

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI LISTRIK STATIS MENGUNAKAN METODE CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)

Desy Sary Ayunda^{1*}, Wulanda², Nurmala Sari³

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Malikussaleh

² Program Studi Pendidikan Bahasa Indonesia, FKIP, Universitas Malikussaleh

³ Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Bina Bangsa Getsempena

*e-mail: desyayunda@unimal.ac.id

Abstrak: Pemahaman konseptual yang akurat merupakan prasyarat penting dalam pembelajaran fisika, namun berbagai penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi listrik statis masih dominan di tingkat SMA. Penelitian ini bertujuan menganalisis profil miskonsepsi siswa secara komprehensif menggunakan instrumen diagnostik Certainty of Response Index (CRI) yang membedakan penguasaan konsep, ketidaktahuan, dan keyakinan keliru. Subjek penelitian terdiri atas 32 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Muara Batu. Metode deskriptif kuantitatif diterapkan melalui tes 15 butir yang disertai penilaian tingkat keyakinan. Hasil penelitian menunjukkan hanya 38,7% siswa menguasai konsep, sedangkan 30,6% mengalami miskonsepsi dengan tingkat keyakinan tinggi. Miskonsepsi tertinggi muncul pada Hukum Coulomb dan medan listrik terkait hubungan gaya-jarak, interpretasi medan, serta perpindahan muatan. Temuan ini menegaskan perlunya strategi berbasis konflik kognitif, simulasi interaktif, dan multi-representasi untuk mengurangi miskonsepsi secara efektif.

Kata kunci: Listrik Statis, Miskonsepsi, Certainty of Response Index, Analisis Konsep

ANALYSIS OF STUDENTS' MISCONCEPTIONS ON STATIC ELECTRICITY USING THE CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI) METHOD

Abstrac: *Accurate conceptual understanding is a key prerequisite in physics learning; however, previous studies show that misconceptions regarding static electricity remain dominant at the high school level. This study aims to analyze students' misconception profiles comprehensively using a Certainty of Response Index (CRI) diagnostic instrument, which distinguishes between concept mastery, lack of knowledge, and erroneous confidence. The research subjects consisted of 32 eleventh-grade students from SMA Negeri 1 Muara Batu. A quantitative descriptive method was applied through a 15-item diagnostic test accompanied by confidence ratings. The findings indicate that only 38.7% of students demonstrated concept mastery, while 30.6% experienced high-confidence misconceptions. The highest misconceptions occurred in Coulomb's Law and electric field concepts, particularly related to force–distance relationships, field interpretation, and charge transfer mechanisms. These results emphasize the need for cognitive conflict-based strategies, interactive simulations, and multi-representational approaches to effectively reduce misconceptions.*

Keywords: *Static Electricity, Misconception, Certainty of Response Index, Concept Analysis*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika di tingkat menengah sering menghadapi kendala substansial dalam mencapai pemahaman konseptual yang tahan lama. Salah satu hambatan utama adalah

miskonsepsi gagasan yang keliru namun dipertahankan siswa sebagai benar meskipun bertentangan dengan konsep ilmiah yang diterima (Çelikkanlı & Kızılcık, 2022). Topik listrik, khususnya listrik statis, kerap menjadi sumber miskonsepsi karena sifatnya yang abstrak dan bergantung pada model mikroskopis (Mbonyiryivuze et al., 2022). Konsekuensinya, miskonsepsi pada listrik statis tidak hanya menurunkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, tetapi juga menghambat transfer pengetahuan ke topik lanjutan seperti medan listrik dan listrik dinamis (Mbonyiryivuze et al., 2022; Gupita et al., 2022).

Materi listrik statis mencakup sejumlah konsep fundamental muatan listrik, sifat-sifat muatan, hukum Coulomb, induksi, konduksi, dan medan listrik yang menjadi dasar bagi pemahaman fenomena kelistrikan dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Banyak Studi menunjukkan pola miskonsepsi yang konsisten pada konsep-konsep tersebut; misalnya, anggapan bahwa muatan “berubah posisi” atau bahwa gaya listrik hanya bergantung pada salah satu faktor tanpa memperhitungkan jarak dan besaran muatan (Triman et al., 2021; Gupita et al., 2022; Azzahroiha et al., 2022). Di konteks Indonesia, penelitian diagnostik banyak menemukan prosentase miskonsepsi yang tinggi pada subtopik seperti mekanisme pengisian benda, perbedaan antara muatan dan massa, serta interpretasi gaya *Coulomb* (Yuberti et al., 2020; Kusumawati et al., 2022).

