

Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa dengan Menggunakan *Generalized Partial Credit Model* (GPCM)

Atik Kurnia

Jurusan Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati, Cirebon, Indonesia
atikurnia96@gmail.com

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis matematika penting bagi siswa dalam membantu memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, sehingga perlu dilakukan asesmen kemampuan berpikir kritis matematika guna untuk mengukur kemampuan tersebut. Kemampuan berpikir kritis matematika dapat diukur dengan menggunakan tes uraian karena siswa dapat mengungkapkan gagasannya secara meluas dalam menjawab tes tersebut. Kemudian estimasi kemampuan peserta tes didasarkan atas hasil analisis terhadap respon siswa terkait tes yang diberikan. Secara garis besar, ada dua macam teori yang digunakan dalam analisis hasil tes yaitu teori tes klasik (*Classical Test Theory*, CTT) dan teori respon butir (*Item Response Theory*, IRT). CTT dianggap banyak kelemahan, salah satunya karena skor siswa yang diperoleh dari suatu tes sangat terbatas pada tes yang digunakan bukan pada kemampuan peserta tes tersebut. Sementara, IRT diketahui lebih mendukung dalam proses analisis dan hasilnya lebih akurat. IRT juga memiliki banyak model diantaranya yaitu *Generalized Partial Credit Model* (GPCM). Penelitian ini dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan menggunakan IRT dengan pendekatan GPCM. GPCM dipilih karena sesuai dengan karakteristik dari respon tes, yaitu berupa politomus ordinal. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui hasil estimasi parameter butir tes kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan menggunakan GPCM yang terdiri dari daya pembeda dan tingkat kesukaran ; 2) mengetahui hasil estimasi parameter kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan menggunakan GPCM. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Sumber yang berjumlah 241 orang, sampel penelitian dipilih dengan menggunakan cluster random sampling dan sampel yang digunakan adalah kelas VIII D, E, F, dan G yang berjumlah 137 orang. Hasil estimasi parameter kemampuan berpikir kritis matematika siswa menunjukkan bahwa 2,97% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang sangat tinggi, 11,11% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematika tinggi, 68,14% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematika rata-rata, 16,30% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematika rendah, dan 1,48% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematika sangat rendah.

Kata Kunci: kemampuan berpikir kritis, teori respon butir, *generalized partial credit model*

Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran wajib pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Mata pelajaran matematika bertujuan untuk membekali para siswa agar memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama.

Di dalam ranah kognitif Bloom, kita mengenal dua macam keterampilan berpikir, yaitu keterampilan berpikir tingkat rendah dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan berpikir tingkat rendah hanya meliputi ingatan, pemahaman, dan aplikasi saja, sedangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi levelnya berada di atas keterampilan berpikir tingkat rendah, yaitu meliputi analisis, sintesis, dan evaluasi. Pendapat lain mengatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup

kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir analitis, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir matematis, kemampuan berpikir aljabar, serta kemampuan komunikasi matematika.

Rajagukguk dan Simanjuntak (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu tahapan berpikir tingkat tinggi. Costa mengkategorikan proses berpikir kompleks atau berpikir tingkat tinggi ke dalam empat kelompok yang meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan (*decision making*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*).

Berpikir tingkat tinggi diperlukan oleh siswa, khususnya kemampuan berpikir kritis. Karena kemampuan berpikir kritis dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, seperti memecahkan masalah, menganalisis masalah, membuat kesimpulan, dan sebagainya.

Kusmanto (2014) mengartikan berpikir kritis sebagai proses penggunaan keterampilan berpikir secara aktif dan rasional dengan penuh kesadaran serta mempertimbangkan dan mengevaluasi informasi yang tujuannya untuk mengambil keputusan. Sedangkan menurut DePorter dan Hernacki (2016), berpikir kritis merupakan berlatih atau memasukkan penilaian atau evaluasi yang cermat, seperti menilai kelayakan suatu gagasan atau produk.

