

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>**Artikel****Pengembangan Four Tier Test-Formatted Force Concept Inventory (4TT-FCI) Berbasis Konflik Kognitif Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Calon Guru IPA pada Konsep Hukum Newton**Frizavia Permata Ameillany^{1*}, Aristiawan²¹Tadris IPA, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Kiai Ageng Muhammad Besari, Ponorogo²Tadris IPA, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Kiai Ageng Muhammad Besari, Ponorogo**Corresponding Address: frizaviapermata24@gmail.com***Info Artikel**

Riwayat artikel:

Received: 10 Juni 2025

Accepted: 10 Oktober 2025

Published: 28 November 2025

Kata kunci:

Four Tier Test-Formatted Force Concept Inventory, Hukum Newton, Konflik Kognitif, Miskonsepsi.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen Four Tier Test-Formatted Force Concept Inventory (4TT-FCI) berbasis konflik kognitif untuk mengidentifikasi miskonsepsi calon guru IPA pada konsep Hukum Newton. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan yang sering disebut sebagai Research and Development (R&D) dengan model Oriondo dan Antonio melalui tiga tahap: perencanaan, uji coba, dan pengukuran instrumen. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan instrumen. Subjek penelitian ini adalah calon guru IPA semester 2 Tadris IPA IAIN Ponorogo. Validitas isi menggunakan Aiken's V menunjukkan rata-rata 0,93 (sangat valid), validitas konstruk menunjukkan 16 butir valid, dan reliabilitas sebesar 0,83 (sangat reliabel). Instrumen akhir terdiri dari 16 butir soal. Berdasarkan hasil analisis data ditemukan bahwa, hasil interpretasi Pemahaman calon guru IPA mayoritas berada pada kategori miskonsepsi dengan persentase sebesar 46,20%, disusul dengan memahami konsep sebesar 35,44%, tidak paham konsep sebesar 13,50%, dan error sebesar 4,84%. Porposi miskonsepsi terendah adalah pada butir 16. Sedangkan proporsi terbesar terjadi pada soal nomor 8 dan 15. Instrumen ini layak digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi secara mendalam.

ABSTRACT

This study aims to develop a Four Tier Test-Formatted Force Concept Inventory (4TT-FCI) instrument based on cognitive conflict to identify misconceptions of prospective science teachers on the concept of Newton's Law. This study uses a type of development research often referred to as Research and Development (R&D) with the Oriondo and Antonio model through three stages: planning, testing, and instrument measurement. Data collection techniques are carried out through observation, interviews and instruments. The subjects of this study are prospective science teachers in the second semester of Tadris IPA IAIN Ponorogo. Content validity using Aiken's V shows an average of 0.93 (very valid), construct validity shows 16 valid items, and reliability of 0.83 (very reliable). The final instrument consists of 16 questions. Based on the results of [A3.1] data analysis, it was found that the interpretation results of the understanding of prospective science teachers were mostly in the misconception category with a percentage of 46.20%, followed by understanding the concept at 35.44%, not understanding the concept at 13.50%, and errors at 4.84%. The lowest proportion of misconceptions was in item 16. While the largest proportion occurred in

questions 8 and 15. This instrument is suitable for diagnosing misconceptions in depth.

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat menitikberatkan pada pemahaman konsep secara mendalam (Fitri Nurul Sholihat, Achmad Samsudin, 2017). Mata pelajaran ini kerap dianggap menantang karena memerlukan pola pikir yang spesifik untuk dapat memahaminya dengan baik (Simamora et al., 2023). Oleh karena itu, calon guru IPA dituntut untuk memahami konsep sesuai dengan yang telah ditetapkan secara ilmiah. Namun, sering kali sulit untuk membedakan antara calon guru IPA yang benar-benar memahami konsep dengan mereka yang tidak, atau bahkan yang memiliki pemahaman yang keliru. Maka dari itu, diperlukan suatu pendekatan untuk mengidentifikasi perbedaan antara calon guru IPA yang memahami konsep dengan yang mengalami miskonsepsi atau tidak mengetahui konsep sama sekali. (Mukhlisa, 2021) Dalam penelitian ini, peneliti memilih Hukum Newton sebagai fokus kajian karena materi tersebut membutuhkan pemahaman yang lebih kompleks. Kurangnya pemahaman yang mendalam terhadap materi ini sering kali menyebabkan calon guru IPA mengalami miskonsepsi (Syahrul & Setyarsih, 2015).

Terdapat sejumlah faktor yang dapat menyebabkan munculnya miskonsepsi, di antaranya adalah calon guru IPA, guru, buku teks, konteks, serta metode pengajaran yang digunakan. Miskonsepsi pada calon guru IPA dapat bersumber dari prakonsepsi yang sudah mereka miliki, ketidaksiapan dalam membangun struktur mental, pengalaman belajar, serta pola pikir yang dimiliki (Simamora et al., 2023). Oleh karena itu, peran guru sangat penting dalam memperhatikan kinerja calon guru IPA serta mengidentifikasi berbagai kesulitan yang mereka alami dalam mempelajari ilmu pengetahuan alam, khususnya fisika (Nurfajriyah, 2022). Upaya ini bertujuan untuk mengurangi hambatan dalam proses belajar sehingga calon guru IPA dapat mencapai tujuan pembelajaran secara optimal.

Berdasarkan berbagai penyebab terjadinya miskonsepsi, peneliti memandang pentingnya dilakukan proses identifikasi terhadap miskonsepsi tersebut. Jika tidak diidentifikasi, calon guru IPA berisiko terus membawa pemahaman yang keliru dalam proses pembelajaran. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya hanya memanfaatkan instrumen diagnostik four-tier tanpa melibatkan pendekatan konflik kognitif. Sementara itu, dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan dan menggunakan instrumen diagnostik berupa Four Tier Instrument-formatted Force Concept Inventory (4TT-FCI) yang didasarkan pada pendekatan konflik kognitif untuk mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih mendalam dan efektif.

Konflik kognitif adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan informasi yang bertentangan kepada calon guru IPA untuk mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi (Ibrahim et al., 2020). Sebuah tes dapat dikatakan berbasis konflik kognitif apabila butir soal dan pilihan jawabannya dirancang untuk menimbulkan pertentangan antara pemikiran awal (prakonsepsi) peserta dengan konsep ilmiah yang benar (R. Puspasari, 2017). Instrumen Four-Tier Instrument Formatted Force Concept Inventory berbasis konflik kognitif memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dengan soal-soal konvensional. Soal-soal ini dirancang untuk mengungkap miskonsepsi yang sering kali tersembunyi di balik jawaban benar calon guru IPA. Dengan menyajikan pilihan jawaban yang menarik namun salah secara konseptual, menyediakan pilihan jawaban yang mewakili miskonsepsi umum, soal ini dapat memancing calon guru IPA untuk memilih jawaban yang sesuai dengan intuisi awal mereka, namun tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang benar.

