

**MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-DISCUSS-EXPLAIN-OBSERVE-DISCUSS-EXPLAIN*
BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI MATERI FLUIDA**

Muhammad Luqman Hakim Abbas¹, Cindy Anatasya Prahesti²

¹Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, Indonesia

²Madrasah Aliyah Al-Hikmah Melathen Tulungagung, Indonesia

*Email: mluqman.abbas@uinsatu.ac.id

Diterima: 28 Oktober 2024. Disetujui: 05 Desember 2024. Dipublikasikan: 15 Desember 2024

Abstrak: Pemahaman konsep sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika. Banyak siswa yang mempunyai pemahaman yang berbeda-beda tentang konsep-konsep ilmiah, istilah ini biasa disebut dengan miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan permasalahan yang harus segera diatasi, karena merupakan salah satu faktor penyebab siswa mengalami kesulitan dalam belajar fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh laboratorium simulasi virtual PhET dalam mengatasi miskonsepsi siswa tentang zat cair. Desain penelitian ini adalah Pretest-Posttest One Group Pre-Experimental design. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MA Swasta di Jombang, diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling. Tes yang digunakan berupa tes pilihan ganda bertingkat dari tes diagnostik empat tingkat dengan indeks respon kepastian (CRI) yang terdiri dari 20 item. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa mengalami penurunan pada seluruh subkonsep materi fluida. Berdasarkan pernyataan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika berbasis laboratorium virtual dapat memperbaiki miskonsepsi siswa khususnya pada zat cair.

Kata Kunci: simulasi PhET, miskonsepsi, fluida

PENDAHULUAN

Pendidikan tidak lepas dari proses kegiatan belajar mengajar. Pendidikan pada dasarnya adalah terjalinnya suatu hubungan antara pendidik dan peserta didik untuk mencapai tujuan pendidikan[1]. Salah satu cara untuk mendukung proses pembelajaran adalah melalui pendidikan formal di sekolah. Siswa mengikuti proses pendidikan di sekolah dengan tujuan siswa memperoleh pemahaman konsep tentang fisika.

Pemahaman konsep dalam bidang fisika sangat diperlukan pada tahap awal berpikir. Fisika adalah satu dari bagian bidang sains yang berfokus pada pemahaman konsep dibandingkan menghafal[2]. Fisika mengandung banyak konsep ilmiah, hukum, persamaan, dan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Belajar fisika dapat membuat siswa menguasai pengetahuan dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, dan proses penemuan.

Pengetahuan yang dimiliki oleh para siswa tidak hanya dituangkan ke dalam pikiran mereka tetapi harus dibangun secara nyata. Sebelum mendapatkan pendidikan formal, siswa memiliki prasangka dengan pemahaman yang berbeda. Umumnya siswa datang ke sekolah bukan dengan pikiran kosong, tetapi mereka telah membawa sejumlah pengalaman atau ide yang terbentuk sebelumnya ketika berinteraksi dengan lingkungan mereka. Konsep yang dimiliki siswa dapat sesuai dengan konsep ilmiah namun juga dapat mengalami penyimpangan. Penyimpangan konsep atau ketidakcocokan pemahaman konsep-konsep ini sering disebut miskonsepsi[3]. Miskonsepsi adalah konsep awal yang dipercayai oleh siswa, akan tetapi tidak sejalan dengan konsep ilmiah.

Siswa sering mengalami miskonsepsi pada materi fluida, hal ini disebabkan materi fluida merupakan salah satu bidang mekanik. Terdapat sebanyak 600 studi tentang konsep-konsep alternatif dalam fisika yang terdiri atas 400 penelitian tentang miskonsepsi dalam mekanika, 219 penelitian tentang listrik, 105 penelitian tentang panas, optik, dan sifat material, 56 penelitian di bumi dan luar angkasa, dan 20 penelitian tentang fisika modern[4]. Salah satu bentuk miskonsepsi tentang fluida adalah bahwa siswa menganggap kerapatan air lebih kecil dari kerapatan minyak tanah dengan volume dan tinggi yang sama.

Penyebab terjadinya miskonsepsi adalah kurangnya penguasaan konsep[5], intuisi yang salah dan secara luas disebabkan oleh siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode pengajaran. Miskonsepsi yang terjadi sedini mungkin harus diketahui dan diperbaiki, karena kesalahan konseptual yang diabaikan akan berdampak pada hasil belajar yang rendah, mempengaruhi proses pemahaman konsep-konsep berikutnya, dan mengganggu proses mengidentifikasi contoh-contoh fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari).