Berpikir kritis merupakan suatu perwujudan perilaku belajar seseorang yang berkaitan dengan pemecahan masalah. Dalam hal ini, siswa dituntut untuk memaksimalkan fungsi kognitif yang tepat untuk memecahkan suatu permasalahan atau memperbaiki suatu kesalahan/kekurangan. Sebagaimana dijelaskan oleh Happen dalam Santoso (2016) bahwa berpikir kritis merupakan memberdayakan keterampilan atas strategi kognitif dalam pemecahan suatu permasalahan, menyimpulkan dari berbagai kemungkinan hingga membuat suatu keputusan.

Pembelajaran matematika memiliki peran yang sangat penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Akan tetapi dalam kenyataannya, sebagian guru hanya memberikan permasalahan kepada siswa melalui keterampilan berpikir tingkat rendah, yaitu mencakup pada ingatannya saja tidak sampai ke level yang lebih tinggi yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan berpikir kritis. Sehingga banyak siswa yang tidak memiliki kemampuan berpikir kritis matematika yang baik.

Asesmen kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika diperlukan (harus dilakukan) guna untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Oleh karena itu, asesmen kemampuan berpikir kritis matematika harus mencakup indikator-indikator kemampuan berpikir kritis matematika siswa.

Kemampuan berpikir kritis dapat diukur dengan menggunakan tes. Tes yang digunakan berdasarkan pada indikator-indikator yang menyangkut tentang berpikir kritis. Tes pilihan ganda memungkinkan siswa menjawab benar atau salah. Siswa tidak dapat mengungkapkan gagasannya secara meluas mengenai tes tersebut. Sedangkan untuk mengukur kemampuan berpikir perlu dipertimbangkan alasan dan sumber yang menjadi acuan siswa dalam menjawab tes tersebut.

Karakteristik tes pilihan ganda dan uraian memiliki karakteristik yang berbeda, di antaranya mengenai penyekoran. Dalam tes pilihan ganda, penyekoran dilakukan dengan bentuk dikotomi, yakni jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0. Sedangkan dalam tes uraian, penyekoran dilakukan dengan bentuk politomus, dimana skor bertingkat (*graded*) lebih dari dua kategori yang diberikan sesuai dengan kriteria tertentu.

Menurut Retnawati (2011) agar informasi yang diperoleh berguna dalam penskoran tes, parameter butir perlu diestimasi. Estimasi kemampuan peserta tes didasarkan atas hasil analisis terhadap respon atau jawaban siswa terkait pertanyaan atau tes yang diberikan. Secara garis besar, ada dua macam teori yang digunakan dalam analisis hasil tes, yaitu Teori Tes Klasik (*Classical Test Theory*, CTT) dan Teori Respon Butir (*Item Response Theory*, IRT). Menurut Embreston & Reise (2000) CTT telah banyak digunakan oleh kalangan ahli psikologi dan pendidikan, serta bidang kajian perilaku (*behavioral*) yang lain selama 20 dekade. Akan tetapi CTT dianggap banyak kelemahan, Kelemahan-kelemahan tersebut di antaranya yaitu (1) tingkat kesukaran dan daya pembeda soal sangat tergantung pada sampel yang digunakan dalam analisis; (2) skor yang diperoleh siswa dari suatu tes sangat terbatas pada tes yang digunakan; (3) konsep keajegan atau reliabilitas tes dalam konteks CTT didasarkan pada kesejajaran perangkat tes sangat sukar untuk dipenuhi; (4) CTT tidak memberikan landasan untuk menentukan bagaimana respon peserta tes apabila diberikan butir soal tertentu; (5) indeks kesalahan baku pengukuran dipraasumsikan sama untuk setiap peserta tes. (Retnawati, 2016)

Sementara *Item Respons Theory* (IRT) merupakan metode pengukuran modern yang digunakan dalam analisis butir soal (Rofi'ah, 2013). Umar mengemukakan pendapatnya dalam Huriaty (2015) bahwa IRT merupakan suatu teori tentang bagaimana variabel orang dan variabel butir menentukan data respons ketika seseorang menjawab butir tes tersebut. Sehingga variabel orang dan variabel butir menjadi suatu penentu data respons dalam menjawab butir tes.