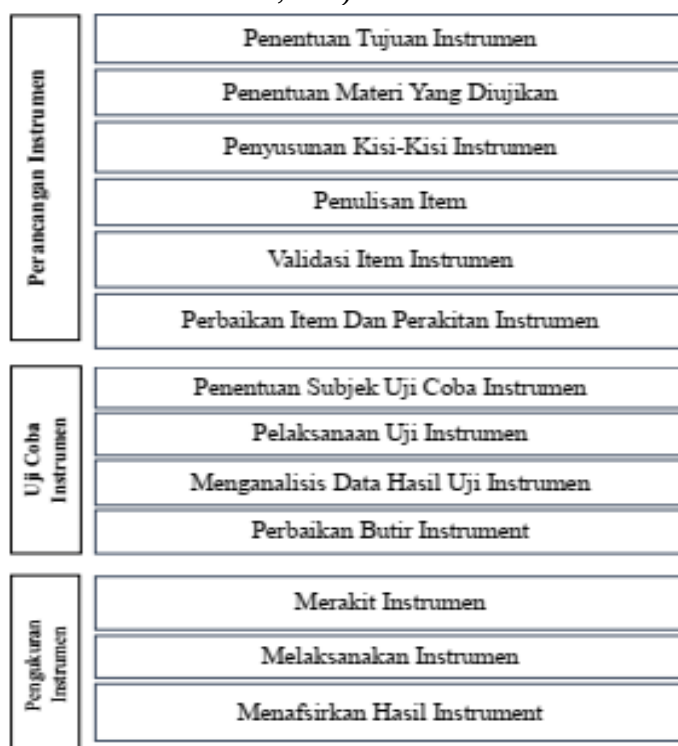
Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti di IAIN Ponorogo pada Januari 2025 kepada salah satu dosen matakuliah IPA, mengenai pandangan dosen terhadap pemahaman calon guru IPA pada materi Hukum Newton, ditemukan banyak mahasiswa yang masih

memiliki pemahaman yang kurang tepat atau keliru mengenai konsep Hukum Newton. Dalam pembelajaran Hukum Newton diduga calon guru IPA mengalami miskonsepsi salah satunya yakni pada arah gaya pada bidang miring, beberapa calon guru IPA yang mengira benda yang diam tidak memiliki gaya dan juga pada penerapan aksi dan reaksi pada Hukum III Newton. Bagi calon guru IPA, hal ini menjadi sangat krusial karena mereka akan menjadi pendidik yang bertugas menyampaikan informasi kepada siswa di masa depan. Jika konsep yang dipahami salah, maka kesalahan tersebut akan terbawa terus-menerus dan dapat menghambat pemahaman terhadap konsep-konsep berikutnya (Riwanto et al., 2019). Akibat dari miskonsepsi ini tidak hanya dirasakan oleh calon guru itu sendiri, tetapi juga berdampak pada peserta didik, yang berisiko mengalami miskonsepsi serupa serta penurunan hasil belajar (Nurul Wilantika, Nur Khoiri, 2018).

Dari keseluruhan penjabaran di atas, dapat disimpulkan bahwa perlu adanya suatu pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti dengan mengembangkan instrumen Four Tier Instrument-formatted Force Concept Inventory (4TT-FCI) berbasis konflik kognitif untuk mengidentifikasi miskonsepsi calon guru IPA pada konsep Hukum Newton. Peneliti memilih pengembangan instrumen ini karena pentingnya mengidentifikasi miskonsepsi calon guru IPA pada konsep Hukum Newton, yang merupakan salah satu konsep dasar dalam fisika yang sering disalahpahami.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan yang sering disebut sebagai Research and Development (R&D). Tiga tahap pengembangan instrumen instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini, berdasarkan Model Oriondo, dan Antonio (1998). Tahap pertama adalah perencanaan instrumen (*planning instrument*), tahap kedua adalah melakukan instrumen (*trying out the instrument*), dan tahap ketiga adalah pengukuran instrumen. Model Oriondo dan Antonio dipilih karena lebih efisien dan sesuai dengan prosedur pengembangan instrumen (Oriondo, L.L. & Dallo-Antonio, n.d.).



Gambar 1. Langkah-Langkah Pengembangan Instrumen

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Tadris IPA IAIN Ponorogo. Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang akan diteliti (Sumargo, 2020). Adapun sampel pada penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa program studi Tadris IPA semester 2. Sampel tersebut ditentukan melalui teknik sampling.

Adapun penelitian ini menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, uji daya pembeda, dan hasil intrepertasi miskonsepsi calon guru IPA.

Analisis validitas isi dalam penelitian ini menggunakan formula Aiken (1985) dengan rumus sebagai berikut (Ervita Dwi Kusumasari, Muhtarom, 2025).

$$V = \sum S / [n(C-1)]$$

$$S = R - Lo$$

Validasi konstruk mengacu pada kesesuaian antara kemampuan instrumen untuk mencapai tujuan dan hasilnya. Rumus Korelasi Pearson (Correlation Product Moment) digunakan untuk menguji validitas instrumen ini (H. Puspasari & Puspita, 2022).

$$r_{hitung} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) + (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Rumus Alfa Cronbach digunakan untuk mengukur reliabilitas internal dalam penelitian ini (Hajaroh, 2016).

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum si^2}{st^2} \right)$$

Uji tingkat kesukaran dapat digunakan untuk menentukan kategori soal: mudah, sedang, atau sukar (Amelia, 2016). Upaya membedakan kategori tersebut dapat menggunakan persamaan:

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimal}$$

Daya pembeda soal dapat dihitung menggunakan persamaan tertentu

$$DP = \frac{MA - MB}{Skor\ maksimal}$$

Hasil tes 4TT-FCI dianalisis menggunakan kriteria skor yang diadaptasi dari sistem penilaian PHYSTEPSOS-CBT (Istiyono, E., Dwandaru, W. S. B., Permatasari, A. K., 2020). Setiap respons peserta pada Instrumen *Four-Tier* (Tier 1: Jawaban, Tier 2: Keyakinan, Tier 3: Alasan, Tier 4: Keyakinan) diberi bobot sesuai Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Skor Penilaian Instrumen Four Tier Tes-Formatted Concept Inventory (4TT-FCI)

Skor	Kategori
4	Jawaban dan Alasan Benar
3	Alasan Benar tetapi Jawaban Salah
2	Alasan Salah tetapi Jawaban Benar
1	Jawaban dan Alasan Salah

Penggunaan soal pilihan ganda bertingkat umumnya juga digabungkan dengan konsep *Certain of Response Index* (CRI). Tingkat kepastian CRI diukur menggunakan skala yang tetap (Tayubi, 2005). Kriteria CRI dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria CRI

CRI	Kriteria
0	Totally guessed answer
1	Almost guess
2	Not sure

3	Sure
4	Almost certain
5	Certain

Hasan Saleem menyatakan bahwa terdapat empat kemungkinan kombinasi jawaban (benar atau salah) dalam CRI guna mengetahui apakah mereka tidak memahami konsep, menguasai konsep dengan baik, atau mengalami miskonsepsi. Penilaian ini disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Ketentuan untuk Membedakan antara Miskonsepsi, Tidak Tahu Konsep, dan Tahu Konsep untuk Kelompok Responden

Kriteria Jawaban	CRI Renda (<2,5)	CRI Tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi rata-rata CRI rendah berarti tidak tahu konsep (lucky guess)	Jawaban benar tapi rata-rata CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah tapi rata-rata CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi rata-rata CRI rendah berarti terjadi miskonsepsi

Adapun kategori dari kombinasi jawaban four-tier tes terdapat pada Tabel 4. sebagai berikut (Ismail et al., 2015).