Remediasi dapat digunakan untuk mengurangi miskonsepsi siswa sehingga pembelajaran akan menjadi lebih bermakna[6]. Remediasi membutuhkan model pembelajaran yang tepat dan kompleks, salah satunya adalah penerapan model pembelajaran Prediksi –Diskusikan –Jelaskan –Mengamati –Diskusikan –Jelaskan (PDEODE). Model Pembelajaran PDEODE adalah model yang mengacu pada pandangan konstruktivisme[7], yang memiliki enam tahapan yaitu Prediksi, Diskusikan (pertama), Jelaskan (pertama), Amati, Diskusikan (kedua), Jelaskan (kedua). Tahapan-tahapan yang diterapkan

dalam PDEODE mampu membiasakan para siswa untuk membangun konsep-konsep ilmiah karena mereka dapat berpikir secara mandiri, melaksanakan secara langsung, menyelidiki, berdiskusi dalam kelompok, dan memperoleh konsep baru secara ilmiah dibandingkan dengan konsep awal siswa.

Model pembelajaran PDEODE juga membantu siswa untuk memahami sains dalam kehidupan sehari-hari, proses pembelajaran lebih aktif dan konseptual. Perubahan terjadi dari pemikiran awal siswa yang salah ke pengetahuan baru yang benar-benar sesuai. Selain itu, Model PDEODE sangat cocok digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis, secara efektif mengurangi miskonsepsi yang terjadi pada siswa dan dapat meningkatkan hasil pembelajaran siswa.

Model pembelajaran PDEODE yang berisi tahap observasi (eksperimen), diperlukan media pembelajaran pendukung untuk meningkatkan pemahaman konsep serta menurunkan miskonsepsi. Seiring dengan perkembangan zaman yang ditandai oleh perkembangan produk dan penggunaan teknologi dan informasi, implementasi pembelajaran juga telah bergeser menjadi upaya mewujudkan pembelajaran modern.

Simulasi PhET Virtual Media merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif digunakan untuk praktikum tanpa memerlukan banyak alat serta dilengkapi dengan lembar kerja siswa. Simulasi PhET Virtual Media dapat membantu siswa untuk memberikan pendekatan interaktif, konstruktivis, memahami konsep, menerima umpan balik, dan berpikir kritis dan kreatif karena simulasi PhET memprioritaskan relevansi fenomena kehidupan dengan pengetahuan yang mendasarinya[8]. Siswa akan membandingkan prediksi mereka dengan eksperimen yang dilakukan. Simulasi media PhET dapat mengurangi miskonsepsi dan dapat meningkatkan hasil belajar[9].

Berdasarkan hasil pra-penelitian yang dilakukan pada siswa IPA kelas XI IPA MA AI Jombang, pembelajaran masih didominasi yang berpusat pada guru (*teacher centered*). Siswa hanya

fokus menghafal tanpa memahami konsep. Selain itu, identifikasi miskonsepsi dilakukan dengan menggunakan uji diagnostik four-tier yang dilengkapi dengan kepastian indeks respons (CRI) pada bahan fluida. Persentase rata-rata miskonsepsi dalam bahan fluida adalah 44,83%. Salah satu bentuk miskonsepsi dalam sub-hukum Archimedes adalah bahwa siswa berasumsi bahwa kerapatan benda lebih besar daripada kerapatan air, sehingga benda tersebut akan tenggelam. Jadi, upaya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan model pembelajaran *predict-discuss-explain-observe-discuss-explain* berbantuan simulasi phet untuk meremidiasi miskonsepsi materi fluida

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pra-eksperimental. Desain penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini digunakan dalam satu kelompok subjek. Remediasi diberikan kepada kelompok subjek setelah itu efek remediasi diamati.

Tujuan dari penelitian ini untuk meremidiasi miskonsepsi siswa dalam materi fluida. Penelitian dilaksanakan pada semester pertama tahun akademik 2023/2024. Populasi dari penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA MA AI Jombang, dengan sampel 30 siswa sebagai kelas eksperimen. Pengambilan sampel dilakukan melalui teknik *simple random sampling*. Instrumen penelitian ini adalah 20 item pilihan ganda dalam bentuk empat tingkat tes diagnostik yang menggunakan CRI. Tes ini merupakan pengembangan tes tiga tingkat. Ada juga menyajikan peringkat kepercayaan (tingkat kepercayaan) menggunakan CRI pada alasan untuk jawaban sehingga tingkat kepercayaan lebih akurat [10].

