

## Analisis Model *Rasch* pada Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika Siswa Kelas XII IPA

UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten

### Article History:

Received: 31 Juni 2023

Accepted: 20 Januari 2023

Published: 14 Maret 2023

### Kata Kunci:

Karakteristik Tes, Tes Diagnostik, Model Rasch

### Keywords:

Test Characteristics, Diagnostics Test, Rasch Model

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tes diagnostik kesulitan belajar Matematika menggunakan analisis model *Rasch*. Data yang dianalisis dengan model *Rasch* adalah sebanyak 323 respon jawaban siswa kelas XII IPA pada bidang studi Matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap butir tes diagnostik cocok dengan analisis model *Rasch*. Dari 323 siswa yang mengikuti tes, hanya sebanyak 298 respon jawaban siswa yang cocok dan bisa dianalisis dengan model *Rasch*. Analisis dengan model *Rasch* memiliki karakteristik satu parameter, yaitu tingkat kesulitan butir. Tingkat kesulitan butir yang cocok dengan model *Rasch* sesuai dengan karakteristik tes diagnostik adalah butir tes dengan tingkat sedang yaitu 0,30 sampai 0,80. Adapun karakteristik butir tes yang sesuai dengan karakteristik tes diagnostik dan parameter model analisis sebanyak 26

butir dan ada empat butir yang harus disisihkan pada perangkat tes diagnostik. Koefisien reliabilitas perangkat tes diagnostik sebesar 0,84 yang artinya tes diagnostik sangat reliabel untuk mengukur kemampuan matematika kelas XII IPA. Perangkat tes diagnostik tidak cocok digunakan pada peserta tes memiliki kemampuan dibawah -3 atau diatas 3.

### ABSTRACT

*This study aims to determine the diagnostic test characteristics of the learning difficulties in learning mathematics using Rasch model analysis. Analyzed data with the Rasch model is 323 responses of grade XII students of science class in the subject of Mathematics. The results show that each item of diagnostic test fit the Rasch model analysis. From the 323 students, only 298 responses of student are fit and using the Rasch model analysis. Analysis used to Rasch model had characteristic one-parameter that the index of difficulty. Fit of Index difficulty items match with the characteristics of diagnostic test has medium level that is 0,30 until 0,80. Items of the characteristics test according with the diagnostic characteristics test and the parameters model analysis as much 26 items and four items must be takeout from the diagnostics test. The coefficient reliability of diagnostic test is 0.84, which means the diagnostic test is very reliable to measure cognitive skill in mathematics of grade XII students of science class. The diagnostic test not fit to testing for people with abilities below -3 or the abilities above 3.*

Copyright © 2024 Apri Triana

**Citation:** Triana, Apri. (2024). Analisis Model Rasch pada Tes Diagnostik Kesulitan Belajar Matematika Siswa Kelas XII IPA. *Jurnal Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Borneo*, 5(1), 119-132. <https://doi.org/10.21093/jtikborneo.v5i3.7135>

## A. Pendahuluan

### \* Corresponding Author:

Apri Triana: [apri.triana@uinbanten.ac.id](mailto:apri.triana@uinbanten.ac.id)

Pada akhir pembelajaran, siswa akan dihadapkan dengan prosedur penilaian untuk mengetahui penguasaan kompetensi siswa. Penilaian merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar siswa (Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016 (Mendikbud et al. 2016). Adapun penilaian hasil belajar siswa pada tingkat pendidikan dasar dan menengah meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Penilaian ketiga aspek tidak sama, disesuaikan dengan ruang lingkup materi yang diukur. Penilaian hasil belajar siswa pada ranah kognitif dapat dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan yang bernilai benar atau salah dalam sebuah tes.

Tes dilakukan untuk mengetahui pencapaian belajar atau kompetensi yang telah dicapai siswa untuk bidang tertentu terutama pada ranah kognitif. Hasil tes berupa informasi tentang karakteristik siswa atau kelompok (Djemari Mardapi et al. 2017). Informasi yang berupa karakteristik siswa dapat digunakan untuk mengukur seberapa tuntas kompetensi yang dimiliki masing-masing siswa. Karakteristik siswa atau kelompok yang berupa pencapaian pengetahuan dan keterampilan, disampaikan dalam bentuk angka dan/atau deskripsi (Mendikbud et al. 2016). Angka atau deskripsi yang diberikan merupakan pencapaian kompetensi siswa sesuai dengan indikator yang diujikan.

Agar hasil pencapaian kompetensi siswa dapat diukur secara tepat, perlu adanya perencanaan yang baik pada saat pembuatan tes. Ada beberapa langkah yang dapat dilakukan pada saat perencanaan tes, yaitu menyusun spesifikasi tes, menulis tes dan menelaah tes (Djemari Mardapi et al. 2017). Perencanaan tes dilakukan setelah tujuan tes ditetapkan. Tujuan tes harus jelas, akan digunakan untuk apa tes yang diberikan kepada siswa. Hasil tes yang diujikan akan menghasilkan respon jawaban siswa yang dapat digunakan untuk menggambarkan seberapa besar pemahaman siswa terhadap pembelajarannya.

Hasil dari tes yang diberikan kepada siswa yang berupa respon jawaban, akan bernilai benar atau salah. Respon jawaban dari siswa kemudian dianalisis untuk menentukan kualitas tes. Kualitas tes ditentukan dari kualitas butir-butir soal yang telah diujikan. Dari hasil analisis butir tes, dapat diketahui tingkat kesukaran butir, daya pembeda, dan efektivitas pengecoh (Djemari Mardapi et al. 2012). Analisis butir soal dapat dilakukan dengan model pengukuran menggunakan teori tes klasik dan IRT (Item Response Theory).

Analisis butir menggunakan model teori tes klasik memiliki dua kelemahan, yaitu (i) karakteristik tes berpengaruh pada hasil pengukuran, dan (ii) kemampuan peserta tes berpengaruh pada nilai parameter butir (Djemari Mardapi et al. 2012). Untuk mengatasi kelemahan analisis dari model teori tes klasik, dikembangkan analisis dengan model IRT. IRT atau teori respon butir, menggunakan teori probabilitas dengan dua asumsi utama. Adapun asumsi utama pada teori respon butir adalah (i) peluang menjawab benar butir satu dengan yang lainnya independen, dan (ii) substansi yang diukur adalah satu dimensi (Djemari Mardapi et al. 2012). Jadi, analisis dengan model teori respon butir lebih tepat digunakan pada penelitian ini.

