



---

## “RED FLAG” dalam Pembelajaran GLBB: Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Two-Tier Diagnostic Test

Tatmimatul Hasanah\*, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Dwi Cahya Ningrum, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Tresna Galih Sukma Suryana, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
\*e-mail: [tatmimatulhasanah@gmail.com](mailto:tatmimatulhasanah@gmail.com) (corresponding author)

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) melalui penerapan instrumen diagnostik two-tier dan dianalisis dengan pendekatan model Rasch. Metode yang digunakan bersifat kuantitatif deskriptif, dengan subjek 42 siswa kelas XI MIPA 4 di SMA Negeri 1 Mancak. Instrumen berupa 11 butir soal two-tier yang terdiri dari dua bagian, yakni pertanyaan pilihan ganda (tier pertama) dan alasan pemilihan jawaban (tier kedua). Hasil data dianalisis menggunakan perangkat lunak Ministep versi 5.9.1.0 untuk mengetahui tingkat kesesuaian item dan kemampuan siswa berdasarkan model Rasch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reliabilitas item sebesar 0,92, reliabilitas person 0,58, dan nilai Alpha Cronbach sebesar 0,73. Identifikasi miskonsepsi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesalahan konseptual pada konsep percepatan, grafik kecepatan terhadap waktu, serta penggunaan rumus gerak yang tidak tepat. Peta Wright menunjukkan distribusi kemampuan siswa yang bervariasi dengan kecenderungan berada sedikit di atas tingkat kesulitan item. Penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan instrumen diagnostik two-tier untuk mengungkap miskonsepsi sebagai dasar perkembangan strategi pembelajaran fisika di sekolah.

**Kata kunci:** *GLBB, two-tier, miskonsepsi, model Rasch, diagnostik*

**Abstract.** This study was conducted to identify student misconceptions regarding Uniformly Accelerated Linear Motion (GLBB) through the application of a two-tier diagnostic instrument and analyzed using the Rasch model approach. The method used was descriptive quantitative, with 42 students of grade XI MIPA 4 at SMA Negeri 1 Mancak as subjects. The instrument consisted of 11 two-tier questions consisting of two parts: multiple-choice questions (the first tier) and rationale for the chosen answer (the second tier). The data were analyzed using Ministep software version 5.9.1.0 to determine the level of item suitability and student ability based on the Rasch model. The results showed item reliability of 0.92, individual reliability of 0.58, and a Cronbach's Alpha value of 0.73. Misconceptions indicated that most students experienced conceptual errors in the concepts of acceleration, velocity-time graphs, and incorrect use of motion formulas. The Wright map showed a varied distribution of student abilities, with a tendency to fall slightly above the item difficulty level. This study emphasizes the importance of using a two-tier diagnostic instrument to uncover misconceptions as a basis for developing physics learning strategies in schools.

**Keywords:** *GLBB, two-tier, misconception, Rasch model, diagnostics*

## PENDAHULUAN

Di era globalisasi, pendidikan sangat penting untuk menyiapkan sumber daya manusia yang unggul. Pendidikan adalah suatu proses kehidupan dalam mengembangkan diri setiap orang untuk dapat hidup dan bertahan hidup (Alpian et al., 2019). Sistem pendidikan harus mengikuti perkembangan zaman. Kurikulum yang memudahkan pendidikan diperlukan untuk mencapai tujuan pendidikan. Kurikulum bebas dimaksudkan untuk mengejar ketertinggalan dalam literasi dan numerasi. Ini dapat diterapkan secara bertahap sesuai dengan kesiapan setiap sekolah (Arisanti, 2022). Kurikulum bebas memiliki berbagai metode kegiatan belajar-mengajar sehingga diharapkan dapat berjalan lebih baik dan menyediakan cukup waktu untuk memahami dan mendalami pengetahuan yang telah disesuaikan dengan mereka (Marlina, 2023). Tetapi di tengah upaya ini, tantangan globalisasi terus menuntut pendidikan Indonesia untuk lebih meningkatkan kualitas SDM.

