

## ANALISIS KONSEPSI SISWA TENTANG TEORI KINETIK GAS MENGUNAKAN *THREE-TIER TEST*

Muh. Arfah<sup>1</sup>, Reski Idamayanti<sup>2</sup>, Agussalim<sup>3</sup>, Napsawati<sup>4</sup>, Syamsuriana Basri<sup>5</sup>  
Universitas Muslim Maros, Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>  
[arfah3585@gmail.com](mailto:arfah3585@gmail.com)\*

**Abstract:** *Analysis of students conceptions on the kinetic theory of gases using the Three-Tier test. This study aims to analyze students' conceptions of the kinetic theory of gases using the Three-Tier Test as a diagnostic instrument. A qualitative descriptive approach was employed involving 15 twelfth-grade students of MA Darussalam Barandasi in the 2025/2026 academic year. Data were collected using a Three-Tier diagnostic test consisting of answer selection, reasoning, and confidence level, and were analyzed using a response-combination rubric. The results show that most students demonstrated adequate conceptual understanding, particularly regarding the relationship between temperature and the kinetic energy of gas particles (13.33%) and the ideal gas law (33.33%). However, misconceptions were identified in the relationship between kinetic energy and gas pressure, the interpretation of gas-law graphs, and the application of the ideal gas law. These findings indicate that abstract concepts remain challenging despite students' relatively good basic understanding. The Three-Tier Test effectively identified hidden misconceptions and provided a comprehensive profile of students' conceptual understanding, making it a useful diagnostic tool for improving physics instruction.*

**Keywords:** *conceptual understanding; gas kinetic theory; misconceptions; students' conceptions; Three-Tier Test*

**Abstrak:** **Analisis konsepsi siswa tentang teori kinetik gas menggunakan Three-Tier test.** Penelitian ini bertujuan menganalisis konsepsi siswa pada materi teori kinetik gas menggunakan instrumen diagnostik *Three-Tier Test*. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan melibatkan 15 siswa kelas XII MA Darussalam Barandasi Tahun Ajaran 2025/2026. Data dikumpulkan melalui tes diagnostik *Three-Tier Test* yang terdiri atas pilihan jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan siswa, kemudian dianalisis menggunakan rubrik kombinasi jawaban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori paham konsep, terutama pada hubungan suhu dengan energi kinetik partikel (13,33%) dan hukum gas ideal (33,33%). Namun, masih ditemukan miskonsepsi pada konsep hubungan energi kinetik dengan tekanan gas, interpretasi grafik hukum gas, serta penerapan hukum gas ideal. Temuan ini menunjukkan bahwa konsep-konsep abstrak masih sulit dipahami meskipun siswa memiliki pemahaman dasar yang relatif baik. *Three-Tier Test* terbukti efektif

mengidentifikasi miskonsepsi tersembunyi dan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pemahaman konseptual siswa sehingga dapat dimanfaatkan sebagai instrumen diagnostik untuk mendukung pembelajaran fisika.

**Kata kunci:** konsepsi siswa; miskonsepsi; pemahaman konsep; teori kinetik gas; *Three-Tier Test*

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang berperan penting dalam menjelaskan berbagai fenomena alam melalui konsep, prinsip, dan hukum-hukum ilmiah. Dalam pembelajaran fisika, pemahaman konsep menjadi aspek fundamental karena setiap konsep saling berkaitan dan menjadi landasan dalam mempelajari materi yang lebih kompleks. Penguasaan konsep yang baik tidak hanya membantu siswa memahami fenomena fisika secara ilmiah, tetapi juga mendukung kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah dalam berbagai konteks pembelajaran (Rokmana, 2024; Wati et al., 2024). Namun, pada praktiknya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman konseptual secara utuh sehingga memunculkan berbagai bentuk miskonsepsi (Yaumi et al., 2019). Miskonsepsi merupakan pemahaman yang dimiliki siswa tetapi tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang sebenarnya (Yuliana et al., 2023). Kondisi tersebut menjadi salah satu kendala utama dalam pembelajaran fisika karena siswa cenderung mempertahankan konsep yang diyakininya meskipun telah memperoleh penjelasan yang benar dari guru. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang efektif dan berpotensi menghambat penguasaan konsep-konsep fisika pada materi berikutnya.

