

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Pendidikan (dalam UU No.20 Tahun 2003) ialah sarana untuk membuat kemajuan rasa ingin tahu serta terdapat tempat dilakukannya proses pembelajaran sehingga murid dapat berkembang. Sebab dari adanya pendidikan tersebut membawa perubahan potensi dalam diri mereka untuk memperbaiki identitas mereka sendiri dan potensi yang diperlukan dalam lingkungan sekitar, negara, dan bangsanya.

Oleh karena itu, dalam rangka mewujudkan tujuan negara pada bidang pendidikan, didirikanlah sistem pendidikan formal yang bernama sekolah. Sekolah (terdiri dari tenaga pendidik dan tenaga kependidikan) mengajarkan anak bangsa untuk dapat menguasai ilmu pengetahuan yang terbangun dalam beberapa mata pelajaran. Salah satu mata pelajaran yang sangat penting untuk dipelajari dalam dunia pendidikan adalah matematika.

Karena alasan itu, matematika menjadi mata pelajaran wajib yang ada dalam sistem pendidikan formal dimulai dari jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah. Dengan adanya matematika, siswa diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Selain itu, siswa yang telah mempelajari matematika juga akan cenderung berpikir kritis dan logis dalam mengambil suatu keputusan atau ketika akan memecahkan suatu permasalahan.

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan seseorang yang jika dihadapkan dengan suatu persoalan akan mempertahankan pikiran serta argumennya agar tetap terbuka ketika mengalami berbagai perspektif yang berbeda, tidak mempercayai begitu saja informasi yang datang dari berbagai sumber (baik lisan maupun tulisan), serta berpikir secara reflektif bukan hanya menerima ide-ide dari luar tanpa adanya pemahaman dan evaluasi yang signifikan.

Menurut pendapat (Paul, 1990: 4), berpikir kritis merupakan berpikir secara disiplin atau proses pemikiran mandiri yang dapat mencontohkan kesempurnaan berpikir sesuai dengan mode atau domain pemikiran tertentu. Terdapat dua makna

disiplin dalam berpikir kritis. Jika disiplin untuk kepentingan individu atau kelompok tertentu dengan mengesampingkan kelompok lain yang relevan merupakan contoh berpikir kritis yang lemah. Sebaliknya, jika disiplin dengan memperhatikan kepentingan kelompok yang beragam merupakan pemikiran kritis yang adil atau kuat.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan dalam memecahkan masalah, menganalisis, mengevaluasi, membandingkan sesuatu dengan alasan yang baik, agar nantinya dapat mengambil keputusan terbaik dalam menyelesaikan masalah matematika. Kemampuan berpikir kritis matematis begitu penting untuk dimiliki para siswa, namun dalam kenyataannya banyak yang beranggapan bahwa berpikir kritis memerlukan tingkat kecerdasan yang tinggi.

Kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti, dalam pembelajaran guru belum melibatkan siswa secara aktif, soal-soal matematika yang diberikan pada siswa belum memungkinkan untuk dikerjakan dalam berbagai cara yang sistematis, siswa mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan ide-ide matematika mereka baik secara lisan maupun tulisan, karena siswa di Indonesia masih minim akan literasi maka akan mengalami kesulitan ketika menganalisis soal-soal matematika (Khasanah, 2015).

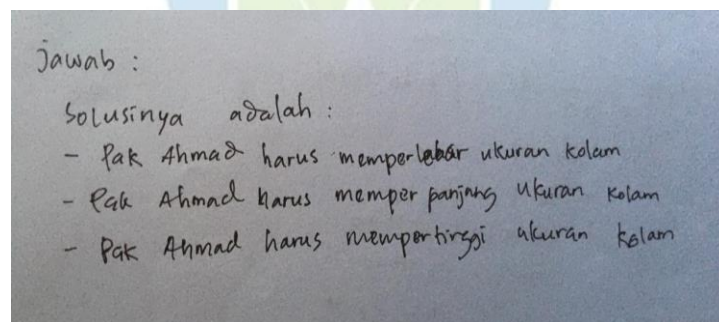
Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa juga dibuktikan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Novitasari, 2012) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMP dalam membuktikan suatu pernyataan 16,12%, kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah 20,03%, hal ini dikategorikan kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah.