Pendidikan sangat penting untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi sehingga dapat bersaing di pasar global di era modern. Oleh karena itu, kualitas pendidikan di Indonesia memiliki efek yang signifikan pada sumber daya manusia yang dihasilkan. Pendidikan Indonesia tidak mencapai hasil yang memuaskan di mata dunia. Kualitas pendidikan di Indonesia dapat dipengaruhi oleh beberapa indikator. Pendidikan adalah masalah yang sangat kompleks. Dalam Revolusi Industri 4.0 fokusnya adalah robotik, ekonomi digital, kecerdasan buatan, dan big data. Dunia pendidikan harus mengajarkan kreativitas, pemikiran kritis, penguasaan teknologi, dan literasi digital (Wahyuni, 2018). Kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang merupakan ciri khas abad ke-21, sangat penting dalam pembelajaran fisika. Penilaian proses pembelajaran, kemajuan, dan hasil belajar siswa sangat penting. Sementara uji kemampuan berpikir tingkat tinggi dibuat untuk semua mata pelajaran, tidak ada pedoman yang tersedia untuk mengevaluasi kemampuan siswa untuk berpikir kritis, terutama dalam hal fisika. Fisika mempelajari gerak lurus.

Fisika adalah ilmu yang menyelidiki fenomena alam dan mengajarkan manusia untuk hidup selaras dengan hukum alam. Selain itu, fisika adalah salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berkontribusi pada pengembangan teknologi modern dan gagasan tentang harmoni dengan alam. (Sulhadi, 2011). Gerak suatu benda adalah perubahan posisinya terhadap titik acuannya. Suatu benda sangat bergantung pada titik acuannya karena gerak relatif. Prasastono (2023) menyatakan bahwa gerakan lurus juga sangat penting dalam fisika.

Dalam fisika, konsep gerak lurus adalah materi dasar. Selain itu, materi ini sangat memengaruhi kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan. Sementara istilah "gerak lurus beraturan" dan "gerak lurus berubah beraturan" berbeda, gerak lurus beraturan adalah gerak suatu benda pada lintasan lurus dengan kelajuan tetap. Salah satu jenis gerak yang dijelaskan dalam bidang kinematika adalah Gerak Lurus Berubah Beraturan. Gerak Lurus Beraturan (GLB) adalah jenis gerak di mana percepatan suatu benda tetap dan tidak berubah sepanjang waktu. Sebaliknya, dalam GLBB, percepatan suatu benda tetap dan tidak berubah sepanjang waktu, menyebabkan perubahan kecepatan yang konstan (Primastuti et al., 2023). Kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar sering kali menjadi penghambat ketika siswa belajar bahan fisik seperti perubahan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Akibatnya, metode pembelajaran yang memungkinkan siswa meningkatkan kemampuan berpikir logis dan analitis mereka untuk memahami materi GLBB secara menyeluruh diperlukan.

Kesulitan memahami konsep-konsep dasar seperti GLBB dapat menjadi hambatan utama bagi proses pembelajaran fisika. Salah satu penyebab utama kesalahpahaman adalah ketika menerima atau menafsirkan konsep ilmiah yang tidak sesuai dengan pemahaman yang benar. Miskonsepsi adalah kesalahpahaman yang menyebabkan penerimaan ide-ide yang tidak sesuai. Tes diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi kekeliruan pemahaman siswa agar dapat diperbaiki melalui pembelajaran lanjutan (Rossa & Setyarsih, 2024). Meskipun ada

banyak cara untuk menemukan miskonsepsi pada siswa, two-tier test lebih efektif karena siswa tidak hanya diberi soal tetapi juga diberi penjelasan tentang alasan mereka memilih jawaban tertentu (Grospietsch & Mayer, 2018).

Dalam penelitian ini, pendekatan “RED FLAG” (Revealing Errors and Difficulties in Fisika Learning About GLBB) digunakan sebagai strategi untuk mengidentifikasi dan memetakan miskonsepsi siswa secara sistematis pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan. Istilah “RED FLAG” dipilih untuk menggambarkan tanda peringatan pertama untuk pemahaman yang salah tentang konsep yang harus segera diikuti dalam proses pembelajaran fisika tingkat sekolah menengah.

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan “RED FLAG” (Revealing Errors and Difficulties in Fisika Learning About GLBB), sebagai upaya sistematis untuk menemukan miskonsepsi siswa tentang materi GLBB melalui two-tier test dan analisis Rasch.