Kategori kombinasi jawaban untuk tes diagnostik empat tingkat ditunjukkan pada Tabel 1[11], dan kategori untuk skala tingkat kepercayaan dari *Certainty of Response Index* (CRI) ada pada Tabel 2.

Tabel 1. Kombinasi Jawaban dari Tes Diagnostik *Four-tier*

Kategori	Kombinasi Jawaban			
	Pernyataan	Confidence Rating Jawaban	Alasan	Confidence Rating Alasan
Miskonsepsi	Benar	Yakin	Salah	Yakin
	Benar	Tidak	Salah	Yakin
	Salah	Yakin	Salah	Yakin
	Salah	Tidak	Salah	Yakin
Tidak Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Tidak
	Benar	Yakin	Salah	Tidak
	Benar	Tidak	Benar	Yakin
	Benar	Tidak	Benar	Tidak
	Benar	Tidak	Salah	Tidak
Error Menebak	Salah	Yakin	Benar	Tidak
	Salah	Yakin	Salah	Tidak

Kategori	Kombinasi Jawaban			
	Pernyataan	Confidence Rating Jawaban	Alasan	Confidence Rating Alasan
		Salah		Tidak
Paham Konsep	Salah	Tidak	Benar	Tidak
	Salah	Tidak	Salah	Tidak

Tabel 2.Kategori Keyakinan Skala Tingkat Indeks Respon Kepastian (CRI)

Kategori	Skala	Tingkat Keyakinan
Jawaban menebak total (<i>Totally Guessed Answer</i>)	0	
Jawaban hampir menebak (<i>Almost Guess</i>)	1	Rendah/Tidak yakin
Tidak yakin (<i>Not Sure</i>)	2	
Yakin (<i>Sure</i>)	3	
Hampir pasti (<i>Almost Certain</i>)	4	Tinggi/Yakin
Pasti (<i>Certain</i>)	5	

Kategori	Skala	Tingkat Keyakinan
Jawaban menebak total (<i>Totally Guessed Answer</i>)	0	
Jawaban hampir menebak (<i>Almost Guess</i>)	1	Rendah/Tidak yakin
Tidak yakin (<i>Not Sure</i>)	2	
Yakin (<i>Sure</i>)	3	
Hampir pasti (<i>Almost Certain</i>)	4	Tinggi/Yakin
Pasti (<i>Certain</i>)	5	

Sebelum pertanyaan digunakan untuk penelitian tentang miskonsepsi, pertama validitas diuji menggunakan uji korelasi *Karl Pearson*[12]. 20 pertanyaan dinyatakan valid. Uji reliabilitas yang digunakan adalah rumus *Cronbach alpha*. Kekuatan yang membedakan dan tingkat kesulitan pertanyaan juga diuji, yang kemudian ditarik kesimpulan. Selanjutnya, skor prestasi belajar siswa dibandingkan antara *pretest* dan *posttest*, dan kemudian dianalisis

menggunakan Uji N-Gain. Uji N-Gain digunakan untuk melihat normalitas kenaikan hasil *pretest* dan *posttest*. Kemudian untuk menghitung persentase siswa yang memahami konsep, miskonsepsi, dan tidak memahami konsep, menggunakan persamaan yang diajukan oleh[13]. Pengkategorian hasil perhitungan miskonsepsi dikategorikan menurut persentase pada Tabel 3[14].

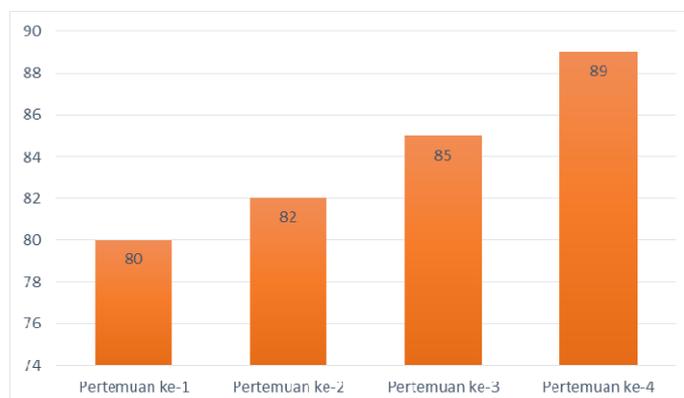
Tabel 3.Kriteria Tingkat Miskonsepsi

Nilai P	Kriteria
61%-100%	Tinggi
31%-60%	Moderat
0%-30%	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI MA AI Jombang, Jawa Timur, dalam empat pertemuan. Rata-rata implementasi proses

pembelajaran model PDEODE berbantuan oleh Simulasi PhET mulai dari pertemuan ke-1 hingga pertemuan ke-4 dipaparkan pada Gambar 1.