Berdasarkan wawancara kepada salah satu guru matematika di SMP Negeri 2 Batujajar berpendapat bahwa berpikir kritis merupakan berpikir tingkat tinggi yang tidak dimiliki oleh setiap siswa. Sedangkan menurut pengertian, berpikir kritis yaitu berpikir secara logis dan matang dalam memilih solusi untuk menyelesaikan masalah. Dari pengertian tersebut berarti setiap siswa diharapkan untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu persoalan.

Selain itu, didapatkan informasi yang mungkin termasuk pada alasan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang rendah yaitu ketika dalam

memberikan latihan soal beserta soal ujian tidak dengan kriteria berpikir kritis matematis atau banyak solusi pemecahan masalah. Pemberian soal dengan kriteria berpikir kritis matematis hanya dibuat untuk siswa khusus yang mengikuti olimpiade matematika. Hal ini dibuktikan dengan studi pendahuluan peneliti ketika terjun langsung ke lapangan untuk melakukan uji tes soal dengan kriteria berpikir kritis matematis pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Batujajar. Adapun instrumen soalnya adalah sebagai berikut:

1. Pak Ahmad ingin mengubah ukuran kolam ikannya yang berbentuk balok menjadi empat kali dari ukuran sebelumnya. Jika Pak Ahmad mengubahnya, apakah volume kolam ikan tersebut menjadi empat kali volume sebelumnya? Jika tidak, bagaimana caranya agar volume kolam ikan Pak Ahmad menjadi empat kali dari ukuran sebelumnya? Berilah minimal tiga solusi!



**Gambar 1.1** salah satu jawaban tes siswa pada soal nomor 1

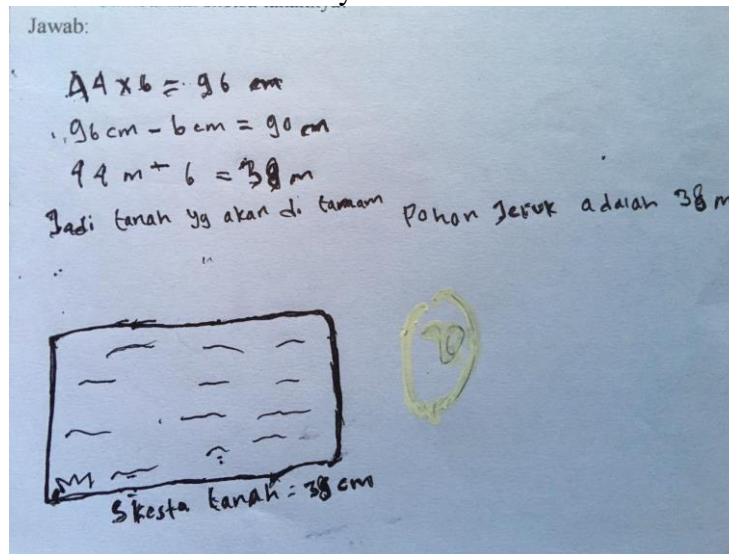
Soal nomor satu berkaitan dengan salah satu indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa yaitu memberikan penjelasan sederhana. Dari penyelesaian soal nomor 1, siswa secara langsung menjawab solusi yang diminta dalam soal saja. Sebelum menjawab solusi, seharusnya siswa dapat menuliskan terlebih dahulu alasan yang dapat menjawab permasalahan pada nomor 1. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa belum mampu memberikan argumen atau alasan yang valid.

2. Pak Adi memiliki tanah berbentuk persegi panjang dengan keliling 44 meter. Tanah tersebut akan ditanami pohon jeruk. Jika lebar tanah 6 meter lebih pendek dari panjang tanahnya, tentukan berapa luas tanah Pak Adi yang akan ditanami pohon jeruk tersebut!

