

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ELASTISITAS MENGGUNAKAN CRI TERMODIFIKASI

Ranti Siti Patimah¹, Rizal Adimayuda^{2*}, dan Surya Gumilar³

^{1,2,3}Institut Pendidikan Indonesia, Garut, Indonesia

* Email: rizal.adimayuda@gmail.com

Abstrak

Miskonsepsi dalam konsep fisika dapat berasal dari dalam diri siswa maupun dari pengalaman sehari-hari, dan merupakan penyebab utama kesulitan dalam pembelajaran fisika. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Certainty of Response Index (CRI)* efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi, serta dapat membedakan antara siswa yang paham konsep, mengalami miskonsepsi, dan tidak tahu konsep. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat dan konsepsi yang sering mengalami miskonsepsi pada materi elastisitas. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif, melibatkan pengumpulan data melalui tes diagnostik pilihan ganda disertai CRI termodifikasi (skala dua tingkat) yang dirancang khusus untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep elastisitas. Partisipan penelitian berjumlah 56 siswa kelas XI MIPA, dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen berupa 17 soal pilihan ganda dengan empat indikator, telah divalidasi oleh dua dosen ahli fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 47,3% siswa mengalami miskonsepsi, 25,3% siswa memahami konsep dengan baik, dan 27,4% siswa tidak memahami konsep. Indikator dengan miskonsepsi paling tinggi terdapat pada indikator kedua yang membahas konsep tegangan, regangan, dan modulus Young, dengan persentase mencapai 52,9%. Khususnya pada soal nomor tiga, empat, dan dua belas, siswa menunjukkan kesalahan dalam menganalisis dan menghitung perbandingan hubungan antara gaya dan pertambahan panjang serta grafik hubungan antara tegangan dan regangan. Penelitian ini memberikan wawasan penting tentang pemahaman siswa terhadap elastisitas, yang dapat digunakan untuk memperbarui kurikulum fisika agar lebih responsif terhadap miskonsepsi.

Kata Kunci: Miskonsepsi; Elastisitas; *Certainty of Response Index (CRI)*; Tegangan; Regangan; Modulus Young.

Abstract

Misconceptions in physics concepts can come from within students as well as from everyday experiences, and are the main cause of difficulties in learning physics. Previous research has shown that the *Certainty of Response Index (CRI)* method is effective in identifying misconceptions and can distinguish between students who understand concepts, experience misconceptions, and do not know the concept. This study aims to analyze the level and conceptions that frequently experience misconceptions in the topic of elasticity. This study used a descriptive method with a qualitative approach, involving data collection through a multiple-choice diagnostic test accompanied by a modified CRI (two-level scale) specifically designed to identify the level of conceptual understanding of elasticity. The participants consisted of 56 eleventh-grade science students at Senior High School, selected using a *purposive sampling* technique. The instrument consisted of 17 multiple-choice items with four indicators, which had been validated by two expert physics lecturers. The results showed that 47.3% of students experienced misconceptions, 25.3% understood the concept well, and 27.4% did not understand the concept. The indicator with the highest misconception was the second indicator, which discusses the concepts of tension, strain, and Young's modulus, with a percentage reaching 52.9%. Particularly in questions three, four, and twelve, students showed errors in analyzing and calculating the relationship between force and elongation as well as the stress-strain graph. This research provides important insights into students' understanding of elasticity, which can be used to update the physics curriculum to be more responsive to misconceptions.

Keywords: Misconception; Elasticity; *Certainty of Response Index (CRI)*; Tension; Strain; Young's Modulus

PENDAHULUAN

Miskonsepsi didefinisikan sebagai suatu gagasan yang tidak sesuai dengan pengertian yang diterima oleh para pakar bidang tertentu. Miskonsepsi terhadap konsep fisika dapat berasal dari dalam diri siswa maupun dari pengalaman sehari-hari ketika berinteraksi dengan alam sekitar, di mana konsep awal yang dimiliki siswa tentang alam seringkali dibangun oleh mereka sendiri setelah masuk ke sekolah (Rahmah et al., 2020). Hasil penelitian tentang pembelajaran fisika menunjukkan bahwa miskonsepsi adalah penyebab yang paling umum terhadap kesulitan dalam proses pembelajaran fisika (Sholikah et al., 2020). Adanya miskonsepsi dapat menggagalkan tujuan pembelajaran serta memengaruhi kualitas pendidikan (Handayani et al., 2018), karena siswa yang mengalami miskonsepsi akan melakukan kesalahan berulang sampai mereka menyadari bahwa gagasan yang mereka anggap benar merupakan gagasan yang salah (Maison et al., 2021).

