

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI LISTRIK STATIS MENGUNAKAN INSTRUMEN FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST BERBASIS MULTIREPRESENTASI

Mely Chelvina Harahap^{1*}, Maison², Budi Eka Dharma³
^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Indonesia
*Corresponding Author: melychelvina28@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi listrik statis menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test* berbasis multirepresentasi. Materi yang dikaji meliputi konsep gaya listrik, medan listrik, kapasitor keping sejajar, dan rangkaian kapasitor. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Populasi penelitian adalah siswa kelas XII di SMA Negeri 2 Kota Jambi sebanyak 101 siswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes multirepresentasi *four-tier* sebanyak 14 butir soal yang mencakup representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik representative, serta dilengkapi dengan tingkat keyakinan jawaban dan alasan untuk mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih akurat. Data dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh persentase kategori paham konsep, miskonsepsi, pemahaman parsial, dan tidak paham konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada representasi makroskopik, sebesar 28% siswa mengalami miskonsepsi, sedangkan pada representasi mikroskopik dan simbolik miskonsepsi lebih dominan masing-masing sebesar 47,85% dan sekitar 48%. Selain itu, persentase pemahaman ilmiah (scientific conception) pada representasi makroskopik sebesar 53,2%, namun menurun pada representasi mikroskopik (29,37%) dan simbolik (29%), terutama dalam memahami dan menentukan bentuk grafik yang tepat sesuai dengan hubungan antarbesaran fisika. Temuan ini menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa cenderung meningkat pada level representasi yang lebih abstrak. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik dalam memahami konsep listrik statis. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang lebih efektif untuk meminimalkan miskonsepsi siswa.

Kata Kunci: miskonsepsi, listrik statis, multirepresentasi, *four-tier diagnostic test*

ABSTRACT

This study aims to analyze students' misconceptions on static electricity using a multirepresentation-based four-tier diagnostic test instrument. The topics examined include electric force, electric field, parallel-plate capacitors, and capacitor circuits. This research employed a quantitative descriptive method. The population consisted of Grade XII students at SMA Negeri 2 Kota Jambi, with a total sample of 101 students selected using purposive sampling technique. The research instrument was a 14-item multirepresentational four-tier diagnostic test covering macroscopic, microscopic, and symbolic representations, and was equipped with confidence levels and reasoning to identify misconceptions more accurately. The data were analyzed descriptively to obtain the percentage of categories, namely scientific

conception, misconception, partial understanding, and lack of knowledge. The results showed that in the macroscopic representation, 28% of students experienced misconceptions, while misconceptions were more dominant in the microscopic and symbolic representations, reaching 47.85% and approximately 48%, respectively. In addition, the percentage of scientific conception in the macroscopic representation was 53.2%, but decreased in the microscopic (29.37%) and symbolic (29%) representations, particularly in understanding and determining the appropriate graphical forms based on the relationships between physical quantities. These findings indicate that students' misconceptions tend to increase at more abstract levels of representation. This suggests that students still experience difficulties in integrating macroscopic, microscopic, and symbolic representations in understanding static electricity concepts. Therefore, more effective multirepresentation-based physics learning strategies are needed to minimize students' misconceptions.

Keywords: *misconception, Static electricity, Multiple representations, Four-tier diagnostic test*

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep dalam fisika menjadi hal yang sangat penting karena setiap konsep tidak berdiri sendiri, melainkan memiliki keterkaitan dengan konsep lainnya. Ketika satu konsep tidak dipahami dengan benar, maka akan berdampak pada kesulitan dalam memahami konsep berikutnya, mengingat struktur pengetahuan fisika bersifat hierarkis dan terintegrasi. Pemahaman konsep yang baik akan mengembangkan keterampilan siswa, karena pemahaman konsep fisika merupakan tingkat kemampuan siswa untuk mengungkapkan kembali konsep dan prinsip fisika secara tepat serta menggunakannya dalam berbagai situasi permasalahan (Rizkita & Mufit, 2022). Oleh karena itu, penguasaan konsep dan prinsip fisika secara mendalam menjadi dasar utama dalam membangun kemampuan berpikir ilmiah dan pemecahan masalah.

Namun, dalam kenyataannya proses pembentukan pemahaman konsep pada diri siswa tidak terjadi dalam kondisi yang netral. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak datang ke kelas dalam keadaan tanpa pengetahuan. Sebelum menerima pembelajaran formal, siswa telah memiliki pengetahuan awal atau prakonsepsi yang terbentuk dari pengalaman sehari-hari, interaksi sosial, maupun pembelajaran sebelumnya (Amelia Fariza et al., 2025). Prakonsepsi tersebut menjadi landasan awal dalam menerima informasi baru. Akan tetapi, prakonsepsi yang dimiliki siswa tidak selalu sesuai dengan konsep ilmiah yang sebenarnya. Apabila konsep baru yang diberikan guru tidak dikonstruksi dengan baik dan langsung ditambahkan ke dalam struktur kognitif siswa, maka dapat terjadi pencampuran antara konsep lama yang keliru dengan konsep baru yang belum dipahami secara utuh. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kesalahan dalam menafsirkan suatu konsep. Kesalahan penafsiran konsep yang tidak sesuai dengan pandangan ilmiah inilah yang disebut sebagai miskonsepsi (Fitria, 2024) (Yuliati, 2017).