Langkah-langkah mengerjakan:

- Buatlah model matematika dari masalah tersebut.
- Selesaikan masalah tersebut menggunakan metode substitusi, eliminasi atau gabungan.

– Gambarkan sketsa tanahnya!



**Gambar 1.2** salah satu jawaban tes siswa pada soal nomor 2

Adapun soal nomor dua berkaitan dengan salah satu indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa yaitu keterampilan mengatur strategi dan taktik untuk menentukan solusi dari permasalahan dalam soal. Dari penyelesaian soal nomor 2, siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dalam soal. Selain itu, dalam tahap menghitung siswa tersebut terkesan memberikan jawaban asal tidak menjabarkan pemisalan dan mengaitkan soal dengan konsep persamaan linear. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran serta keterampilan siswa dalam menyelesaikan perhitungan masih kurang tepat.

Dari analisis kedua soal yang disertakan dengan penyelesaian siswa, dapat dikatakan bahwa pada kemampuan penalaran serta keterampilan, menarik kesimpulan, menyusun alasan atau bukti terhadap solusi dan pemahaman konsep terhadap materi perlu untuk ditingkatkan. Karena jika kemampuan pemahaman konsep terhadap materi rendah akan menghambat siswa dalam memahami materi pada tingkat selanjutnya.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis dapat ditingkatkan dengan cara berlatih soal-soal yang menunjang berpikir kritis (Alexandra & Ratu, 2018:104). Butir-butir soal yang dibuat harus berbentuk uraian dan memuat tujuan yang dikaitkan dengan materi tertentu untuk mengukur kemampuan tersebut. Sampai saat ini, di Indonesia belum ada tes berpikir kritis yang terstandar

dikembangkan dengan menggunakan *setting* yang umum, terutama dengan menggunakan pendekatan *Item Response Theory* (IRT) (Septarini, 2016). IRT adalah sebuah model probabilitas yang berusaha menjelaskan hubungan antara respon seseorang terhadap sebuah butir dengan variabel laten (kemampuan/*ability* atau sifat/*trait*) yang diukur oleh tes tersebut (Hendriani, 2016).

Menurut (van der Linden & Hambleton, 1997: 4) “*the well-known irt models for dichotomus responses, for instance, adjust response data for such properties of test items as their difficulty, discriminating power, or liability to guessing*” menjelaskan bahwa model teori respon butir terkenal untuk menganalisis respon dikotomis misalnya data respon untuk sifat-sifat butir tes seperti tingkat kesulitan, daya pembeda, dan faktor tebakan semu. Karena kemampuan seseorang tidak secara langsung dapat diamati dan diukur atau bersifat laten, oleh karena itu model teori respon butir ini dapat menentukan antara kemampuan laten yang tidak dapat diamati dan kinerja peserta didik yang dapat diamati secara langsung. Hasil dari ketentuan tersebut diasumsikan untuk mendasari hasil tes.

Pada IRT soal tes benar-benar dapat mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis siswa lebih akurat, begitu pula dalam mengestimasi parameter soal atau butir. Terdapat dua jenis pendekatan dalam model IRT yaitu pendekatan langsung dan pendekatan tidak langsung, salah satu pendekatan tidak langsung adalah model *Graded Response Models* (GRM). GRM adalah salah satu model *Item Response Theory* (IRT) untuk data politomus (model respons butir yang mempunyai kemungkinan jawaban lebih dari dua kategori) dengan sistem penskoran dimana tingkat kesukaran tiap kategori pada butir tes disusun secara berurutan sehingga jawaban peserta tes haruslah terurut dari kategori rendah hingga kategori yang tinggi.