Salah satu materi fisika yang sering menimbulkan kesulitan konseptual adalah teori kinetik gas (Rahmadani et al., 2025). Materi ini menghubungkan perilaku mikroskopis partikel gas dengan besaran makroskopis, seperti tekanan, volume, dan suhu, sehingga menuntut kemampuan siswa dalam mengintegrasikan representasi konseptual, matematis, dan visual secara bersamaan (Taqwa et al., 2023). Kompleksitas tersebut menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan ketika menjelaskan hubungan antarvariabel keadaan gas maupun

ketika menerapkan hukum-hukum gas dalam berbagai situasi kontekstual. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa meskipun sebagian siswa telah memahami hubungan antara tekanan, volume, suhu, dan energi kinetik gas ideal, masih banyak yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep energi internal, kecepatan rata-rata partikel gas, serta penerapan persamaan gas ideal pada berbagai fenomena kehidupan sehari-hari (Yaumi et al., 2019). Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman terhadap Teori Kinetik Gas tidak cukup hanya melalui penguasaan rumus, tetapi juga memerlukan kemampuan menghubungkan representasi matematis dengan makna fisis dari setiap konsep yang dipelajari.

Perbedaan antara konsepsi yang dimiliki siswa dengan konsepsi ilmiah dikenal sebagai miskonsepsi. Dalam pembelajaran fisika, miskonsepsi perlu diidentifikasi sejak dini karena dapat menghambat proses pembentukan pengetahuan baru. Berbagai penelitian menjelaskan bahwa miskonsepsi tidak hanya muncul akibat kesalahan dalam proses pembelajaran, tetapi juga dipengaruhi oleh pengalaman sehari-hari, intuisi, informasi yang tidak tepat, maupun pengetahuan awal yang telah terbentuk sebelumnya (Resbiantoro et al., 2022). Menurut Guerra-Reyes et al. (2024), miskonsepsi dalam sains merupakan fenomena yang kompleks karena dapat berkembang menjadi keyakinan yang sulit diubah meskipun siswa telah memperoleh penjelasan yang benar. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik cenderung menolak perubahan konsepsi sehingga proses pembelajaran menjadi kurang efektif. Selain menghambat penguasaan konsep, miskonsepsi juga dapat menurunkan motivasi belajar dan memengaruhi kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep-konsep ilmiah secara logis dan sistematis.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi teori kinetik gas masih

ditemukan pada berbagai jenjang pendidikan. Penelitian yang dilakukan oleh Romadona et al. (2020) menunjukkan bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi pada beberapa konsep teori kinetik gas, terutama yang berkaitan dengan hubungan antara tekanan, volume, suhu, dan perilaku partikel gas. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep-konsep mikroskopis masih belum sesuai dengan konsep ilmiah sehingga berpotensi memengaruhi kemampuan mereka dalam menerapkan hukum-hukum gas pada berbagai situasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang masih berorientasi pada penyelesaian matematis dan hafalan rumus belum sepenuhnya mampu membangun pemahaman konseptual yang mendalam. Oleh karena itu, diperlukan instrumen diagnostik yang mampu mengidentifikasi letak kesalahan konsep secara lebih spesifik sehingga guru dapat merancang pembelajaran dan kegiatan remediasi yang lebih tepat sasaran (Romadona et al. 2020; Nurhasanah, 2019).

Untuk mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih akurat diperlukan instrumen diagnostik yang tidak hanya mengukur ketepatan jawaban siswa, tetapi juga mampu mengungkap alasan yang mendasari jawaban tersebut serta tingkat keyakinan siswa terhadap jawabannya. Salah satu instrumen yang banyak digunakan adalah *Three-Tier Test*. Instrumen ini terdiri atas tiga tingkatan, yaitu pilihan jawaban pada tingkat pertama, alasan terhadap jawaban pada tingkat kedua, dan tingkat keyakinan pada tingkat ketiga (Yang, 2019). Kombinasi ketiga tingkatan tersebut memungkinkan peneliti membedakan siswa yang benar-benar memahami konsep, mengalami miskonsepsi, kurang memahami konsep, maupun sekadar menebak jawaban (Istiyani et al., 2018). Oleh karena itu, *Three-Tier Test* dinilai lebih efektif dibandingkan tes pilihan ganda konvensional dalam memetakan profil konsepsi siswa secara lebih komprehensif