Untuk menentukan analisis teori respon butir yang tepat, perlu memilih model analisis yang sesuai dengan informasi butir yang ingin didapatkan. Adapun model dari teori respon butir berdasarkan parameter butir yaitu 1-parameter logistik (1PL), 2-parameter logistik (2PL), dan 3-parameter logistik (3PL) (Hambleton, R. K., et. al. 1991). Menurut Hambleton, R.K. (et al 1991) bahwa

parameter model 1PL adalah tingkat kesulitan butir, parameter model 2PL adalah tingkat kesulitan dan daya beda butir, Sedangkan parameter model 3PL adalah tingkat kesukaran butir, daya beda butir, dan efektivitas pengecoh. Untuk Model 1PL, bisa juga disebut analisis model *Rasch* (Hambleton, R. K., et. al. 1991).

Analisis menggunakan model *Rasch*, prosedurnya adalah dengan membandingkan kemampuan siswa dengan tingkat kesulitan butir (Djemari Mardapi et al. 2012). Artinya, jika butir soal dapat dijawab dengan benar oleh mayoritas siswa, maka tingkat kesulitan butir tersebut rendah. Sebaliknya, jika butir soal yang diteskan hanya dapat dikerjakan dengan benar oleh minoritas siswa, maka butir tersebut masuk kategori sulit. Jadi, kemampuan siswa pada model *Rasch* hanya dipengaruhi oleh satu parameter saja, yaitu tingkat kesulitan butir.

Pada penelitian ini, akan dilakukan analisis hasil respon siswa dalam menjawab tes diagnostik kesulitan belajar matematika menggunakan model *Rasch*. Tes diagnostik kesulitan belajar matematika yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk mendiagnostik kesalahan siswa dalam menjawab soal matematika yang diberikan pada domain Aljabar, Geometri, Trigonometri dan. Adapun respon yang akan dianalisis adalah jawaban siswa kelas XII IPA pada tes diagnostik kesulitan belajar Matematika. Tes diagnostik yang diberikan berbentuk pilihan ganda berjumlah 30 butir dengan masing-masing butir terdiri dari lima pilihan jawaban. Adapun kesulitan yang dapat didiagnosis dari tes diagnostik yang dikembangkan adalah kesulitan konsep matematika, kesulitan interpretasi bahasa, kesulitan algoritma, kesulitan komputasi, dan ketelitian siswa. Sedangkan untuk karakteristik tes dengan analisis model *Rasch* adalah tingkat kesulitan butir.

## B. Tinjauan Pustaka

Prinsip pengukuran pada model *Rasch* merupakan pembandingan langsung antara individu dan item. Individu adalah kemampuan siswa, sedangkan butir adalah parameter tingkat kesulitan butir. Dengan demikian, peluang menjawab benar butir tes memiliki dua fungsi, yaitu kemampuan peserta tes dan tingkat kesulitan butir (Djemari Mardapi et al. 2012). Jadi, model analisis *Rasch* menggunakan tingkat kesulitan butir untuk menginterpretasikan karakteristik tes diagnostik yang digunakan sebagai alat ukur. Karena fungsi dari tes diagnostik yang digunakan sebagai instrumen yang dapat mendiagnosa kesulitan belajar siswa dalam mata pelajaran matematika, sebaiknya tingkat kesulitan yang digunakan cenderung sedang atau mudah.

Asumsi model dikotomi pada model *Rasch*, menyatakan bahwa ada parameter  $\theta_v \in R$  yang menyatakan kemampuan peserta ujian, yang disebut parameter individu, dan  $\beta_i \in R$  yang menyatakan parameter kesulitan butir. Maka, probabilitas peserta  $x_{v_i}$ , untuk model *Rasch* diasumsikan sebagai berikut (Davies, M. V., et. al. 2007)

$$P_{v_i} = (X = x_{v_i}) = P(x_{v_i} | \theta_v, \beta_i) = \frac{\exp(x_{v_i}(\theta_v - \beta_i))}{1 + \exp(\theta_v - \beta_i)}$$

Dengan,  $v = 1, 2, 3, \dots, N$ ;  $i = 1, 2, 3, \dots, I$ ; dan  $P_{v_i}$  = probabilitas peserta ujian yang dipilih secara acak dengan kemampuan  $v$  dan menjawab benar item  $i$ . Kemampuan individu dalam logits  $-\infty$  sampai  $+\infty$ , dan tingkat kesulitan item dalam logits  $-\infty$  sampai  $+\infty$  (Djemari Mardapi et al. 2012). Jika kemampuan

suatu kelompok ditransformasikan sehingga rata-ratanya adalah 0 dan standar deviasi adalah 1, maka nilai-nilai  $\beta_i$  bervariasi dari -2,00 hingga +2,00. Butir yang nilai  $\beta_i$  mendekati -2,00 berarti butir tersebut mudah, dan butir yang memiliki nilai  $\beta_i$  mendekati +2,00 berarti butir tersebut sangat sulit untuk kelompok peserta ujian (Hambleton, R. K., et. al. 1991). Berdasarkan asumsi model analisis *Rasch*, maka peluang menjawab benar untuk setiap butirnya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$P(1|\theta_v, \beta_i) = \frac{\exp(1(\theta_v - \beta_i))}{1 + \exp(\theta_v - \beta_i)} = \frac{\exp(\theta_v - \beta_i)}{1 + \exp(\theta_v - \beta_i)}$$

Untuk mempermudah perhitungan dengan analisis model *Rasch*, respon jawaban siswa kelas XII IPA akan dianalisis dengan bantuan program *Quest*. Beberapa langkah analisis butir tes dengan model *Rasch* adalah (i) mengevaluasi *item fit statistics*, yaitu menentukan butir mana saja yang cocok dengan model *Rasch*, butir yang tidak cocok disingkirkan; (ii) mengevaluasi *person fit statistics*, yaitu menentukan mana saja peserta tes yang cocok dengan model *Rasch*, bila ada yang tidak cocok disisihkan; (iii) untuk menentukan butir dan peserta yang cocok dengan model *Rasch*, digunakan analisis goodness of fit dengan  $\chi^2$ ; dan (iv) analisis dapat dilakukan dengan paket program (Djemari Mardapi et al. 2017). Respon jawaban siswa pada penelitian ini akan di analisis menggunakan model *Rasch* dengan bantuan program *Quest*.