Tabel 4. Kombinasi Jawaban Four Tier Instrument

No	Kategori	Kombinasi Jawaban			
		Jawaban	Confidence Rating Jawaban	Alasan	Confidence Rating Alasan
1	Miskonsepsi	Benar	Yakin	Salah	Yakin
		Benar	Tidak	Salah	Yakin
		Salah	Yakin	Salah	Yakin
		Benar	Tidak	Salah	Yakin
2	Tidak Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Tidak
		Benar	Yakin	Salah	Tidak
		Benar	Tidak	Benar	Yakin
		Benar	Tidak	Benar	Tidak
		Benar	Tidak	Salah	Tidak
		Salah	Yakin	Benar	Tidak
		Salah	Yakin	Salah	Tidak
		Salah	Tidak	Benar	Tidak
3	Error	Salah	Yakin	Benar	Yakin
		Salah	Tidak	Benar	Yakin

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Four Tier Instrument-Formatted Force Concept Inventory

Tahap pengujian validitas isi dilakukan untuk memastikan bahwa suatu instrument layak digunakan, Dimana instrument dianggap valid bila memenuhi kriteria minimal validitas. Dalam penelitian ini, digunakan rumus Aiken's V untuk mengukur validitas isi dari instrument tersebut (Ervita Dwi Kusumasari, Muhtarom, 2025). Jumlah penilai (*rater*) yang terlibat sebanyak 2 orang, dengan skala penilaian maksimal sebesar 5. Hasil uji validitas isi pada setiap butir soal disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validitas Isi

Item	Nilai V	Kategori
Butir_01	0,857	Sangat Valid
Butir_02	0,857	Sangat Valid
Butir_03	0,857	Sangat Valid
Butir_04	1	Sangat Valid
Butir_05	1	Sangat Valid
Butir_06	0,857	Sangat Valid
Butir_07	0,857	Sangat Valid
Butir_08	0,857	Sangat Valid
Butir_09	1	Sangat Valid
Butir_10	0,857	Sangat Valid
Butir_11	1	Sangat Valid
Butir_12	1	Sangat Valid
Butir_13	1	Sangat Valid
Butir_14	1	Sangat Valid
Butir_15	1	Sangat Valid
Butir_16	1	Sangat Valid
Butir_17	0,857	Sangat Valid
Butir_18	0,857	Sangat Valid
Butir_19	0,857	Sangat Valid
Butir_20	0,857	Sangat Valid
Rata-Rata V hitung	0,93125	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi instrumen four tier dapat disimpulkan bahwa sebagian besar butir soal yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi calon guru IPA sudah sangat valid. Secara keseluruhan, instrumen yang dikembangkan memiliki tingkat validitas konten yang baik, dengan mayoritas butir soal memenuhi kriteria validitas yang ditetapkan (Ervita Dwi Kusumasari, Muhtarom, 2025).

Validitas konstruk mengukur sejauh mana instrumen dapat mengungkapkan kemampuan atau konstruk teoritis tertentu yang ingin diukur (Retnawati, 2016). Pengujian validitas konstruk dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus Korelasi Pearson (*Correlation Product Moment*) (Ermawati, 2021). Berikut adalah hasil analisis validitas menggunakan korelasi produk momen.

Tabel 6. Hasil Validitas Product Moment

Item	Rhitung	RTabel	Keterangan
Butir_01	0,361	0,123	Tidak Valid
Butir_02	0,361	0,125	Tidak Valid
Butir_03	0,361	0,475	Valid
Butir_04	0,361	0,580	Valid
Butir_05	0,361	0,581	Valid
Butir_06	0,361	0,584	Valid
Butir_07	0,361	0,424	Valid
Butir_08	0,361	0,557	Valid
Butir_09	0,361	0,421	Valid
Butir_10	0,361	0,102	Tidak Valid
Butir_11	0,361	0,566	Valid
Butir_12	0,361	0,536	Valid
Butir_13	0,361	0,505	Valid
Butir_14	0,361	0,581	Valid
Butir_15	0,361	0,609	Valid
Butir_16	0,361	0,412	Valid
Butir_17	0,361	0,502	Valid

Butir_18	0,361	0,522	Valid
Butir_19	0,361	0,035	Tidak Valid
Butir_20	0,361	0,574	Valid

Dengan membandingkan antara nilai rhitung dengan rTabel pada Tabel 6, maka didapatkan bahwa butir soal nomor 1, 2, 10, 19 dikatakan tidak valid, sedangkan butir soal nomor 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20 adalah valid, mengingat nilai rhitung > rTabel (Siswoyo Haryono, 2012).

Sedangkan reliabilitas suatu alat ukur dapat dilihat pada koefisien reliabilitasnya yang didapatkan melalui perhitungan statistik. Menurut Andri, A., Olenggius, J. D., & Anastasia Helina (2020) data hasil validasi butir instrumen dianalisis dengan cara perhitungan uji reliabilitas $h \geq r t$ menggunakan rumus Alpha Cronbach. Berikut hasil analisis reliabilitas.

Tabel 7. Hasil Reliabilitas

RTable	R11	N of Items
0,361	0,830	16

Berdasarkan Tabel 7, didapatkan bahwa nilai r11>rTabel sehingga Draft Final sangat reliabel. Mengingat bahwa Draft Final sangat valid dan reliabel, maka draft tersebut siap untuk diuji cobakan (Ermawati, 2021).

2. Parameter Butir Soal Instrument Four Tier Instrument-Formatted Force Concept Inventory

Parameter butir soal pada penelitian ini mencakup tingkat kesulitan butir soal dan daya pembeda. Tingkat kesulitan butir soal yang dikategorikan menjadi 3 kategori, yakni mudah, sedang, dan sulit (Fatimah, 2019).