Penggunaan *Three-Tier Test* sebagai instrumen diagnostik telah banyak diterapkan dalam penelitian pendidikan sains karena mampu memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai konsepsi siswa dibandingkan tes pilihan ganda konvensional. Instrumen ini tidak hanya mengukur ketepatan jawaban siswa, tetapi

juga mengeksplorasi alasan yang mendasari jawaban serta tingkat keyakinan siswa terhadap konsep yang dipilih. Kombinasi ketiga tingkatan tersebut memungkinkan identifikasi yang lebih akurat terhadap siswa yang benar-benar memahami konsep, mengalami miskonsepsi, kurang memahami konsep, maupun hanya memberikan jawaban berdasarkan dugaan (Yang, 2019). Informasi yang dihasilkan melalui *Three-Tier Test* memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai karakteristik pemahaman konseptual siswa sehingga guru dapat menentukan strategi pembelajaran dan kegiatan remediasi yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Istiyani et al., 2018). Penelitian Safira dan Harun (2024) juga menunjukkan bahwa instrumen ini memiliki kemampuan diagnostik yang baik dalam mengidentifikasi miskonsepsi pada berbagai materi pembelajaran. Oleh karena itu, *Three-Tier Test* dipandang sebagai salah satu instrumen yang efektif untuk mendukung evaluasi pembelajaran fisika yang berorientasi pada pemahaman konsep.

Penelitian mengenai penggunaan *Three-Tier Test* pada materi teori kinetik gas telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan fokus utama pada identifikasi tingkat miskonsepsi siswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara tekanan, volume, suhu, dan energi kinetik partikel gas, meskipun telah memperoleh pembelajaran mengenai konsep tersebut (Harizah et al., 2016; Jauhariyah, 2019). Namun, sebagian besar penelitian terdahulu lebih menitikberatkan pada persentase miskonsepsi secara umum tanpa menguraikan distribusi konsepsi siswa pada setiap indikator materi secara rinci. Informasi mengenai karakteristik konsepsi siswa pada setiap butir soal menjadi penting karena setiap indikator memiliki tingkat kompleksitas konseptual yang berbeda. Analisis yang lebih spesifik terhadap setiap indikator dapat membantu guru mengidentifikasi konsep-konsep yang paling sulit dipahami sehingga penyusunan strategi pembelajaran maupun program remediasi dapat dilakukan secara lebih tepat sasaran.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pemetaan konsepsi siswa Madrasah Aliyah pada materi teori kinetik gas menggunakan instrumen

*Three-Tier Test* yang mengklasifikasikan jawaban siswa ke dalam kategori paham konsep, kurang paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, dan menebak pada setiap butir soal. Pendekatan tersebut memberikan informasi yang lebih rinci dibandingkan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menyajikan persentase miskonsepsi secara keseluruhan. Distribusi konsepsi pada setiap indikator memungkinkan identifikasi konsep-konsep spesifik yang masih menjadi sumber kesalahan siswa sehingga penyebab miskonsepsi dapat dipahami secara lebih komprehensif. Informasi tersebut diharapkan menjadi dasar dalam pengembangan strategi pembelajaran, penyusunan kegiatan remediasi, serta pemanfaatan instrumen diagnostik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, khususnya pada materi teori kinetik gas.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsepsi siswa pada materi teori kinetik gas menggunakan *Three-Tier Test*. Analisis difokuskan pada identifikasi tingkat pemahaman konsep siswa, bentuk-bentuk miskonsepsi yang muncul pada setiap indikator materi, serta efektivitas *Three-Tier Test* dalam memetakan profil konsepsi siswa. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi empiris mengenai karakteristik konsepsi siswa sekaligus menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meminimalkan miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman konsep pada materi teori kinetik gas.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain studi kasus untuk mendeskripsikan konsepsi siswa pada materi teori kinetik gas menggunakan instrumen *Three-Tier Test*. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh gambaran secara mendalam mengenai tingkat pemahaman konsep dan bentuk-bentuk miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan kombinasi jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan terhadap setiap butir soal. Penelitian dilaksanakan di MA Darussalam Barandasi pada Tahun Ajaran 2025/2026 dengan melibatkan 15 siswa kelas XII sebagai subjek penelitian. Penentuan subjek

menggunakan teknik total sampling karena seluruh populasi yang memenuhi kriteria penelitian dijadikan sampel sehingga mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai profil konsepsi siswa pada kelas yang diteliti.