### C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif eksploratif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik tes diagnostik dengan model analisis *Rasch*. Adapun karakteristik tes dengan model *Rasch* adalah parameter model dengan reliabilitas. Parameter pada analisis model *Rasch* adalah tingkat kesulitan butir sesuai dengan model teori respon butir. Sedangkan koefisien reliabilitas dari tes menggunakan koefisien alpha yang sesuai dengan model analisis dari teori tes klasik. Adapun Teknik pengambilan sampelnya adalah total sampling, yaitu seluruh siswa kelas XII IPA se-Kota Metro. Data yang akan dianalisis dengan model *Rasch* adalah respon jawaban siswa kelas XII IPA yang berjumlah 323 siswa SMA negeri di Kota Metro, Lampung.

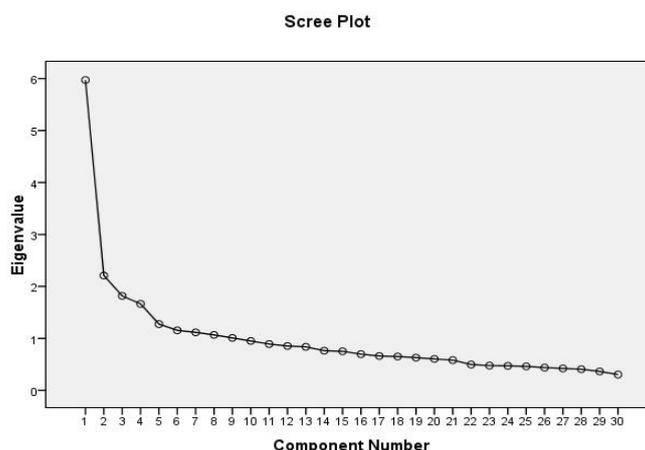
### D. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang diperoleh, diperoleh beberapa output diantara dari hasil analisis uji kelayakan sampel, uji unidimensi, uji kecocokan butir, uji kecocokan responden, menentukan nilai parameter model analisis, reliabilitas tes, serta informasi tambahan tentang daya beda butir serta fungsi informasi dari hasil analisis model. Adapun informasi dari output hasil analisis yang didapat, sebagai berikut.

**Tabel 1. Hasil Uji KMO dan Bartlett**

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.833
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2.262E3
	df	435
	Sig.	.000

Tabel 1 merupakan output hasil analisis untuk mengetahui jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini tercukupi. Untuk mengetahui kecukupan sampel, pada Tabel 1 dapat dilihat nilai KMO kemudian dibandingkan dengan kriterianya. Setelah nilai KMO dan kecukupan sampel diketahui, maka selanjutnya memeriksa apakah instrumen yang digunakan mengukur satu faktor dominan dengan *Scree Plot* sesuai pada Gambar 1.



**Gambar 1. Scree Plot Untuk Hasil Analisis Faktor Eksploratori**

Untuk melakukan analisis butir dengan model *Rasch*, diperlukan pengujian kecocokan model terlebih dahulu diantaranya uji kecocokan model dengan butir serta uji kecocokan model dengan responden. Adapun output hasil analisis uji kecocokan dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Sedangkan untuk rincian hasil analisis uji kecocokan model *Rasch* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

ANALISIS TES DIAGNOSTIK

Item Estimates (Category Deltas) In input Order  
all on all (N = 323 L = 30 Probability Level= .50)

ITEM NAME	SCORE	MAXSCR	DELTA 1	INFT MNSQ	OUTFT MNSQ	INFT t	OUTFT t
1 item 1	199	323	-1.21 .13	1.03	.96	.6	-.4
2 item 2	200	323	-1.22 .13	.99	1.08	-.2	.8
3 item 3	128	323	-.13 .13	.94	1.02	-1.1	.2
4 item 4	84	323	.62 .14	1.24	1.47	3.2	3.0
5 item 5	133	323	-.21 .13	1.06	1.09	1.1	.9
6 item 6	142	323	-.34 .13	1.06	1.11	1.2	1.2
7 item 7	132	323	-.19 .13	.86	.85	-2.8	-1.5
8 item 8	166	323	-.70 .12	1.00	.99	.0	-.1
9 item 9	114	323	.09 .13	1.14	1.13	2.4	1.1

**Gambar 2. Output Kecocokan Item untuk Hasil Analisis Tes Diagnostik Kesulitan Belajar**

**Tabel 2. Kecocokan Butir Perangkat Tes Berdasarkan Model Rasch**

Nomor Butir	MNSQ	Fit Model	Nomor Butir	MNSQ	Fit Model
1	1,03	Cocok	16	0,87	Cocok
2	0,99	Cocok	17	0,98	Cocok
3	0,94	Cocok	18	0,96	Cocok
4	1,24	Cocok	19	0,95	Cocok
5	1,06	Cocok	20	1,32	Cocok
6	1,06	Cocok	21	1,09	Cocok
7	0,86	Cocok	22	1,27	Cocok
8	1,00	Cocok	23	0,90	Cocok
9	1,14	Cocok	24	0,94	Cocok
10	1,13	Cocok	25	0,84	Cocok
11	0,86	Cocok	26	1,27	Cocok
12	0,79	Cocok	27	0,81	Cocok
13	1,02	Cocok	28	0,95	Cocok
14	1,07	Cocok	29	0,94	Cocok
15	0,99	Cocok	30	0,86	Cocok