## **METODE**

Metode kuantitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat pemahaman dan miskonsepsi konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) oleh siswa kelas XI MIPA 4 di SMA Negeri 1 Mancak. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data yang dikumpulkan dianalisis secara numerik. Selain itu, metode ini bersifat deskriptif karena menggambarkan apa yang dipikirkan siswa tentang hasil pengukuran instrumen.

Siswa yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 4 di SMA Negeri 1 Mancak selama semester genap tahun akademik 2024–2025. Jumlah siswa yang menjadi responden adalah sebanyak 42 siswa. Dengan mempertimbangkan bahwa siswa telah menerima materi GLBB secara menyeluruh dalam kegiatan pembelajaran sebelumnya. Untuk memilih subjek, metode purposive sampling digunakan.

Penelitian ini menggunakan two-tier test yang dirancang khusus untuk mengukur memahami materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) oleh siswa. Tes ini terdiri dari dua tingkat pertanyaan:

1. Tier pertama berupa pilihan ganda terkait konsep GLBB.
2. Tier kedua meminta siswa memberikan alasan atau penjelasan atas pilihan mereka pada tier pertama.

Instrumen ini memiliki 11 soal, yang dirancang untuk mengungkap tingkat pemahaman konsep siswa mengenai materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Instrumen ini dikembangkan berdasarkan indikator-indikator yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengidentifikasi miskonsepsi tingkat penguasaan konsep siswa. Instrumen ini telah divalidasi oleh ahli materi (dosen) untuk memastikan keakuratan dan kesesuaian dengan tujuan penelitian.

Metode two-tier ini memungkinkan pengukuran tidak hanya jawaban benar atau salah, tetapi juga tingkat pemahaman konseptual siswa serta identifikasi miskonsepsi yang muncul berdasarkan alasan yang diberikan siswa.

Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan memberikan instrumen tes kepada siswa yang sebelumnya telah melakukan pembelajaran GLBB. Sebelum pengisian, siswa diberikan penjelasan mengenai format soal dan cara menjawab kedua tier dengan benar. Tes dilakukan dengan kondisi terkontrol dikelas dengan durasi waktu pengerjaan 60 menit.

Data hasil tes analisis dilakukan menggunakan model Rasch menggunakan perangkat lunak minstep. Model rasch digunakan karena dapat memberikan gambaran objektif dan simultan antara tingkat kesulitan soal dan kemampuan siswa.

Pendekatan Rasch adalah salah satu dari banyak pendekatan evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap materi kinematika. Pendekatan

ini sangat jujur, memiliki detail informasi yang luas tentang tingkat penguasaan setiap konsep, dan mudah untuk menganalisis dan memahami data (Eddy et al., 2021; Wallace, 2020).

Model Rasch dipilih karena mampu memberikan gambaran yang objektif dan simultan antara tingkat kesulitan soal dan kemampuan siswa. Model ini juga memiliki keunggulan dalam memberikan informasi rinci tentang kualitas butir soal, reliabilitas instrumen, serta identifikasi item yang sesuai dengan model. Penilaian kesesuaian butir dengan model Rasch dilakukan berdasarkan kriteria nilai Outfit Mean Square (MNSQ) yang berada antara 0,5 hingga 1,5, nilai Outfit ZSTD antara -2,0 hingga 2,0, dan korelasi butir terhadap skor total antara 0,4 hingga 0,85 sebagaimana dijelaskan oleh Sumintono dan Widhiarso (2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat pemahaman dan miskonsepsi siswa di kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 1 Mancak terhadap materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Penelitian ini menggunakan model Rasch, yang digunakan secara objektif untuk mengevaluasi kemampuan siswa dan kualitas butir soal. Tabel 1 menunjukkan hasil analisis data dengan perangkat lunak Ministep.