Menurut Suparno (2013), miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli. Miskonsepsi merupakan konsep yang menyimpang dari pemahaman para ahli dan melekat kuat pada seseorang serta memiliki efek yang menyesatkan pada proses pengambilan pengetahuan (Lidi et al., 2019), mencakup pemahaman yang salah tentang konsep, penggunaan yang salah, klasifikasi contoh yang salah tentang penerapan konsep, serta hubungan hierarkis antara konsep-konsep yang salah (Saputra et al., 2019; Zafitri et al., 2018). Sumber miskonsepsi terbagi atas lima faktor, yaitu siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode pengajaran (Suparno, 2013). Miskonsepsi memiliki ciri sulit untuk diperbaiki, tidak dapat dihilangkan dengan teknik ceramah, dan seringkali mengganggu proses pembelajaran, sehingga langkah-langkah untuk mengatasinya adalah dengan mengungkapkan

miskonsepsi, menemukan penyebabnya, kemudian mencari solusi yang tepat (Artiawati et al., 2018).

Hasil penelitian oleh Tayubi (2005) menunjukkan bahwa metode *Certainty of Response Index* (CRI) layak digunakan dalam mengidentifikasi miskonsepsi, serta dapat membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan yang tidak tahu konsep, sehingga CRI menjadi alat yang tepat untuk mengukur penguasaan konsep siswa (Firmasari & Nopriana, 2020; Rahayu et al., 2019). CRI adalah alat untuk mengukur seberapa yakin siswa dalam memberikan jawaban terhadap pertanyaan yang diberikan. Menurut Hasan et al. (1999), metode CRI yang mudah dan efektif dapat digunakan untuk mengevaluasi miskonsepsi dengan menilai tingkat keyakinan responden dalam menjawab setiap pertanyaan; skala CRI yang rendah menunjukkan bahwa penjawab tidak yakin dengan konsep mereka, sedangkan skala CRI yang tinggi menunjukkan keyakinan yang tinggi. Metode CRI dinilai cukup efektif untuk mengklasifikasikan siswa dengan miskonsepsi dan pemahaman konsep yang buruk (Haris, 2016; Murni, 2013; Muna, 2016).

Banyak studi tentang miskonsepsi siswa yang dilakukan dalam pendidikan fisika, khususnya pada materi elastisitas. Febriana et al. (2019) mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMA kelas sebelas mengenai konsep elastisitas dan menemukan bahwa 44% siswa mengalami miskonsepsi. Rizki dan Setyarsih (2022) menunjukkan bahwa 50% siswa mengalami miskonsepsi murni pada konsep tegangan dan regangan. Lebih jauh, penelitian pada siswa kelas sepuluh di salah satu SMA Negeri di Indralaya menunjukkan bahwa 51,05% siswa mengalami miskonsepsi pada materi elastisitas dan hukum Hooke (Hidayati, 2016), sedangkan Wahyudi et al. (2021) menemukan bahwa siswa tidak dapat menafsirkan grafik hubungan antara tegangan dan regangan dari benda-benda yang berbeda.

Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa banyak mengalami miskonsepsi pada konsep elastisitas di SMA.

