

PROFIL MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI KINEMATIKA GERAK DAN FLUIDA STATIS

Ruth N.K. Mellsu*, Demeryati Langtang

Program Studi Pendidikan Fisika, Institut Pendidikan Soe

Email: ruthmellsu87@gmail.com

Diterima: 26 Februari 2023. **Direvisi:** 17 Juli 2023 **Disetujui:** 30 September 2023.

Abstrak

Miskonsepsi harus diidentifikasi dan diperbaiki melalui pembelajaran sehingga peserta didik dapat memahami konsep yang benar. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui profil miskonsepsi peserta didik pada materi kinematika gerak dan fluida statis menggunakan tes diagnostik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Populasi dari penelitian adalah seluruh peserta didik di SMA Kristen 1 Soe dan SMA Kristen Kesetnana dengan sampel penelitian peserta didik kelas X dan kelas XI. Hasil analisis menunjukkan besar persentase miskonsepsi pada SMA Kristen 1 Soe sebesar 69,46% dan SMA Kristen Kesetnana sebesar 69,33% untuk materi kinematika gerak. Pada materi fluida statis, persentase miskonsepsi 57,50% pada SMA Kristen 1 Soe dan 57,71% pada SMA Kristen Kesetnana. Penyebab miskonsepsi untuk peserta didik SMA kelas X adalah intuisi sedangkan untuk peserta didik SMA kelas XII adalah penalaran konsep yang kurang lengkap. Berdasarkan kajian profil miskonsepsi peserta didik ini memberikan gambaran bahwa miskonsepsi harus diperbaiki agar peserta didik dapat memahami konsep yang benar.

Kata Kunci: Fluida Statis, Kinematika Gerak, Miskonsepsi.

Abstract

Misconceptions must be identified and corrected through learning so that students can understand the correct concepts. The purpose of this research is to determine the profile of students' misconceptions in the topics of kinematics of motion and static fluids using diagnostic tests. The research method used is a quantitative research method with a descriptive research type. The population of the study is all students in SMA Kristen 1 Soe and SMA Kristen Kesetnana with research samples of students in grades X and XI. Data collection techniques were carried out using test techniques with diagnostic test data collection tools. The results showed a large percentage of misconceptions at SMA Kristen 1 Soe of 69.46% and SMA Kristen Kesetnana of 69.33% for the kinematics of motion topic. In static fluid material, the percentage of misconceptions was 57.50% at SMA Kristen 1 Soe and 57.71% at SMA Kristen Kesetnana. The cause of misconceptions for SMA students in grade X is intuition, while for SMA students in grade XII, it is incomplete conceptual reasoning. Based on the study of students' misconception profiles, this provides an illustration that misconceptions must be corrected so that students can understand the correct concepts.

Keywords: misconceptions, motion kinematics, static fluid.

PENDAHULUAN

Miskonsepsi merupakan gagasan yang belum akurat atau tidak sejalan dengan pandangan ilmiah yang telah dikemukakan oleh para peneliti (Suparno, 2013). Isu miskonsepsi menjadi perhatian penting bagi para pendidik, karena ketika tidak ditangani secara dini, peserta didik dapat terus memahami konsep yang salah.

Faktor pemicu miskonsepsi dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk peserta didik, pendidik, metode pengajaran, materi bacaan, dan konteks pembelajaran. Miskonsepsi muncul akibat pemahaman kurang tepat dari peserta didik dan penjelasan pendidik yang belum cukup tepat (Inggit et al., 2021). Selain itu, perkembangan kognitif dan intuisi peserta didik dapat menjadi penyebab miskonsepsi (Halim, & Lestari., 2019). Penelitian lain oleh Putri dan Hasan (2021) menunjukkan bahwa pemahaman awal yang tidak tepat dari peserta didik juga dapat mengakibatkan miskonsepsi. Oleh karena itu, penting bagi peserta didik dan pendidik

memiliki pemahaman konsep yang kuat agar dapat mengatasi miskonsepsi yang mungkin muncul, serta meningkatkan kualitas pengajaran di dalam kelas.