Instrumen penelitian berupa *Three-Tier Test* yang terdiri atas 15 butir soal diagnostik. Setiap butir soal memiliki tiga tingkatan, yaitu tier pertama berupa pilihan ganda untuk mengidentifikasi jawaban siswa, tier kedua berupa alasan yang mendasari jawaban, dan tier ketiga berupa tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban yang dipilih. Struktur instrumen disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Struktur *Three-Tier Test***

Tier	Deskripsi	Tujuan
Tier 1	Soal pilihan ganda	Mengidentifikasi jawaban siswa
Tier 2	Alasan jawaban	Mengungkap pemahaman konseptual
Tier 3	Tingkat keyakinan	Mengidentifikasi keyakinan dan miskonsepsi

Data dianalisis menggunakan rubrik kombinasi jawaban *Three-Tier Test* yang mengelompokkan konsepsi siswa ke dalam lima kategori, yaitu Paham Konsep (PK), Kurang Paham Konsep (KPK), Tidak Paham Konsep (TPK), Menebak (M), dan Miskonsepsi (MK). Persentase setiap kategori dihitung berdasarkan jumlah siswa pada masing-masing kategori terhadap jumlah seluruh responden. Wawancara semi-terstruktur dilakukan sebagai data pendukung untuk mengonfirmasi hasil identifikasi konsepsi siswa.

## HASIL

Analisis konsepsi siswa dilakukan menggunakan *Three-Tier Test* untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas berdasarkan kombinasi jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan. Analisis tersebut memungkinkan pengelompokan konsepsi siswa secara lebih komprehensif dibandingkan tes pilihan ganda konvensional. Hasil identifikasi diklasifikasikan ke dalam lima kategori, yaitu paham konsep (PK), kurang paham konsep (KPK), tidak paham konsep (TPK), menebak (M), dan miskonsepsi

(MK). klasifikasi ini memberikan gambaran mengenai distribusi tingkat pemahaman konsep siswa pada setiap indikator materi. persentase masing-masing kategori untuk setiap butir soal disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Persentase Analisis Konsepsi Siswa Tentang Teori Kinetik Gas Menggunakan *Three Tier Test*.**

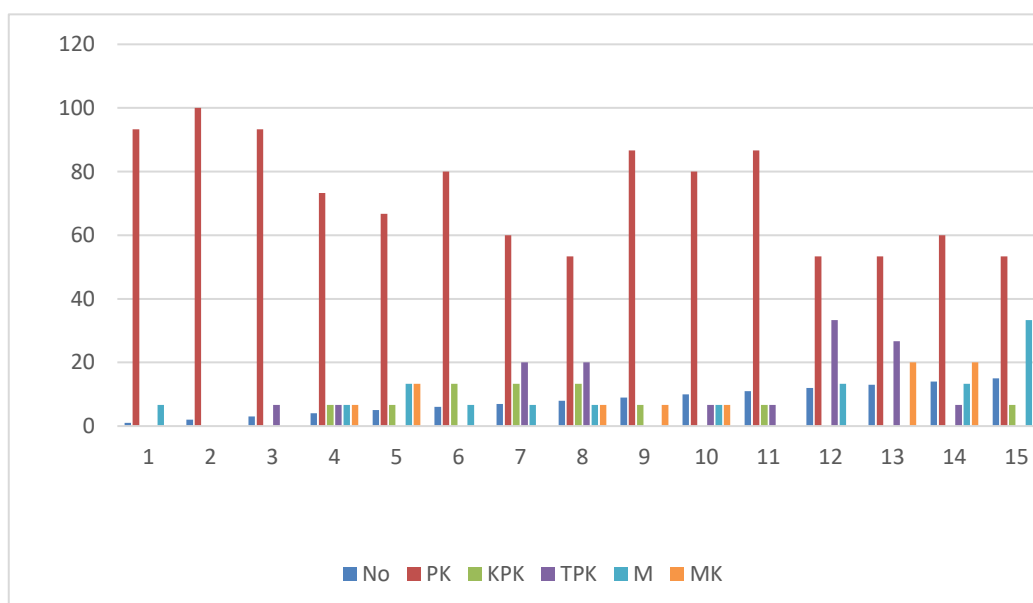
No Soal	PK (%)	KPK (%)	TPK (%)	M (%)	MK (%)	Kategori Dominan
1	93,3	0	0	6,7	0	PK
2	100	0	0	0	0	PK
3	93,3	0	6,7	0	0	PK
4	73,3	6,7	6,7	6,7	6,7	PK
5	66,7	6,7	0	13,3	13,3	PK
6	80	13,3	0	6,7	0	PK
7	60	13,3	20	6,7	0	PK
8	53,3	13,3	20	6,7	6,7	PK
9	86,7	6,7	0	0	6,7	PK
10	80	0	6,7	6,7	6,7	PK
11	86,7	6,7	6,7	0	0	PK
12	53,3	0	33,3	13,3	0	PK
13	53,3	0	26,7	0	20	PK
14	60	0	6,7	13,3	20	PK
15	53,3	6,7	0	33,3	6,7	PK