Penggunaan skala CRI dalam mengidentifikasi miskonsepsi memiliki sejumlah kelebihan, di antaranya memungkinkan peneliti mengukur tingkat keyakinan responden terhadap jawaban mereka, mengidentifikasi ketidakpastian dalam data survei, serta meningkatkan validitas hasil penelitian dengan membedakan antara jawaban yang diberikan dengan keyakinan tinggi dan jawaban yang tidak pasti. Namun demikian, metode ini juga memiliki kekurangan, seperti menambah kompleksitas kuesioner, potensi interpretasi yang subjektif terhadap istilah 'yakini' atau 'tidak yakin', serta risiko bias sosial ketika responden cenderung memberikan jawaban yang lebih yakin dari kondisi sebenarnya. Oleh karena itu, instrumen CRI perlu dirancang dan diuji dengan cermat agar dapat menghasilkan data yang valid dan reliabel dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

Meneliti miskonsepsi pada materi elastisitas sangat penting karena dengan mengetahui tingkat miskonsepsi siswa, faktor yang menghambat pemahaman siswa dan memengaruhi hasil belajar mereka dapat diatasi. Selain itu, penelitian miskonsepsi pada materi elastisitas masih belum banyak dijumpai dibandingkan dengan topik fisika lainnya. Berbagai studi CRI pada topik fisika lain turut memberikan gambaran mengenai luasnya penerapan metode ini, seperti identifikasi miskonsepsi pada konsep kinematika gerak lurus (Rahmah et al., 2020), konsep gaya (Gumilar, 2016), konsep suhu dan kalor (Zayyinah et al., 2018), serta materi dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar (Aprilianingrum, 2015), yang secara konsisten menunjukkan tingkat miskonsepsi siswa yang cukup tinggi pada berbagai konsep fisika. Oleh karena itu, penelitian miskonsepsi pada materi elastisitas

dengan metode CRI termodifikasi dilakukan dengan tujuan untuk meluaskan identifikasi miskonsepsi pada materi elastisitas, dengan judul "Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Elastisitas Menggunakan CRI Termodifikasi".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan atau menyelidiki keadaan, kondisi, dan karakteristik populasi tertentu secara sistematis, faktual, dan akurat (Arikunto, 2010). Penelitian deskriptif kualitatif menyajikan data dalam bentuk uraian naratif tentang situasi yang diteliti (Purba et al., 2021), dan bersifat induktif sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang timbul dari data. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memahami secara lebih mendalam kesalahpahaman siswa SMA tentang materi elastisitas, menangkap nuansa dan karakteristik miskonsepsi siswa, serta memahami miskonsepsi dalam konteks pembelajaran yang lebih luas.

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMAN Garut tahun ajaran 2024/2025. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI jurusan MIPA. Sampel penelitian terdiri dari siswa kelas XI MIPA 2 (24 orang) dan kelas XI MIPA 3 (32 orang), sehingga total partisipan berjumlah 56 siswa, dipilih menggunakan teknik purposive sampling (Creswell & Zhang, 2009).

Pengumpulan data dilakukan melalui tes diagnostik pilihan ganda tertulis. Tes diagnostik adalah alat evaluasi yang dirancang untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, dan kesenjangan pengetahuan siswa dalam suatu bidang studi tertentu, memberikan informasi yang lebih terperinci dan spesifik dibandingkan tes formatif atau sumatif (Safriana & Fatmi, 2018). Instrumen penelitian berupa 17 soal pilihan ganda dengan empat indikator, yaitu mengidentifikasi konsep elastisitas (2 soal), menganalisis tegangan, regangan, dan modulus

Young (5 soal), menganalisis dan menghitung hubungan gaya dengan pertambahan panjang (2 soal), serta menganalisis hubungan antara gaya yang diberikan pada pegas dan pertambahan panjangnya (8 soal). Siswa diberikan waktu 60 menit untuk menjawab seluruh soal beserta tingkat keyakinan atas jawabannya, tanpa diperkenankan bekerja sama. Instrumen divalidasi secara konstruk oleh dua dosen ahli fisika dari aspek materi, konstruksi, dan bahasa, dan dinyatakan layak digunakan setelah revisi.