Tabel 8. Hasil Analisis Tingkat Kesulitan Butir Soal Menggunakan Teori Instrumen Klasik

Butir	D	Interpretasi
1	0,56	Sedang
2	0,6	Sedang
3	0,63	Sedang
4	0,43	Sedang
5	0,43	Sedang
6	0,5	Sedang
7	0,46	Sedang
8	0,2	Sulit
9	0,33	Sedang
10	0,1	Sulit
11	0,83	Mudah
12	0,4	Sedang
13	0,53	Sedang
14	0,6	Sedang
15	0,26	Sulit
16	0,7	Mudah

Berdasarkan hasil analisis menggunakan teori instrumen klasik, terdapat 11 butir soal yang dikembangkan memiliki tingkat kesulitan pada kategori sedang, hal ini dikarenakan nilai dari soal-soal tersebut lebih besar dari nilai standar deviasinya yaitu 0,3. Sedangkan 5 butir soal masuk dalam kategori mudah, hal ini dikarenakan nilai dari soal-soal diatas 0,7. Rata-rata penggunaan soal dengan tingkat kesulitan sedang dalam instrumen diagnostik dinggap tepat (Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati, 2015).

Sedangkan analisis daya pembeda dalam suatu tes bertujuan untuk membedakan calon guru IPA yang pandai dengan calon guru IPA yang kurang pandai. Soal dapat diterima jika daya pembeda 0,40-1,00, diterima/diperbaiki jika daya

pembeda 0,30-0,40, daya pembeda diperbaiki jika 0,20-0,30 dan daya pembeda ditolak jika 0,00-0,20 (Amelia, 2016). Hasil analisis daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 9.

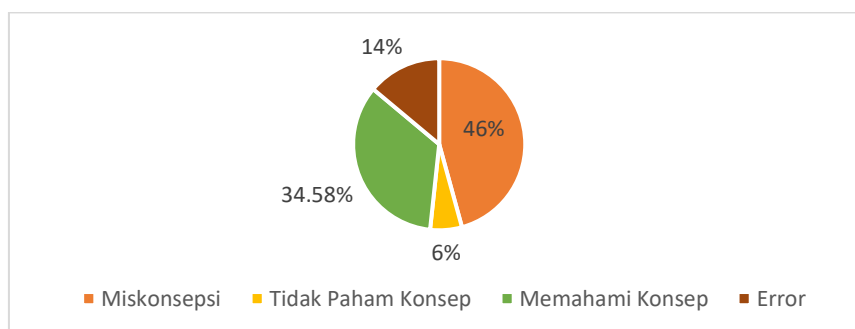
Tabel 9. Hasil Analisis Daya Pembeda

Butir	D	Interpretasi
1	0,6	Terima
2	0,47	Terima/Di Revisi
3	0,6	Terima
4	0,6	Terima
5	0,87	Terima
6	1,47	Terima
7	0,53	Terima
8	1,6	Terima
9	0,93	Terima
10	0,06	DI Buang
11	0,6	Terima
12	1,07	Terima
13	0,67	Terima
14	0,87	Terima
15	0,93	Terima
16	0,67	Terima
17	1,06	Terima
18	0,53	Terima
19	0,2	Di Buang
20	1,67	Terima

Berdasarkan Tabel 9, diperoleh hasil dari 20 butir soal tes, terdapat butir soal yang dibuang yakni pada butir soal nomor 10 dan 19. Sedangkan soal yang diterima namun perlu direvisi yaitu butir soal nomor 2.

3. Identifikasi Butir Soal yang Memuat Miskonsepsi

Untuk mengetahui kategori pemahaman calon guru, hanya digunakan 16 soal agar masing-masing indikator diwakili oleh jumlah butir soal yang sama. Banyaknya calon guru IPA yang mengalami tidak paham dan menyakini jawaban yang salah dapat diartikan masih banyak yang mengalami miskonsepsi pada Hukum Newton. Rata-rata persentase jawaban pemahaman calon guru IPA berdasarkan kategori-kategori Tingkat miskonsepsi, tidak paham konsep, error dan paham konsep dari 16 butir soal dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Profil Pemahaman Calon Guru IPA

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa persentase pemahaman calon guru IPA mayoritas berada pada kategori miskonsepsi dengan persentase sebesar 46%, disusul dengan memahami konsep sebesar 34,58%, tidak paham konsep sebesar 6,%, dan error sebesar 14%.

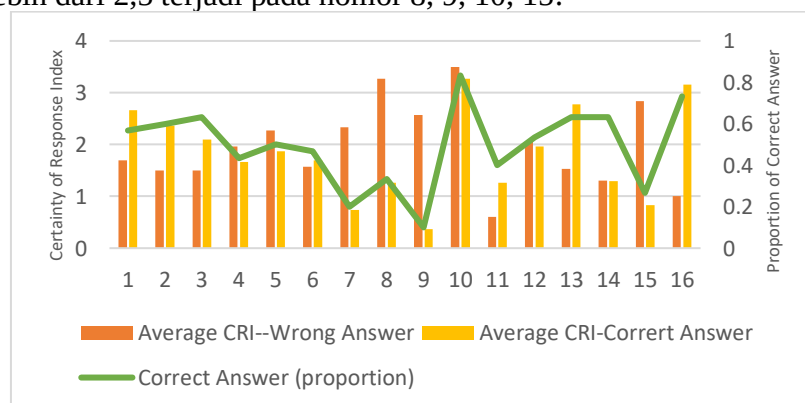
Persentase jawaban calon guru IPA perindikator soal dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Persentase Jawaban Calon Guru IPA Perindikator Soal

Indikator Soal	No	Persentase Kategori (%)			
		Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Error	Paham
Calon Guru dapat menerapkan Hukum I Newton di berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari	1	60%	0%	20%	20%
	4	63,3%	3,3%	3,3%	30%
	5	56,6%	0%	10%	33,3%
	8	83,3%	3,3%	0%	13,3%
	14	20%	17%	13,3%	50%
	15	76,6%	10%	0%	13,3%
Calon Guru mampu menganalisis hubungan antara massa, gaya gravitasi, dan percepatan gravitasi berdasarkan Hukum Newton II.	2	53,3%	3,3%	10%	33,3%
	3	50%	0%	3,3%	47%
	6	53,3%	3,3%	3,3%	40%
	7	50%	3,3%	6,6%	40%
	11	13,3%	3,3%	3,3%	80%
	12	36,6%	6,6%	30%	26,6%
Calon Guru mampu menganalisis konsep aksi-reaksi berdasarkan Hukum III Newton dan menerapkannya pada interaksi antara dua benda.	9	40%	10%	26,6%	23,3%
	10	30%	3,3%	66,6%	0%
	16	10%	10%	10%	70%

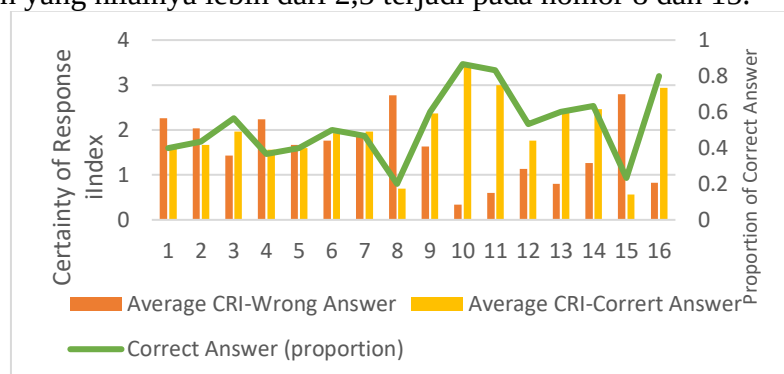
Berdasarkan Tabel 10 dapat disimpulkan bahwa, persentase tingkat miskonsepsi terbesar terdapat pada indikator “Calon guru dapat menerapkan Hukum I Newton di berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari” yaitu pada nomor 8 dan 15 dengan presentase tingkat miskonsepsi sebesar 83,3% dan 76,6%.