Lain halnya dengan pendapat (Samejima, 1969), *Graded Response Models* (GRM) merupakan salah satu model politomus *Item Response Theory* (IRT) paling populer yang mampu memanfaatkan semua informasi dari setiap respon butir untuk mengukur orang lebih baik dan untuk membuat alat ukur yang sehat secara psikometri. Banyak instrumen menggunakan GRM dengan mencakup beberapa skala yang mengukur konstruksi berbeda dari konstruksi yang sama. Pemilihan

GRM untuk memodelkan respon dari skala multidimensi menggunakan teori respon butir merupakan pilihan yang benar secara teoritis.

Terdapat keterkaitan antara *Graded Response Models* (GRM) dengan materi yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian yaitu materi pola bilangan. Pola bilangan merupakan suatu susunan yang terdiri dari bilangan-bilangan teratur dan membentuk suatu pola tersendiri. Fungsi pola bilangan dalam kehidupan sehari-hari yaitu untuk membantu menghitung pola-pola dalam suatu bilangan yang besar dan rumit. Begitu pula dengan *Graded Response Models* (GRM) atau pola penilaian bertingkat yang mana menggunakan konsep pola bilangan sebagai perhitungan dasar. Sehingga ketika mencari solusi suatu permasalahan dapat dengan mudah diselesaikan dan jawabannya tersusun dari tingkatan terendah hingga tinggi.

Dari hasil penelitian (Alexandra & Ratu, 2018: 104) mengenai profil kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP dengan *Graded Response Models* (GRM), diperoleh hasil bahwa siswa memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang sama dengan nilai kemampuan berpikir kritis antara 1,00 sampai -1,00 dari faktor skala -4,5 sampai 4,5 yang berarti termasuk berada dalam kemampuan rata-rata.

Sehubungan dengan latar belakang permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul “**Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Menggunakan *Graded Response Models* (GRM)**”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, dapat dihasilkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil estimasi parameter butir soal tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan *Graded Response Models* (GRM)?
2. Bagaimanakah tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa menggunakan *Graded Response Models* (GRM)?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui estimasi parameter setiap siswa terhadap butir soal yang dijadikan sebagai bahan penelitian.
2. Untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa menggunakan *Graded Response Models* (GRM).

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, khususnya pihak yang terkait dalam penelitian ini. Adapun manfaat penelitian ini secara khusus sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

Siswa dapat mengasah pemikiran dan membiasakan untuk berpikir lebih kritis matematis dalam mengerjakan berbagai soal uraian matematika.

b. Bagi Guru

Sebagai bahan pertimbangan bagi guru untuk menggunakan soal uraian yang berkriteria banyak solusi pemecahan masalah terhadap siswa agar terbiasa berpikir kritis matematis. Selain itu, guru juga dapat melihat tingkat berpikir kritis matematis siswa melalui *Graded Response Models*.

c. Bagi Peneliti

Sebagai acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang kemampuan berpikir kritis matematis.

#### **E. Kerangka Pemikiran**

Pola berpikir pada aktivitas matematika terbagi menjadi dua ditinjau dari kedalaman atau kekompleksan kegiatan matematik yang terlibat, yaitu berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan taksonomi bloom, menghafal dan memanggil kembali informasi diklasifikasikan sebagai berpikir tingkat rendah sedangkan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi diklasifikasikan sebagai berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir matematis, khususnya berpikir matematis tingkat tinggi sangat diperlukan oleh siswa terkait dengan kebutuhan siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan berpikir kritis cenderung diukur baik dengan tes khusus ataupun tes yang dikaitkan dengan materi tertentu, dan seringkali tes tersebut berbentuk pilihan ganda. Tes dalam bentuk pilihan ganda hanya memungkinkan siswa untuk menjawab benar atau salah. Siswa tidak dapat mengungkapkan pemikirannya mengenai tes tersebut. Sedangkan untuk mengukur kemampuan berpikir perlu dipertimbangkan alasan dan sumber yang menjadi pacuan siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. Format tes dalam bentuk uraian dapat berguna untuk menilai bagaimana siswa mencapai dan menjelaskan kesimpulan dari pemikiran masing-masing.