**Tabel 3. Kecocokan Peserta Tes Berdasarkan Model Rasch**

Kategori	Jumlah	%
Fit	298	92,26%
Tidak Fit	25	7,74%

ANALISIS TES DIAGNOSTIK

Case Estimates In Input Order  
all on all (N = 323 L = 30 Probability Level= .50)

NAME	SCORE	MAXSCR	ESTIMATE	ERROR	INFIT MNSQ	OUTFT MNSQ	INFIT t	OUTFT t
1 1	14	30	-.15	.39	1.03	1.01	.31	.13
2 2	12	30	-.46	.40	1.02	1.02	.21	-.17
3 3	15	30	.00	.39	1.22	1.38	1.75	1.49
4 4	7	30	-1.33	.45	1.21	1.37	.90	.98
5 5	9	30	-.95	.42	.92	.84	-.41	-.42
6 6	9	30	-.95	.42	1.04	1.14	.27	.54
7 7	10	30	-.78	.41	1.02	1.09	.21	.38
8 8	10	30	-.78	.41	1.02	1.09	.21	.38
9 9	7	30	-1.33	.45	.98	1.10	-.03	.37
10 10	8	30	-1.13	.43	.98	1.00	-.03	.12
11 11	9	30	-.95	.42	.94	.91	-.26	-.18
12 12	11	30	-.62	.40	1.33	1.81	2.09	2.47
13 13	11	30	-.62	.40	1.33	1.81	2.09	2.47
14 14	11	30	-.62	.40	.79	.75	-1.47	-.89
15 15	14	30	-.15	.39	1.00	1.14	.01	.64
16 16	11	30	-.62	.40	.74	.74	-1.89	-.95
17 17	9	30	-.95	.42	.72	.62	-1.64	-1.27
18 18	9	30	-.95	.42	.72	.62	-1.64	-1.27
19 19	12	30	-.46	.40	.94	.89	-.39	-.33
20 20	7	30	-1.33	.45	.79	.64	-.91	-.93
21 21	7	30	-1.33	.45	.79	.64	-.91	-.93
22 22	11	30	-.62	.40	.92	.87	-.52	-.39
23 23	12	30	-.46	.40	.93	.90	-.45	-.31
24 24	11	30	-.62	.40	.91	.86	-.58	-.46
25 25	11	30	-.62	.40	.98	.92	-.09	-.21
26 26	9	30	-.95	.42	.97	.96	-.12	-.02
27 27	11	30	-.62	.40	.88	.82	-.81	-.58
28 28	9	30	-.95	.42	.89	.87	-.57	-.30

**Gambar 3. Ouput Kecocokan Responden untuk Hasil Analisis Tes Diagnostik Kesulitan Belajar**

Gambar 4 merupakan output yang merupakan parameter dari analisis model Rasch yaitu tingkat kesulitan butir. Tingkat kesulitan masing-masing butir akan dibandingkan dengan kriteria butir yang secara rinci ditunjukkan pada Tabel 4. Dari hasil analisis yang didapatkan akan dipilih butir yang memiliki kecocokan untuk tes diagnostik kesulitan belajar matematika, yaitu butir dengan kategori kesulitan di tingkat sedang atau mudah.

ANALISIS TES DIAGNOSTIK

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
all on all (N = 298 L = 30 Probability Level= .50)

-----

Item 1: item 1 Infit MNSQ = 1.05  
Disc = .39

Categories	A*	B	C	D	E	N	missing
Count	191	50	7	29	12	9	0
Percent (%)	64.1	16.8	2.3	9.7	4.0	3.0	
Pt-Biserial	.39	-.15	-.08	-.26	-.11	-.11	
p-value	.000	.005	.079	.000	.033	.024	
Mean Ability	-.27	-.94	-1.25	-1.48	-1.06	-1.42	NA
Step Labels		1					
Thresholds		-1.28					
Error		.13					

Gambar 4. Ouput Hasil Analisis Butir Tes Diagnostik Kesulitan Belajar

Tabel 4. Tingkat Kesulitan Butir dengan Analisis Model Rasch

Nomor Butir	Tingkat Kesulitan	Kategori	Nomor Butir	Tingkat Kesulitan	Kategori
1	-1,28	sedang	16	-0,19	sedang
2	-1,38	sedang	17	-0,73	sedang
3	-0,18	sedang	18	-0,09	sedang
4	0,7	sedang	19	0,5	sedang
5	-0,29	sedang	20	1,18	sangat mudah
6	-0,39	sedang	21	0,42	sedang
7	-0,29	sedang	22	2,77	sangat sulit
8	-0,8	sedang	23	-0,19	sedang
9	0,13	sedang	24	0,81	sedang
10	0,66	sedang	25	-0,52	sedang
11	0,76	sedang	26	1,16	sangat mudah
12	-0,65	sedang	27	-0,52	sedang
13	0,03	sedang	28	-1,06	sedang
14	0,48	sedang	29	-1,68	sedang
15	0,46	sedang	30	0,18	sedang

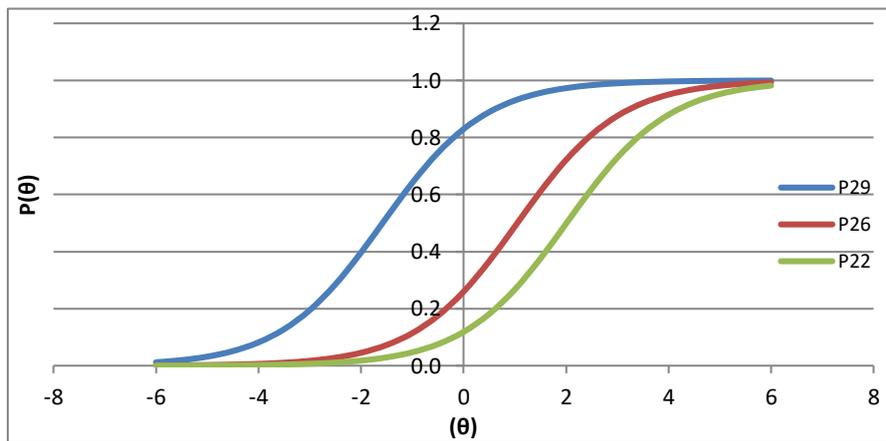
Selain diperoleh hasil analisis untuk parameter model Rasch, didapat pula daya beda butir tes dengan pendekatan teori tes klasik yang rincian masing-masing kategori daya beda butirnya diperlihatkan pada Tabel 5. Sedangkan untuk mengetahui apakah instrumen tes diagnostik kesulitan belajar.