Miskonsepsi dapat timbul dalam berbagai cabang ilmu, termasuk dalam ilmu fisika. Fisika merupakan disiplin ilmu yang berfokus pada pemahaman tentang alam, termasuk peristiwa, fenomena, fakta, prinsip-prinsip, dan gejala-gelala yang terjadi di dalamnya. Beberapa penelitian mengenai miskonsepsi dalam konsep-konsep fisika mencakup karya-karya yang memeriksa pemahaman tentang lubang hitam (Riggs, 2019; Pinochet, 2019).

Beberapa penelitian juga telah dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dalam materi pembelajaran fisika seperti Rafika dan Syuhendri (2021) menyelidiki miskonsepsi seputar gerak rotasi dan gerak melingkar. Sementara indentifikasi miskonsepsi untuk topik Hukum Newton serta konsep gaya dan gerak juga telah dilakukan (Handhika et al., 2017; Resbiantoro & Aldila. W.N., 2017). Hermita et al

(2017) menyelidiki pemahaman mengenai listrik statis, sementara Safriana & Nuraini (2018) memeriksa konsep mekanika. Penelitian Desstya et al. (2019) membahas miskonsepsi seputar gravitasi, kecepatan cahaya, frekuensi, amplitude, dan gaya elektrostatik. Penelitian lainnya, seperti kajian oleh Busyairi & Zuhdi (2020), memeriksa miskonsepsi dalam gerak vertikal, parabola, dan perpindahan benda. Selain itu, Suma et al. (2018) mengeksplorasi aspek-aspek kelistrikan, dan Goszewski et al (2013) menyelidiki pemahaman tentang tekanan fluida. Penelitian oleh Nabila & Rachmasari (2021) memeriksa konsep usaha dan energi. Hasil-hasil penelitian ini menegaskan pentingnya mengidentifikasi miskonsepsi guna mendukung perencanaan pembelajaran yang berfokus pada aktivitas, kreativitas, dan inovasi bagi para pendidik.

Pengenalan miskonsepsi dapat dilakukan melalui penerapan tes diagnostik, yang berfungsi untuk mengidentifikasi kelemahan pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep tertentu. Tes diagnostik memiliki variasi tipe, mulai dari

model dua tingkat hingga lima tingkat (Ambiyar, 2011). Sebagai contoh, dalam penelitiannya, Umam, et al. (Umam, A., Suparmi, 2020) menerapkan pendekatan tes diagnostik dua tingkat untuk mengungkap miskonsepsi yang terkait dengan gerak harmonik sederhana.

Penelitian lain oleh Jauhariyah, *et al.* (2018) menggunakan tes diagnostik tiga tingkatan untuk menjelajahi pemahaman terhadap teori kinetik gas. Di sisi lain, Roistiya, *et al.* (2019) mengembangkan format tes diagnostik lima tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi dalam konteks optika dan gelombang. Selanjutnya, Fakhriyah & Masfuah (2021) merancang tes diagnostik empat tingkat sebagai sarana identifikasi miskonsepsi. Pendekatan tes diagnostik ini menjadi alat yang relevan bagi pendidik untuk menemukan miskonsepsi dan merancang strategi pembelajaran yang efektif dalam mengatasi tantangan ini di dalam kelas (Gurel *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil observasi di beberapa sekolah dan wawancara secara tak terstruktur dengan beberapa guru di Kabupaten Timor Tengah Selatan, terungkap bahwa hingga saat ini guru-guru belum pernah mengembangkan instrumen khusus untuk mengidentifikasi miskonsepsi, sehingga profil miskonsepsi belum terbentuk sebagai landasan untuk penyempurnaan proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, penelitian ini dijalankan dengan maksud utama untuk menggambarkan profil miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik dalam konteks materi kinematika gerak dan fluida statis, dengan menggunakan tes diagnostik.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Sampel penelitian terdiri dari peserta didik kelas X dan kelas XI di SMA Kristen 1 Soe dan SMA Kristen Kesetnana, sebagai perwakilan dari populasi keseluruhan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penggunaan

tes diagnostik yang terdiri dari 15 soal tentang materi kinematika gerak dan 15 soal tentang materi fluida statis. Soal-soal tes diagnostik ini mencakup indikator-indikator seperti menjelaskan, membandingkan, dan menganalisis konsep dari gambar dan grafik.

Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif persentase, dengan fokus pada analisis CRI (Correct Response Index) dari setiap jawaban peserta didik. Penelitian berlangsung selama dua bulan, di mana tes diagnostik diberikan kepada sampel penelitian, dan data pilihan jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan (CRI) dianalisis untuk mengelompokkan tingkat pemahaman peserta didik.

Materi kinematika gerak dibatasi pada sub-materi gerak lurus, gerak lurus beraturan (GLB), dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), sementara materi fluida statis hanya mencakup sub-materi Hukum Archimedes. Instrumen tes diagnostik yang digunakan dalam penelitian ini telah dikembangkan oleh Langtang *et al.* (2022). Tes diagnostik tersebut memiliki tiga tingkat dan telah melewati proses validasi oleh ahli

materi yang meliputi aspek bahasa, materi, konstruksi instrumen, dan kelayakan instrumen. Hasil validasi menunjukkan bahwa tingkat validitas instrumen mencapai 90,83%.

Instrumen tes diagnostik ini juga dinilai dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Validitas butir soal diuji, dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 10 butir soal yang valid untuk materi kinematika gerak dan 14 butir soal yang valid untuk materi fluida statis. Reliabilitas instrumen diuji dengan nilai r hitung sebesar $0,43 > r$ tabel $0,32$, sehingga dianggap reliabel. Daya pembeda soal berada dalam kategori baik hingga cukup baik, sementara tingkat kesukaran soal berkisar antara mudah, sedang, dan sukar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

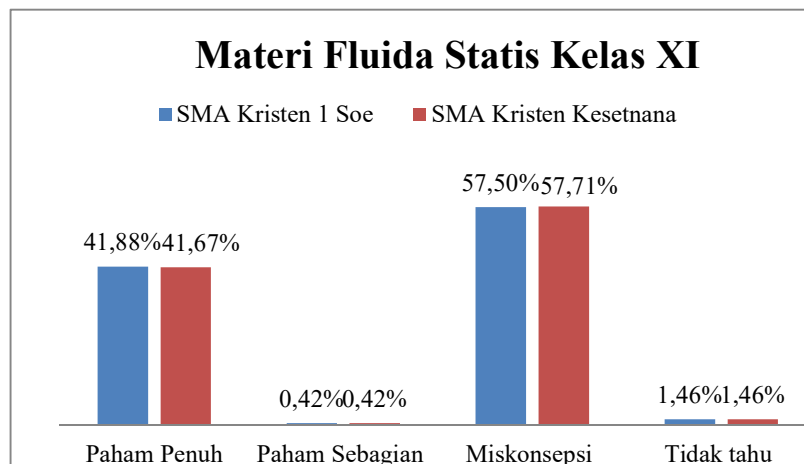
Studi ini dilaksanakan di dua sekolah, yaitu SMA Kristen 1 Soe dan SMA Kristen Kesetnana. Untuk menganalisis tingkat pemahaman peserta didik, digunakan instrumen tes diagnostik dengan tipe tiga tingkat, kemudian dilakukan analisis terhadap jawaban yang diberikan oleh peserta didik. Pemahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu paham penuh, paham sebagian, miskonsepsi, dan tidak memiliki pemahaman konsep sama sekali. Analisis tingkat pemahaman peserta didik dievaluasi dengan mengacu pada analisis CRI seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Pemahaman konsep Peserta didik

Jawaban	Alasan	Skor CRI	Deskripsi
Benar	Benar	$>2,5$	Paham konsep
Benar	Benar	$<2,5$	Paham konsep kurang yakin
Salah	Benar	$<2,5$	Miskonsepsi
Benar	Salah	$>2,5$	Miskonsepsi
Salah	Benar	$>2,5$	Miskonsepsi
Salah	Salah	$>2,5$	Miskonsepsi
Salah	Salah	$<2,5$	Tidak tahu

Berdasarkan Gambar 1 yang diperoleh dari analisis tingkat pemahaman konsep peserta didik untuk kelas X dapat dilihat bahwa terdapat prevalensi miskonsepsi pada peserta didik, dengan persentase tertinggi mencapai 69,46% di SMA Kristen 1 Soe dan 69,33% di SMA Kristen Kesetnana. Fenomena ini

muncul karena peserta didik sering kali memberikan jawaban yang tidak akurat, baik dalam hal memilih pilihan benar atau salah, juga alasan yang diberikan cenderung tidak konsisten, dan ini terindikasi dengan tingkat keyakinan yang tinggi yang dinyatakan melalui skor CRI > 2,5.