Estimasi kemampuan peserta tes didasarkan atas hasil analisis terhadap respon atau jawaban yang diberikan siswa terhadap tes yang diberikan. Secara garis besar, terdapat dua teori yang digunakan dalam analisis hasil tes, yaitu yang disebut dengan teori tes klasik (*Classical Test Theory* atau CTT) dan teori respon butir (*Item Response Theory* atau IRT). Jika CTT memfokuskan informasi pada level tes, IRT memfokuskan terutama pada informasi level butir sehingga diharapkan dapat menutupi kekurangan yang terdapat pada CTT. Pada IRT soal tes benar-benar dapat mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis siswa lebih akurat, begitu pula dalam mengestimasi parameter butir soal.

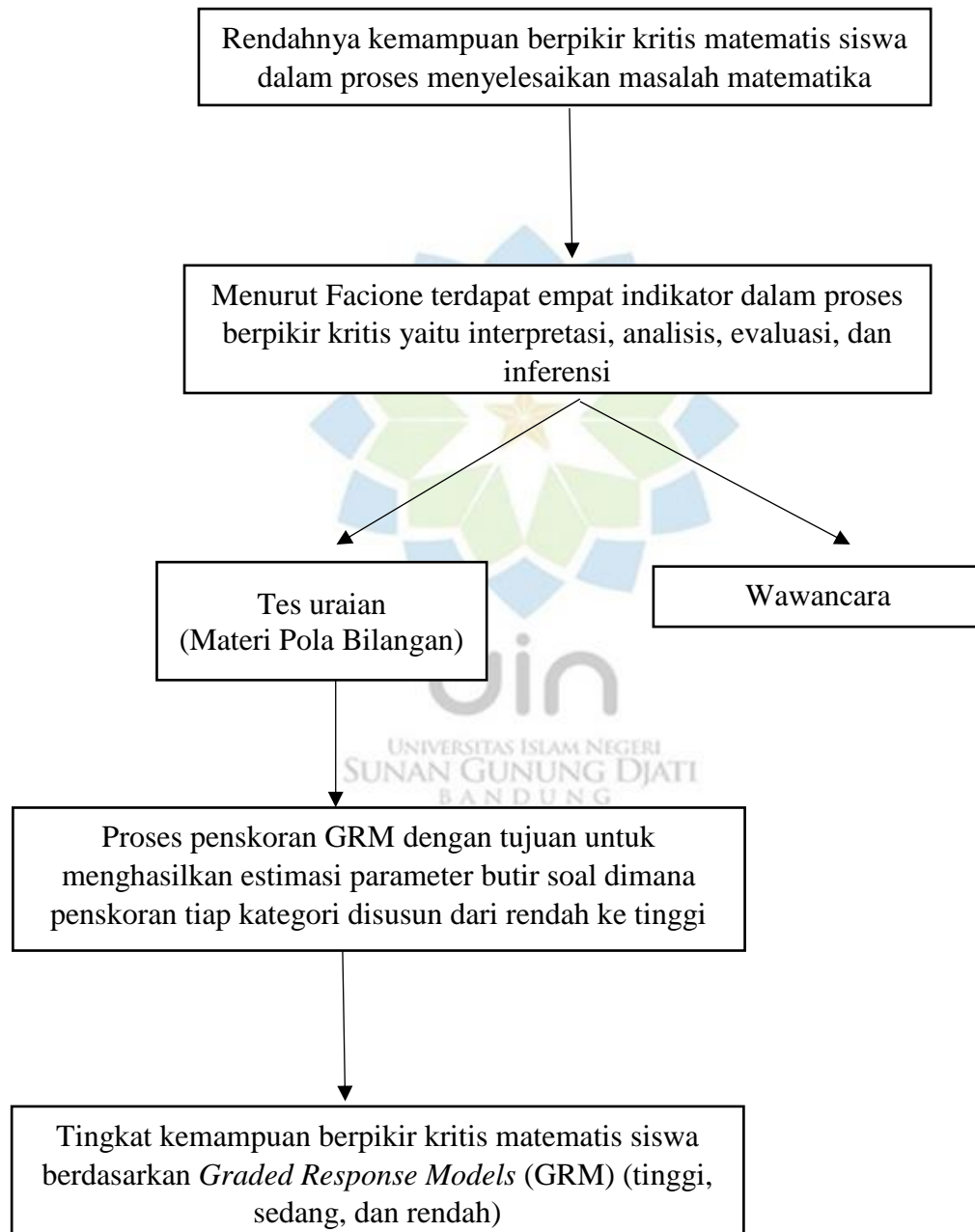
Terdapat dua jenis pendekatan dalam model IRT yaitu pendekatan langsung dan pendekatan tidak langsung. *Graded Response Models* (GRM) merupakan salah satu pendekatan tidak langsung. GRM adalah salah satu model IRT untuk data politomus dengan sistem penskoran dimana tingkat kesukaran tiap kategori pada butir tes disusun secara berurutan sehingga jawaban peserta tes haruslan terurut dari kategori rendah hingga kategori yang tinggi.