Berdasarkan Tabel 3, kategori paham konsep (PK) mendominasi seluruh butir soal

dengan persentase berkisar antara 53,3% hingga 100%. Persentase tertinggi ditemukan pada soal nomor 2 (100%), sedangkan persentase terendah terdapat pada soal nomor 8, 12, 13, dan 15 (53,3%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memahami konsep dasar teori kinetik gas, meskipun tingkat penguasaan konsep berbeda pada setiap indikator materi.

Kategori kurang paham konsep (KPK), tidak paham konsep (TPK), menebak (M), dan miskonsepsi (MK) masih ditemukan pada beberapa butir soal dengan persentase yang bervariasi. Persentase TPK tertinggi terdapat pada soal nomor 12 (33,3%), sedangkan MK tertinggi ditemukan pada soal nomor 13 dan 14 (20%). Kategori Menebak (M) juga masih muncul pada beberapa soal dengan persentase tertinggi sebesar 33,3% pada soal nomor 15. Temuan tersebut menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar siswa telah memahami konsep, beberapa konsep masih menimbulkan kesulitan sehingga memunculkan ketidakpahaman, miskonsepsi, maupun kecenderungan menjawab berdasarkan dugaan.

Distribusi kategori konsepsi siswa pada setiap butir soal juga ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Persentase Analisis Konsepsi Siswa tentang Teori Kinetik Gas menggunakan *Three Tier Test***

Gambar 1 memperlihatkan bahwa kategori paham konsep (PK) mendominasi hampir seluruh butir soal. Namun demikian, terdapat beberapa soal yang menunjukkan peningkatan persentase tidak paham konsep, menebak, dan miskonsepsi, terutama pada soal yang berkaitan dengan hubungan tekanan, volume, suhu, serta penerapan hukum gas ideal. variasi tersebut mengindikasikan bahwa tingkat

penguasaan konsep siswa belum merata pada seluruh indikator materi.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai bentuk kesalahan konseptual, dilakukan analisis terhadap jawaban siswa yang didukung hasil wawancara. Ringkasan jenis kesalahan konseptual pada setiap butir soal disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Jenis Kesalahan Konseptual per Butir Soal**