Gambar 1. Kategori Pemahaman Konsep Peserta didik Kelas X

Lebih lanjut, hasil Gambar 1 menegaskan bahwa kemampuan peserta didik dalam memahami konsep kinematika gerak secara menyeluruh masih sangat terbatas, dengan persentase peserta yang memiliki pemahaman komprehensif di bawah 10%, baik di SMA Kristen 1 Soe maupun SMA Kristen Kesetnana. Fenomena ini disebabkan oleh peserta

didik yang kadang memberikan jawaban yang benar, memilih alasan yang tepat, dan mengekspresikan tingkat keyakinan yang tinggi, sejalan dengan skor CRI > 2,5.

Hasil dari Gambar 1 menggambarkan bahwa miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik berakar pada dominansi intuisi pribadi yang cukup kuat, yang

berpengaruh terhadap cara berpikir peserta didik dalam memberikan jawaban, menyusun alasan, dan mengevaluasi tingkat keyakinan. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menekankan bahwa intuisi yang berasal dari pengalaman pribadi peserta didik seringkali mengarah pada pemahaman yang tidak sejalan dengan konsep ilmiah (Fakhruddin et al., 2012). Di samping itu, kekurangan dalam membangun konstruksi pengetahuan yang solid pada peserta didik juga berkontribusi dalam pemahaman konsep yang

kurang akurat (Afriadi, 2019), terutama dalam aspek-aspek yang terkait dengan besaran-besaran dalam gerak lurus, Gerak Lurus Beraturan (GLB), dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Situasi ini menjadi alasan utama peserta didik masih kesulitan dalam menyusun alasan yang tepat, sehingga miskonsepsi masih umum terjadi.

Hasil analisis identifikasi miskonsepsi untuk materi kinematika gerak untuk peserta didik kelas X pada setiap soal ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Miskonsepsi Materi Kinematika Gerak Kelas X

No	Hasil analisis miskonsepsi	Nomor soal
1	Kelas X (SMA Kristen 1 Soe)	
	Sulit membedakan kelajuan dan kecepatan	1, 4,11
	Sulit untuk membedakan percepatan positif, negatif, dan nol	2, 7, 14
	Sulit menjelaskan konsep GL, GLB, dan GLBB	5, 15
	Sulit membedakan jarak dan perpindahan	8,9,10
	membandingkan kecepatan negatif dan kecepatan positif.	12
2	Kelas X (SMA Kristen Kesetnana)	
	Sulit membedakan kelajuan dan kecepatan	1, 11
	Sulit untuk membedakan percepatan positif, negatif, dan nol	2, 7, 14
	Sulit membedakan kelajuan dan kecepatan	4
	Sulit menjelaskan konsep GL, GLB, dan GLBB	5, 15
	Sulit membedakan jarak dan perpindahan	8,9,10
	membandingkan kecepatan negatif dan kecepatan positif.	12

Kendala dalam memahami konsep yang dihadapi oleh peserta didik di SMA Kristen 1 Soe dan SMA Kristen

Kesetnana terkait dengan miskonsepsi, berasal dari intuisi yang dimiliki oleh peserta didik serta

pemahaman konsep/penalaran yang belum sepenuhnya utuh. Fenomena ini nampak pada soal nomor 7, dimana peserta didik keliru beranggapan bahwa jika suatu benda diam, maka percepatannya juga pasti nol. Respon ini menggambarkan adanya intuisi yang terbentuk dari pengamatan harian, seperti benda diam yang terlihat tanpa percepatan, meskipun konsep ilmiah yang benar menyatakan bahwa benda diam atau bergerak dengan kecepatan konstan memiliki percepatan nol. Penyebabnya terletak pada resultan gaya pada kedua kondisi tersebut yang menjadi nol.