Teknik analisis data menggunakan metode Certainty of Response Index (CRI) termodifikasi. Berbeda dengan skala CRI asli yang terdiri dari enam tingkat (Hasan et al., 1999), penelitian ini memodifikasi skala tersebut menjadi dua kriteria, yaitu 0 (Not Sure, tidak yakin dengan jawaban, ada unsur tebakan) dan 1 (Sure, yakin dengan jawaban, tidak ada unsur tebakan), dengan tujuan membantu siswa lebih berani dan jelas dalam menunjukkan tingkat keyakinannya. Kategori tingkat pemahaman ditentukan berdasarkan kombinasi jawaban dan nilai CRI mengacu pada Hakim (2012): jawaban benar dengan $CRI > 0,5$ dikategorikan memahami konsep dengan baik, jawaban benar dengan $CRI < 0,5$ dikategorikan tidak paham konsep, jawaban salah dengan $CRI > 0,5$ dikategorikan miskonsepsi, dan jawaban salah dengan $CRI < 0,5$ dikategorikan tidak paham konsep/menebak. Persentase setiap kategori pemahaman dihitung menggunakan rumus $P = f/N \times 100\%$, dengan P adalah persentase, f adalah frekuensi siswa pada tiap kategori, dan N adalah jumlah siswa (Sudijono, 1997), kemudian diinterpretasikan menggunakan kategori level miskonsepsi menurut Faiqah Azman et al. (2013).

Prosedur penelitian ini terdiri atas tiga tahap. Tahap persiapan meliputi identifikasi masalah, penyusunan instrumen, pemilihan sekolah tempat penelitian, pengurusan perizinan, serta validasi instrumen kepada dua dosen ahli

fisika. Tahap pelaksanaan meliputi pemberian arahan kepada siswa untuk belajar mandiri sebelum tes, dilanjutkan dengan pelaksanaan tes identifikasi pemahaman konsep dan miskonsepsi selama dua kali tiga puluh menit, agar siswa memiliki waktu yang cukup untuk menjawab sesuai keyakinan konsep yang dimiliki. Tahap akhir meliputi analisis data jawaban siswa menggunakan CRI untuk menentukan kategori pemahaman siswa berdasarkan kriteria paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi, dilanjutkan dengan penyusunan kesimpulan hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes diagnostik disertai CRI menunjukkan bahwa siswa kelas XI MIPAdi salah satu SMAN di Garut memiliki tingkat pemahaman yang beragam terhadap konsep elastisitas. Secara keseluruhan, siswa yang memahami konsep dengan baik memiliki persentase paling rendah sebesar 25,3%, siswa yang mengalami miskonsepsi memiliki persentase tertinggi sebesar 47,3%, dan siswa yang tidak memahami konsep memiliki persentase sebesar 27,4%. Rekapitulasi persentase kategori pemahaman konsep siswa pada setiap indikator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Kategori Pemahaman Konsep Siswa Per Indikator

Indikator	Paham konsep (%)	Miskonsepsi (%)	Tidak paham (%)
1. Mengidentifikasi konsep elastisitas benda	39,3	42,9	17,9
2. Menganalisis tegangan, regangan, dan modulus Young	16,1	52,9	31,0
3. Menganalisis dan menghitung hubungan gaya dengan	16,0	52,7	31,3

Indikator	Paham konsep (%)	Miskonsepsi (%)	Tidak paham (%)
pertambahan panjang			
4. Menganalisis hubungan gaya pada pegas dan pertambahan panjangnya	29,8	40,7	29,5
Rata-rata total	25,3	47,3	27,4

Berdasarkan Tabel 1, kategori pemahaman konsep siswa paling tinggi terdapat pada indikator pertama tentang mengidentifikasi konsep elastisitas benda (39,3%), sedangkan tingkat miskonsepsi dan ketidakpahaman konsep dengan persentase tertinggi terdapat pada indikator kedua tentang menganalisis tegangan, regangan, dan modulus Young (52,9%) serta indikator ketiga tentang menganalisis dan menghitung hubungan gaya dengan pertambahan panjang (31,3% untuk kategori tidak paham). Secara umum, hanya sedikit siswa yang memahami konsep dan tidak memahami konsep, sedangkan mayoritas siswa mengalami miskonsepsi pada hampir seluruh indikator yang diujikan.