Satu kelemahan instrumen konvensional (mis. satu-lapis pilihan ganda) adalah ketidakmampuannya membedakan antara jawaban yang didasarkan pada pemahaman, jawaban yang merupakan tebakan, dan jawaban yang salah tetapi diyakini benar. Untuk menjembatani celah ini, pengukuran tingkat keyakinan (*certainty/confidence*) responden menjadi penting. *Certainty of Response Index* (CRI) mengombinasikan kebenaran jawaban dengan skor keyakinan (biasanya skala 0-5), sehingga menghasilkan klasifikasi yang lebih tajam: penguasaan konsep (benar + yakin tinggi), menebak (benar + yakin rendah), tidak paham (salah + yakin rendah), dan miskonsepsi (salah + yakin tinggi) (Yuberti et al., 2020; Utami & Khotimah, 2023). Berbagai studi menunjukkan bahwa CRI meningkatkan sensitivitas instrumen diagnostik dalam mengungkap miskonsepsi yang kuat (Kusumawati et al., 2022).

Selain kemampuan diagnostik, integrasi CRI memiliki implikasi pedagogis yang penting. Identifikasi item yang menunjukkan proporsi tinggi “salah + yakin tinggi” memungkinkan guru menargetkan intervensi yang bersifat konseptual dan kognitif misalnya strategi konflik kognitif, penggunaan simulasi interaktif, atau laboratorium demonstratif yang secara spesifik menantang gagasan keliru siswa (Çelikkanlı & Kızılcık, 2022; Mbonyiryivuze et al., 2022). Implementasi *e-diagnostic* berbasis CRI juga telah dilaporkan mempermudah pengumpulan data dan analisis dalam skala kelas besar atau pembelajaran *hybrid* (Pribadi et al., 2023; Rusilowati et al., 2024). Namun, untuk memastikan hasil yang sah, pengembangan instrumen CRI perlu melalui proses validasi isi, uji coba empiris, dan analisis reliabilitas yang ketat (Yuberti et al., 2020; Gupita et al., 2022).

Sejumlah penelitian terdahulu telah menerapkan varian tiga-tier atau empat-tier diagnostic test yang dilengkapi indikator keyakinan untuk berbagai topik fisika dan *sains*, dan temuan umum menegaskan nilai tambah penggunaan layer keyakinan dalam diagnosis miskonsepsi (Çelikkanlı & Kızılcık, 2022; Rusilowati et al., 2024). Di konteks materi listrik statis, studi kuantitatif dan kualitatif melaporkan bahwa miskonsepsi sering bertahan meskipun siswa dapat menjawab soal tertentu dengan benar kondisi yang menuntut pendekatan diagnostik yang menangkap dimensi metakognitif (Triman et al., 2021; Azzahroiha et al., 2022; Karimah et al., 2024).

Berdasarkan gap empiris tersebut masih tingginya prevalensi miskonsepsi pada listrik statis serta kebutuhan akan alat diagnostik yang mampu membedakan tebak, pemahaman, dan

miskonsepsi dengan andal, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil miskonsepsi siswa pada materi listrik statis di SMA Negeri 1 Muara Batu, Kecamatan Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara, menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI). Penelitian diarahkan untuk (1) menginventarisasi bentuk-bentuk miskonsepsi utama pada subtopik listrik statis, (2) mengukur tingkat keyakinan siswa terhadap setiap jawaban sehingga dapat mengklasifikasikan kategori konseptual, dan (3) merekomendasikan prioritas intervensi pedagogis berdasarkan hasil diagnostik. Hasil diharapkan memberi kontribusi praktis bagi guru fisika dan pengembang kurikulum setempat dalam merancang remediasi yang berbasis bukti serta memperluas bukti empiris tentang efektivitas CRI dalam konteks pembelajaran fisika di sekolah menengah Indonesia (Yuberti et al., 2020; Pribadi et al., 2023; Gupita et al., 2022).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan miskonsepsi siswa pada materi listrik statis. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara, dengan subjek penelitian sebanyak 32 siswa kelas XII yang dipilih secara purposive berdasarkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran fisika pada materi listrik statis. Instrumen yang digunakan adalah tes diagnostik pilihan ganda sebanyak 15 butir soal yang disertai skala *Certainty of Response Index* (CRI) dengan rentang 0-5 untuk mengukur tingkat keyakinan siswa terhadap setiap jawaban.