Begitu juga dalam nomor 14 yang terkait dengan grafik percepatan nol, meskipun peserta didik memilih pilihan jawaban yang tepat, namun alasannya tidak akurat yaitu mengaitkan percepatan nol dengan grafik kecepatan yang memiliki kemiringan nol. Ini mengindikasikan bahwa pemikiran peserta didik masih belum sepenuhnya matang dalam memahami konsep. Fenomena ini menegaskan bahwa pemahaman konsep yang belum lengkap akan mempengaruhi kemampuan peserta

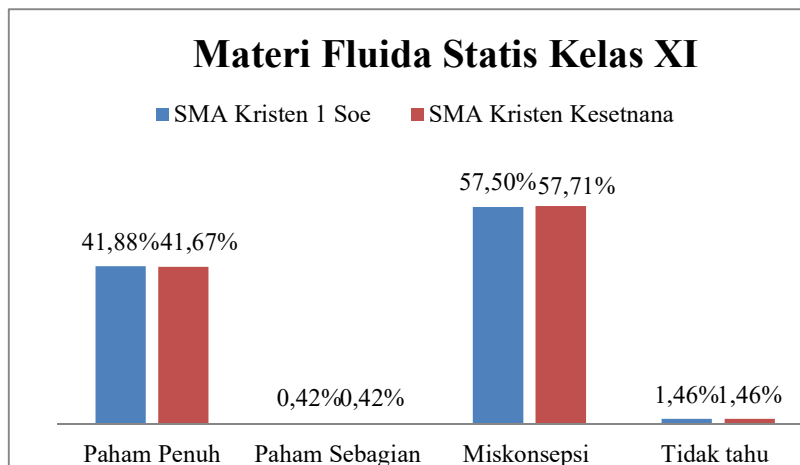
didik dalam memahami suatu konsep secara mendalam (Ikbal et al., 2020).

Ketika membahas tentang akar permasalahan miskonsepsi yang dihadapi oleh peserta didik di kelas X SMA, pandangan Weinberger & Green (2021) menyatakan bahwa intuisi memainkan peran kunci dalam membangun pengetahuan eksplisit dari pengalaman pembelajaran yang implisit. Sementara itu, pola penalaran intuisi peserta didik bisa berubah karena pengaruh pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh mereka (Nurhayati et al., 2016). Dari sini terlihat bahwa intuisi sangat mempengaruhi pemahaman konsep serta kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Maka, diperlukan pendekatan pembelajaran fisika yang kreatif, inovatif, dan menghibur guna meningkatkan pengertian konseptual para peserta didik.

Temuan ini sejalan dengan riset yang menyimpulkan bahwa pemahaman konsep yang belum lengkap terjadi akibat intuisi yang muncul tanpa proses penilaian yang rasional dan objektif (Respasari et al., 2022). Studi oleh Busyairi dan Zuhdi

(2020) mengindikasikan bahwa 67% calon guru mengalami miskonsepsi terkait materi gerak lurus, selain itu, Putri & Melani (2021) mengungkap bahwa miskonsepsi dalam konsep GLB dan GLBB disebabkan oleh kurang tepatnya cara penyampaian konsep oleh pendidik, serta lemahnya pemahaman konsep peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis tingkat pemahaman konsep peserta didik untuk kelas XI seperti ditunjukkan pada Gambar 2 menampilkan bahwa sekitar 57,50% peserta didik kelas XI di SMA Kristen 1 Soe dan 57,71% di SMA Kristen Kesetnana mengalami miskonsepsi.



Gambar 2. Kategori Pemahaman Konsep Peserta didik Kelas XI

Hal ini karena sebagian besar peserta didik memilih jawaban yang tepat, namun alasan yang mereka pilih masih kurang tepat. Keyakinan diri peserta didik terhadap jawaban mereka cukup tinggi, menggambarkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menganalisis, memahami, dan menilai alasan-alasan yang tepat masih perlu diperkuat. Gejala ini disebabkan kecenderungan

pemikiran asosiatif, yang berakar dari pemahaman konsep sebelumnya yang belum matang terhadap konsep ilmiah yang sebenarnya.