**Tabel 1. Ringkasan Statistik**

	Keterangan	Nilai
Logit	Person	0,57
	Item	0
Realibitas	Person Realibity	0,58
	Item realibity	0,92
	Alpha Cronbach	0,73
Outfit MNSQ	Person	0,85
	Item	0,96
Outfit ZSTD	Person	1,26
	Item	1,93

Pada Tabel 1 ditunjukkan, bahwa dari 42 siswa yang menjadi responden, sebanyak 41 siswa termasuk dalam kategori non-ekstrem, sementara satu siswa termasuk dalam kategori ekstrem. Ditunjukkan bahwa nilai logit person yang diukur sebesar 0,57 dan nilai item yang diukur sebesar 0 menunjukkan bahwa nilai person yang diukur lebih besar dari item yang diukur.

Hal ini menunjukkan bahwa secara umum kemampuan siswa berada sedikit di atas tingkat kesulitan rata-rata soal. Sementara itu, Person realibity sebesar 0,58, Item realibity sebesar 0,92 dan Alpha Cronbach sebesar 0,73. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa secara umum berada sedikit di atas tingkat kesulitan rata-rata soal. Realibilitas person sebesar 0,58, realibilitas item sebesar 0,92, dan alpha Cronbach sebesar 0,73. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa tingkat konsistensi jawaban siswa sedang dan bahwa kualitas butir soal instrumen tes yang digunakan memiliki reliabilitas yang cukup baik, dengan nilai 0,92. Interaksi antara orang dan item juga berada dalam kategori yang cukup baik, dengan nilai Alpha Cronbach 0,85.

Outfit Z Standardized (Outfit ZSTD) nilainya 1,26 untuk person dan 1,93 untuk item, masing-masing. Outfit Mean Squared (Outfit MNSQ) nilainya 0,85 untuk person dan 0,96 untuk item. Menunjukkan bahwa item atau soal secara keseluruhan sesuai dengan model rasch dan dapat digunakan untuk menguji materi GLBB.

Tabel 2 menunjukkan distribusi item soal yang dianggap tidak sesuai dengan model. Item yang memenuhi salah satu atau keduanya dari Item yang dianggap tidak sesuai dengan model didistribusikan dalam Tabel 2. Item yang memenuhi salah satu atau keduanya

dari syarat-syarat ini dianggap memenuhi syarat untuk dimasukkan ke dalam model. Nilai Outfit MNSQ harus antara 0,5 dan 1,5; nilai Outfit ZSTD harus antara -2,0 dan 2,0; dan nilai korelasi butir dengan skor total harus antara 0,4 dan 0,85, menurut persyaratan pertama (Sumintono & Widhiarso, 2014, hlm. 71-72).

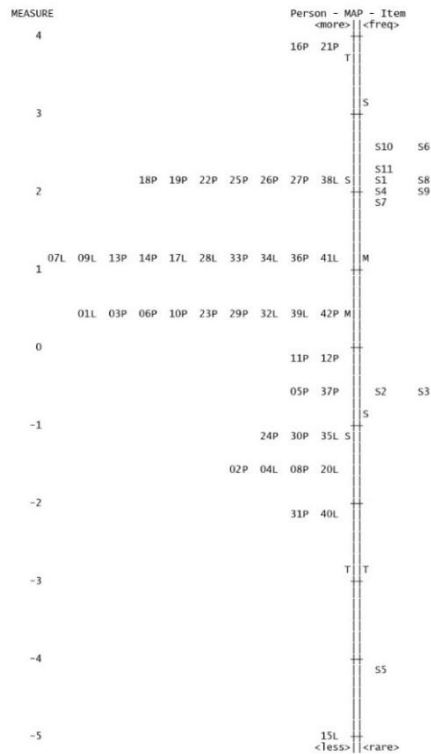
**Tabel 2. Data Sebaran Soal Misfit Atau Tidak Fit Dengan Model Rasch**