Instrumen divalidasi oleh dua dosen Pendidikan Fisika dan satu guru fisika. Hasil validasi menyatakan seluruh butir layak digunakan dengan revisi minor pada redaksi soal. Instrumen kemudian diuji coba terbatas untuk memastikan keterbacaan dan dinyatakan reliabel. Data dianalisis dengan menggabungkan jawaban benar-salah dan skor CRI untuk mengklasifikasikan siswa ke dalam empat kategori (penguasaan konsep, menebak, tidak paham, miskonsepsi) serta menentukan submateri dengan miskonsepsi tertinggi.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada 32 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Muara Batu dengan tujuan mengidentifikasi miskonsepsi pada materi listrik statis melalui penggunaan instrumen diagnostik berbasis *Certainty of Response Index* (CRI). Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih akurat tentang struktur pemahaman siswa karena mempertimbangkan aspek kognitif (kebenaran jawaban) dan aspek metakognitif (tingkat keyakinan). Hasil penelitian menunjukkan penyebaran pemahaman siswa sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. *Distribusi Pemahaman Konseptual Siswa (N = 32)*

Kategori	Jumlah	Persentase
Penguasaan konsep	12	38,7%
Miskonsepsi	10	30,6%
Tidak paham	6	19,3%
Menebak	4	11,4%

Dari tabel tersebut terlihat bahwa meskipun hampir 40% siswa telah menguasai konsep dengan baik, persentase siswa yang mengalami miskonsepsi mencapai 30,6%, angka yang cukup besar untuk materi yang telah diajarkan secara formal. Ini menandakan bahwa sebagian besar siswa tidak sekadar salah memahami konsep, tetapi membangun keyakinan keliru yang bersifat stabil. Distribusinya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. *Persentase Miskonsepsi Berdasarkan Submateri Listrik Statis*

Submateri	Miskonsepsi
Muatan listrik	33%
Hukum Coulomb	41%
Interaksi dua muatan	28%
Induksi dan konduksi	25%
Medan listrik	38%

Data tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi tertinggi muncul pada submateri Hukum Coulomb dengan persentase 41%. Untuk memperjelas pola pemikiran siswa, analisis CRI pada sebagian butir soal ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. *Cuplikan Analisis CRI pada 5 Butir Soal*

Butir	Konsep (Benar-CRI tinggi)	Tebak	Tidak Paham	Miskonsepsi
1	18	3	5	6
3	11	1	7	13
5	14	2	6	10
9	10	4	6	12
12	13	2	5	12

Tabel ini menunjukkan bahwa pada butir 3, 9, dan 12, jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi lebih tinggi daripada jumlah siswa yang menguasai konsep. Pada butir ketiga misalnya, terdapat 13 siswa yang memberikan jawaban salah dengan keyakinan tinggi, sedangkan hanya 11 siswa yang menjawab benar dengan tingkat keyakinan serupa. Ketimpangan ini menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi listrik statis bukan bersifat insidental, tetapi merupakan gagasan keliru yang sudah tertanam pada cara berpikir siswa.

PEMBAHASAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa hanya 38,7% siswa yang termasuk dalam kategori penguasaan konsep, sementara 30,6% berada pada kategori miskonsepsi dengan tingkat keyakinan tinggi. Komposisi ini mengindikasikan bahwa persoalan utama dalam pembelajaran listrik statis bukan sekadar rendahnya pemahaman, tetapi menguatnya struktur pengetahuan alternatif yang keliru. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan Yuberti et al. (2020) yang menegaskan bahwa miskonsepsi fisika cenderung mengakar karena siswa mengandalkan penalaran intuitif dan pengalaman sehari-hari yang tidak selalu sejalan dengan kerangka ilmiah. Dengan demikian, listrik statis di kelas bukan hanya masalah “belum paham”, melainkan “sudah paham tetapi salah”.