Tabel 5. Daya Bada Butir dengan Pendekatan Teori Tes Klasik

Nomor Butir	Daya Bada	Kategori	Nomor Butir	Daya Bada	Kategori
1	0,39	Baik	16	0,55	Baik
2	0,35	Baik	17	0,43	Baik
3	0,49	Baik	18	0,46	Baik
4	0,18	Tidak Baik	19	0,49	Baik
5	0,38	Baik	20	0,15	Tidak Baik
6	0,39	Baik	21	0,36	Baik

7	0,56	Baik	22	0,13	Tidak Baik
8	0,4	Baik	23	0,53	Baik
9	0,32	Baik	24	0,46	Baik
10	0,32	Baik	25	0,57	Baik
11	0,55	Baik	26	0,16	Tidak Baik
12	0,63	Baik	27	0,61	Baik
13	0,41	Baik	28	0,45	Baik
14	0,38	Baik	29	0,41	Baik
15	0,42	Baik	30	0,56	Baik

Dari beberapa karakteristik butir yang hasilnya dianalisis dengan model *Rasch*, terdapat beberapa butir yang memiliki karakteristik yang tidak cocok dengan karakteristik tes diagnostik. Adapun untuk beberapa butir tes sebagai pembandingan, diambil beberapa butir dengan perbandingan yang dapat dilihat pada Gambar 5.



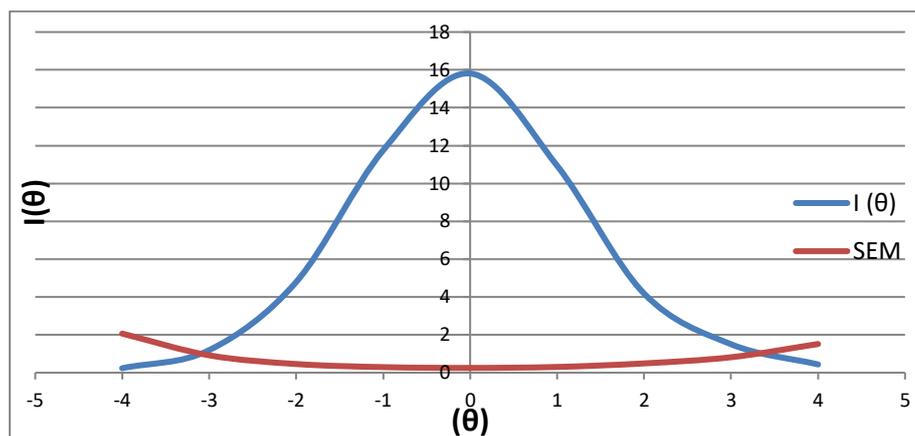
**Gambar 5. Kurva Karakteristik Butir nomor 22, 26 dan 29 sesuai Model *Rasch***

Instrumen tes diagnostik yang sudah digunakan, kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kehandalan instrument. Adapun tingkat kehandalan tes dapat diketahui dari output hasil analisis dengan melihat nilai reliabilitas dari *Internal Consistency* pada Gambar 6. Selain itu, tes yang baik juga harus tingkat informasi yang banyak, dengan tingkat kesalahan yang sedikit, untuk itu, dapat dilihat kurva informasi dari tes diagnostik ini dari Gambar 7.

Item Analysis Results for Observed Responses  
all on all (N = 298 L = 30 Probability Level= .50)

-----  
Mean test score        11.85  
Standard deviation     5.92  
Internal Consistency    .84

**Gambar 6. Nilai Reliabilitas Tes Hasil Analisis dengan *Quest***



**Gambar 7. Kurva Total Butir Model Rasch**

### E. Pembahasan

Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah respon jawaban siswa kelas XII IPA yang menjawab tes diagnostik kesulitan belajar pada bidang studi Matematika. Soal yang diujikan berbentuk pilihan ganda dan berjumlah 30 butir soal. Masing-masing butir soal yang diujikan memiliki lima alternatif jawaban. Untuk perhitungan dengan analisis model *Rasch* pada hasil penelitian ini, akan dipergunakan program *Quest*.

Sebelum dilakukan analisis butir soal dengan model *Rasch*, asumsi pada model teori respon butir harus terpenuhi. Asumsi yang harus terpenuhi pada teori respon butir adalah unidimensi dan independensi lokal. Untuk mempermudah uji asumsi unidimensi dan independensi lokal, dipergunakan bantuan program SPSS. Sebelum dilakukan uji unidimensi, harus diketahui terlebih dahulu ketercukupan sampel yang dipergunakan pada penelitian.

Nilai KMO yang dapat diketahui dari Tabel 1 yaitu 0,833 atau lebih besar dari 0,50 yang bermakna bahwa banyaknya sampel yang digunakan pada penelitian ini sudah cukup. Karena sampel yang digunakan pada penelitian ini sudah cukup, selanjutnya dapat dilakukan uji asumsi dari teori respon butir. Uji asumsi yang pertama adalah unidimensi. Asumsi unidimensi digunakan untuk mengetahui substansi yang diukur pada tes diagnostik memiliki dominasi satu dimensi. Untuk mengetahui apakah tes diagnostik unidimensi, maka dilakukan analisis statistiknya dengan SPSS yang menghasilkan output Gambar 1.

*Scree Plot* pada Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai eigen pada faktor ke-5 mulai menurun, namun dari faktor ke-2 sampai ke-5 perubahannya tidak menurun sekali dibandingkan dari faktor 1 ke 2. Karena pada Gambar 1 terlihat jelas bahwa curaman paling besar terjadi pada faktor 1 ke 2, maka dapat dikatakan ada satu faktor dominan pada tes diagnostik yang dikembangkan, jadi asumsi unidimensi terpenuhi. Karena asumsi unidimensi terpenuhi, maka asumsi independensi lokal secara otomatis juga terbukti. Karena kedua asumsi teori respon butir sudah terpenuhi, maka analisis model *Rasch* dapat dilakukan.