Gambar 1.Persentase Implementasi Model Pembelajaran

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan presentase keterlaksanaan model PDEODE berbantuan PhET Simulation. Terlihat adanya

peningkatankegiatan pembelajaran dengan kategori sangat baik yang mana hampir seluruhkegiatan terlaksana dengan rata-rata 84%. Adanya hasil

analisis presentase ini, peneliti menilai kekurangan pada bagian yang belum terlaksana secara keseluruhan, selanjutnya akan dibenahi melalui semua kegiatan pembelajaran yang telah disusun sesuai pada tahap-tahap pembelajaran model PDEODE berbantu PhET Simulation. Berikut ini adalah salah satu hasil implementasi model

PDEODE yang dibantu oleh PhET pada subkonsep hukum Archimedes.

1. Tahap Prediksi

Pada tahap ini, siswa mengamati perumusan masalah peristiwa cairan statis dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut.



Gambar 2. Perumusan Masalah dalam Hukum Archimedes

Berdasarkan gambar di atas, paku besi atau paku baja yang diletakkan pada segelas air langsung tenggelam, tetapi mengapa kapal yang terbuat dari besi dengan berat hingga ribuan ton bisa mengapung? Mengapa kedua peristiwa itu berbeda walaupun keduanya terbuat dari besi? Jelaskan sesuai dengan hipotesis Anda!

Siswa secara individual mengamati dan memberikan hipotesis atas masalah yang disajikan. Berikut ini adalah hipotesis dari salah satu siswa.

Pada jawaban pertama, dapat dilihat bahwa siswa mengalami miskonsepsi di mana paku tenggelam karena kepadatan paku lebih besar dari kepadatan air. Miskonsepsi dalam pertanyaan nomor 2 adalah bahwa kapal dapat mengapung karena kapal memiliki volume lebih kecil daripada air laut sehingga kepadatan kapal lebih kecil daripada kepadatan air laut.

a. Diskusi Tahap I

Tahap ini, siswa dikelompokkan untuk membahas rumusan masalah. Mereka menggabungkan prediksi individu untuk memecahkan masalah. Hasil dari diskusi kemudian dijelaskan pada tahap penjelasan tahap I.

b. Penjelasan Tahap I

Pada penjelasan pertama, satu siswa dari setiap kelompok maju untuk

mempresentasikan hasil diskusi. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa ada perbedaan antara kelompok, dimana kelompok 1 terjadi miskonsepsi paku dapat tenggelam karena lebih berat daripada air, sedangkan air laut lebih berat daripada kapal, hal tersebut yang menyebabkan kapal mengapung.

Hasil dari kelompok 2, ada miskonsepsi di mana paku memiliki kerapatan lebih kecil dibandingkan air laut, sehingga paku tenggelam. Sementara kapal memiliki kerapatan lebih besar sehingga tenggelam. Kedua kelompok terjadi miskonsepsi bahwa seharusnya pada kelompok pertama penyebabnya adalah massa jenis paku lebih besar daripada air, bukan berat dan kelompok kedua karena kerapatan air lebih besar daripada kapal sehingga benda melayang. Miskonsepsi akan dibuktikan pada tahap selanjutnya.