Masitah (2012) juga mengatakan bahwa keunggulan IRT dinamakan sifat parameter item dan parameter kemampuan yang invarian (*invariance property*), yaitu karakteristik item (atau tingkat kesulitan soal) yang tidak bergantung pada kelompok peserta tes yang berasal dari populasi yang sama. Demikian pula sebaliknya, estimasi kemampuan peserta (*ability*) tidak tergantung pada karakteristik tes yang diberikan. Sehingga dapat dilakukan perbandingan antar individu penempuh tes serta perbandingan antar item tes.

Senada dengan hal tersebut, Mardapi (2008) juga mengatakan bahwa dalam pendekatan teori respon butir, perilaku seseorang dapat dijelaskan oleh karakteristik orang yang bersangkutan sampai pada batas-batas tertentu. Karakteristik tersebut bermacam-macam, seperti kemampuan verbal, kemampuan psikomotor, kemampuan kognitif, dan sebagainya.

Dalam perkembangannya, IRT juga memiliki beberapa model yang mana model-model tersebut merupakan hasil pengembangan dari model-model yang telah

ada. Model-model IRT di antaranya yaitu, *Graded Response Model (GRM)*, *Modified Graded Response Model (M-GRM)*, *Partial Credit Model (PCM)*, *Generalized Partial Credit Model (GPCM)*, dan *Rating Scale Model (RSM)*.

GPCM menurut Muraki dalam Widhiarso (2010) merupakan hasil pengembangan dari PCM. Dimana PCM dikembangkan kembali sehingga memungkinkan butir soal di dalam skala memiliki perbedaan dalam hal parameter kemiringan. Menurut Retnawati (2016), PCM hanya memiliki satu parameter yang dominan yaitu tingkat kesulitan butir pada tiap kategori. Sedangkan pada GPCM bukan hanya tingkat kesulitan butir soal yang dominan, tetapi juga parameter daya pembeda butir soal.

Dalam Hambleton & Swaminathan dalam Lestari (2012) asumsi yang harus dipenuhi dalam GPCM adalah asumsi dimensi tunggal (*unidimensional*) dan kebebasan lokal (*local independence*). Asumsi dimensi tunggal dapat diperiksa dengan akar ciri dalam analisis faktor, menghitung rasio antara akar ciri yang pertama dan kedua. Jika rasionya tinggi, maka modelnya bersifat unidimensional. Kebebasan lokal (*local independence*) merupakan respon peserta tes terhadap suatu butir soal tidak berhubungan dengan butir soal lainnya dalam tes tersebut.

Sejauh ini analisis hasil tes secara umum masih menggunakan pendekatan CTT, padahal kita ketahui bahwa CTT memiliki beberapa kelemahan dalam menganalisis hasil tes. Oleh karena itu, IRT dapat digunakan sebagai alternatif dalam menganalisis hasil tes.

Atas dasar hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian guna mengungkap secara empirik karakteristik tes kemampuan berpikir kritis matematika yang dibuat berdasarkan indikator yang sesuai dan untuk mengetahui estimasi kemampuan peserta tes dengan menggunakan IRT model *Generalized Partial Credit Model (GPCM)*.

Metode Penelitian

Penelitian ini tergolong dalam penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan karakteristik tes yang dikembangkan, sekaligus mengestimasi kemampuan peserta tes berdasarkan respon atau jawaban atas tes yang diberikan.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 3 Sumber, dan sampel yang diambil adalah sebanyak 137 siswa yang berasal dari kelas 8D, 8E, 8F, dan 8G. Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis dalam bentuk uraian. Tes terdiri atas lima butir soal yang disusun dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis, yang dikaitkan dengan materi matematika tertentu yaitu bangun ruang sisi datar. Penyekoran setiap butir soal terdiri atas 3 kategori bertingkat (*graded*), yaitu dari 1 sampai 3 (1=jawaban salah; 2=jawaban benar tapi kurang tepat; 3=jawaban benar sempurna).