Sedangkan berdasarkan nilai CRI, diketahui nilai CRI-jawaban salah yang nilainya lebih dari 2,5 terjadi pada nomor 8, 9, 10, 15.



Gambar 3. CRI pada Jawaban Calon Guru IPA

Nilai CRI-alasan pada seluruh butir soal ditunjukkan pada Gambar 3. Nilai CRI-alasan salah yang nilainya lebih dari 2,5 terjadi pada nomor 8 dan 15.



Gambar 4. CRI pada Alasan Calon Guru

Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4 di atas dapat diketahui bahwa butir soal yang kedua CRI- salah memiliki nilai di atas 2,5 yaitu terjadi pada nomor 8 dan 15. Ini semakin menegaskan bahwa butir nomor 8 dan 15 merupakan butir yang mendiagnosa miskonsepsi pemahaman calon guru IPA. Berikut soal nomor 8 pada penelitian ini.

- 8.1 Sebuah benda mengalami percepatan sebesar nol. Manakah pernyataan yang tidak benar mengenai benda tersebut
 - a. Tidak ada gaya yang bekerja pada benda
 - b. Suatu gaya tunggal bekerja pada benda
 - c. Terdapat gaya-gaya yang bekerja pada benda tetapi gaya-gaya tersebut saling meniadakan
 - d. Benda tersebut berada dalam keadaan bergerak dengan kecepatan konstan.
- 8.2 Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
 - a. Jawaban Yang Benar-Benar Dapat Di Tebak
 - b. Hanya Tebakan
 - c. Tidak Yakin
 - d. Tentu
 - e. Hampir Yakin
 - f. Yakin
- 8.3 Manakah alasan dari jawaban anda?
 - a. Percepatan nol berarti tidak ada gaya yang bekerja pada benda, karena gaya menghasilkan percepatan
 - b. Jika ada satu gaya tunggal, benda akan mengalami percepatan
 - c. Gaya-gaya yang bekerja saling meniadakan sehingga percepatan nol, tetapi gaya tetap ada
 - a. Percepatan nol bisa terjadi pada benda yang diam atau bergerak dengan kecepatan konstan.
- 8.4 Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
 - a. Jawaban Yang Benar-Benar Dapat Di Tebak
 - b. Hanya Tebakan
 - c. Tidak Yakin
 - d. Tentu
 - e. Hampir Yakin
 - f. Yakin

Gambar 5. Butir Soal Nomor 8

Pada soal ini, jawaban yang benar adalah B dan alasan yang benar adalah B. Adapun distribusi pemilih masing-masing alasan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Pilihan Alasan Calon Guru IPA

Pilihan Jawaban	Persentase pemilihan	CRI
A	30%	3,8
B*	13,3%	4
C	16,6%	4,2
D	40%	3,25

Apabila ditinjau dari nilai CRI nya, keseluruhan alasan salah memiliki CRI diatas 2,5 yakni alasan C dengan CRI 4,2, alasan B dengan CRI sebesar 4, alasan A dengan CRI 3,8, dan alasan D dengan CRI sebesar 3,25. Namun pilihan yang banyak

dipilih oleh mayoritas calon guru IPA adalah alasan D dengan persentase 40%. Sedangkan distribusi pemilihan masing-masing pilihan jawaban dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Distribusi Pilihan Jawaban Calon Guru IPA

Pilihan Jawaban	Persentase pemilihan	CRI
A	36,6%	3,8
B*	13,3%	4
C	13,3%	4,25
D	36,6%	4,09

Mayoritas calon guru IPA yang salah memilih jawaban A, D sebesar 36,6% dan alasan D sebesar 40%. Apabila ditinjau dari nilai CRI nya, jawaban salah yang memiliki CRI paling tinggi yaitu pilihan D dengan CRI 4,25 dan alasan C dengan CRI sebesar 4,2. Alasan B sendiri memiliki CRI sebesar 4. Data ini semakin menunjukkan bahwa calon guru IPA mengalami miskonsepsi pada soal nomor 8.

Dalam soal ini, calon guru IPA diberikan informasi bahwa sebuah benda mengalami percepatan sebesar nol dan diminta untuk menentukan pernyataan yang *tidak benar* dari beberapa pilihan yang tersedia. Untuk menjawab soal ini dengan benar, calon guru IPA perlu memahami bahwa percepatan nol menunjukkan bahwa resultan gaya yang bekerja pada benda adalah nol. Hal ini dapat terjadi apabila tidak ada gaya sama sekali yang bekerja, atau apabila terdapat beberapa gaya yang bekerja namun saling meniadakan (seimbang). Selain itu, benda dengan percepatan nol bisa berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan (Taufiq, 2017). Oleh karena itu, pernyataan yang *tidak benar* dalam soal ini adalah bahwa “suatu gaya tunggal bekerja pada benda” (opsi B), dengan alasan jika hanya satu gaya yang bekerja, maka benda seharusnya mengalami percepatan (opsi B). Calon guru IPA yang memahami konsep ini dengan baik akan mampu mengeliminasi jawaban yang tidak tepat dan memilih opsi B sebagai alasan yang benar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Naim Sulaiman yang menunjukkan bahwa banyak siswa menganggap tidak ada gaya yang bekerja pada benda yang diam. Adapun salah satu alasan siswa menjawab tersebut karena benda tidak bergerak maka dapat dipastikan tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut (Sulaiman, 2013)

Sedangkan nilai CRI-jawaban pada nomor 15 dengan CRI sebesar 2,8 dan CRI-alasan salah dengan CRI sebesar 2,8, merupakan butir yang mendiagnosa miskonsepsi pemahaman calon guru IPA. Berikut soal nomor 15 pada penelitian ini