Untuk menganalisis tingkat kesulitan butir dari model *Rasch*, harus diketahui dahulu bahwa setiap butir perangkat tes diagnostik cocok (fit) dengan model analisisnya. Untuk Uji kecocokan model, perlu ditentukan nilai MNSQ dan digunakan analisis dengan program *Quest* untuk proses komputasinya. Adapun

output hasil analisis kecocokan butir dengan model *Rasch* dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan untuk kategori dari nilai MNSQ dapat dilihat pada Tabel 2.

Karakteristik butir tes sesuai dengan hasil analisis dengan program *Quest* diperoleh informasi tentang hasil kecocokan butir dengan model analisis yang ditunjukkan dengan nilai Infit MNSQ, tingkat kesulitan butir yang ditunjukkan dengan nilai Thresholds, daya pembeda butir ditunjukkan dengan nilai Pt-Biserial dan reliabilitas tes ditunjukkan dengan nilai interval consistency.

Pada model analisis *Rasch*, diperlukan uji kecocokan model, agar diketahui bahwa hasil respon dari masing-masing butir cocok dianalisis dengan model analisisnya. Adapun nilai kecocokan butir yang dianalisis dengan program *Quest* ditunjukkan dengan nilai MNSQ. Menurut Linacre, J.M. (2011) kategori nilai MNSQ yang menunjukkan bahwa butir tes cocok dianalisis dengan model, bernilai antara 0,40 sampai 1,40 (Fitri et al., 2017).

Berdasarkan output butir yang diperoleh pada model analisis *Rasch* dengan *Quest*, nilai-nilai MNSQ untuk setiap butirnya ditunjukkan oleh Tabel 2. Pada Tabel 2, butir-butir tes diagnostik yang telah diujikan memiliki nilai MNSQ antara 0,79 sampai 1,32 artinya nilai MNSQ semua butir tes masih di dalam interval 0,40 sampai 1,40. Jadi, semua butir tes diagnostik yang berjumlah 30 cocok dianalisis menggunakan model *Rasch*. Karena semua butir tes cocok dengan analisis model, artinya perangkat tes diagnostik kesulitan belajar Matematika kelas XII IPA bisa dianalisis dengan model *Rasch*.

Karena semua butir pada penelitian ini cocok dianalisis dengan model analisis *Rasch*, Maka Langkah selanjutnya adalah menguji kecocokan butir dengan semua responden. Adapun responden yang dimaksud adalah hasil jawaban siswa kelas XII IPA yang sudah mengerjakan tes diagnostik kesulitan belajar pada penelitian ini. Untuk persyaratan kecocokan analisis model dengan semua responden diperlukan Berikut hasil analisis goodness of fit statistic untuk peserta ujian menggunakan bantuan program *Quest* yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan rangkuman hasil uji kecocokan respon penelitian dengan model analisis dengan *Rasch*. Sedangkan Gambar 3 merupakan hasil Output untuk uji kecocokan model *Rasch*. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa ada sebanyak 25 respon jawaban siswa yang tidak cocok dianalisis dengan model *Rasch*. Karena respon jawaban peserta tes yang tidak fit dengan model *Rasch* harus disisihkan, maka sebanyak 25 respon jawaban peserta tes tidak akan diikuti sertakan kedalam analisis model *Rasch*. Jadi respon jawaban peserta tes yang akan dianalisis menggunakan model *Rasch* adalah sebanyak 298 siswa. Karena semua butir fit terhadap model dan peserta tes yang fit dengan model sebanyak 298, maka akan dianalisis sebanyak 30 butir tes dengan respon jawaban dari 298 siswa dengan model *Rasch* untuk mencari parameter model, yaitu tingkat kesulitan butir.

Pada Gambar 4 diperoleh informasi karakteristik butir nomor 1 yaitu parameter butir yang berupa tingkat kesulitan. Adapun tingkat kesulitan butir ditunjukkan dengan nilai Thresholds sebesar -1,28. Sedangkan daya beda butirnya diperoleh dari nilai Pt-Biserial sebesar 0,39. Untuk informasi awal dari karakteristik butir, perlu diketahui nilai dari parameter butir yaitu tingkat kesulitan butir dari tes diagnostik. Adapun hasil analisis model *Rasch* dengan program *Quest* menggunakan pendekatan model analisis teori respon butir.

Berdasarkan karakteristik dari tes diagnostik yang hendaknya memiliki tingkat kesulitan cenderung mudah, maka pada penelitian ini digunakan tingkat kesulitan butir sedang sebagai syarat kategori parameter butir. Adapun tingkat kesulitan butir yang sedang nilainya sebesar 0,30 sampai 0,80 (Djemari Mardapi et al. 2017). Adapun ringkasan besar tingkat kesulitan butir pada penelitian ini, diperlihatkan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 dapat dilihat ada satu butir yang masuk kategori sangat sulit, yaitu butir nomor 22. Butir pada tes diagnostik sebaiknya tidak terlalu sulit dikerjakan bahkan cenderung mudah agar tetap dapat dikerjakan oleh mayoritas siswa. Oleh sebab itu, butir-butir tes dengan kategori sulit sebaiknya tidak dimasukkan dalam perangkat tes. Jadi butir nomor 22 pada tes diagnostic harus dihilangkan. Adapun domain yang diujikan pada butir nomor 22 adalah materi tentang kalkulus dan trigonometri. Untuk soal yang diujikan pada nomor 22 adalah "Turunan pertama dari  $f(x) = \sin^2 3x - \cos(3x + 4)$  adalah ...".