No Soal	Deskripsi Materi Soal	Kesalahan Konseptual yang Muncul Sesuai hasil tes dan wawancara
1	Hubungan suhu dan energi kinetik	Menganggap kenaikan suhu hanya mempengaruhi volume, bukan energi kinetik partikel.
3	Mengkategorikan sifat gas ideal	Mengira gaya tarik-menarik antar partikel gas ideal besar; menganggap partikel gas kadang diam
4	Hubungan antara tekanan dan volume gas pada suhu konstan	Menganggap tekanan dan volume berbanding lurus, bukan berbanding terbalik.
5	Menentukan piston yang memiliki tekanan terbesar dan terkecil	Mengira piston dengan volume besar selalu bertekanan besar; salah menghubungkan P dan V
6	Hubungan tekanan dan volume gas	Salah membaca grafik P-V; menganggap grafik harus garis lurus.
7	Menjelaskan hukum Charles melalui grafik	Mengira tekanan dan suhu berbanding terbalik pada volume tetap.
8	Pengaruh suhu terhadap tekanan gas pada volume tetap	Menganggap tekanan dan volume bisa konstan bersamaan saat suhu berubah
9	Menentukan perubahan tekanan akibat perubahan suhu	Mengabaikan konversi suhu ke kelvin sehingga hasil perhitungan salah.
10	persamaan gabungan hukum Boyle-Gay Lussac	Menganggap persamaan gabungan hanya berlaku untuk kondisi tertentu, bukan umum.
11	Menentukan volume gas setelah perubahan suhu dan tekanan	Salah substitusi nilai suhu atau tekanan ; lupa konversi satuan.
12	Menentukan pernyataan yang sesuai dengan persamaan gas ideal	Mengira persamaan gas ideal berlaku untuk semua kondisi gas, termasuk gas nyata pada tekanan tinggi.
13	menjelaskan perubahan volume saat suhu diturunkan	Menganggap pendinginan membuat volume bertambah pada tekanan tetap.
14	hubungan antara suhu dan laju gerak partikel.	Mengira semakin tinggi suhu, gerak partikel semakin lambat atau tidak berubah.
15	Menghitung perubahan tekanan pada tangka gas ideal	Salah mengaplikasikan hukum gas gabungan; mengira perubahan tekanan hanya bergantung pada suhu.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kesalahan konseptual yang paling banyak ditemukan berkaitan dengan hubungan antara suhu dan energi kinetik partikel, hubungan tekanan dan volume gas, interpretasi grafik hukum gas, serta penerapan persamaan gas ideal. Sebagian siswa masih menganggap bahwa kenaikan suhu hanya memengaruhi volume gas tanpa meningkatkan energi kinetik partikel, sementara siswa lain menginterpretasikan hubungan tekanan dan volume sebagai hubungan

berbanding lurus. Kesalahan juga ditemukan pada penerapan hukum Boyle, Hukum Charles, dan persamaan gas ideal, terutama dalam membaca grafik serta melakukan konversi satuan suhu.

Variasi kesalahan konseptual menunjukkan bahwa kesulitan siswa tidak hanya disebabkan oleh kurangnya penguasaan konsep, tetapi juga oleh adanya miskonsepsi yang telah terbentuk sebelumnya. Temuan ini didukung oleh hasil wawancara yang menunjukkan bahwa

beberapa siswa masih mempertahankan pemahaman yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah meskipun telah mempelajari materi tersebut. Kondisi tersebut menegaskan bahwa *Three-Tier Test* mampu memberikan informasi yang lebih rinci mengenai karakteristik konsepsi siswa dibandingkan instrumen evaluasi konvensional.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori paham konsep (PK) pada hampir seluruh butir soal. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa telah memahami konsep dasar teori kinetik gas, terutama hubungan antara suhu dan energi kinetik partikel, hubungan tekanan dan volume gas, serta penerapan hukum gas ideal. Tingginya persentase kategori PK menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang telah dilaksanakan mampu membangun pemahaman konseptual siswa terhadap materi yang dipelajari. Namun demikian, distribusi jawaban pada setiap indikator menunjukkan bahwa tingkat penguasaan konsep belum merata sehingga masih ditemukan siswa yang mengalami kesulitan pada konsep-konsep tertentu.

Analisis menggunakan *Three-Tier Test* juga menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami miskonsepsi dan belum memahami konsep secara utuh. Miskonsepsi ditemukan pada konsep hubungan tekanan dan volume gas, perubahan volume akibat perubahan suhu, hubungan suhu dengan laju gerak partikel, serta penerapan persamaan gas ideal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal, tetapi juga memiliki konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Menurut Resbiantoro et al. (2022), miskonsepsi yang telah terbentuk cenderung bertahan dalam diri siswa sehingga sulit diperbaiki apabila tidak diidentifikasi melalui instrumen diagnostik yang tepat.

Kesalahan konseptual yang ditemukan pada penelitian ini umumnya berkaitan dengan kemampuan menghubungkan representasi matematis dan makna fisis suatu konsep. Sebagian siswa menganggap tekanan dan volume gas berbanding lurus, menginterpretasikan bahwa penurunan suhu

menyebabkan volume bertambah pada tekanan tetap, serta beranggapan bahwa peningkatan suhu menyebabkan gerak partikel menjadi lebih lambat. Konsepsi tersebut menunjukkan bahwa siswa masih menghafal hubungan matematis tanpa memahami mekanisme mikroskopis yang mendasari hukum-hukum gas. Temuan ini sejalan dengan Harizah et al. (2016) yang melaporkan bahwa miskonsepsi pada materi Teori Kinetik Gas banyak ditemukan pada konsep hubungan tekanan, volume, suhu, dan persamaan gas ideal.