Menurut Supomo (2025) miskonsepsi merupakan bentuk pemahaman yang menyimpang dari konsep ilmiah dan sering kali bersifat persisten. Artinya, miskonsepsi dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama meskipun siswa telah menerima pembelajaran (Yohanes & Dian, 2025). Miskonsepsi dapat terjadi pada berbagai bidang keilmuan, termasuk fisika (Maharani & Diyana, 2025). Banyaknya konsep fisika yang bersifat abstrak menjadi salah satu penyebab utama munculnya miskonsepsi (Magfirah, 2024). Siswa sering kali mengalami kesulitan dalam membayangkan proses atau interaksi yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga mereka membangun pemahaman sendiri berdasarkan intuisi yang belum tentu benar. Jika miskonsepsi tidak segera diidentifikasi dan diperbaiki, maka akan

menghambat proses pembelajaran dan menurunkan kualitas pemahaman konsep secara keseluruhan (Putri et al., 2024).

Salah satu materi fisika yang rentan menimbulkan miskonsepsi adalah listrik statis. Materi listrik statis mempelajari interaksi muatan listrik, gaya listrik, medan listrik, potensial listrik, hingga konsep kapasitor dan rangkaian kapasitor. Konsep-konsep tersebut bersifat abstrak karena melibatkan partikel mikroskopik dan besaran yang tidak dapat diamati secara langsung oleh indera. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi pada materi listrik statis masih tergolong tinggi. Daniati (2017) melaporkan bahwa rata-rata miskonsepsi peserta didik pada materi listrik statis mencapai 77,36% (Safitri et al., 2022). Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi listrik statis masih memerlukan perhatian dalam proses pembelajaran. Selain itu, pemahaman listrik statis menuntut kemampuan siswa dalam mengintegrasikan berbagai bentuk representasi, seperti representasi makroskopik (fenomena nyata), representasi mikroskopik (interaksi partikel atau muatan), dan representasi simbolik (persamaan matematis, grafik, dan hubungan antarbesaran fisika). Ketidakkonsistenan dalam menghubungkan ketiga representasi ini sering menjadi sumber munculnya miskonsepsi.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi kelistrikan masih sering ditemukan pada berbagai jenjang Pendidikan (Didik & Aulia, 2019). Siswa sering mengalami kesalahan dalam memahami arah dan besar gaya listrik, hubungan antara medan listrik dan potensial listrik, serta dalam menentukan hubungan matematis antarbesaran fisika melalui grafik atau persamaan. Tidak sedikit siswa yang mampu menggunakan rumus secara matematis, tetapi tidak memahami makna fisik dari rumus tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang hanya berfokus pada penyelesaian matematis tanpa penguatan representasi konseptual dapat memperkuat miskonsepsi yang telah dimiliki siswa.

Di sisi lain, berbagai penelitian menunjukkan bahwa materi kelistrikan masih dianggap sulit oleh siswa karena memerlukan pemahaman abstrak dan kemampuan analisis yang tinggi. Hal ini tercermin dari hasil belajar siswa pada materi listrik statis yang sering kali belum mencapai hasil optimal (Suharyati, 2022; Rusnawati, 2022). Siswa juga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang menuntut interpretasi grafik, analisis hubungan antarvariabel, atau penjelasan fenomena secara konseptual. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu dilakukan identifikasi secara lebih mendalam untuk mengetahui apakah kesulitan tersebut disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep atau karena adanya miskonsepsi yang telah terbentuk sebelumnya.

Identifikasi miskonsepsi menjadi langkah penting dalam proses pembelajaran. Dengan mengetahui profil miskonsepsi siswa, guru dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat untuk memperbaiki kesalahan konsep yang terjadi. Apabila miskonsepsi dibiarkan, maka siswa akan terus menggunakan konsep yang keliru dalam memahami materi berikutnya sehingga struktur pengetahuan yang terbentuk menjadi tidak utuh. Oleh karena itu, diperlukan suatu instrumen diagnostik yang mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara akurat.

Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah four-tier diagnostic test. Sebagai pengembangan dari tes diagnostik sebelumnya, four-tier diagnostic test merupakan instrumen yang terdiri atas empat tingkat respons, yaitu (1) jawaban pilihan ganda, (2) tingkat keyakinan terhadap jawaban, (3) alasan konseptual, dan (4) tingkat keyakinan terhadap alasan yang diberikan (Ningsih et al., 2022). Model tes ini mampu memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai struktur kognitif peserta didik serta membantu pendidik membedakan antara kesalahan konseptual dan kesalahan yang terjadi karena ketidaktelitian dalam menjawab soal. Meskipun demikian, sebagian besar

penelitian sebelumnya masih menggunakan satu bentuk representasi soal sehingga belum mampu menggambarkan pemahaman konsep siswa secara menyeluruh.