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL CORR. EXP.		EXACT MATCH OBS% EXP%		Item
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD					
5	1	42	5.24	1.05	1.23	.53	9.90	3.49	A-.15	.20	97.6	97.5	S5
2	13	42	1.64	.39	1.85	3.95	4.64	5.00	B-.09	.49	61.0	76.7	S2
3	13	42	1.64	.39	1.00	.05	1.98	2.00	C .43	.49	85.4	76.7	S3
1	31	42	-1.03	.43	1.25	1.08	1.14	.42	D .44	.54	73.2	81.3	S1
10	33	42	-1.42	.46	.95	-.11	.62	-.39	E .57	.53	85.4	83.3	S10
11	32	42	-1.22	.44	.88	-.45	.63	-.47	F .60	.53	82.9	82.2	S11
9	30	42	-.85	.42	.84	-.70	.60	-.73	e .64	.55	80.5	80.6	S9
8	31	42	-1.03	.43	.74	-1.15	.50	-.87	d .67	.54	87.8	81.3	S8
6	33	42	-1.42	.46	.68	-1.38	.40	-.89	c .68	.53	90.2	83.3	S6
7	29	42	-.68	.41	.56	-2.32	.43	-1.39	b .75	.55	92.7	79.7	S7
4	30	42	-.85	.42	.55	-2.33	.38	-1.41	a .75	.55	90.2	80.6	S4
MEAN	25.1	42.0	.00	.48	.96	-.26	1.93	.43			84.3	82.1	
P.SD	10.4	.0	1.96	.18	.36	1.68	2.79	2.04			9.6	5.3	

Hasil analisis instrumen tes GLBB dengan program winsteps versi 5.9.1.0 yang ada pada tabel 2 menunjukkan bahwa ada 11 butir soal yang tidak sesuai dan 11 butir soal yang sesuai. Dengan demikian, instrumen final adalah 11 butir.

Peta Wright, output Winsteps, menunjukkan tingkat kemampuan siswa dalam mengerjakan soal. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan perangkat lunak Ministep, hasil ini secara lengkap disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Peta Wright**

Berdasarkan gambar 1, dapat dijelaskan bahwa distribusi tingkat kemampuan siswa sebagai person dan tingkat kesukaran soal sebagai item pada satu garis ukur (logit) yang sama. Pada bagian kiri peta (dengan label “Person”), ditampilkan kode siswa yang diurutkan dari atas ke bawah berdasarkan tingkat kemampuannya, siswa yang terletak pada posisi atas peta memiliki nilai logit tinggi, yang menunjukkan bahwa siswa memiliki tingkat kemampuan tertinggi dan siswa yang berada di posisi bawah berada pada tingkat kemampuan paling rendah. Pada bagian kanan peta (dengan label “Item”), ditampilkan kode siswa diurutkan dari atas ke bawah berdasarkan tingkat kesulitan soal; soal dengan tingkat kesulitan tertinggi ditampilkan di posisi atas, dan soal dengan tingkat kesulitan paling rendah ditampilkan di posisi bawah.

Siswa yang memiliki kemampuan tertinggi ditunjukkan pada bagian paling atas, antara lain siswa dengan kode 16P, 21P, 18P, 19P, 22P, 25P, 26P, 27P, 38L. Artinya, siswa-siswa ini memiliki logit positif yang tinggi, menunjukkan bahwa mereka menjawab lebih banyak soal dengan benar, termasuk soal-soal yang tergolong sulit. Sebaliknya, siswa yang memiliki kemampuan paling rendah berada di bagian paling bawah, yaitu 15L, yang menunjukkan logit sangat rendah (sekitar -5). Ini berarti siswa tersebut memiliki kemungkinan yang sangat kecil untuk menjawab benar bahkan soal-soal yang paling mudah sekalipun. Selain itu, siswa seperti 31P, 40L, 02P, 04L, 08P, 20L juga berada pada logit negatif, menunjukkan kemampuan di bawah rata-rata. Pada sisi paling kanan, soal S5 berada paling bawah (logit sekitar -4), menunjukkan bahwa soal ini adalah soal termudah, karena dijawab benar oleh banyak siswa. Sementara soal S10 dan S6 berada di posisi paling atas, artinya soal tersulit karena hanya bisa dijawab oleh siswa yang memiliki kemampuan tinggi.

Identifikasi miskonsepsi hasil analisis dari tier kedua menunjukkan beberapa jenis miskonsepsi umum yang di temukan pada siswa, disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Analisis Miskonsepsi**

Konsep	Jenis	Persentase
--------	-------	------------

Miskonsepsi		
Percepatan	Menganggap percepatan konstan berarti kecepatan tetap	38%
Grafik $v-t$	Salah menafsirkan gradien grafik kecepatan terhadap waktu	42%
Rumus GLBB	Menggunakan rumus GLB untuk soal GLBB	29%
Posisi akhir	Menganggap benda berhenti saat percepatan nol	21%

Tabel 3, menunjukkan lebih dari setengah siswa mengalami miskonsepsi konseptual pada materi GLBB. Hal ini menjadi peringatan dini (“RED FLAG”) bagi guru untuk mengevaluasi strategi pembelajaran yang akan digunakan.