Kategori tidak paham konsep (TPK) juga ditemukan pada beberapa butir soal, terutama yang melibatkan perhitungan matematis dan konversi satuan. Kesalahan yang muncul umumnya berupa kekeliruan dalam mengubah suhu dari Celcius ke Kelvin, melakukan substitusi variabel pada persamaan gas ideal, serta membaca grafik hubungan antarvariabel. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesulitan siswa tidak hanya dipengaruhi oleh pemahaman konseptual, tetapi juga oleh kemampuan prosedural dalam menerapkan konsep fisika. Oleh karena itu, pembelajaran teori kinetik gas perlu memberikan perhatian yang seimbang terhadap penguasaan konsep, keterampilan matematis, dan kemampuan menginterpretasikan representasi grafik.

Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa kategori menebak (M) masih muncul pada beberapa butir soal. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian siswa mampu memilih jawaban yang benar, tetapi belum memiliki alasan ilmiah yang mendukung jawabannya atau belum yakin terhadap konsep yang dipilih. Kondisi tersebut sulit diidentifikasi apabila evaluasi hanya menggunakan tes pilihan ganda konvensional karena jawaban benar belum tentu menunjukkan penguasaan konsep yang sebenarnya. Kehadiran kategori ini memperkuat pentingnya penggunaan instrumen diagnostik yang mampu membedakan antara siswa yang memahami konsep dengan siswa yang memperoleh jawaban benar karena dugaan.

Kemampuan *Three-Tier Test* dalam mengidentifikasi berbagai kategori konsepsi menjadi salah satu temuan penting penelitian ini. Instrumen ini tidak hanya mengungkap jawaban benar atau salah, tetapi juga mengevaluasi alasan

dan tingkat keyakinan siswa sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai profil konsepsi siswa. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan guru untuk menentukan bentuk pembelajaran maupun remediasi sesuai karakteristik kesalahan yang dialami siswa. Dengan demikian, penggunaan *Three-Tier Test* tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai dasar dalam merancang pembelajaran yang berorientasi pada perbaikan miskonsepsi.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian Harizah et al. (2016) yang menunjukkan bahwa materi teori kinetik gas masih menjadi salah satu materi yang banyak menimbulkan miskonsepsi, khususnya pada hubungan antarvariabel keadaan gas dan penerapan hukum gas ideal. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Jauhariyah (2019) yang melaporkan bahwa mahasiswa calon guru masih mengalami miskonsepsi pada hubungan suhu dengan energi kinetik partikel serta penerapan persamaan gas ideal dalam berbagai situasi. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi teori kinetik gas masih menjadi permasalahan yang ditemukan pada berbagai jenjang pendidikan sehingga memerlukan perhatian dalam proses pembelajaran.

Temuan penelitian memberikan implikasi bahwa pembelajaran teori kinetik gas tidak cukup menekankan penyelesaian soal matematis, tetapi juga perlu mengembangkan pemahaman konseptual melalui representasi mikroskopis, visualisasi, eksperimen, maupun diskusi yang mendorong perubahan konsepsi siswa. Pemanfaatan instrumen diagnostik seperti *Three-Tier Test* dapat dilakukan secara berkala untuk mengidentifikasi miskonsepsi sejak awal sehingga guru dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika sekaligus meminimalkan terbentuknya miskonsepsi pada materi yang bersifat abstrak.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kelas XII MA Darussalam Barandasi telah memiliki pemahaman yang baik

terhadap konsep dasar Teori kinetik gas, yang ditunjukkan oleh dominannya kategori Paham Konsep (PK) pada hampir seluruh butir soal. Meskipun demikian, masih ditemukan miskonsepsi dan ketidakpahaman konsep, terutama pada materi yang berkaitan dengan hubungan energi kinetik dan tekanan gas, interpretasi grafik hukum gas, serta penerapan hukum gas ideal. Temuan tersebut menunjukkan bahwa konsep-konsep yang bersifat abstrak masih menjadi kendala dalam pembelajaran fisika.