Dari pendapat (Baker, 1993: 87) *Graded Response Models* (GRM) adalah suatu penurunan. Dimana persamaannya digunakan untuk menghitung serta menyamakan koefisien dalam dua situasi terkait. Situasi yang pertama adalah koefisien persamannya diperoleh dengan mencocokkan skor yang benar pada dua tes dari peserta ujian. Sedangkan situasi kedua koefisien persamannya diperoleh dengan mencocokkan kurva karakteristik uji dari dua tes.



Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap secara empirik karakteristik tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dibuat dan estimasi kemampuan peserta tes menggunakan IRT dengan model *Graded Response Models* (GRM).

Berikut kerangka berpikirnya dapat dilihat dalam Peta Konsep Kerangka Berpikir di bawah ini:



**Gambar 1.3** Kerangka Pemikiran

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa hasil penelitian yang ada kemiripan dengan masalah-masalah penelitian yang akan diteliti, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Gita Alexandra dan Novisita Ratu pada tahun 2018 dengan judul “Profil Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP dengan *Graded Response Models*”.

Hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa dari tiga subjek yang dijadikan penelitian dengan tiga soal yang diberikan, diperoleh bahwa ketiga subjek memiliki kemampuan berpikir kritis yang sama dengan interpretasi kemampuan rata-rata dengan nilai kemampuan antara 1,00 sampai -1,00.

Penelitian yang dilakukan Alexandra, dkk ini memiliki kesamaan yaitu menggunakan *Graded Response Models* sebagai model untuk menganalisis berpikir kritis matematis siswa. Namun, terdapat perbedaan dalam mengestimasi parameter butir soalnya yaitu dari -4,5 sampai 4,5. Sedangkan peneliti menggunakan estimasi parameter butir soal -4 sampai 4.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Ardian Arifin, Mahardi Saputro, dan Roni Waluyo pada tahun 2019 dengan judul “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Spasial dengan Menggunakan *Graded Response Models*”.

Hasil penelitian menggunakan *Graded Response Models* dapat disimpulkan bahwa dari tiga soal yang diberikan kepada siswa untuk diteskan diperoleh siswa yang berkemampuan spasial tinggi memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang tinggi, siswa yang berkemampuan spasial sedang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang sedang, dan siswa yang berkemampuan spasial rendah memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang rendah pula.

Penelitian yang dilakukan Arifin, dkk ini memiliki kesamaan yaitu menggunakan *Graded Response Models* sebagai model untuk menganalisis setiap butir soalnya. Namun, yang membedakan peneliti tidak melakukan penelitian berdasarkan suatu kemampuan spasial.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Nenden Annisa, Taufik Ramlan, dan Iyon Suyana pada tahun 2018 dengan judul “Karakteristik Tes Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) Berdasarkan Teori Respon Butir”.