- 15.1 Sandi sedang menekan buku yang menempel pada dinding vertikal dengan tangan. Kemanakah arah gaya gesek yang dikerjakan oleh dinding pada buku?
- Ke bawah
 - Ke atas
 - Keluar dinding
 - Ke dalam dinding
- 15.2 Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
- Jawaban Yang Benar-Benar Dapat Di Tebak
 - Hanya Tebakan
 - Tidak Yakin
 - Tentu
 - Hampir Yakin
 - Yakin
- 15.3 Manakah alasan dari jawaban anda?
- Gaya gesek dinding mencegah buku jatuh karena gravitasi.
 - Gaya gesek muncul akibat gaya tekan yang diberikan tangan, mengarah keluar dari dinding.
 - Gaya gesek hanya bekerja jika ada gerakan relatif antara benda dan permukaan. Karena buku diam, tidak ada gaya gesek.
 - Gaya gesek bekerja melawan gaya yang mendorong buku ke dalam dinding.
- 15.4 Apakah anda yakin dengan jawaban anda?
- Jawaban Yang Benar-Benar Dapat Di Tebak
 - Hanya Tebakan
 - Tidak Yakin
 - Tentu
 - Hampir Yakin
 - Yakin

Gambar 6. Butir Soal Nomor 15

Pada soal ini, jawaban yang benar adalah B dan alasan benar adalah A. Apabila dilihat dari jawaban persentase calon guru IPA yang memilih pilihan alasan benar adalah 16,6%. Distribusi pemilih masing-masing alasan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Distribusi Pilihan Alasan Calon Guru IPA

Pilihan Jawaban	Persentase pemilihan	CRI
A*	16,6%	2,8
B	20%	3,2
C	16,6%	3,6
D	46,6%	4,07

Berdasarkan Tabel 13, alasan salah yang memiliki CRI tinggi yaitu alasan D dengan CRI 4,07, alasan C dengan CRI sebesar 3,6 dan alasan B dengan CRI 3,2. Namun pilihan yang banyak dipilih oleh mayoritas siswa adalah alasan D dengan persentase 46,6%.

Apabila dilihat dari jawaban persentase calon guru IPA yang memilih pilihan jawaban benar adalah 23,3%. Distribusi pemilihan masing-masing pilihan jawaban dapat dilihat pada Tabel 14

Tabel 14. Distribusi Pilihan Jawaban Calon Guru IPA

Pilihan Jawaban	Persentase pemilihan	CRI
A	10%	3,3
B*	23,3%	3,14
C	33,3%	4,2
D	33,3%	3,6

Berdasarkan Tabel 14, jawaban salah yang memiliki CRI tinggi yaitu pilihan C dengan CRI 4,2 jawaban D dengan CRI 3,6, dan jawaban A dengan CRI 3,3. Data yang ditunjukkan pada Tabel 13 dan 14 ini semakin menunjukkan bahwa calon guru IPA mengalami miskonsepsi pada soal yang berkaitan dengan soal tersebut.

Soal nomor 8 dan 15 merupakan soal yang mengukur miskonsepsi siswa dengan indikator calon guru dapat menerapkan Hukum I Newton untuk menganalisis berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari. Butir soal nomor 15 dapat dijawab dengan benar dengan memahami gaya-gaya yang bekerja pada buku. Sandi menekan buku ke dinding dengan tangan, sehingga terdapat gaya normal yang diberikan oleh tangan ke buku dan diteruskan oleh dinding. Buku tetap diam karena ada keseimbangan gaya. Gaya gravitasi bekerja ke bawah, berusaha menarik buku jatuh. Saat buku berada di atas permukaan (dinding), permukaan tersebut memberikan gaya yang melawan gaya gravitasi. Gaya ini disebut gaya normal dan arah gaya normal selalu tegak lurus terhadap permukaan tempat benda berada. Saat buku tidak bergerak, gaya gesek statis antara buku dan permukaan berperan dalam mencegah buku bergerak. Gaya gesek selalu bekerja sejajar dengan permukaan dan berlawanan arah dengan arah gerak atau kecenderungan gerak benda (Maulita, I., Damayanti, F., Silvianti, N. A., Sirajuddin, A. S., & Nugroho, 2025).

Hanya 16,6% calon guru IPA yang mampu menjawab alasan dengan benar, menunjukkan bahwa Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep Hukum Newton I yang tepat. Hasil ini mengungkapkan bahwa miskonsepsi dalam memahami konsep Hukum Newton I umum terjadi.

Temuan ini memberikan gambaran bahwa pemahaman konseptual calon guru IPA masih belum optimal, meskipun mereka berada di jenjang pendidikan tinggi yang seharusnya sudah menuntaskan penguasaan konsep dasar IPA. Kelebihan dari penelitian ini terletak pada penggunaan instrumen Four Tier Test (4TT-FCI) yang

mampu mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih mendalam, sistematis, dan terukur, melalui penggabungan analisis jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan. Instrumen ini sangat potensial dijadikan alat evaluasi diagnostik dalam pembelajaran IPA di perguruan tinggi.

Namun demikian, terdapat beberapa kekurangan dalam pelaksanaan penelitian. Cakupan responden yang terbatas pada satu program studi di satu perguruan tinggi membuat hasil penelitian belum dapat digeneralisasi secara menyeluruh. Selain itu, karena instrumen yang digunakan berupa *four tier tes*, dimana hanya memiliki empat tingkat penilaian, tes four-tier ini hanya mampu mengidentifikasi tingkat dan pola miskonsepsi peserta, tetapi belum dapat menggali secara mendalam sumber atau penyebab munculnya miskonsepsi tersebut. Untuk mengetahui sumber miskonsepsi, instrumen yang lebih komprehensif seperti tes five-tier dapat digunakan, karena tidak hanya mengukur jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan, tetapi juga mencakup penilaian terhadap sumber atau referensi penyebab miskonsepsi (Daniel Martua Sitorus, 2024). Dengan demikian, instrumen penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi jangka panjang dalam mengidentifikasi angka miskonsepsi secara sistemik di kalangan calon pendidik.

KESIMPULAN

Instrumen Four Tier-formatted Force Concept Inventory (4TT-FCI) berbasis konflik kognitif yang dikembangkan untuk mendiagnosis miskonsepsi calon guru IPA telah terbukti valid dan reliabel berdasarkan uji validitas dan reliabilitas. Instrumen ini terdiri dari 16 butir soal yang mencakup tiga indikator utama. Setiap butir soal memiliki parameter kualitas yang baik, dengan mayoritas tingkat kesulitan berada pada kategori sedang dan daya pembeda dalam kategori diterima. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar calon guru IPA berada pada kategori miskonsepsi sebesar 46%, disusul memahami konsep 34,58%, error 14%, dan tidak paham konsep 6%. Miskonsepsi teridentifikasi pada seluruh butir soal, dengan proporsi tertinggi pada butir 8 dan 15 terkait penerapan Hukum I Newton, sedangkan proporsi terendah terdapat pada butir 16 yang berkaitan dengan analisis aksi-reaksi pada Hukum III Newton. Temuan ini menegaskan pentingnya instrumen 4TT-FCI sebagai alat diagnostik untuk memetakan miskonsepsi konsep dasar fisika pada calon guru IPA.