2. Tahap Mengamati

Pada tahap mengamati, siswa melaksanakan praktikum berbantuan simulasi PhET dilengkapi dalam lembar kerja siswa. Percobaan dilakukan berdasarkan rumusan masalah di atas. Berikut ini adalah gambar simulasi PhET



Gambar 3. Eksperimen pada Simulasi PhET Siswa melakukan 3 Percobaan

a. Diskusi Tahap II

Diskusi tahap kedua, siswa dalam kelompok mendiskusikan hasil praktikum. Berdasarkan hasil observasi, siswa membandingkan inisial hipotesis dengan hasil eksperimen. Diketahui bahwa siswa yang pada awalnya miskonsepsi dapat mengubah konsep mereka sesuai konsep ilmiah. Sebagai contoh, para siswa awalnya memperkirakan bahwa kapal mengapung karena kepadatan kapal lebih besar daripada kepadatan air laut. Setelah tahap

pengamatan diterapkan menggunakan simulasi PhET, mereka tahu bahwa kapal dapat mengapung karena kepadatan kapal lebih kecil dari kerapatan air laut.

b. Penjelasan Tahap II

Pada tahap ini perwakilan masing-masing kelompok sudah mampu menjelaskan jawaban perumusan masalah secara rinci sesuai teori.

3. Hasil Miskonsepsi Siswa

Berikut ini adalah data *pretest* dan *posttest* siswa.

Tabel 4. Uji Peningkatan Normalitas

Test Type	Average Score	N-Gain	%N-gain	Categori
<i>Pretest</i>	16.9%	0,41	41%	Moderat
<i>Posttest</i>	26.3%	3		

Uji statistik merupakan salah satu ciri penelitian kuantitatif yang bertujuan mengarahkan peneliti untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah ditentukan. Berdasarkan uji normalitas terjadi

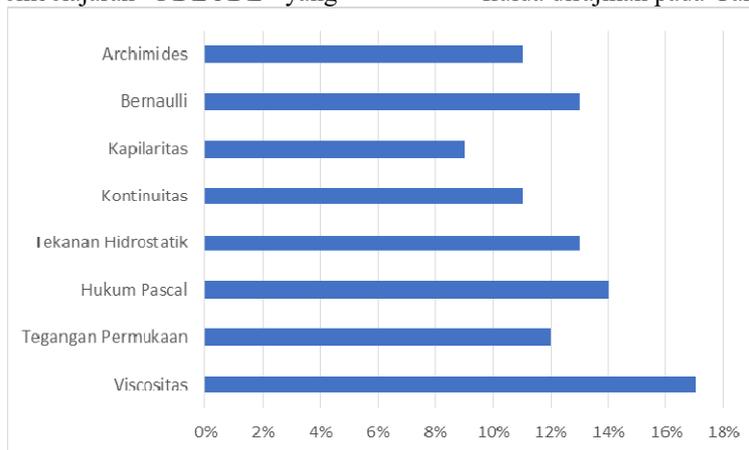
persentase peningkatan 41%. Sebelum hipotesis dapat diterima, serangkaian tes statistik dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dalam penelitian. Rekapitulasi tes statistik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Statistik *Pretest* dan *Posttest*

Teknik Analisis Data	Jenis-jenis Test	Hasil
Normalitas	Lilliefors	Sig. <i>Pretest</i> =0.140 Sig. <i>Post-test</i> =0.09
Uji Homogenitas	Test-F	Sig.= 0.1906
Uji Hipotesis	T-Test	Sig.= 0.1215
Kesimpulan	Data terdistribusi normal dan homogen H_0 ditolak H_1 diterima	

Berdasarkan hasil uji-t, ada perbedaan signifikansi yang terlihat dari skor rata-rata *posttest* lebih besar dari *pretest*. Itu bisa diklaim bahwa model pembelajaran PDEODE yang

dibantu oleh simulasi PhET dapat memulihkan miskonsepsi siswa dalam materi cairan. Penurunan rata-rata miskonsepsi dalam bahan fluida disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Penurunan Rata-rata Miskonsepsi di Setiap Sub-Konsep Bahan Fluida

Berdasarkan wawancara dan kondisi di lapangan menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PDEODE dibantu oleh simulasi PhET dalam 4 pertemuan memperoleh respon positif dari siswa. Para siswa merasa bahwa proses pembelajaran menggunakan model seperti ini lebih menyenangkan sehingga mereka lebih mampu memahami materi yang diajarkan. Dilihat dari antusiasme dan keaktifan siswa,

mereka mengikuti seluruh tahapan model PDEODE dibantu oleh simulasi PhET meskipun awalnya mereka kebingungan dengan proses pembelajaran yang dilakukan berulang dan penerapan simulasi PhET tetapi pada pertemuan selanjutnya, dengan dibimbing oleh guru, para siswa dapat memahami tujuan menggunakan model PDEODE dan penggunaan simulasi PhET. Model PDEODE efektif dalam membantu

siswa untuk memahami sains dalam kehidupan nyata dan berkontribusi untuk mendapatkan pemahaman konsep lebih baik[15].