## SIMPULAN

Penggunaan instrumen two-tier test pada materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif dalam mengidentifikasi pemahaman konseptual serta miskonsepsi siswa. Berdasarkan hasil pemeriksaan, instrumen two-tier test digunakan untuk mengevaluasi pemahaman siswa kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 1 Mancak pada topik Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dinyatakan cocok dengan model Rasch. Dengan nilai item realibity 0,92, person realibity 0,58, dan Alpha Cronbach 0,73, ini menunjukkan bahwa kualitas butir soal memiliki kualitas yang cukup baik dan jawaban siswa menunjukkan konsistensi yang sedang. Selain itu, nilai Outfit Mean Square (MNSQ) untuk person adalah 0,85 dan untuk item adalah 0,96, sementara nilai Outfit Z Standard (ZSTD) untuk person sebesar 1,26 dan untuk item mencapai 1,93, semua nilai tersebut berada dalam rentang yang tepat, yang berarti data sesuai dengan model Rasch.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMA Negeri 1 Mancak yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada guru fisika dan peserta didik kelas XI MIPA 4 yang telah berpartisipasi secara aktif selama proses pengambilan data. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa atas bimbingan, saran, dan masukan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alpian., Y., Sri Wulan Anggraeni, M. P., Wiharti., U., & Soleha., N. M. (2019). Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia. *Jurnal Buana Pengabdian*, 2(2), 35–43.
- Arisanti, D. A. K. (2022). Analisis Kurikulum Merdeka Dan Platform Merdeka Belajar Untuk Mewujudkan Pendidikan Yang Berkualitas. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 8(02), 243–250. <https://doi.org/10.25078/jpm.v8i02.1386>.
- [Azizah, & Wahyuningsih, S. \(2020\)](#). Penggunaan Model Rasch Untuk Analisis Instrumen Tes Pada Mata Kuliah Matematika Aktuaria. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 45-50.
- Eddy, L. H., Preston, N., Mon-Williams, M., Bingham, D. D., Atkinson, J. M. C., EllinghamKhan, M., Otteslev, A., & Hill, L. J. B. (2021). Developing and validating a school-based screening tool of Fundamental Movement Skills (FUNMOVES) using Rasch analysis. *PLoS One*, 16(4), e0250002.

- Grospietsch, F., & Mayer, J. (2018). Professionalizing pre-service biology teachers misconceptions about learning and the brain through conceptual change. *Education Sciences*, 8(3), 1–23. <https://doi.org/10.3390/educsci8030120>
- Indriyani, Yuliana. 2020. Pengembangan Instrumen Penilaian High Order Thinking Skills (Hots) Siswa Sma Pada Materi Gerak Lurus. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Kurniasih, N., & Haka, N.B. (2017). Penggunaan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Archaeobacteria Dan Eubacteria. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1), 114–127. <https://doi.org/10.24042/biosf.v8i1.1270>.
- Marlina, E. (2023). Pembinaan Penyusunan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Belajar Pada Guru Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Journal of Community Dedication*, 3(1), 88–97.
- Prasastono, S. H. (2023). Media Pembelajaran Gerak Lurus Beraturan Dan Gerak Lurus Berubah Beraturan Dengan Adobe Flash (Studi Kasus : SMA Veteran Purwokerto). *Jurnal Manahura: Pusat Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 1, 01-16.
- Rossa, N. M., & Setyarsih, W. (2024). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik SMA Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Berbasis Masalah Kontekstual Berbantuan Quizizz Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 2(1), 252-259.
- Sulhadi. (2011). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Life Skill untuk Meningkatkan Minat Kewirausahaan Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan. *Trim Komunikata*.
- Wallace, G. H. (2020). Improving Spanish classroom assessment via logistic regression: lessons from the Rasch model. *Journal of Spanish Language Teaching*, 7(1), 51–63