Prosedur penyelesaian dengan benar butir nomor 22, diperlukan penguasaan siswa tentang konsep dasar yang berupa; (i) Konsep dasar Kalkulus: konsep dan aturan turunan dalam perhitungan turunan fungsi, dan (ii) Konsep Trigonometri: rumus sudut ganda. Selain harus menguasai dua konsep dasar (i) dan (ii), siswa juga harus mampu menentukan turunan bertingkat fungsi trigonometri, serta melakukan komputasi sesuai dengan operasi aljabar, dan menyederhanakan hasil turunan fungsi dengan rumus sudut ganda dan aturan aljabar. Untuk menjawab setiap butir tes, siswa harus menguasai konsep dan kemampuan komputasi secara matematis. Jika salah satu konsep atau kemampuan tidak dimiliki oleh siswa, maka siswa tidak akan bisa menjawab dengan benar butir yang diujikan.

Dari respon jawaban siswa, kesalahan yang dominan terjadi pada siswa saat mengerjakan butir nomor 22 adalah kesalahan melakukan komputasi atau perhitungan. Kesalahan siswa dalam perhitungan pada soal nomor 22 dikarenakan siswa belum mampu menentukan tanda turunan dari cosinus dan mengubah persamaan sudut rangkap. Selain itu, butir nomor 22 merupakan butir yang paling sulit dibandingkan dengan butir yang lainnya. Untuk besarnya tingkat kesulitan butir nomor 22 dapat dilihat dari Gambar 5. Dari Gambar 5, dapat dilihat bahwa untuk menjawab dengan benar butir 22, peserta tes harus memiliki kemampuan diatas 6.

Berdasarkan karakteristik tes diagnostik yang mengharuskan tingkat kesulitan butirnya cenderung rendah, maka butir nomor 22 sebaiknya tidak dimasukkan kedalam perangkat tes atau diganti. Jadi perangkat tes yang dapat digunakan untuk mendiagnostik kesulitan belajar siswa pada tes selanjutnya berjumlah 29 butir.

Selain parameter tingkat kesulitan butir, informasi yang didapat dari analisis dengan bantuan program *Quest* adalah daya beda butir. Namun tidak seperti tingkat kesulitan butir yang menggunakan pendekatan model teori respon butir, daya beda butir hasil analisis dengan *Quest* sesuai dengan model teori tes klasik. Walaupun menggunakan model analisis dengan teori tes klasik, daya beda butir hasil analisis dengan program *Quest* dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan kualitas daya beda butir. Daya beda butir berfungsi untuk menentukan apakah butir yang digunakan dapat dengan baik membedakan kemampuan masing-masing siswa yang mengikuti tes. Siswa yang menguasai materi ujian, akan menjawab dengan benar butir tes. Sebaliknya, jika

siswa yang kurang menguasai materi ujian, maka siswa tersebut tidak akan mampu menjawab dengan benar. Nilai parameter daya beda butir yang baik bernilai 0 sampai 2 (Hambleton, Swaminathan & Rogers et al. 1991). Adapun hasil daya beda butir tes diagnostik kesulitan belajar siswa kelas XII IPA ditunjukkan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5, diketahui ada empat butir yang memiliki kategori tidak baik untuk daya beda butir. Daya beda butir yang tidak baik berarti bahwa butir yang diujikan tidak dapat membedakan kemampuan dari masing-masing peserta tes. Dari 30 butir soal yang diujikan, ada empat butir yang memiliki daya beda butir yang tidak baik menurut teori tes klasik. Keempat butir yang masuk kategori tidak baik adalah butir nomor 4, 20, 22, dan 26. Berdasarkan pertimbangan hasil analisis dari parameter butir pada model *Rasch* dan daya beda butir dengan model teori tes klasik, maka ada empat butir yang tidak baik dan tidak akan diikuti sertakan dalam perangkat tes diagnostik. Adapun butir yang tidak akan diikuti sertakan dalam perangkat tes diagnostik adalah butir nomor 4, 20, 22, dan 26.

Setelah diketahui karakteristik butir dengan model *Rasch*, selanjutnya akan dianalisis tingkat keajegan dari perangkat tes yang diujikan. Menurut Saifuddin Azwar (2018) koefisien reliabilitas yang baik memiliki nilai minimal sebesar 0,80. Berdasarkan hasil analisis dengan program *Quest* dan ditunjukkan pada Tabel 6, diperoleh koefisien reliabilitas yang ditunjukkan nilai dari Internal Consistency sebesar 0,84. Koefisien reliabilitas sebesar 0,84 termasuk dalam kategori sangat tinggi, artinya tes diagnostik yang digunakan sangat reliabel untuk mengukur kemampuan matematika kelas XII IPA. Adapun output koefisien reliabilitas hasil perhitungan dengan *Quest* ditunjukkan pada tabel 5 berikut.

Berdasarkan hasil analisis dengan program *Quest*, didapat informasi karakteristik butir sesuai model *Rasch* (Tabel 4), daya beda butir yang diujikan dengan model analisis teori tes klasik (Tabel 5), dan koefisien reliabilitas perangkat tes (Gambar 6), maka perangkat tes diagnostik yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk mendiagnosis kesulitan belajar matematika siswa kelas XII IPA. Untuk pengujian tes selanjutnya, dengan tujuan mengidentifikasi kesulitan belajar matematika siswa kelas XII, disarankan untuk menggunakan perangkat tes yang sama dengan menghapus atau mengganti empat butir tes pada perangkat, yaitu butir nomor 4, 20, 22, dan 23.

Pada teori respon butir indeks kehandalan tes dinyatakan dengan fungsi informasi tes. Fungsi Informasi tes dapat digunakan, jika semua butir tes cocok dengan model. Karena seluruh butir pada perangkat tes diagnostik cocok terhadap analisis model *Rasch*, maka dapat digunakan fungsi informasi tes untuk mengetahui informasi maksimum. Informasi maksimum terjadi pada kondisi tidak ada guessing,  $\theta_{maks} = b_i$ . Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh fungsi informasi tes diagnostik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.

Berdasarkan Gambar 7, diperoleh informasi bahwa instrumen tes diagnostik yang digunakan tidak cocok untuk peserta tes dengan kemampuan dibawah -3 atau diatas 3. Karena pada daerah dengan kemampuan dibawah -3 atau diatas 3 diperoleh informasi yang sedikit sedangkan kesalahan pengukurannya besar. Artinya, jumlah siswa yang berkemampuan pada interval lebih dari 3 dan pada interval kurang dari -3 jumlahnya sangat sedikit atau minoritas, sehingga kurang representatif memberikan informasi diagnostik untuk kelompok populasinya. Jadi siswa pada penelitian ini dominan memiliki kemampuan matematik sesuai dengan tes diagnostik yang diberikan pada rentang -3 sampai dengan 3.