REFERENSI

- Alfirdaus, R., Dinayah, S. Z., & Ulhak, R. D. (2024). Falsifikasi Popper Dan Relevansinya Pada Karakteristik Pembelajaran Mahasiswa; Andragogi Dan Budaya Akademik. *An-Nuha: Jurnal Kajian Islam, Pendidikan, 11*(1), 51–74.
- Amelia, M. A. (2016). Analisis Soal Tes Hasil Belajar High Order Thinking Skills (Hots) Matematika Materi Pecahan Untuk Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian (Edisi Khusus Pgsd), 20*(2), 123–131.
- Andri, A., Olenggius, J. D., & Anastasia Helina, L. (2020). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Sdn 01 Nanga Kantuk. *J-Pimat : Jurnal Pendidikan Matematika, 2*(1), 158–167.
- Daniel Martua Sitorus, M. D. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Fkip Universitas Halu Oleo, 9*(1), 55–72.
- Darwis, R., & Hardiansyah, M. R. (2022). Analisis Miskonsepsi Calon Guru Ipa Terpadu Pada Materi Pemanasan Global Menggunakan Certainty Of Response Index. *Jurnal Pendidikan Mipa, 12*(4).
- Ermawati, W. K. P. Dan F. U. (2021). Pengembangan, Uji Validitas Dan Reliabilitas Tes Diagnostik Five-Tier Untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana Beserta Hasil Uji Coba Terbatasnya. *Pendipa Journal Of Science Education, 5*(1), 92–101.

- <https://doi.org/10.33369/Pendipa.5.1.92-101>
- Ervita Dwi Kusumasari, Muhtarom, S. (2025). *Validasi Instrumen Evaluasi Menggunakan Metode Aiken*. 07(1), 154–173.
- Fatimah, L. U. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda Dan Fungsi Distraktor. *Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 8(2), 41.
- Fitri Nurul Sholihat, Achmad Samsudin, M. G. N. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Sub- Materi Fluida Dinamik : Azas Kontinuitas. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2r), 175. <https://doi.org/10.21009/1.03208>
- Hajaroh, S. (2016). Perbandingan Reliabilitas Butir Soal Bahasa Arab Antara Pilihan Ganda Dengan Menjodohkan Pada Tes Buatan Guru Siti Hajaroh □. *Jurnal Kajian Dan Penelitian Pendidikan Islam*, 10(2), 157–178.
- Hasan, S. (1999). Misconception And The Certainty Of Response Index (Cri). *Teaching Physics*.
- Ibrahim, I., Gunawan, G., & Kosim, K. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Discovery Dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 214–218. <https://doi.org/10.29303/Jpm.V15i3.1878>
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. (2015). Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 3(1), 381–384.
- Ismaimuza, D. (N.D.). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Sikap Siswa Smp*.
- Istiyono, E., Dwandaru, W. S. B., Permatasari, A. K., & A. (2020). Developing Computer Based Test To Assess Students ' Problem-Solving In Physics Learning. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1440(1), 2. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012060>
- Kurniawati, W., Prasetyo, Z. K., & Siswoyo, D. (2023). *Model Pembelajaran Sains Berbasis (Mpsb) Duo Ccm Untuk Mereduksi Miskonsepsi*. Upy Press.
- Maulita, I., Damayanti, F., Silvianti, N. A., Sirajuddin, A. S., & Nugroho, D. H. (2025). *Mekanika Dasar*. Hei Publishing Indonesia.
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Speed Journal: Journal Of Special Education*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.31537/Speed.V4i2.403>
- Nurfajriyah, A. (2022). *Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Memahami Konsep Fisika Ditinjau Berdasarkan Tahap Penyelesaian Soal*.
- Nurul Wilantika, Nur Khoiri, S. H. (2018). Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di Sma Negeri 1 Mayong Jepara. *Jurnal Phenomenon*, 08(2), 200–214.
- Oriondo, L.L. & Dallo-Antonio, E. M. (N.D.). *Evaluation Educational Outcomes*. Rex Printing Compagny, Inc.
- Puspasari, H., & Puspita, W. (2022). Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Mahasiswa Terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan Dalam Menghadapi Covid-19 Validity Test And Reliability Instrument Research Level Knowledge And Attitude Of Students Towards. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 65–71.
- Puspasari, R. (2017). Strategi Konflik Kognitif (Cognitive Conflicts) Dalam Mengatasi Miskonsepsi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika (Jp2m)*, 3(1), 1–14.
- Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati, S. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X. *Journal Of Innovative Science Education*, 4(2), 41–49.

- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, Dan Psikometrian)*. Parama Publishing.
- Ria Zulvita, A. Halim, E. (2017). Identifikasi Dan Remediasi Miskonsepsi Konsep Hukum Newton Dengan Menggunakan Metode Eksperimen Di Man Darussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (Jim) Pendidikan Fisik*, 2(1), 128–134.
- Riwanto, D., Azis, A., & Arafah, K. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Kelas X Mia Sma Negeri 3 Soppeng. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(2), 23–31. <https://doi.org/10.35580/jspf.V15i2.11033>
- Samsuri, T., & Firdaus, L. (2021). *Pelatihan Guru Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Yang Melatihkan Kesadaran Metakognisi*. 4(April), 224–242.
- Simamora, R., Maisson, & Kurniawan, W. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Five-Tier Diagnostic Test Pada Materi Fluida Statis Di Sman 7 Kota Jambi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(2), 139–144. <https://doi.org/10.36709/jipfi.V8i2.18>
- Siswoyo Haryono. (2012). *Metodologi Penelitian Bisnis Dan Manajemen: Teori Dan Aplikasi*.
- Sulaiman, N. (2013). *Efektivitas Remediasi Miskonsepsi Hukum Newton Melalui Model Pembelajaran Konstruktivis Pada Siswa Kelas X Man 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013*.
- Sumargo, B. (2020). *Teknik Sampling*. Unj Press. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Fuuakeaaaqbaj&oi=fnd&pg=pa1&dq=Teknik+Cluster+Random+Sampling&ots=Nzxj5n_Rgo&sig=5wrwezfhbro9v53_Cektqkm2_Og&redir_esc=Y#v=onepage&q=Teknik Cluster Random Sampling&f=false
- Syahrul, D. A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Dengan Three-Tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (Jipf)*, 04(03), 60.
- Syamsuddin, A. (2020). Identifikasi Kedalaman Berpikir Reflektif Calon Guru Matematika Dalam Identifikasi Kedalaman Berpikir Reflektif Calon Guru Matematika Dalam Pemecahan Masalah Matematika Melalui Taksonomi Berpikir Reflektif Berdasarkan Gaya Kognitif. *Jurnal Elemen*, 6(1), 128–145. <https://doi.org/10.29408/jel.V6i1.1743>
- Taufiq. (2017). Eksperimen Berpikir (Thought Experiments); Beberapa Kasus Dalam Hukum Newton. In: *Seminar Nasional Pendidikan Ipa*, 1(1), 150–162.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty Of Response Index (Cri). *Jurnal Upi*, 24(3), 4–9.
- Alfirdaus, R., Dinayah, S. Z., & Ulhak, R. D. (2024). Falsifikasi Popper Dan Relevansinya Pada Karakteristik Pembelajaran Mahasiswa; Andragogi Dan Budaya Akademik. *An-Nuha: Jurnal Kajian Islam, Pendidikan*, 11(1), 51–74.
- Amelia, M. A. (2016). Analisis Soal Tes Hasil Belajar High Order Thinking Skills (Hots) Matematika Materi Pecahan Untuk Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian (Edisi Khusus Pgsd)*, 20(2), 123–131.
- Andri, A., Olenggius, J. D., & Anastasia Helina, L. (2020). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Sdn 01 Nanga Kantuk. *J-Pimat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 158–167.
- Daniel Martua Sitorus, M. D. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Fkip Universitas Halu Oleo*, 9(1), 55–72.
- Darwis, R., & Hardiansyah, M. R. (2022). Analisis Miskonsepsi Calon Guru Ipa Terpadu Pada Materi Pemanasan Global Menggunakan Certainty Of Response Index. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(4).
- Ermawati, W. K. P. Dan F. U. (2021). Pengembangan, Uji Validitas Dan Reliabilitas Tes