Padahal, multirepresentasi memiliki peran penting dalam pembelajaran fisika. Konsep fisika dapat disajikan melalui berbagai bentuk representasi seperti verbal, gambar, grafik, dan matematis yang saling melengkapi dalam menjelaskan suatu fenomena. Perpaduan berbagai bentuk representasi tersebut dikenal sebagai pembelajaran multirepresentasi yang berfungsi untuk membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam serta mempermudah proses analisis dan penjelasan fenomena fisika (Susilo, 2018).

Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pendekatan multirepresentasi mampu meningkatkan kualitas pemahaman konsep siswa. Utami (2019) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran multirepresentasi pada materi cahaya dan alat optik secara signifikan dapat menurunkan tingkat miskonsepsi serta meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Penelitian lain yang dilakukan oleh Maulidiah & Zainuddin (2019) juga menemukan bahwa tingkat miskonsepsi siswa dapat berbeda pada setiap bentuk representasi, seperti pada representasi gambar sebesar 10,2%, grafik sebesar 56%, matematis sebesar 29,8%, dan verbal sebesar 56,5%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan satu bentuk representasi saja belum cukup untuk mengungkapkan pemahaman konsep siswa secara menyeluruh.

Berdasarkan uraian tersebut, integrasi pendekatan multirepresentasi ke dalam instrumen *four-tier diagnostic test* menjadi langkah yang relevan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai miskonsepsi siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi listrik statis menggunakan instrumen multirepresentasi *four-tier diagnostic test*, serta mengidentifikasi persentase kategori pemahaman siswa yang meliputi paham konsep, miskonsepsi, pemahaman parsial, dan tidak paham konsep pada representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai profil pemahaman konseptual siswa serta menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang lebih efektif.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menggambarkan suatu kondisi atau fenomena secara sistematis berdasarkan data numerik yang diperoleh dari hasil pengukuran. Dalam penelitian ini, pendekatan tersebut digunakan untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa pada materi listrik statis berdasarkan hasil tes diagnostik yang diberikan kepada siswa.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di SMA Negeri 2 Kota Jambi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII yang telah mempelajari materi listrik statis, dengan jumlah populasi sebanyak 101 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, dengan pertimbangan bahwa siswa telah mempelajari materi listrik statis dan memiliki kemampuan yang heterogen. Berdasarkan teknik tersebut, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 101 siswa. Penentuan jumlah sampel mengacu pada pendapat Roscoe (1975) dalam Sekaran (2006:160) yang menyatakan bahwa ukuran sampel antara 30 hingga 500 responden dianggap memadai untuk sebagian besar penelitian. Dengan jumlah sampel sebanyak 101 siswa, penelitian ini telah memenuhi kriteria tersebut sehingga diharapkan mampu memberikan hasil yang representatif dan dapat dianalisis secara optimal.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes diagnostik kepada siswa secara langsung di kelas. Instrumen yang digunakan berupa tes diagnostik berformat *four-tier* berbasis multirepresentasi yang terdiri dari 14 butir soal. Setiap butir soal mencakup empat tingkat respons, yaitu: (1) pilihan jawaban, (2) tingkat keyakinan terhadap jawaban, (3)

alasan atau penjelasan, dan (4) tingkat keyakinan terhadap alasan. Tingkat keyakinan diukur menggunakan dua kategori, yaitu yakin dan tidak yakin. Kategori yakin menunjukkan bahwa siswa memiliki tingkat kepercayaan tinggi terhadap jawaban atau alasan yang dipilih, sedangkan tidak yakin menunjukkan keraguan siswa terhadap jawabannya.

Instrumen disusun berdasarkan tiga level representasi, yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Representasi makroskopik berkaitan dengan fenomena yang dapat diamati secara langsung, representasi mikroskopik berkaitan dengan proses pada tingkat partikel yang tidak dapat diamati secara langsung, sedangkan representasi simbolik disajikan dalam bentuk persamaan atau grafik yang menggambarkan hubungan antarbesaran fisika. Sebelum digunakan, instrumen telah melalui uji validitas oleh ahli (expert judgment) dan uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha. Hasil uji menunjukkan bahwa instrumen berada pada kategori valid dan reliabel sehingga layak digunakan dalam penelitian.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase kategori pemahaman siswa, yaitu paham konsep, miskonsepsi, pemahaman sebagian, dan tidak paham konsep, berdasarkan kombinasi jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan siswa pada setiap butir soal.

