. Oleh karena itu, *Graded Response Model* (GRM) digunakan dalam penelitian ini untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh.

Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan Teori Respons Butir (*Item Response Theory/IRT*) dan model turunannya dalam menganalisis kemampuan matematis siswa. Arfani Manda Tama (2017) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Butir Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik dengan Menggunakan *Graded Response Models*

(GRM) menunjukkan bahwa GRM dapat digunakan untuk menganalisis butir soal politomus secara lebih rinci.

Selanjutnya, Atik Kurnia (2019) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa dengan Menggunakan *Generalized Partial Credit Model* (GPCM) bertujuan untuk menganalisis respons siswa terhadap soal uraian kemampuan berpikir kritis matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa berada pada kategori sedang dengan variasi kemampuan yang cukup beragam antar siswa.

Selain itu, Muhammad Syahrul Kahar (2017) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA Kota Sorong Terhadap Butir Soal dengan *Graded Response Model* (GRM) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori kemampuan berpikir kritis sedang. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa *Graded Response Model* (GRM) efektif digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara lebih mendalam.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, dapat diketahui bahwa model-model dalam IRT, khususnya *Graded Response Model* (GRM), telah digunakan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Namun, penelitian yang secara khusus menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMK, terutama pada siswa kelas X PM, masih relatif terbatas.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh Tahun Pelajaran 2025/2026. Subjek penelitian berjumlah 114 siswa yang terdiri dari 26 siswa kelas X PM 1, 31 siswa kelas X PM 2, 25 siswa kelas X PM 3, dan 32 siswa kelas X PM 4. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis berbentuk soal uraian. Instrumen disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis matematis menurut Facione yang meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Setiap jawaban siswa dinilai menggunakan rubrik penskoran bertingkat dengan rentang skor 0–4 pada setiap indikator.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli dan diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Data penelitian diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis yang diberikan kepada siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh.

Analisis data dilakukan dalam penelitian ini menggunakan Teori Respons Butir (*Item Response Theory*/IRT) dengan *Graded Response Model* (GRM) karena data yang dianalisis berupa data politomus yang diperoleh dari rubrik penskoran bertingkat. Analisis dilakukan menggunakan program R dengan bantuan paket *mirt*. Tahapan analisis data sebagai berikut:

1. Menguji asumsi unidimensi menggunakan uji kelayakan data (*Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), *Bartlett's Test of Sphericity*), analisis faktor eksploratori, dan visualisasi *screen plot*.
2. Menginput data hasil penskoran tes kemampuan berpikir kritis matematis ke dalam perangkat lunak R.

3. Menganalisis data menggunakan *Graded Response Model* (GRM) dengan model unidimensi (model = 1) melalui paket *mirt* untuk mengestimasi kemampuan berpikir kritis matematis masing-masing siswa.
4. Mengelompokkan nilai kemampuan siswa ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah dengan kriteria:

Tabel 2. Klasifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Nilai θ	Kriteria
$\theta > 1$	Tinggi
$-1 \leq \theta \leq 1$	Sedang
$\theta < -1$	Rendah

Klasifikasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa didasarkan pada nilai kemampuan laten (θ) hasil estimasi menggunakan *Graded Response Model* (GRM).

5. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan hasil estimasi kemampuan yang diperoleh.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan analisis menggunakan *Graded Response Model* (GRM), terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi unidimensi. Hasil uji menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi unidimensi sehingga analisis menggunakan GRM layak digunakan. Dilakukan analisis data menggunakan GRM dengan bantuan program R dan paket *mirt* menghasilkan estimasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh.

Pengujian dilakukan menggunakan *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), *Bartlett's Test of Sphericity*, dan analisis faktor. Hasil pengujian KMO menunjukkan nilai 0,67. Selanjutnya, hasil nilai signifikansi *Bartlett's Test of Sphericity* sebesar $1{,}161386 \times 10^{-66}$, yang lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data dapat dilanjutkan ke analisis faktor.

Hasil analisis faktor dengan metode minimum residual menggunakan satu faktor menunjukkan bahwa soal 1 dan soal 2 memiliki faktor positif. Pada soal 1 yaitu Kategori 1 sebesar 0,28, Kategori 2 sebesar 0,44, Kategori 3 sebesar 0,43, dan Kategori 4 sebesar 0,53. Pada soal 2 yaitu Kategori 1 sebesar 0,53, Kategori 2 sebesar 0,79, Kategori 3 sebesar 0,86, dan Kategori 4 sebesar 0,69. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh skor kategori memberikan kontribusi terhadap faktor pertama yang mendasari data penelitian.

Hasil tersebut diperkuat oleh *scree plot* yang menunjukkan bahwa nilai eigenvalue mengalami penurunan yang cukup tajam pada faktor pertama, kemudian menurun pada faktor-faktor berikutnya. Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis faktor, keempat skor kategori dalam penelitian ini dapat dipandang mengukur satu dimensi yang sama. Hasil pengujian tersebut menjadi dasar untuk melanjutkan analisis menggunakan *Graded Response Model* (GRM) dengan model satu dimensi.