Hanya sekitar 42% peserta didik kelas XI yang memiliki pemahaman konsep yang mendalam. Ini terkait dengan kesulitan peserta didik dalam memahami konsep hukum Archimedes yang menghubungkan massa jenis dengan perilaku benda

saat tenggelam, mengapung, atau melayang. Identifikasi miskonsepsi peserta didik kelas XI SMA dijelaskan lebih lanjut dalam Tabel 3.

Penyebab miskonsepsi yang dihadapi oleh peserta didik kelas XI di SMA Kristen 1 Soe dan SMA Kristen Kesetnana adalah kurangnya keseluruhan pemahaman konsep. Gejala ini terlihat pada contoh soal nomor 1, di mana peserta didik cenderung percaya bahwa benda yang berat akan selalu tenggelam. Selain

itu, pada butir 10 dan 11 yang berkaitan dengan penerapan konsep tenggelam dalam situasi sehari-hari, peserta didik juga masih meyakini bahwa benda berat seperti besi, jika diletakkan di dalam air, akan tenggelam. Faktor ini dipengaruhi oleh kecenderungan pemikiran asosiatif peserta didik, yang mengakibatkan pengetahuan awal mereka yang belum sempurna, seiring intuisi yang kuat (Respasari et al., 2022).

Tabel 3. Analisis Miskonsepsi Materi Fluida Statis

No	Hasil analisis miskonsepsi	Nomor soal
1	Kelas XI (SMA Kristen 1 Soe)	
	Sulit menentukan penyebab benda tenggelam	1,9,10
	Sulit menentukan penyebab benda terapung	4,11,13
	Sulit menentukan penyebab benda melayang	6
2	Kelas XI (SMA Kristen Kesetnana)	
	Sulit menentukan penyebab benda tenggelam	1,9,10,11,15
	Sulit menentukan penyebab benda terapung	3,4,13,14
	Sulit menentukan penyebab benda melayang	6
	Sulit menganalisis massa jenis benda	12

Pada soal 14 dan 15, yang terkait dengan massa jenis dalam konteks peristiwa terapung dan tenggelam, peserta didik cenderung menganggap bahwa massa tubuh manusia akan lebih besar saat berada di dalam air. Keyakinan ini mengakibatkan

anggapan bahwa tubuh manusia akan mengapung, dan jika garam ditambahkan, maka massa benda akan lebih besar daripada air sehingga benda akan mengapung atau tenggelam. Namun, pandangan ini tidak sesuai dengan prinsip-prinsip

ilmiah. Secara ilmiah, benda dikatakan mengapung jika massa jenisnya lebih rendah daripada massa jenis fluida, bukan sebaliknya. Begitu pula, benda akan tenggelam jika massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis fluida. Studi oleh Anjani *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik. Hasil riset lain juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengaitkan konsep fisika dengan situasi nyata dapat memberikan bantuan dalam pemahaman peserta didik (Kokkonen *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penalaran ilmiah dan pemahaman konsep yang utuh mencerminkan tingkat pemahaman yang kuat terhadap suatu konsep.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pemahaman konsep yang kurang disebabkan oleh pengetahuan awal atau penalaran yang belum matang pada peserta didik (Gustina *et al.*, 2020). Lebih lanjut, Purwana & Rusdiana (2021) menegaskan bahwa miskonsepsi dapat timbul karena

kurangnya penerapan penalaran ilmiah pada peserta didik dalam memahami konsep yang sesuai dengan prinsip ilmiah. Temuan tentang profil miskonsepsi peserta didik dapat menjadi panduan bagi guru dalam merencanakan kegiatan remediasi yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi yang muncul.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan diskusi hasil yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa dalam konteks materi kinematika gerak, terjadi tingkat miskonsepsi sebesar 69,46% di SMA Kristen 1 Soe dan 69,33% di SMA Kristen Kesetnana. Sementara pada materi fluida statis, tingkat miskonsepsi mencapai 57,50% di SMA Kristen 1 Soe dan 57,71% di SMA Kristen Kesetnana. Terdapat pola yang berbeda dalam penyebab miskonsepsi antara peserta didik kelas X dan kelas XII. Pada peserta didik kelas X, penyebab utama miskonsepsi adalah adanya intuisi yang kuat, sedangkan pada peserta didik kelas XII, miskonsepsi terjadi karena penalaran konsep yang belum matang. Gambaran profil miskonsepsi ini

menegaskan perlunya tindakan perbaikan.