Jika ditinjau berdasarkan submateri, Hukum Coulomb dan medan listrik muncul sebagai sumber miskonsepsi tertinggi, masing-masing dengan persentase 41% dan 38%. Pola ini konsisten dengan Gupita et al. (2022) yang menemukan bahwa siswa kerap memandang gaya Coulomb hanya bergantung pada besar muatan, tanpa memahami pengaruh jarak yang bersifat kuadratik. Demikian pula, temuan bahwa siswa menyamakan medan listrik dengan gaya listrik mengonfirmasi hasil Safitri et al. (2022), bahwa siswa sulit membedakan konsep “medan sebagai besaran ruang” dari “gaya sebagai interaksi antar-muatan”. Dalam kacamata

pedagogis, hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran masih berpusat pada simbol dan rumus, bukan pada makna fisik dan representasi visual konsep.

Analisis berbasis Certainty of Response Index (CRI) memberikan lapisan informasi yang tidak dapat diungkap oleh tes pilihan ganda konvensional. Proporsi jawaban salah dengan CRI tinggi pada beberapa butir (misalnya butir 3, 9, dan 12) menunjukkan bahwa banyak siswa yang tidak sekadar menebak, tetapi justru yakin pada jawaban yang keliru. Situasi ini mencerminkan keberadaan model mental alternatif yang relatif stabil dan resisten terhadap pengajaran biasa. Hal ini memperkuat argumen (Yuberti et al., 2020; Kusumawati et al., 2022; Marzuki & Diknasari, 2022) bahwa integrasi tingkat keyakinan dalam instrumen diagnostik meningkatkan sensitivitas identifikasi miskonsepsi laten yang selama ini tersembunyi di balik jawaban benar-salah semata. Dengan kata lain, CRI tidak hanya memetakan “apa yang dijawab siswa”, tetapi juga “seberapa kuat mereka percaya pada jawabannya”.

Dari perspektif teori perubahan konseptual, tingginya proporsi miskonsepsi berkaitan erat dengan ketiadaan pengalaman belajar yang memicu konflik kognitif. Tanpa kondisi di mana prediksi siswa secara nyata bertentangan dengan fenomena empiris, model mental yang keliru cenderung tetap dipertahankan. Rekomendasi penggunaan strategi berbasis konflik kognitif, simulasi interaktif, dan pendekatan multi-representasi dalam penelitian ini karenanya memiliki pijakan empiris yang kuat. Simulasi seperti PhET, sebagaimana diperlihatkan (Pribadi et al., 2023), memungkinkan siswa memvisualisasikan hubungan gaya–jarak, arah medan, dan proses polarisasi muatan secara dinamis. Sementara itu, pendekatan multi-representasi yang mengintegrasikan persamaan matematis, diagram medan, grafik, dan narasi konseptual terbukti efektif mengoreksi miskonsepsi pada konsep-konsep abstrak (Yuberti et al., 2020).

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan sinyal kuat kepada guru fisika bahwa diagnosis miskonsepsi perlu menjadi bagian integral dari perencanaan dan evaluasi pembelajaran, bukan sekadar kegiatan tambahan. Pemetaan kategori penguasaan konsep, menebak, tidak paham, dan miskonsepsi melalui CRI dapat digunakan sebagai dasar untuk merancang remediasi yang lebih terarah pada submateri kritis, seperti Hukum Coulomb dan medan listrik. Dengan demikian, pembelajaran listrik statis di SMA tidak hanya berorientasi pada pencapaian nilai kognitif jangka pendek, tetapi juga pada rekonstruksi pemahaman konseptual jangka panjang yang ilmiah dan tahan uji.

PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi listrik statis masih menjadi persoalan konseptual yang signifikan bagi siswa kelas XI SMA Negeri 1 Muara Batu. Berdasarkan analisis menggunakan instrumen berbasis *Certainty of Response Index* (CRI), ditemukan bahwa hanya 38,7% siswa yang benar-benar menguasai konsep, sementara 30,6% lainnya memiliki miskonsepsi dengan tingkat keyakinan tinggi. Miskonsepsi paling dominan muncul pada submateri Hukum Coulomb dan medan listrik, terutama terkait hubungan gaya-jarak yang dipahami secara linear, pemaknaan medan listrik sebagai gaya, serta ketidakpahaman terhadap mekanisme perpindahan muatan dan polarisasi. Temuan ini menegaskan bahwa miskonsepsi bukan sekadar kesalahan pengetahuan, tetapi hasil dari model mental yang telah terbentuk dan sulit berubah tanpa intervensi pembelajaran yang tepat.