Setelah memenuhi asumsi unidimensi, data dianalisis menggunakan GRM untuk memperoleh estimasi kemampuan laten (θ) siswa. Hasil estimasi menunjukkan bahwa nilai (θ) siswa berada pada rentang -2,502 sampai 2,218. Nilai tersebut selanjutnya digunakan untuk

mengklasifikasikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Berdasarkan hasil klasifikasi, sebanyak 15 siswa (13,16%) berada pada kategori tinggi, 75 siswa (65,79%) berada pada kategori sedang, dan 24 siswa (21,05%) berada pada kategori rendah. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X PM SMK N 1 Payakumbuh berdasarkan hasil analisis GRM didominasi oleh kategori sedang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori sedang sehingga kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih belum optimal. Kondisi tersebut sejalan dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa agar lebih banyak mencapai kategori tinggi.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Muhammad Syahrul Kahar (2017) yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori kemampuan berpikir kritis matematis sedang berdasarkan analisis menggunakan *Graded Response Model* (GRM).

Penggunaan *Graded Response Model* (GRM) dalam penelitian ini dinilai sesuai karena instrumen yang digunakan berupa soal uraian dengan rubrik penskoran bertingkat sehingga menghasilkan data politomus. Melalui model ini, kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat diestimasi dalam bentuk kemampuan laten (θ), sehingga memberikan gambaran kemampuan siswa berdasarkan respons pada setiap kategori skor.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui pembelajaran yang mendorong siswa aktif memahami permasalahan, menyusun strategi penyelesaian, memberikan alasan yang logis, serta menarik kesimpulan secara sistematis sehingga kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat meningkat ke kategori yang lebih tinggi.

Dengan demikian, Graded Response Model (GRM) mampu memberikan estimasi kemampuan laten siswa dan karakteristik butir soal secara lebih rinci sehingga tujuan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan Graded Response Model (GRM) pada siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh telah tercapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Graded Response Model* (GRM), kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh berada pada kategori sedang. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa sebanyak 15 siswa (13,16%) berada pada kategori tinggi, 75 siswa (65,79%) berada pada kategori sedang, dan 24 siswa (21,05%) berada pada kategori rendah. Dengan hasil estimasi kemampuan laten (θ) menunjukkan bahwa nilai (θ) siswa berada pada rentang -2,502 sampai 2,218.

Sebelum analisis menggunaka *Graded Response Model* (GRM) dilakukan, data telah memenuhi asumsi unidimensi sehingga layak digunakan. Dengan demikian, *Graded Response Model* (GRM) mampu memberikan estimasi kemampuan laten siswa dan karakteristik butir soal secara lebih rinci sehingga tujuan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan Graded Response Model (GRM) pada siswa kelas X PM SMK Negeri 1 Payakumbuh telah tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

Istiyono, Edi dkk. (2024). *Teori Respon Butir Contoh Dan Aplikasinya Pada Pembelajaran Dan Penelitian*. Yogyakarta : UNY PRESS.

Kahar, Muhammad Syahrul. (2017). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA Kota Sorong Terhadap Butir Soal Dengan Graded Response model*. Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah. Vol 2. No1.

Karim dan Normaya. (2015). *Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama*. EDU MAT Jurnal Pendidikan Matematika. Vol 3. No 1.

Kurnia, Atik. (2019). *Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa dengan Menggunakan Generalized Partial Credit Model (GPCM)*. PEDIAMATIKA: *Journal of Mathematical Science and Mathematics*. Vol 1. No2.

Manullang, Martua. (2014). *Manajemen Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran. Vol 21. No 2.

Melgusmayenti dan Isnaniah. (2021). *Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VII 6 SMPN 5 Bukittinggi. Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*. Vol 5. No 2

Nurlaeli dkk. (2018). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Dari Adversity Quotient*. FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika. Vol 4. No 2.

Paisal, Nurazizah dan Wikasanti Dwi Rahayu. (2026). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Kartu Arisan Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Matematika Pada Kelas X PP Mu'allimin Muhammadiyah Sawah Dangka*. EDU RESEARCH. Vol 7. No 2

Prasetyo, Agung Dwi dan Dani Firmansyah. (2022). *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Dalam Pemelajaran Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (Sesiomedika)

Putri, Anggun Pramida, Isnaniah, Rusdi, dan Ulva Rahmi. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write (TTW) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMA. Journal on Education. Vol 5. No 4

Ramadhani, Dety, Ulva Rahmi, Tasnim Rahmat, dan Gema Hista Medika. (2024).*Pengaruh minat dan Gaya Belajar Terhadap Pretasi Belajar Matematika Siswa di Kelas X SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh. Jurnal Pendidikan Tambusai*.Vol 8. No1

Rezita, Riva dan Tasnim Rahmat. (2022). *Hubungan Disposisi Matematis Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Matematika*. Lattice Journal: Journal of Mathematics Education and Applied. Vol 2. No 1

Sani, Ridwan Abdullah. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS (High Order Thinking Skills)*. Tangerang: Tira Smart

Sihotang, Kasdin. (2019). *Berpikir Kritis Kecakapan Di Era Digital*. Sleman: Kanisius.

Tama, Arfani Manda dkk. (2018). *Pemahaman Konsep Peserta Didik Dengan menggunakan Graded Response Models (GRM)*. Desimal: Jurnal Matematika. Vol 1. No 1

Tama, Arfani Manda. (2017). Skripsi : *Analisis Butir Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Dengan Menggunakan Graded Response Models (GRM)*. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.