Langkah-langkah model PDEODE dibantu oleh simulasi PhET adalah: (1) memprediksi, siswa secara individual memprediksi formulasi masalah yang diberikan oleh guru, sehingga memberikan gambaran awal dari miskonsepsi. Sejalan dengan penelitian dari Riko yang menyatakan bahwa tahap prediksi digunakan sebagai perkiraan pengetahuan awal dimiliki siswa tentang sirkuit listrik DC[16]. (2) Diskusikan tahap I, siswa dikelompokkan untuk bertukar pendapat secara aktif dan menyatukan prediksi individu mereka menjadi satu kesimpulan. (3) Jelaskan tahap I, dan masing-masing kelompok memiliki pendapat yang berbeda sehingga pada tahap ini, siswa mengalami perselisihan kognitif. Sejalan dengan penelitian dari Suparno, bahwa perselisihan kognitif dapat muncul jika data atau konsep yang dimiliki oleh siswa sangat berbeda dari apa yang dipikirkan sebelumnya, maka siswa mengalami konflik di pikiran mereka[17]. (4) Amati, keaktifan siswa tinggi ketika siswa bereksperimen menggunakan simulasi PhET. Terlihat bahwa siswa benar-benar menikmati pembelajaran ketika mereka mengalami dan membentuk pengetahuan mereka sendiri melalui percobaan menggunakan simulasi PhET. Selaras dengan Rumakur, bahwa melalui eksperimen, proses belajar menjadi sangat menarik karena siswa dapat mengamati peristiwa yang terjadi secara langsung, sehingga mereka tidak hanya mendengarkan[18].

Selain itu, tahap penelitian membuat pembelajaran menjadi lebih menarik konsepsi siswa di awal pembelajaran dapat dengan cepat diperbaiki selama percobaan di mana siswa dapat memperoleh data. Hal ini karena siswa berinteraksi langsung dengan bahan fluida ketika mereka mengubah ukuran, membandingkan, dan mengetahui kriteria yang terkandung dalam percobaan menggunakan simulasi PhET sehingga kebenaran dapat lebih dipercaya oleh siswa yang mengalami miskonsepsi.

Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Haerana, dkk, yang menyatakan simulasi PhET menjadikan siswa lebih aktif dalam meningkatkan pengetahuan mereka tentang konsep atau prinsip, sehingga lebih mudah untuk memahami konsep sirkuit listrik, dan pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga banyak hal dapat dipelajari [19]. Aktivitas pembelajaran berupa bermain sambil belajar, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik. (5) Diskusikan tahap II, pada tahap ini, dan siswa membangun pengetahuan dari pengetahuan awal (hipotesis) dengan pengetahuan baru (hasil eksperimen) dan siswa memperbaiki kesalahan berpikir. (6) Jelaskan

tahap II, penjelasan disini dilakukan di depan kelas atas hasil yang diperoleh dan kelompok lain memverifikasi kebenaran. Karena pada tahap ini, melalui bimbingan dari guru, siswa merespon pertanyaan yang diajukan oleh kelompok lain untuk mengetahui konsep mana yang benar dan salah pada tahap prediksi, tahap eksperimen, dan tahap diskusi sehingga miskonsepsi yang terjadi dapat diselesaikan dan siswa dapat membangun pengetahuan lama dan pengetahuan baru. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wati, yang mengungkapkan bahwa ketika fase diskusi percobaan berjalan dengan baik, miskonsepsi siswa dapat diatasi [20].

Berdasarkan persentase miskonsepsi rata-rata yang dialami oleh siswa, berikut adalah miskonsepsi dalam hukum Archimedes. Miskonsepsi sub-konsep hukum Archimedes, siswa mempertimbangkan objek tenggelam karena kepadatan objek kurang dari kerapatan air, tetapi saat mengambang, kerapatan benda lebih besar dari kerapatan air. Ketika kerapatan benda mirip dengan kerapatan air, konsep menyimpang dari konsep nyata. Miskonsepsi yang terjadi dalam konsep-konsep hukum Archimedes dalam *pretest* adalah 43,44%, tetapi setelah diperbaiki dengan Model PDEODE dibantu oleh simulasi PhET, itu menurun sebesar 24,44% pada *posttest*. Miskonsepsi yang terjadi diduga disebabkan oleh intuisi siswa yang salah berdasarkan gambar yang disediakan, atau siswa hanya menebak jawaban dan alasannya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rukmana, bahwa dalam sub-konsep hukum Archimedes, para siswa mengalami banyak miskonsepsi mengenai posisi benda dalam fluida[21].