Secara pedagogis, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya penggunaan strategi pembelajaran yang lebih konseptual dan representatif. Pendekatan berbasis konflik kognitif, penggunaan simulasi interaktif, dan multi-representasi menjadi sangat relevan untuk

membantu siswa mengkonstruksi pemahaman yang lebih akurat. Implementasi ketiga pendekatan tersebut diperlukan agar perbaikan miskonsepsi dapat terjadi secara sistematis dan berkelanjutan dalam pembelajaran fisika di SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahroiha, C., Putri, N., Ayu, N., & Ningtiyas, L. (2022). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi listrik kelas IX di MTS Surya Buana Malang. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 2(5), 345–351. <https://doi.org/10.17977/um067v2i5p345-351>
- Çelikkanlı, N. Ö., & Kızılcık, H. Ş. (2022). A Review of Studies About Four-Tier Diagnostic Tests in Physics Education. *Journal of Turkish Science Education*, 19(4), 1291–1311. <https://doi.org/10.36681/tused.2022.175>
- Gupita, N. De, Yanti, A. R., & Untoro, N. (2022). Analysis of Student's Misconceptions in Static and Dynamic Electricity Physics Using the Three Tier Test. *Impulse: Journal of Research and Innovation in Physics Education*, 2(2), 119–127. <https://doi.org/10.14421/impulse.2022.22.06>
- Karimah, L., Roshayanti, F., & Nuroso, H. (2024). Analysis of Misconceptions on Static Electrical Materials Using Certainty of Response Index (CRI). *Journal of Sustainable and Science Education (JSSE)*, 1(1), 29–36. <https://doi.org/10.25134/jsse.v1i1.900>
- Kusumawati, A. E., Anggraini, W., & Setiaji, B. (2022). Analysis of Prospective Physics Teacher's Misconceptions on Interference Material using Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 8(1), 116–126. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8i1.3679>
- Marzuki, M., & Diknasari, M. (2022). Misconceptions: An Analysis of Certainty of Response Index (CRI) on Photosynthesis Materials for Junior High School Students. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 13(1), 49–55. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v13i1.12480>
- Mbonyiryivuze, A., Yadav, L. L., & Amadalo, M. M. (2022). Physics Students' Conceptual Understanding of Electricity and Magnetism in Nine Years Basic Education in Rwanda. *European Journal of Educational Research*, 11(1), 83–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.1.83>
- Pribadi, F. O., Supahar, & Afriwardani, P. (2023). Certainty of Response Index-based E-Diagnostics Assisted by Google Forms to Identify Misconceptions in Simple Harmonic Waves. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(1), 168–174. <https://doi.org/10.23887/jere.v7i1.56351>
- Rusilowati, A., Darsono, T., Sekarningtias, F. O., & Fariyani, Q. (2024). Development of A Four-Tier E-Diagnostic Test on The Topic of Momentum to Measure and Reduce Student Misconception. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 20(2), 173–187. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v20i2.1297>
- Safitri, G., Sitompul, S. S., & Hamdani, H. (2022). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Listrik Statis Menggunakan Four Tier Diagnostic Test. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 6(4), 593. https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i4.579
- Triman, Mursalin, & Odja, A. H. (2021). Misconception Analysis to Know the Understanding of Static Electrical Concept at SMK Bina Taruna Gorontalo by Using Certainty of Response Index (CRI). *Proceedings of the 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020)*, 528(ICriems 2020), 608–611. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210305.088>
- Utami, A. W., & Khotimah, S. N. (2023). Identification of Students' Misconceptions Using

DOI : <https://doi.org/10.29103/relativitas.v9i1.25736>

Six Tier Diagnostic Test with CRI (Certainty of Response Index) on Wave. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5205–5213. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.4192>
Yuberti, Y., Suryani, Y., & Kurniawati, I. (2020). Four-Tier Diagnostic Test with Certainty of Response Index to Identify Misconception in Physics. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 245–253. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v3i2.6061>