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan model IRT dengan pendekatan *Generalized Partial Credit Model (GPCM)*. GPCM adalah salah satu model

IRT untuk data politomus. GPCM digunakan dengan tujuan untuk menunjukkan estimasi parameter butir dan kemampuan siswa. Muraki & Bock dalam Lestari (2012) mendefinisikan GPCM sebagai bentuk umum dari PCM. PCM hanya memiliki satu parameter yang dominan yaitu tingkat kesukaran butir pada tiap kategori saja. Sedangkan pada GPCM bukan hanya tingkat kesukaran butir soal yang dominan, tetapi juga parameter daya pembeda butir soal (Retnawati, 2016). Adapun dalam proses komputasinya, program software yang digunakan dalam hal ini adalah PARSCALE.

Hasil dan Pembahasan

1. Estimasi Parameter Butir

Hasil estimasi parameter butir dengan menggunakan program software PARSCALE adalah sebagaimana disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1

Hasil Estimasi Parameter Butir Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa

ITEM BLOCK 1 SBLOCK1								
SCORING FUNCTION : 1.000 2.000 3.000								
STEP PARAMTER : 0.000 5.055 -5.055								
S.E. : 0.000 0.609 0.515								
ITEM	BLOCK	SLOPE	S.E.	LOCATION	S.E.	GUESSING	S.E.	
0001	1	0.102	0.028	-5.834	1.278	0.000	0.000	
0002	1	0.077	0.033	0.000	28.758	0.000	0.000	
0003	1	0.169	0.027	-1.709	0.572	0.000	0.000	
0004	1	0.029	0.024	0.000	4.997	0.000	0.000	
0005	1	0.116	0.026	2.924	0.803	0.000	0.000	

Setiap butir tes ditunjukkan pada tabel di atas, yang mana butir soal setiap nomor dalam tes dapat dilihat pada kolom BLOCK ITEM. Daya pembeda (α) dapat dilihat pada kolom SLOPE dan indeks kesukaran (β) dapat dilihat pada kolom LOCATION. Pada tabel 1 juga terdapat kolom GUESSING yang menunjukkan hasil perkiraan dari jawaban tes. Akan tetapi, karena dalam penelitian ini menggunakan tes uraian maka nilai GUESSING dari setiap butir soal adalah 0.000.

Tabel 1 menjelaskan bahwa daya pembeda untuk semua butir tes adalah kurang baik (jelek). Daya pembeda untuk butir soal nomor 1 adalah sebesar 0.102, butir soal nomor 2 sebesar 0.077, butir soal nomor 3 sebesar 0.169, butir soal nomor 4 sebesar 0.029, dan butir soal nomor 5 sebesar 0.116.

Sedangkan indeks kesukaran untuk butir soal nomor 1 dan 3 adalah mudah dengan nilai indeks kesukaran sebesar -5.834 dan -1.709, sedangkan butir soal nomor 2, 4, dan 5 memiliki indeks kesukaran yang sukar, masing-masing bernilai 0.000, 0.000, dan 2.924. Di bawah ini merupakan rekapitulasi dari daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal.

Tabel 2
Rekapitulasi Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Butir Soal

Butir soal	Daya pembeda	Interpretasi	Tingkat kesukaran	Interpretasi
1	0.102	Kurang baik	-5.834	Mudah
2	0.077	Kurang baik	0.000	Sukar
3	0.169	Kurang baik	-1.709	Mudah
4	0.029	Kurang baik	0.000	Sukar
5	0.116	Kurang baik	2.924	Sukar

Selanjutnya, untuk menyesuaikan parameter butir pada PARSCALE dengan parameter GPCM yaitu dengan cara mengurangi parameter butir β dengan parameter kategori untuk masing-masing butir soal. Parameter kategori dapat dilihat di kolom PARAMETER KATEGORI pada tabel berikut ini.