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengelompokkan jawaban siswa berdasarkan jenis representasi yang digunakan. Interpretasi jawaban siswa mengacu pada penelitian Yansa et al. (2025) yang mengidentifikasi 16 kemungkinan kombinasi respons pada instrumen Four-Tier Diagnostic Test. Keenam belas kombinasi respons tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori. Hasil analisis selanjutnya disajikan dalam bentuk persentase untuk menggambarkan profil miskonsepsi siswa pada setiap subkonsep listrik statis dan pada setiap bentuk representasi. Rincian interpretasi jawaban siswa disajikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Interpretasi Jawaban *Four-Tier Diagnostic Test*

Tahap				Keputusan
I	II	III	IV	
B	Y	B	Y	SC
B	Y	B	TY	LK
B	TY	B	Y	LK
B	TY	B	TY	LK
B	Y	S	Y	FP
B	Y	S	TY	LK
B	TY	S	Y	LK
B	TY	S	TY	LK
S	Y	B	Y	FN
S	Y	B	TY	LK
S	TY	B	Y	LK
S	TY	B	TY	LK
S	Y	S	Y	MSC
S	Y	S	TY	LK
S	TY	S	Y	LK
S	TY	S	TY	LK

Keterangan:

S = Salah, B = Benar, Y = Yakin, TY = Tidak Yakin

LK = *Lack of Knowledge* (kurang pengetahuan)

SC = *Scientific Conception* (konsep ilmiah)

MSC = *Misconception* (kesalahan konsep)

FN = *False Negative* (kesalahan negatif)

FP = *False Positif* (kesalahan positif)

Setelah jawaban siswa dikelompokkan ke dalam masing-masing kategori, data selanjutnya dianalisis dengan menghitung persentase pada setiap kategori menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{S}{JS} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase dalam setiap kategori

S = Jumlah siswa setiap kateegori

JS = Jumlah seluruh siswa

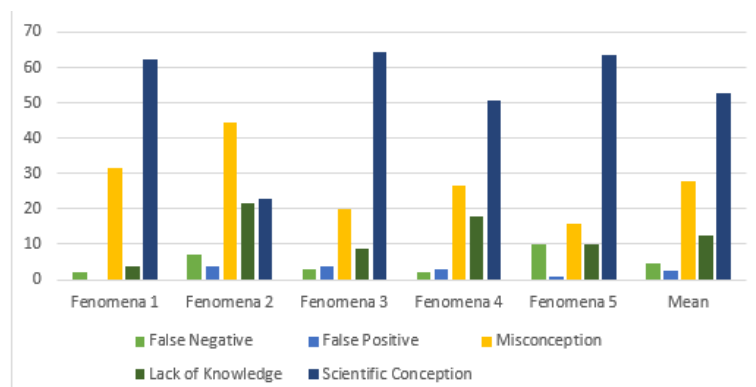
Tabel 2. *Kriteria Miskonsepsi Siswa*

Persentase (%)	Kriteria
$60\% \leq P \leq 100\%$	Tinggi
$30\% \leq P \leq 60\%$	Sedang
$0\% \leq P \leq 30\%$	Rendah

(Santi & Rahayu., 2025)

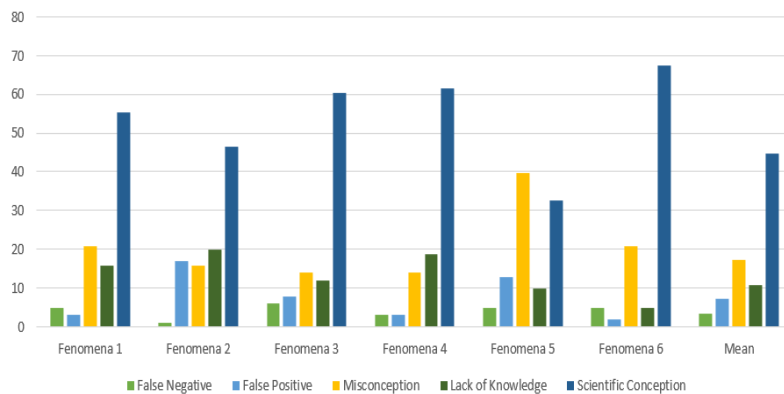
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 2 Kota Jambi pada materi listrik statis dengan jumlah sampel sebanyak 101 siswa, diperoleh data mengenai interpretasi konsepsi siswa yang selanjutnya disajikan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.



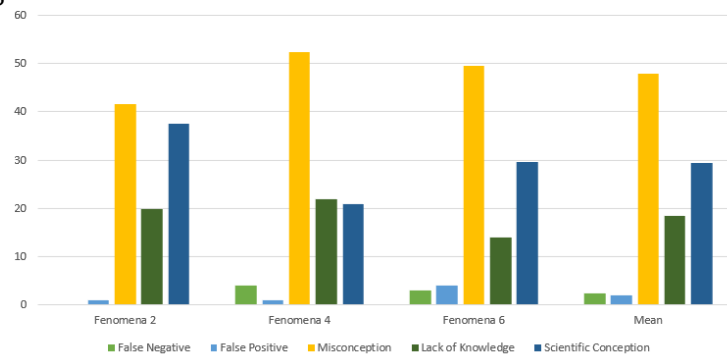
Gambar 1. *Persentase Konsepsi representasi makroskopis*

Berdasarkan hasil analisis terhadap 101 siswa yang mengerjakan tes menggunakan instrumen Four-Tier Diagnostic Test berbasis multirepresentasi, pada representasi makroskopis diperoleh rata-rata 12,6% siswa termasuk dalam kategori lack of knowledge, 53,2% siswa berada pada kategori scientific conception, dan 28% siswa mengalami miskonsepsi. Selain itu, 2,4% siswa tergolong dalam kategori false positive dan 4,8% dalam kategori false negative.