Pada indikator pertama, miskonsepsi terjadi karena sebagian besar siswa masih kesulitan membedakan antara keadaan benda yang elastis, plastis, atau mengalami deformasi. Sebagai contoh, siswa beranggapan bahwa karet gelang yang ditarik sekuat tenaga namun tidak putus dan tidak kembali ke bentuk semula memiliki elastisitas yang kecil, padahal konsep yang tepat adalah karet tersebut telah mengalami deformasi karena batas elastisitasnya telah terlampaui. Pada indikator kedua, miskonsepsi terjadi karena siswa kurang memahami dalam menganalisis grafik tegangan-regangan; sebagian besar siswa beranggapan bahwa grafik dengan kemiringan rendah menunjukkan tingkat elastisitas yang tinggi, dan bahwa kawat yang diberi gaya sama

akan memiliki tegangan dan regangan yang sama, tanpa mempertimbangkan pengaruh luas penampang terhadap hubungan gaya dan regangan dalam konteks modulus Young.

Faktor penyebab miskonsepsi pada penelitian ini dapat dikaitkan dengan lima sumber utama menurut Suparno (2013), yaitu siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode pengajaran. Pada aspek siswa, miskonsepsi dapat bersumber dari prakonsepsi yang keliru mengenai fenomena elastisitas dalam kehidupan sehari-hari, seperti pengalaman menarik karet gelang atau pegas, yang kemudian dibawa ke ruang kelas tanpa terkoreksi secara ilmiah. Pada aspek metode pengajaran, kecenderungan pembelajaran yang langsung masuk ke bentuk matematis tanpa penguatan konsep dasar melalui analogi, praktikum, atau diskusi dapat memperbesar peluang siswa mengalami miskonsepsi, khususnya pada konsep-konsep yang menuntut interpretasi grafik seperti hubungan tegangan dan regangan.

Pada indikator ketiga, siswa beranggapan bahwa ketika diameter kawat B dua kali lebih besar dari kawat A, maka pertambahan panjangnya juga akan dua kali lebih besar, padahal pertambahan panjang bergantung pada luas penampang dan modulus Young, bukan semata-mata pada diameter. Miskonsepsi juga terjadi karena siswa salah memahami bahwa peningkatan gaya akan meningkatkan pertambahan panjang secara linear tanpa memperhitungkan faktor lain. Pada indikator keempat, miskonsepsi terjadi karena siswa tidak memiliki kemampuan analisis yang baik dalam menginterpretasikan grafik hubungan antara gaya dan pertambahan panjang; banyak siswa memilih jawaban benar namun tidak memiliki keyakinan atas jawaban tersebut, yang mengindikasikan pemahaman konsep yang masih bersifat permukaan (rote learning) dan belum sepenuhnya terinternalisasi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hidayati (2016) yang berjudul "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA Negeri 1 Indralaya", yang menyimpulkan bahwa sebanyak 51,05% siswa mengalami miskonsepsi, dengan miskonsepsi yang terjadi pada konsep energi elastis dan modulus Young. Hal ini juga konsisten dengan penelitian Rizki dan Setyarsih (2022) yang menyimpulkan bahwa sebesar 50% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep tegangan dan regangan menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. Temuan ini turut diperkuat oleh penelitian Febriana et al. (2019), yang menemukan bahwa 44% siswa SMA mengalami miskonsepsi pada materi elastisitas dan hukum Hooke, serta penelitian Wahyudi et al. (2021), yang menunjukkan bahwa siswa kesulitan menafsirkan grafik hubungan antara tegangan dan regangan dari benda-benda yang berbeda. Konsistensi temuan-temuan ini di berbagai sekolah dan wilayah menunjukkan bahwa miskonsepsi pada konsep tegangan, regangan, dan modulus Young merupakan permasalahan yang cukup umum terjadi dalam pembelajaran fisika materi elastisitas.

Perbandingan hasil penelitian ini dengan studi-studi CRI pada topik fisika lain turut memperkuat gambaran bahwa tingkat miskonsepsi siswa Indonesia pada berbagai konsep fisika masih tergolong tinggi. Rahmah et al. (2020) melaporkan tingkat miskonsepsi sebesar 46,17% pada materi kinematika gerak lurus, sedangkan Zayyinah et al. (2018) menemukan miskonsepsi sebesar 54,00% pada konsep suhu dan kalor, dengan sub-konsep perbedaan suhu dan kalor mencapai persentase miskonsepsi tertinggi sebesar 57%. Kesamaan pola ini, di mana miskonsepsi cenderung terkonsentrasi pada sub-konsep yang menuntut pembedaan istilah atau interpretasi grafik yang serupa namun memiliki makna fisis berbeda, mengindikasikan bahwa tantangan pembelajaran

fisika di Indonesia bersifat sistemik dan tidak terbatas pada satu topik saja, sehingga memerlukan perhatian yang lebih menyeluruh dalam desain pembelajaran maupun asesmen diagnostik di berbagai jenjang pendidikan.