Sebagai rekomendasi untuk penelitian masa depan, dapat dilakukan upaya remediasi dengan memanfaatkan media visual seperti video atau media interaktif seperti animasi. Selain itu, model pembelajaran Concept Attainment juga bisa diaplikasikan, mengingat model ini dapat membantu mengatasi miskonsepsi dengan lebih efektif. Upaya ini diharapkan dapat mengarahkan perbaikan pada miskonsepsi yang teridentifikasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriadi, J. (2019). Identifikasi Kesalahan dan Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Topik SPLDV. *Math Educa Journal*, 2(2), 231–243. <https://doi.org/10.15548/mej.v2i2.191>
- Ambiyar. (2011). *Pengukuran & Tes dalam Pendidikan*. UNP Press.
- Anjani, F., Supeno, S., & Subiki, S. (2020). Kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA dalam pembelajaran fisika menggunakan model inkuiri terbimbing disertai diagram berpikir multidimensi. *Lantanida Journal*, 8(1), 13-28.
- Busyairi, A., & Zuhdi, M. (2020). Profil Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika Ditinjau Dari Berbagai Representasi Pada Materi Gerak Lurus Dan Gerak Parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi (JPFT)*, 6(1), 90–98. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1683>
- Desstya, A., Prasetyo, Z. K., & Suyanta, and S. (2019). Understanding of elementary school teachers on physical concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(012077), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012077>
- Fakhriyah, F., & Masfuah, S. (2021). The Development of a Four Tier-Based Diagnostic Test Diagnostic Assessment on Science Concept Course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1842(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012069>
- Fakhrudin, Azizahwati, & Rahmi, Y. (2012). Analisis Penyebab Miskonsepsi Siswa pada Pelajaran Fisika di Kelas XII SMA/MA Kota Duri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 87–98.
- Goszewski, M., Moyer, A., Bazan, Z., & Wagner, D. J. (2013). Exploring Student Difficulties with Pressure in a Fluid. *Physics Education Research Conference*, 157(1), 154–157. <https://doi.org/10.1063/1.4789675>
- Gustina, Kamaluddin, Ali, M., & Syamsuriwal. (2020). Analisis

- Pemahaman Konsep Fluida Statis pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNTAD. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8(1), 70–75.
- Halim, A., D. Lestari., & M. (2019). Identification of the causes of misconception on the concept of dynamic electricity Identification of the causes of misconception on the concept of dynamic electricity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(052060), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052060>
- Handhika, J., Cari, C., & Suparmi, A. (2017). Students' representation about Newton law : consequences of “ zero intuition .” *Journal of Physics: Conference Series*, 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Hermita, N., A.S., S., E., A.S., Isjoni., H.J., F.R., R.S., Sapriadil., & D.S. (2017). Constructing and Implementing a Four Tier Test about Static Electricity to Diagnose Pre-service Elementary School Teacher' Misconceptions. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 1–7.
- Ikkbal, M. S., . M., Ali, M., & Setianingsih, E. (2020). Hubungan Penalaran Formal Dengan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Kelas VIII Mtsn Model Makassar. *Karst : Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 3(2), 38–45. <https://doi.org/10.46918/karst.v3i2.729>
- Inggit, S. M., Liliawati, W., Fisika, P., Indonesia, U. P., & Indonesia, B. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebabnya Menggunakan Instrumen Five-Tier Fluid Static Test (5fst) Pada Peserta Didik Kelas Xi Sekolah Menengah Atas. *JoTaLP: Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(1), 49–68.
- Jauhariyah, M. N. R., Harizah, Z., & Setyarsih, and W. (2018). Validity of student' s misconceptions diagnosis on chapter Kinetic Theory of Gases using three-tier diagnostic test Validity of student' s misconceptions diagnosis on chapter Kinetic Theory of Gases using three-tier diagnostic test. *Journal of Physics: Conference Series*, 3(1006), 1–12.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *ReseaRch in science & Technological educaTion*, 35(2), 238-260. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Kokkonen, T., Lichtenberger, A., & Schalk, L. (2022). Concreteness fading in learning secondary school physics concepts. *Learning and Instruction*, 77, 101524. <https://doi.org/10.1016/j.learninst.2021.101524>