Gambar 2. *Persentase Konsepsi representasi mikroskopis*

Pada representasi mikroskopis, diperoleh 18,48% siswa dalam kategori lack of knowledge, 29,37% siswa berada pada kategori scientific conception, dan 47,85% siswa mengalami miskonsepsi. Selain itu, 1,98% siswa termasuk kategori false positive dan 2,31% kategori false negative.



Gambar 3. *Persentase Konsepsi representasi simbolik*

Sementara itu, pada representasi simbolik diperoleh 18% siswa dalam kategori lack of knowledge, 29% siswa berada pada kategori scientific conception, dan sekitar 48% siswa mengalami miskonsepsi. Selain itu, sebagian kecil siswa juga termasuk dalam kategori false positive dan false negative.

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa kategori miskonsepsi masih cukup dominan terutama pada representasi mikroskopis dan simbolik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep listrik statis yang disajikan dalam bentuk representasi yang lebih abstrak.

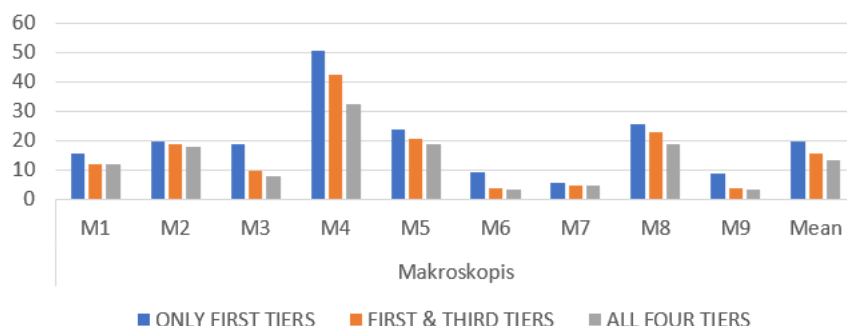
A. Miskonsepsi Siswa Pada Representasi Makroskopis

Analisis miskonsepsi siswa pada representasi makroskopis dilakukan dengan menginterpretasikan jawaban siswa berdasarkan deskripsi miskonsepsi yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. *Deskripsi Miskonsepsi Representasi Makroskopis*

Kode	Deskripsi Miskonsepsi
M1	Muatan pada balon dan dinding saling tolak-menolak.
M2	Tidak terjadi apapun, tidak ada interaksi antara muatan balon dan dinding
M3	Semua susunan rangkaian pada kapasitor memiliki beda potensial yang sama
M4	Tidak ada beda potensial pada kapasitor ketika baterai dilepas
M5	Kedua keping selalu seimbang meskipun muatan bola tidak netral
M6	Muatan sejenis saling tarik-menarik
M7	Perubahan jarak tidak memengaruhi kapasitor
M8	Perubahan jarak mengakibatkan pengurangan beda potensial

Persentase miskonsepsi yang diperoleh berdasarkan deskripsi pada Tabel 3 kemudian disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.



Gambar 4. *Presentase Miskonsepsi Representasi Makroskopis*

Berdasarkan gambar 4, terlihat bahwa persentase miskonsepsi siswa mengalami penurunan pada setiap tahap analisis. Rata-rata miskonsepsi pada tahap only first tiers sebesar 20,06%, kemudian menurun menjadi 15,66% pada analisis first and third tiers, dan kembali menurun menjadi 13,44% pada analisis all four tiers. Penurunan ini menunjukkan bahwa penggunaan instrumen Four-Tier Diagnostic Test mampu mengurangi kemungkinan jawaban yang bersifat tebakan sehingga hasil identifikasi miskonsepsi menjadi lebih valid.

Jika dilihat pada setiap indikator, miskonsepsi tertinggi ditemukan pada indikator M4, yaitu anggapan bahwa kapasitor tidak memiliki beda potensial ketika baterai dilepas. Pada tahap only first tiers persentase miskonsepsi pada indikator ini mencapai sekitar 50%, kemudian menurun setelah mempertimbangkan alasan dan tingkat keyakinan siswa. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa belum memahami bahwa kapasitor mampu menyimpan muatan listrik, sehingga beda potensial masih dapat tetap ada meskipun sumber tegangan telah dilepas.

Miskonsepsi tertinggi kedua ditemukan pada indikator M8, yaitu anggapan bahwa perubahan jarak menyebabkan pengurangan beda potensial secara langsung. Kesalahan konsep ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami hubungan antara jarak antar keping kapasitor dengan kapasitansi serta beda potensial yang terbentuk pada sistem kapasitor.