Penggunaan CRI termodifikasi dengan skala dua tingkat dalam penelitian ini terbukti efektif dalam membedakan siswa yang benar-benar memahami konsep, mengalami miskonsepsi, dan tidak memahami konsep sama sekali, sejalan dengan pandangan Haris (2016) bahwa CRI dapat membedakan siswa yang benar-benar memahami konsep dari siswa yang mengalami miskonsepsi. Modifikasi skala CRI dari enam tingkat menjadi dua tingkat mempermudah siswa dalam menentukan tingkat keyakinannya secara lebih tegas, sehingga mengurangi ambiguitas yang mungkin muncul apabila menggunakan skala yang lebih kompleks. Implikasi dari temuan ini bagi bidang pendidikan fisika adalah pentingnya guru memberikan penekanan khusus pada konsep tegangan, regangan, dan modulus Young melalui pendekatan visual dan analisis grafik yang lebih mendalam, mengingat tingginya tingkat miskonsepsi pada indikator tersebut, serta perlunya kurikulum fisika yang lebih responsif terhadap pola-pola miskonsepsi yang teridentifikasi pada materi elastisitas.

KESIMPULAN

Analisis miskonsepsi siswa SMA pada materi elastisitas menggunakan CRI termodifikasi menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi siswa (47,3%) lebih besar dibandingkan dengan siswa yang memahami konsep (25,3%) maupun yang tidak memahami konsep (27,4%). Miskonsepsi tertinggi terjadi pada indikator kedua mengenai tegangan, regangan, dan modulus Young (52,9%), khususnya pada soal-soal yang berkaitan dengan analisis grafik hubungan tegangan-regangan serta perhitungan hubungan antara gaya dan pertambahan panjang. Penggunaan CRI

termodifikasi dengan skala dua tingkat terbukti efektif dalam mengidentifikasi area-area di mana siswa mengalami kesulitan konseptual, tidak hanya mengidentifikasi jawaban yang salah tetapi juga tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban mereka, sehingga memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang sejauh mana miskonsepsi tersebut mengakar dalam pemahaman siswa terhadap konsep elastisitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah, guru mata pelajaran fisika, dan siswa kelas XI MIPA SMA atas kerja sama yang diberikan selama proses penelitian, serta kepada dosen pembimbing di Program Studi Pendidikan Fisika, Institut Pendidikan Indonesia, Garut, atas bimbingan yang diberikan sepanjang penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilianingrum, F. (2015). Identifikasi miskonsepsi siswa SMA kelas XI pada materi dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar tahun ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 55-63.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik (Rev. ed.)*. Rineka Cipta.
- Artiawati, P. R., Mulyani, R., & Kurniawan, Y. (2018). Identifikasi kuantitas siswa yang miskonsepsi menggunakan three tier-test pada materi gerak lurus berubah beraturan (GLBB). *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 3(1), 5-7.
- Creswell, J. W., & Zhang, W. (2009). The application of mixed methods designs to trauma research. *Journal of Traumatic Stress*, 22(6), 612-621. <https://doi.org/10.1002/jts.20479>
- Faiqah Azman, N., Ali, M., & Ellany Mohtar, L. (2013). The level of misconceptions on force and motion among physics pre-service teachers in UPSI. In *Proceedings of the 2nd International Seminar on Quality and Affordable Education (pp. 1-8)*.
- Febriana, N., Fauzi, A., & Sari, D. P. (2019). Identification of misconception of SMAN students Tampan Pekanbaru in elasticity material and Hooke's law. *Jurnal Online Mahasiswa FKIP Universitas Riau*, 6(1), 1-10.
- Firmasari, S., & Nopriana, T. (2020). The certainty of response index (CRI) and scale of honesty to identify student misconceptions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1), 012114. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012114>
- Gumilar, S. (2016). Analisis miskonsepsi konsep gaya menggunakan certainty of response index (CRI). *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 1-10.
- Handayani, N. D., Astutik, S., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test pada materi hukum termodinamika di SMA Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 189-195.
- Haris, V. (2016). Identifikasi miskonsepsi materi mekanika dengan menggunakan CRI (certainty of response index). *Ta'dib*, 16(1), 55-64.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294-299. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>
- Hidayati, F. N. (2016). Identifikasi miskonsepsi siswa kelas X pada materi elastisitas dan hukum Hooke di SMA Negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 3(2), 175-182.
- Lidi, M. W., Mei, M. F., & Wondo, M. T. S. (2019). Identifikasi miskonsepsi mahasiswa pendidikan matematika dengan menggunakan metode CRI (certainty of response index) pada materi ekologi mata kuliah biologi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 25-33.