Tabel 3
Parameter Kategori

CATEGORY	SCORING	MEAN	S.D.	PARAMETER
1	1.000	9.853	1.477	
2	2.000	10.622	1.415	0.690
3	3.000	11.379	1.091	-0.690

Terlihat jelas dalam kolom parameter bahwa untuk parameter kategori 2 adalah sebesar 0.690 dan untuk parameter kategori 3 sebesar -0.690. Parameter kategori 1 tidak ditunjukkan dalam kolom karena untuk mencapai skor 1 tidak perlu kemampuan yang tinggi untuk mencapainya dan tingkat kesukaran tidak terlalu sukar sebab setiap responden bisa sangat mudah untuk mendapatkan skor 1. Di bawah ini merupakan tabel estimasi parameter butir soal dengan menggunakan GPCM.

Tabel 4
Estimasi Parameter Butir Soal dengan Menggunakan GPCM

Butir soal	A	β	β_2	β_3
1	0.102	-5.834	-6.524	-5.144
2	0.077	0.000	-0.690	0.690
3	0.169	-1.709	-2.399	-1.019
4	0.029	0.000	-0.690	0.690
5	0.116	2.924	2.234	3.614

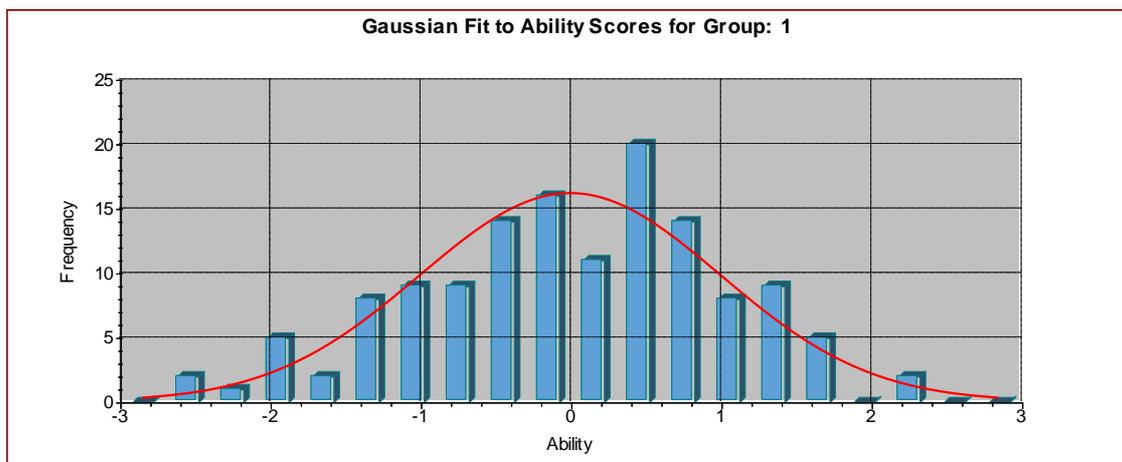
Keterangan:

- α : Nilai estimasi parameter daya pembeda butir soal
- β : Nilai estimasi parameter tingkat kesukaran butir soal
- β_2 : Nilai estimasi parameter tingkat kesukaran butir soal untuk mencapai kategori 2
- β_3 : Nilai estimasi parameter tingkat kesukaran butir soal untuk mencapai kategori 3

Hasil estimasi parameter tingkat kesukaran butir di atas memperlihatkan bahwa diperlukan kemampuan yang semakin tinggi untuk mencapai kategori skor yang semakin tinggi. Misalnya pada butir soal nomor 2, tingkat kesukaran untuk mencapai kategori 2 (jawaban benar tapi kurang tepat) adalah -0.690 yang artinya diperlukan kemampuan yang cukup (sedang). Tingkat kesukaran untuk mencapai kategori 3 (jawaban benar sempurna) adalah 0.690 yang artinya diperlukan kemampuan yang tinggi.

2. Estimasi Kemampuan Peserta Tes

Hasil estimasi kemampuan peserta tes disajikan dalam sebuah histogram berikut.