Selain itu, beberapa miskonsepsi lain juga ditemukan pada indikator lain seperti M1, M2, dan M3 yang berkaitan dengan interaksi muatan listrik pada fenomena sehari-hari, seperti interaksi antara balon dan dinding. Sebagian siswa menganggap bahwa muatan pada balon dan dinding selalu saling tolak-menolak atau bahkan tidak memiliki interaksi sama sekali. Pemahaman ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep induksi dan polarisasi muatan pada benda netral. Temuan ini menunjukkan bahwa pada level makroskopis siswa masih menafsirkan fenomena listrik statis berdasarkan pengamatan visual atau pengalaman sehari-hari tanpa mengaitkannya dengan konsep ilmiah yang mendasarinya.

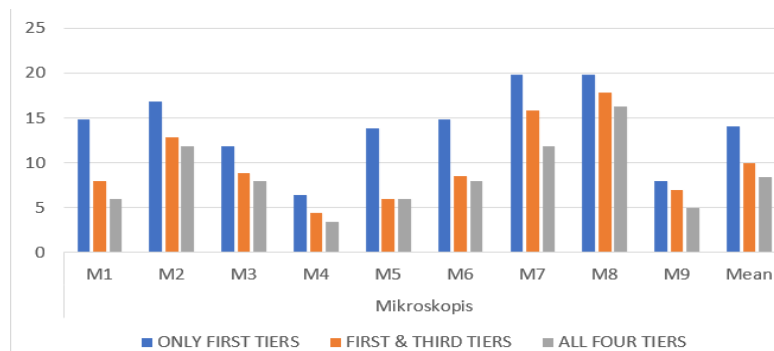
B. Miskonsepsi Siswa Pada Representasi Mikroskopis

Analisis miskonsepsi siswa pada representasi mikroskopis dilakukan dengan menginterpretasikan jawaban siswa berdasarkan deskripsi miskonsepsi yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Miskonsepsi Representasi Mikroskopis

Kode	Deskripsi Miskonsepsi
M1	Proton dapat berpindah dari satu benda ke benda lain saat terjadi gesekan atau induksi
M2	Pergesekan tidak memengaruhi muatan penyusun benda
M3	Elektron tetap mengalir antar kapasitor setelah baterai dilepas
M4	Elektron bergerak bolak-balik antar pelat/keping kapasitor secara terus-menerus
M5	Elektron keluar dari bola dan berpindah ke keping positif saat bola bergerak
M6	Muatan sejenis saling tarik-menarik dan yang berbeda saling tolak-menolak
M7	Elektron berpindah antar keping karena perubahan jarak
M8	Perbedaan muatan dianggap tidak menimbulkan gaya atau interaksi antar benda
M9	Muatan listrik dianggap tidak menimbulkan gaya tanpa adanya dorongan awal

Persentase miskonsepsi yang diperoleh berdasarkan deskripsi pada Tabel 4 kemudian disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 5.



Gambar 5. Presentase Miskonsepsi Representasi Mikroskopis

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata miskonsepsi pada representasi mikroskopis mengalami penurunan dari 14,17% pada tahap only first tiers, menjadi 10,02% pada tahap first and third tiers, dan 8,56% pada tahap all four tiers. Hal ini menunjukkan bahwa analisis yang melibatkan alasan dan tingkat keyakinan siswa mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai pemahaman konseptual siswa. Beberapa miskonsepsi yang muncul pada representasi mikroskopis berkaitan dengan pemahaman siswa mengenai perilaku muatan listrik pada tingkat partikel. Salah satu miskonsepsi yang ditemukan adalah anggapan bahwa proton dapat berpindah dari satu benda ke benda lain saat terjadi gesekan atau induksi. Padahal dalam proses tersebut yang berpindah adalah elektron, sedangkan proton tetap berada di dalam inti atom.

Selain itu, sebagian siswa juga beranggapan bahwa gesekan tidak memengaruhi muatan penyusun benda, serta menganggap bahwa elektron dapat berpindah antar keping kapasitor secara bebas karena perubahan jarak. Kesalahan konsep ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami mekanisme perpindahan muatan listrik pada tingkat mikroskopik. Miskonsepsi lain yang ditemukan adalah anggapan bahwa perbedaan muatan tidak menimbulkan gaya listrik antar benda serta pemahaman yang keliru mengenai distribusi muatan pada sistem kapasitor. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami hubungan antara muatan listrik dan gaya Coulomb pada tingkat partikel.

Secara umum, representasi mikroskopis masih cukup sulit dipahami oleh siswa karena konsep yang dijelaskan tidak dapat diamati secara langsung sehingga membutuhkan kemampuan visualisasi konseptual yang lebih tinggi.