Hasil penelitiannya dengan memberikan tes KBK sebanyak 8 butir yang mengacu pada 3 aspek KBK yaitu aspek yang melibatkan penjelasan dasar (*involve elementary clarification*), aspek menyimpulkan (*inferences*), serta aspek menjelaskan lebih lanjut (*advance clarification*). Dalam mengestimasi kemampuannya, model alternatif yang dapat dilakukan yakni dengan *Partial Kredit Models* (PCM).

Hasilnya menunjukkan 1) Kurva karakteristik tiap butir tes KBK menunjukkan indeks kesukaran terentang -1,49 sampai 1,34 dengan indeks kesukaran yang berbeda tiap kategorinya. 2) Grafik fungsi informasi menunjukkan bahwa tes KBK untuk mengukur kemampuan siswa pada rentang -1,70 sampai 1,20 yang diinterpretasikan sebagai kemampuan rendah (di bawah rata-rata) sampai kemampuan tinggi (di atas rata-rata).

Penelitian yang dilakukan Annisa, dkk memiliki persamaan yaitu menggunakan penskoran dengan teori respon butir. Namun, model yang digunakan berbeda penulis menggunakan GRM sedangkan beliau PCM.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Retno Kusuma Wardhani, Warli, dan Surawan pada tahun 2017 dengan judul “Profil Berpikir Kritis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Matematika”.

Hasil penelitiannya menyatakan bahwa dalam menginterpretasi kemampuan berpikir kritis siswa terdapat beberapa indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Temuan dari penelitian ini menyimpulkan indikator interpretasi berada pada kategori sangat tinggi, indikator analisis berada pada kategori sedang, dan untuk indikator evaluasi serta inferensi berada pada kategori tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Wardhani, dkk memiliki kesamaan yaitu membahas mengenai tingkat berpikir kritis dengan mengadakan tes uraian terlebih dahulu terhadap peserta didik. Namun, terdapat perbedaan dalam mengolah hasil analisisnya karena peneliti menggunakan teori respon butir.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Arfani Manda Tama, Achi Rinaldi, dan Siska Andriani pada tahun 2018 dengan judul “Pemahaman Konsep Peserta Didik dengan Menggunakan *Graded Response Models* (GRM).

Hasil penelitiannya diperoleh bahwa pada tes uraian yang diberikan kepada peserta didik hasil penskorannya dilakukan dengan politomus. Dalam mengestimasi kemampuannya, model alternatif yang dapat dilakukan yakni dengan *Graded Response Models* (GRM). Estimasi kemampuan disajikan dengan fase pada skala (-4, +4) yang kemudian ditransformasikan agar mudah dimengerti maknanya.

Penelitian yang dilakukan oleh Tama, dkk memiliki kesamaan yaitu mengestimasi peserta didik dengan tes uraian matematika menggunakan pendekatan teori respon butir. Tetapi terdapat perbedaan dengan hasil penelitian beliau yaitu variabel yang diteliti berkenaan dengan pemahaman konsep matematisnya sedangkan peneliti mengenai sejauh mana berpikir kritis matematis siswa.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Ulpiyanti pada tahun 2019 dengan judul “Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dengan Menggunakan *Generalized Partial Credit Model* (GPCM): Penelitian Deskriptif Kuantitatif di SMP Negeri 52 Bandung”.

Hasil penelitian menggunakan *Generalized Partial Credit Model* (GPCM) yang dibagi menjadi beberapa indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa diperoleh bahwa 82,6% siswanya memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang baik. Dari analisis soal dihasilkan estimasi butir soal sebanyak 4 dari 5 soal tes yang dilakukan memiliki daya beda baik, sehingga dapat dengan mudah membedakan kategori siswa yaitu tinggi, sedang dan rendah.

Penelitian yang dilakukan Ulpiyanti memiliki persamaan yaitu menggunakan penskoran dengan teori respon butir. Namun, model yang digunakan berbeda penulis menggunakan GRM sedangkan beliau GPCM.