- Diagnostik Five-Tier Untuk Materi Getaran Harmonis Sederhana Beserta Hasil Uji Coba Terbatasnya. *Pendipa Journal Of Science Education*, 5(1), 92–101. <https://doi.org/10.33369/Pendipa.5.1.92-101>
- Ervita Dwi Kusumasari, Muhtarom, S. (2025). *Validasi Instrumen Evaluasi Menggunakan Metode Aiken*. 07(1), 154–173.
- Fatimah, L. U. (2019). Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda Dan Fungsi Distraktor. *Jurnal Komunikasi Dan Pendidikan Islam*, 8(2), 41.
- Fitri Nurul Sholihat, Achmad Samsudin, M. G. N. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Sub- Materi Fluida Dinamik : Azas Kontinuitas. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2r), 175. <https://doi.org/10.21009/1.03208>
- Hajaroh, S. (2016). Perbandingan Reliabilitas Butir Soal Bahasa Arab Antara Pilihan Ganda Dengan Menjodohkan Pada Tes Buatan Guru Siti Hajaroh □. *Jurnal Kajian Dan Penelitian Pendidikan Islam*, 10(2), 157–178.
- Hasan, S. (1999). Misconception And The Certainty Of Response Index (Cri). *Teaching Physics*.
- Ibrahim, I., Gunawan, G., & Kosim, K. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Discovery Dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 214–218. <https://doi.org/10.29303/Jpm.V15i3.1878>
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. (2015). Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 3(1), 381–384.
- Ismaimuza, D. (N.D.). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Sikap Siswa Smp*.
- Istiyono, E., Dwandaru, W. S. B., Permatasari, A. K., & A. (2020). Developing Computer Based Test To Assess Students ' Problem-Solving In Physics Learning. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1440(1), 2. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012060>
- Kurniawati, W., Prasetyo, Z. K., & Siswoyo, D. (2023). *Model Pembelajaran Sains Berbasis (Mpsb) Duo Ccm Untuk Mereduksi Miskonseps*. Upy Press.
- Maulita, I., Damayanti, F., Silvianti, N. A., Sirajuddin, A. S., & Nugroho, D. H. (2025). *Mekanika Dasar*. Hei Publishing Indonesia.
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Speed Journal: Journal Of Special Education*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.31537/Speed.V4i2.403>
- Nurfajriyah, A. (2022). *Analisis Kesulitan Peserta Didik Dalam Memahami Konsep Fisika Ditinjau Berdasarkan Tahap Penyelesaian Soal*.
- Nurul Wilantika, Nur Khoiri, S. H. (2018). Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di Sma Negeri 1 Mayong Jepara. *Jurnal Phenomenon*, 08(2), 200–214.
- Oriondo, L.L. & Dallo-Antonio, E. M. (N.D.). *Evaluation Educational Outcomes*. Rex Printing Company, Inc.
- Puspasari, H., & Puspita, W. (2022). Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan Dan Sikap Mahasiswa Terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan Dalam Menghadapi Covid-19 Validity Test And Reliability Instrument Research Level Knowledge And Attitude Of Students Towards. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 65–71.
- Puspasari, R. (2017). Strategi Konflik Kognitif (Cognitive Conflicts) Dalam Mengatasi Miskonsepsi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika (Jp2m)*, 3(1), 1–14.
- Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati, S. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk

- Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X. *Journal Of Innovative Science Education*, 4(2), 41–49.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, Dan Psikometrian)*. Parama Publishing.
- Ria Zulvita, A. Halim, E. (2017). Identifikasi Dan Remediasi Miskonsepsi Konsep Hukum Newton Dengan Menggunakan Metode Eksperimen Di Man Darussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (Jim) Pendidikan Fisik*, 2(1), 128–134.
- Riwanto, D., Azis, A., & Arafah, K. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Kelas X Mia Sma Negeri 3 Soppeng. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(2), 23–31. <https://doi.org/10.35580/jspf.v15i2.11033>
- Samsuri, T., & Firdaus, L. (2021). *Pelatihan Guru Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Yang Melatihkan Kesadaran Metakognisi*. 4(April), 224–242.
- Simamora, R., Maison, & Kurniawan, W. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Five-Tier Diagnostic Test Pada Materi Fluida Statis Di Sman 7 Kota Jambi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(2), 139–144. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v8i2.18>
- Siswoyo Haryono. (2012). *Metodologi Penelitian Bisnis Dan Manajemen: Teori Dan Aplikasi*.
- Sulaiman, N. (2013). *Efektivitas Remediasi Miskonsepsi Hukum Newton Melalui Model Pembelajaran Konstruktivis Pada Siswa Kelas X Man 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013*.
- Sumargo, B. (2020). *Teknik Sampling*. Unj Press. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Fuukeaaaqbaj&oi=fnd&pg=pa1&dq=Teknik+Cluster+Random+Sampling&ots=Nzxj5n_Rgo&sig=5wrwezfhbro9v53_Cektqkm2_Og&redir_esc=y#v=onepage&q=Teknik Cluster Random Sampling&f=false
- Syahrul, D. A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Dengan Three-Tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (Jipf)*, 04(03), 60.
- Syamsuddin, A. (2020). Identifikasi Kedalaman Berpikir Reflektif Calon Guru Matematika Dalam Identifikasi Kedalaman Berpikir Reflektif Calon Guru Matematika Dalam Pemecahan Masalah Matematika Melalui Taksonomi Berpikir Reflektif Berdasarkan Gaya Kognitif. *Jurnal Elemen*, 6(1), 128–145. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1743>
- Taufiq. (2017). Eksperimen Berpikir (Thought Experiments); Beberapa Kasus Dalam Hukum Newton. In: *Seminar Nasional Pendidikan Ipa*, 1(1), 150–162.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty Of Response Index (Cri). *Jurnal Upi*, 24(3), 4–9.