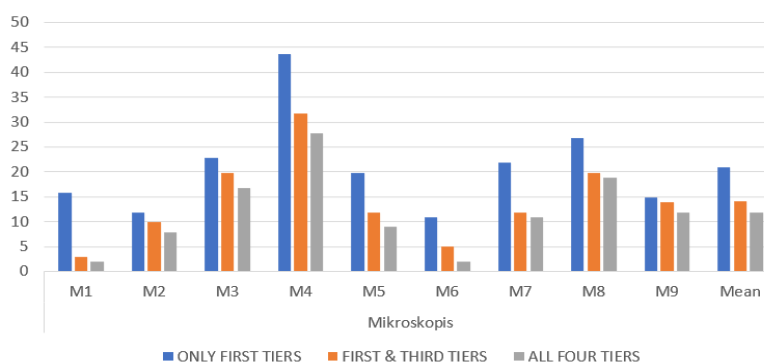
C. Miskonsepsi Siswa Pada Representasi Simbolik

Analisis miskonsepsi siswa pada representasi mikroskopis dilakukan dengan menginterpretasikan jawaban siswa berdasarkan deskripsi miskonsepsi yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. *Deskripsi Miskonsepsi Representasi Mikroskopis*

Kode	Deskripsi Miskonsepsi
M1	Muatan (Q) semakin kecil ketika beda potensial bertambah, sehingga grafik berbentuk kurva menurun
M2	Muatan listrik berkurang secara teratur ketika beda potensial bertambah (hubungan linier menurun)
M3	Muatan (Q) bertambah tetapi tidak sebanding dengan beda potensial (V), sehingga grafik berbentuk kurva naik
M4	Beda potensial berkurang secara tidak linier saat jarak bertambah
M5	Beda potensial berkurang secara linier saat jarak bertambah
M6	Beda potensial meningkat tetapi tidak sebanding dengan pertambahan jarak
M7	Gaya listrik berkurang secara linier ketika jarak bertambah
M8	Gaya listrik bertambah ketika jarak bertambah
M9	Gaya listrik dianggap bertambah secara linier ketika jarak bertambah

Persentase miskonsepsi yang diperoleh berdasarkan deskripsi pada Tabel 5 kemudian disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 6.



Gambar 6. *Persentase Miskonsepsi Simbolik*

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata miskonsepsi pada representasi simbolik mencapai 20,90% pada tahap only first tiers, kemudian menurun menjadi 14,08% pada tahap first and third tiers, dan 11,88% pada tahap all four tiers. Miskonsepsi tertinggi pada representasi simbolik ditemukan pada indikator M4, yang berkaitan dengan hubungan antara beda potensial dan jarak. Banyak siswa beranggapan bahwa beda potensial berkurang secara linear ketika jarak bertambah, padahal hubungan antara besaran tersebut tidak selalu linear dan bergantung pada kondisi sistem yang dianalisis.

Selain itu, beberapa siswa juga mengalami kesalahan dalam memahami hubungan antara muatan listrik dan beda potensial pada kapasitor. Sebagian siswa beranggapan bahwa muatan berkurang ketika beda potensial meningkat sehingga grafik berbentuk kurva menurun. Padahal secara teori hubungan antara muatan dan beda potensial mengikuti persamaan:

$$Q = CV$$

yang menunjukkan bahwa muatan berbanding lurus dengan beda potensial. Kesalahan konsep lain juga ditemukan pada pemahaman hubungan antara gaya listrik dan jarak antar muatan. Sebagian siswa menganggap bahwa gaya listrik berkurang secara linear terhadap jarak,

padahal menurut Hukum Coulomb gaya listrik berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar muatan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan grafik serta menghubungkan representasi matematis dengan konsep fisis yang mendasarinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi siswa berbeda pada setiap bentuk representasi. Representasi simbolik lebih sulit dipahami karena melibatkan konsep yang bersifat abstrak serta membutuhkan kemampuan interpretasi grafik dan hubungan matematis.

Selain itu, penggunaan instrumen multirepresentasi Four-Tier Diagnostic Test terbukti mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih mendalam. Hal ini terlihat dari penurunan persentase miskonsepsi dari tahap only first tiers menuju all four tiers, yang menunjukkan bahwa analisis yang melibatkan alasan dan tingkat keyakinan siswa dapat mengurangi kemungkinan jawaban yang bersifat tebakan.

Melalui pendekatan multirepresentasi, identifikasi miskonsepsi siswa tidak hanya terbatas pada satu bentuk representasi konsep, tetapi juga mampu menggambarkan konsistensi pemahaman siswa pada berbagai bentuk representasi, yaitu makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Dengan demikian, guru dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai struktur konseptual yang dimiliki siswa sehingga strategi pembelajaran yang dirancang dapat lebih efektif dalam memperbaiki miskonsepsi yang terjadi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi pada materi listrik statis pada berbagai bentuk representasi. Persentase miskonsepsi tertinggi ditemukan pada representasi simbolik sebesar sekitar 48%, diikuti oleh representasi mikroskopik sebesar 47,85%, dan terendah pada representasi makroskopik sebesar 28%. Miskonsepsi yang muncul berkaitan dengan pemahaman interaksi muatan listrik, konsep kapasitor, serta hubungan antara muatan, beda potensial, dan jarak yang direpresentasikan dalam bentuk grafik.