- Maison, M., Kurniawan, D. A., & Widowati, R. S. (2021). The quality of four-tier diagnostic test misconception instrument for parabolic motion. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 54(2), 359-369. <https://doi.org/10.23887/jpp.v54i2.32000>
- Muna, I. A. (2016). Identifikasi miskonsepsi mahasiswa PGMI pada konsep hukum Newton menggunakan certainty of response index (CRI). *Cendekia: Jurnal Kependidikan dan Kemasyarakatan*, 13(2), 309-322.
- Murni, D. (2013). Identification of students' misconceptions on the concept of genetic substance using the certainty of response index (CRI). *Prosiding Seminar dan Rapat Tahunan Fakultas MIPA Universitas Lampung*, 205-211.
- Purba, E., Purba, B., Khairad, F., Damanik, D., Siagian, V., & Ginting, A. M. (2021). *Metode Penelitian Ekonomi*. Yayasan Kita Menulis.
- Rahayu, A. Y., Syuhendri, S., & Sriyanti, I. (2019). Analisis pemahaman konsep mahasiswa pendidikan fisika Universitas Sriwijaya pada materi gravitasi Newton dengan menggunakan NGCI dan CRI termodifikasi. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 3(1), 65-74. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/322>
- Rahmah, C. M., Nasir, M., & Bahri, S. (2020). Identifikasi miskonsepsi menggunakan certainty of response index (CRI) pada materi kinematika gerak lurus di MAN 4 Aceh Besar. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 1(2), 45-52.
- Rizki, C., & Setyarsih, W. (2022). Identifikasi miskonsepsi siswa dan penyebabnya pada materi elastisitas menggunakan three-tier diagnostic test. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(3), 32-43.
- Safriana, S., & Fatmi, N. (2018). Analisis miskonsepsi materi mekanika pada mahasiswa calon guru melalui force concept inventory dan certainty of response index. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(2), 90-94.
- Saputra, O., Setiawan, A., Rusdiana, D., & Muslim, M. (2019). Miskonsepsi siswa SMA pada topik fluida. *Prosiding Seminar Nasional Lontar Physics Forum*, 65-72.
- Sholikah, A., Febriyanti, D. S., & Kurniawan, B. R. (2020). Analisis miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika menggunakan Quizizz pada pokok bahasan optika geometri. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 27-36.
- Sudijono, A. (1997). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Rajawali Pers.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan certainty of response index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 3(24), 4-9.
- Wahyudi, F., Didik, L. A., & Bahtiar, B. (2021). Pengembangan instrumen three tier test diagnostik untuk menganalisis tingkat pemahaman dan miskonsepsi siswa materi elastisitas. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 4(2), 48-58. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v4i2>
- Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. (2018). Pengembangan tes diagnostik untuk miskonsepsi pada materi usaha dan energi berbasis Adobe Flash kelas XI di MA NW Samawa Sumbawa Besar tahun ajaran 2017/2018. *Jurnal Kependidikan*, 2(2), 19-34.
- Zayyinah, Z., Munawaroh, F., & Rosidi, I. (2018). Identifikasi miskonsepsi siswa SMP dengan certainty of response index (CRI) pada konsep suhu dan kalor. *Natural Science Education Research*, 1(2), 78-89.