Miskonsepsi Dalam prinsip Bernoulli, siswa berasumsi bahwa kecepatan fluida kecil dalam pipa dengan luas penampang kecil akan menghasilkan tekanan kecil juga. Miskonsepsi yang terjadi dalam Prinsip Bernoulli adalah 50,56%, tetapi setelah diperbaiki dengan model PDEODE yang dibantu oleh simulasi PhET, ia menurun sebesar 22,22% pada *posttest*. Asumsi siswa menimbulkan miskonsepsi karena kurangnya pemahaman dan analisis siswa. Alasan untuk jawabannya ditunjukkan dalam tingkat kepercayaan CRI. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sholihat et al., Bahwa miskonsepsi yang dialami oleh siswa disebabkan karena logika siswa kurang tepat sehingga siswa menganggap bahwa fluida dengan kelajuan besar maka tekanan fluida juga besar [22].

Prinsip kontinuitas menjelaskan, siswa berasumsi bahwa dalam sebuah pipa besar, kecepatannya akan besar sedangkan pada pipa kecil kecepatannya akan kecil. Konsep tersebut menyimpang dari konsep yang sebenarnya.

Miskonsepsi yang terjadi dalam sub-konsep kontinuitas adalah 42,22%, tetapi setelah remediasi dengan model PDEODE dibantu oleh simulasi PhET, itu berkurang sebesar 23,33% pada *posttest*[23]. Dalam hal ini, ini terjadi dalam konsep kontinuitas di mana siswa mengandalkan karakteristik gambar.

Miskonsepsi Sub konsep tekanan hidrostatik mengungkapkan bahwa dalam bidang datar, kepadatan besar kapal akan memiliki tekanan besar. Miskonsepsi siswa, dalam hal ini, disebabkan oleh informasi yang tidak lengkap, atau menurut Inggit disebabkan oleh alasan yang tidak lengkap karena generalisasi yang berlebihan[24]. Sedangkan dalam konsep hukum Pascal, para siswa menganggap bahwa kantong plastik berisi air dengan tiga lubang saat itu diperas, lubang besar akan mendapatkan tekanan besar serta kekuatan yang lebih besar, bagaimanapun berbeda dari konsep ilmiah. Miskonsepsi yang terjadi dalam konsep hukum Pascal saat *pretest* adalah 56,67%, tetapi setelah diatasi dengan Model PDEODE dibantu oleh simulasi PhET, itu berkurang sebesar 33,3% pada *posttest*. Miskonsepsi ini diduga disebabkan oleh pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari mereka, sehingga faktor awal penentu konsep siswa yang dibangun dari awal sudah keliru [25].

Studi lain menunjukkan keberhasilan model pembelajaran PDEODE dalam memulihkan miskonsepsi dan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang konsep perubahan materi dalam perubahan fisika dan kimia [26], dan efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Asyhari dan Hariyanti dan Suhandi, bahwa model PDEODE dapat mengurangi miskonsepsi dan mengubah konsepsi yang salah menjadi konsep ilmiah [27]. Simulasi media PhET berperan dalam memperkuat model PDEODE dalam memulihkan miskonsepsi. Ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Haerana, yang menyatakan pembelajaran penemuan terbimbing menggunakan metode demonstrasi dalam bentuk simulasi PhET dapat mengurangi miskonsepsi dalam materi listrik dinamis [28].

Penelitian ini dapat mengurangi miskonsepsi siswa namun tidak seluruh siswa mampu berkurang. Hal tersebut disebabkan karena miskonsepsi merupakan hal yang sulit untuk diperbaiki dan biasanya dipertahankan secara konsisten oleh siswa. Bahwa miskonsepsi yang resisten terhadap perubahan, cenderung mempertahankan konsep tersebut sehingga sulit untuk diubah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika dengan