Temuan ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan pemahaman konsep listrik statis secara konsisten pada berbagai bentuk representasi, terutama pada level yang bersifat lebih abstrak. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang menekankan keterkaitan antar level representasi untuk meminimalkan miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman konseptual siswa

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMA Negeri 2 Kota Jambi yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada guru dan siswa yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, serta kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia Fariza, Assha Uli Handayani Hasibuan, Eirene Carolina Simamora, M. Hafiz Ermawan, Nadya Shadrina Siregar, Nilam Mirzah, & Sister Imelda Lumban Gaol. (2025). Miskonsepsi Siswa Sekolah Dasar tentang Konsep IPA : Studi Kasus di kelas VI SDN 024755. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 3(2), 207–217. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v3i2.3825>
- Didik, L. A., & Aulia, F. (2019). Materi Listrik Statis Mahasiswa Tadris Fisika Menggunakan Metode 3-Tier Multiple Choices. *Jurnal Phenomenon*, 9(1), 99–112.

- Fitria, E. (2024). Upaya Meminimalkan Miskonsepsi dalam Memahami Fisika melalui Implementasi Tes Pilihan Benar-Salah Terintegrasi Interview Pada Peserta Didik Kelas X MA Negeri 1 Sanana Kabupaten Kepulauan Sula. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Juli 2024, 10(13), 831-849 <https://Jurnal.Peneliti.Net/Index.Php/JIWP>, 32(3), 167–186.
- Magfirah, L. (2024). Kesulitan Umum Dan Strategi Pembelajaran Fisika Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Ilmiah Ipa Dan Matematika*, 3(2), 106–112. <https://jurnalcendekia.id/index.php/jiim/>
- Maharani, L. A., & Diyana, T. N. (2025). Identifikasi Miskonsepsi Fisika Melalui Three-Tier Diagnostic Test: Sebuah Kajian Literatur. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 9(2) 2025, Hal 198-216, 9(8), 14–20. <https://doi.org/10.56304/s0040363622080021>
- Maulidyah, R. L., & Zainuddin, A. (2022). Implementasi tes formatif berbasis multirepresentasi untuk analisis pemahaman konsep siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i1.11317>
- Ningsih, A., Kusaeri, & Suparto. (2022). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Materi Segitiga. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 61–74. <https://doi.org/10.36526/tr.v6i1.1941>
- Putri, J. H., Diva, D. F., Dalimunthe, N. F., Prasiska, M., & Irani, A. R. (2024). Miskonsepsi dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Tinjauan Literatur terhadap Penelitian-Penelitian Terbaru. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(3), 580–589. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i3.749>
- Rende, J., & Tulandi, D. A. (2022). Implementasi Pembelajaran Eksploratif tentang Konsep dan Proses Fisika pada Dinamika Fenomena Alam Danau Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 107–114. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i2.200>
- Rizkita, N. I., & Mufit, F. (2022). Analisis Pemahaman Konsep dan Sikap Siswa Terhadap Belajar Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(2), 233–242. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/599>
- Rusnawati, R. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Materi Listrik Statis Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar, Keterampilan Inquiri dan Hasil Belajar IPA Siswa SMPN 12 Kendari. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 3(2), 1–9. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v3i2.123>
- 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
- Santi, A. N. I., & Rahayu, M. (2022). Analisis miskonsepsi siswa pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit menggunakan instrumen multirepresentasi four-tier diagnostic test berbasis piktorial. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(3), 210–219.
- Sekaran, U. (2007). *Research Methods for Business* (4th ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- Suharyati, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Resitasi (Penugasan) dalam Upaya Meningkatkan Berfikir Kritis Siswa dalam Memahami Pelajaran Fisika Materi Listrik Statis Dikelas XII MIPA 6 / Semester Ganjil SMA Negeri 4 Bandung Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1(2), 477–499. <https://doi.org/10.58344/jmi.v1i2.49>
- Supomo, R. A. (2025). Interpretasi Fenomenologis dari Perspektif Siswa pada Materi Listrik Dinamis di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah IPA Dan Matematika (JIIM) Volume 3 Number 2* (2025), 3(2), 47–51.
- Susilo, S. (2018). Pengaruh Pembelajaran Multirepresentasi Berbantuan Multimedia Terhadap Perubahan Jenis Representasi Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v2n1.p11-18>
- Utami, N. M. S. B. K. (2019). *Pengaruh pembelajaran multirepresentasi terhadap*

- penurunan miskonsepsi dan penguasaan konsep siswa mengenai materi cahaya dan alat optik* (Tesis). Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia.
- Yansa, H., et al. (2025). Analysis of student misconceptions on linear equations and inequalities of one variable using the three-tier test. 10(1), 1–16.
- Yohanes, R. S., & Dian, M. (2025). Strategi Mengatasi Miskonsepsi Mahasiswa dengan menggunakan Pendekatan Konflik Kognitif. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian Dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 6(1), 83–92. <https://doi.org/10.54371/ainj.v6i1.772>
- Yuliati, Y. (2017). Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Ipa Serta Remediasinya. *Jurnal Bio Education*, 2(2), 50–58.