Penggunaan *Three-Tier Test* terbukti efektif dalam mengidentifikasi konsepsi siswa karena mampu membedakan siswa yang memahami konsep, mengalami miskonsepsi, kurang memahami konsep, tidak memahami konsep, maupun memberikan jawaban berdasarkan dugaan. Informasi tersebut memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik konsepsi siswa dibandingkan tes pilihan ganda konvensional, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam merancang pembelajaran dan kegiatan remediasi yang lebih tepat sasaran.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa pembelajaran teori kinetik gas perlu lebih menekankan pengembangan pemahaman konseptual melalui strategi pembelajaran yang mendorong keterkaitan antara representasi matematis, visual, dan mikroskopis. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih besar dan menerapkan *Three-Tier Test* pada materi fisika lainnya untuk memperoleh gambaran konsepsi siswa yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Guerra-Reyes, F., Guerra-Dávila, E., Naranjo-Toro, M., Basantes-Andrade, A., & Guevara-Betancourt, S. (2024). Misconceptions in the learning of natural sciences: A systematic review. *Education Sciences*, 14(5), 497. <https://doi.org/10.3390/educsci14050497>
- Harizah, Z., Setyarsih, W., & Mukhayyarotin, N. R. J. (2016). Penggunaan three-tier diagnostic test untuk identifikasi miskonsepsi siswa pada materi teori kinetik gas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*

- (JIPF), 5(03), 174-177.
- Istiyani, R., Muchyidin, A., & Raharjo, H. (2018). Analysis of student misconception on geometry concepts using three-tier diagnostic test. *Cakrawala Pendidikan*, (2), 261628.  
<https://doi.org/10.21831/cp.v37i2.14493>
- Jauhariyah, M. N. R. (2019). Profil pemahaman konsep mahasiswa calon guru pada topik teori kinetik gas menggunakan Three-Tier Test. *Kappa Journal*, 3(1), 10.
- Nurhasanah, N. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Lkpd Berbasis Mea (Means End Analysis) Terhadap Miskonsepsi Pembelajaran Fisika Di Smkn Padang Cermin Kabupaten Pesawaran* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Rahmadani, D., Angraini, R., & Fitria, T. E. (2025). Identifying Student Misconceptions in Thermodynamics Material. *TIME in Physics*, 3(1), 8-14.  
<https://doi.org/10.11594/timeinphys.2025.v3i1p8-14>
- Resbiantoro, G., Setiani, R. & Dwikoranto (2022). A review of misconception in physics: the diagnosis, causes, and remediation. *Journal of Turkish Science Education*, 19(2), 403-427.  
<https://doi.org/10.36681/>
- Taqwa, M. R. A., Suyudi, A., Sulman, F., & Faizah, R. (2023). Kinematics students' conceptual understanding in mathematical and visual representations: Is it different?. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2569, No. 1, p. 050005). AIP Publishing LLC.  
<https://doi.org/10.1063/5.0112656>
- Rokmana, A. W. (2024). Analisis pemahaman konsep hukum kekekalan energi mekanik mahasiswa tadaris ipa pada mata kuliah energi dalam sistem kehidupan. *AL-MIKRAJ Jurnal Studi Islam dan Humaniora*, 5(01), 1310-1323.  
<https://doi.org/10.37680/almikraj.v5i01.6242>
- Romadona, N. S., Aulia, W. S. N., Lestari, S. R., & Nana, N. (2020) Misconception identification using the certainty of response index method in gas kinetic theory material in class XI Senior High School. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 64-70.  
<http://dx.doi.org/10.31258/jgs.8.1.64-70>
- Safira, A. F., & Harun, H. (2024). Development of three-tier diagnostic test to measure misconceptions of grade 5 students about fractions. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 9(2), 149-167.
- Wati, M., Dewantara, D., Setiono, I. A., & History, A. (2024). *Analysis of Understanding Concepts and Misconceptions in Physics Learning: SLR (Systematic Literature Review)*. 12(June), 95–111.
- Yang, D.-C. (2019). Development of a three-tier number sense test for fifth-grade students. *Educational Studies in Mathematics*, 101.  
<https://doi.org/10.1007/s10649-018-9874-8>
- Yaumi, M., Sutopo, S., & Zulaikah, S. (2019). Analisis penguasaan konsep dan kesulitan siswa pada materi teori kinetik gas. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4, 1333–1340.  
<https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i10.12839>
- Yuliana, I., Artawan, P., & Heny, A. P. (2023). Profil miskonsepsi siswa pada materi suhu dan kalor. *NUSRA: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 4(4), 1161-1166.  
<https://doi.org/10.55681/nusra.v4i4.1763>