- Langtang, D., Mellu, R. N. K., & Olbata, Y. (2022). Development of tree-tier type diagnostic test instruments to identify misconceptions in mechanics and static fluids Development of Tree-Tier Type Diagnostic Test Instruments to Identify Misconceptions in Mechanics and Static Fluids. *AIP Conference Proceedings*, 060006(November), 1–9.
- Mellu, R. N. K., & Baok, D. T. (2020). Identifying Physics Teachers Candidate Misconception on Electricity , Magnetism , and Solar System. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 5(3), 132–140.
- Nabila, S. ., & Rachmasari. (2021). Identifikasi Miskonsepsi dan Kesulitan Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Kependidikan Betara (JKB)*, 2(1), 67–72.
- Nurhayati, N., Yuliati, L., & Mufti, N. (2016). Pola penalaran ilmiah dan kemampuan penyelesaian masalah sintesis fisika. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(8), 1594-1597..
- Pinochet, J. (2019). *Five misconceptions about black holes (Physics Education)*. IOP Publishing.
- Purwana, U., & Rusdiana, D. (2021). Kemampuan Awal Penalaran Ilmiah Konsep Fluida Statis Mahasiswa Calon Guru Fisika : Analisis Model Rasch. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 6(1), 118–124.
- Putri, R. E., & Hasan, S. (2021). Analisis Miskonsepsi Menggunakan Metode Four-Tier Certainty Of Response Index: Studi Eksplorasi Di SMP Negeri 60 Surabaya. *Pensa E-Jurnal: PENDIDIKAN SAINS*, 9(2), 220–226.
- Putri, S. S., & Melani, S. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Pada Pokok Bahasan Gerak Lurus. *Jurnal Kependidikan Betara (JKB)*, 2(1), 58–66.
- Rafika, R., & Syuhendri, S. (2021). Students' misconceptions on rotational and rolling motions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1816(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1816/1/012016>
- Resbiantoro, G., & Aldila. W.N. (2017). Miskonsepsi mahasiswa Pada Konsep Dasar Gaya dan Gerak Untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 5(2), 80–87.
- Respasari, B. N., Santika, H. D., Hasana, Y., Hikmawati, H., & Rokhmat, J. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Topik Pelajaran Tentang Gaya Gesek: Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v4i2.187>
- Riggs, P. J. (2019). *Black holes : basic concepts and popular misconceptions*. IOP Publishing.
- Roistiya, H., Putra, I. A., Ayu, N., & Pertiwi, S. (2019). Pengembangan Instrumen MW4T (Mechanic Wave Four

- Tier) Diagnostic Test Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Gelombang Mekanik. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 1(2), 14–21.
- Safriana, & Nuraini, F. (2018). Analisis Miskonsepsi Materi Mekanika pada Mahasiswa Calon Guru Melalui Force Concept Inventory dan Certainty of Response Index. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 6(2), 90–94. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i2.11897>
- Suma, K., Sadiam, I. W., & N.M. Pujani. (2018). The identification of the 11 th grade students ' prior knowledge of electricity concepts. *International Conference on Mathematics and Natural Sciences (IConMNS 2017)*, 1, 1–8.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & perubahan konsep dalam pendidikan fisika*. Gramedia Widiasarana.
- Umam, A., Suparmi, & S. (2020). Using two tier based concept test to analysis profile of student understanding on the concept of simple harmonic motion Using two tier based concept test to analysis profile of student understanding on the concept of simple harmonic motion. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032076>
- Weinberger, A. B., & Green, A. E. (2021). *Dynamic Development of Intuitions and Explicit Knowledge During Implicit Learning*. In Elsevier.