## F. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa setiap butir tes diagnostik cocok dengan analisis model *Rasch*. Dari 323 siswa yang mengikuti tes, sebanyak 25 siswa memiliki respon jawaban yang tidak cocok di analisis dengan model *Rasch*. Jadi hanya sebanyak 298 respon jawaban siswa yang bisa dianalisis dengan model *Rasch*. Berdasarkan hasil analisis dengan model *Rasch* diperoleh karakteristik butir tes yang sesuai dengan karakteristik tes diagnostik dan parameter model analisis sebanyak 26 butir, jadi ada empat butir yang disisihkan pada perangkat tes diagnostik. Koefisien reliabilitas perangkat tes diagnostik sebesar 0,84 dan termasuk dalam kategori sangat tinggi, artinya tes diagnostik yang digunakan sangat reliabel untuk mengukur kemampuan matematika kelas XII IPA. Selain itu, perangkat tes diagnostik tidak cocok digunakan pada peserta tes yang memiliki kemampuan dibawah -3 atau diatas 3, karena pada daerah dengan kemampuan dibawah -3 atau diatas 3 memiliki informasi yang sedikit sedangkan kesalahan pengukurannya besar.

Pada pelaksanaan analisis dengan model *Rasch* pada hasil penelitian, ada beberapa respon jawaban siswa yang tidak cocok dengan model, hal ini tentu berpengaruh terhadap tingkat keajegan atau reliabilitasnya. Oleh sebab itu, disarankan untuk menambah waktu pengumpulan data, karena masih ada siswa yang belum dapat mengikuti tes diagnostik yang diberikan karena tidak masuk sekolah seperti sakit atau ada kegiatan diluar sekolah. Selain itu, butir tes yang diberikan bisa ditambahkan, agar lebih bisa mendiagnostik kesulitan belajar siswa dengan domain yang lebih banyak.

## Referensi

- Ahmad. (2020). *Gaya Belajar Matematika Siswa SMP*. Penerbit Cakra, 70.
- Azwar, Saifuddin. (2018). *Penyusunan Skala Psikologi: Edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cahyono, H. (2019). Faktor-faktor kesulitan belajar siswa MIN Janti. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan ...*  
<http://oipas.sentraki.umpo.ac.id/index.php/dimensi/article/view/1636>
- Cholifah, T. N. (2018). Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE). Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE), 01(02), 65–74.
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Anallisis kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif ....*  
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/23601>
- Dinar, R. A., Ismaya, E. A., & Riswari, L. A. (2022). Peran Orang Tua dalam Pendampingan Belajar Siswa Sekolah Dasar pada Era New Normal di Desa Undaan Lor. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(9), 3686–3691.  
<https://doi.org/10.54371/jiip.v5i9.921>
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika*, 21(1), 33–54. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i1.38075>
- Fitri, S. F. N. (2021). Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/1148>
- Hermawati, H., Jumroh, J., & Sari, E. F. P. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Kubus dan Balok di SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 141–152.  
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.874>
- Lestari, S., & Djuhan, M. W. (2021). Analisis Gaya Belajar Visual, Audiotori dan

- Kinestetik dalam Pengembangan Prestasi Belajar Siswa. *JIIPSI: Jurnal Ilmiah Ilmu* .... <https://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jiipsi/article/view/250>
- Lovika Ardana Riswari & Ermawati Diana. (2023). *PENALARAN DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS* (M. P. Ardana Riswari Lovika, M.Pd. & Ermawati Diana (ed.)). Badan Penerbit Universitas Muria Kudus.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.
- Pendidikan, J., Anak, I., Dini, U., Kelas, S., & Boloagung, V. S. D. N. (n.d.). *A s - S A B I Q U N*. 5, 592–603.
- Rahmatiya, R., & Miatun, A. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari resiliensi matematis siswa SMP. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/teorema/article/view/3619>
- Santosa, D. (2019). Pengaruh Media Audio Visual Melalui Game PUBG Mobile Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Renang Gaya Dada Siswa Kelas VII Di SMP .... Seminar Nasional Keindonesiaan (FPIPSKR). <http://103.98.176.39/index.php/snk/article/view/490>
- Susilowati, R. (2018). Pemahaman Gaya Belajar Pada Anak Usia Dini. *ThufuLA: Jurnal Inovasi Pendidikan Guru* .... <http://journal.iainkudus.ac.id/index.php/thufula/article/download/4245/2756>
- Wardana, R. W., Riswari, L. A., & Kironoratri, L. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Think Pair Share ( TPS ) Berbantuan Mystery Pics.
- Yayuk, E. (2019). *Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*. books.google.com. [https://books.google.com/books?hl=en%5C&lr=%5C&id=uc\\_oDwAAQBAJ%5C&oi=fnd%5C&pg=PP2%5C&dq=matematika+sekolah+dasar%5C&ots=\\_QBcTfmg1M%5C&sig=lhXB](https://books.google.com/books?hl=en%5C&lr=%5C&id=uc_oDwAAQBAJ%5C&oi=fnd%5C&pg=PP2%5C&dq=matematika+sekolah+dasar%5C&ots=_QBcTfmg1M%5C&sig=lhXB)
- Al-Hamzah, I. N., & Awalludin, S. A. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Aliffianti, T. R., Kurniati, N., Salsabila, N. H., & Turmuzi, M. (2022). Analisis kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari gaya belajar siswa kelas VIII SMPN 5 kota Bima tahun ajaran 2021/2022. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*.
- Diana, L. &. (2022). *PENALARAN DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS*. Kudus: Badan Penerbit Universitas Muria Kudus.
- Yudha, F. (2019). Peran pendidikan matematika dalam meningkatkan sumber daya manusia guna membangun masyarakat islam modern. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*.