Gambar 1. Estimasi kemampuan peserta tes

Histogram di atas memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematika peserta tes tersebar normal. Untuk mendeskripsikan sebaran tersebut lebih rinci, sebaran tersebut akan dikategorikan dengan menggunakan kriteria berikut.

Tabel 5
Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

Kemampuan	Interpretasi
$2,01 \leq x \leq 3,00$	Sangat tinggi
$1,01 \leq x \leq 2,00$	Tinggi
$-1,01 \leq x \leq 1,00$	Rata-rata
$-2,01 \leq x \leq -1,00$	Rendah
$-3,00 \leq x \leq -2,00$	Sangat rendah

Sebanyak 68,14% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematika yang rata-rata, 11,11% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematika yang tinggi, 2,97% siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis sangat tinggi, sedangkan siswa

yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah sebesar 16,30% dan hanya 1,48% siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematika yang sangat rendah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan GPCM, didapatkan kesimpulan bahwa setiap kategori skor memiliki tingkat kesukaran yang berbeda (bertingkat), semakin tinggi kemampuan berpikir kritis matematika siswa maka semakin mudah siswa tersebut mendapatkan skor tinggi. Sebaliknya, semakin rendah kemampuan berpikir kritis matematika siswa maka semakin sulit siswa tersebut mendapatkan skor tinggi. Kemudian, kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP Negeri 3 Sumber rata-rata tergolong tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan jurnal ini, khususnya kepada dosen pembimbing yang selalu memotivasi dan memberikan semangat dalam setiap proses yang dilakukan terkait penelitian (tugas akhir) ini.

Referensi

- DePorter, B., & Hernacki, M. (2016). Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan.(terjemahan Alwiyah Abdurrahman). Bandung: Kaifa (Buku asli diterbitkan tahun 1992).
- Huriaty, D. (2015). Metode Kalibrasi dan Desain Tes Berdasarkan Teori Respons Butir (IRT). *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3).
- Kusmanto, H. (2014). Pengaruh Berpikir Kritis Terhadap Kemampuan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika (Studi Kasus Di Kelas VII SMP Wahid Hasyim Moga). *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(1).
- Retnawati, H. (2011). Mengestimasi Kemampuan Peserta Tes Uraian Matematika dengan Pendekatan Teori Respons Butir dengan Penskoran Politomus dengan Generalized Partial Credit Model. *Prosiding Semnas Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA. UNY*.
- Lestari, S. (2012). Penerapan Generalized Partial Credit Model dalam Teori Respon Butir untuk Menduga Kemampuan Hasil Tes Uraian (Studi Kasus: Soal Ujian Tengah Semester Mata Kuliah Kalkulus Tingkat Persiapan Bersama Institut Pertanian Bogor Tahun Ajaran 2011/2012). (Skripsi, FMIPA IPB)
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press
- Masitah. (2012). Konstruksi Alat Ukur Integritas dengan Pendekatan *Polytomous Item Response Theory*: Studi dalam Konteks Pekerjaan. (Tesis, Fakultas Psikologi Program Pascasarjana Universitas Indonesia)

- Retnawati, H. (2016). *Validitas, Reliabilitas, dan Karakteristik Butir (Panduan untuk Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometri)*. Yogyakarta: Parama Publishing
- Rofi'ah. (2013). Analisis Kemampuan Penalaran Statistika Siswa dengan Menggunakan Model Logistik 2 Parameter (Studi Kasus di Kelas XI MAN Kota Cirebon). (Skripsi, FITK IAIN Syekh Nurjati Cirebon)
- Santoso, W. M. (2016). *Ilmu Sosial di Indonesia: Perkembangan dan Tantangan*. Yayasan Pustaka Obor
- Rajagukguk, W., & Simanjuntak, E. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Terintegrasi ICT Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, 19(2), 105-111.
- Widhiarso, W. (2010). *Model Politomi dalam Teori Respons Butir*. [online]. Diakses dari <http://widhiarso.staff.ugm.ac.id>