model pembelajaran PDEODE berbasis simulasi laboratorium virtual PhET berpengaruh dalam memulihkan miskonsepsi siswa dalam materi fluida. Hasil yang diperoleh juga menunjukkan bahwa miskonsepsi belum sepenuhnya terhapus, karena miskonsepsi merupakan hal yang sulit untuk diperbaiki. Perlu adanya upaya terus menerus dan konsisten untuk menerapkan model pembelajaran PDEODE berbasis simulasi laboratorium PhET virtual pada pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wulandari, T. S. H., Ihsan, M. S., Pratama, F. Y., & Cacik, S. (2023). Efektivitas Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 4(3), 177–182. <https://doi.org/10.51673/jips.v4i3.1933>
- [2] Puri, P. A. P., & Perdana, R. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA Di Bantul Pada Materi Fluida Statis Dan Upaya Peningkatannya Melalui Model Pembelajaran Visualization Auditory Kinesthetic. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*, 1(2), 93–101. <https://doi.org/10.30822/magneton.v1i2.2463>
- [3] Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Grasindo
- [4] 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
- [5] Gay, S., Sahjat, S., & Hamid, F. (2022). Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Pdeode Dan Model Pbl Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Vii Di Smp Negeri 5 Kota Ternate Pada Materi Kalor. *Edukasi*, 20(1), 112. <https://doi.org/10.33387/j.edu.v20i1.4484>
- [6] Firmanto, F., Djudin, T., & Arsyid, S. B. (2021). Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Kalor Menggunakan Strategi Predict-Observe-Explain. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(2), 2–10. <https://doi.org/10.26418/jppk.v10i2.45150>
- [7] Dewi, S. Z., Suhandi, A., & Indonesia, U. P. (2016). Penerapan Strategi Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain (PDEODE) Pada Pembelajaran IPA SD Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Menurunkan Kuantitas Siswa yang Miskonsepsi Pada Materi Perubahan Wujud Benda di Kelas V. *Eduhumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1). <https://doi.org/10.17509/eh.v8i1.5118>
- [8] Munif, A. (2022). Penggunaan Media PhET

- untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa pada Materi Energi dan Perubahannya. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(2), 17–25. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i2.3815>
- [9] Pratama, D. (2022). Reduksi Miskonsepsi Mahasiswa pada Prinsip Kerja Kapasitor Melalui Penerapan Simulasi PhET. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(2), 91–96. <https://doi.org/10.26740/ipf.v12n2.p91-96>
- [10] Abbas, M. L. H. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Tadris Fisika Menggunakan Four Tier Diagnostic Test pada Mata Kuliah Kalkulus II. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 7–16. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v4i1.1487>
- [11] Sheftyawan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi miskonsepsi siswa menggunakan four-tier diagnostic test pada materi optik geometri 1). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 147–153. <https://doi.org/10.19184/jpf.v7i2.7921>
- [12] Sudjiono, A. (2013). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Rajawali
- [13] Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT. Rineka Cipta
- [14] Fitria, D., Muhibbuddin, & Safrida. (2017). Pembelajaran Melalui Modul Berbasis Konstruktivisme dalam Upaya Mengatasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Sel di SMA Begeri 2 Sabang. *Biotik*, 5(2), 157–164. <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3025>
- [15] Sahara, Y., Erniwati, E., & Sahara, L. (2019). Diagnosis Miskonsepsi Terhadap Konsep Hukum Newton dan Penerapannya pada Peserta Didik: Four-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.36709/jipfi.v4i1.14141>
- [16] Riko, M. (2018). Remediasi miskonsepsi rangkaian listrik DC Menggunakan Model POE Berbantuan PhET Dan Alat Peraga Di SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(9), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jppk.v7i9.27681>
- [17] Ariyastuti, Y., & Yuliawati, F. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Ipa Menggunakan Soal Esai Bagi Siswa Cerdas Istimewa Di Sd Muhammadiyah Condongcatur Sleman. *Jurnal JPSD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 4(1), 27. <https://doi.org/10.26555/jpsd.v4i1.a9608>
- [18] Rumakur, B. E., Kereh, C. T., & Latupeirissa, A. N. (2023). Efektivitas Penggunaan Phet Sebagai Media Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fluida Statis. *Atom : Jurnal Riset Mahasiswa*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.30598/atom.1.1.23-32>
- [19] Haerana, A. H., Ramlawati, & Yunus, S. R. (2021). Pengaruh Media Simulasi PhET Terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas IX SMPN 13 Makassar (Studi Pada Materi Pokok Listrik Dinamis). *Jurnal IPA Terpadu*, 4(2), 12–19. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v4i2.12034>
- [20] Wati, W., & Novita, D. (2021). Mereduksi Miskonsepsi Materi Kesetimbangan Kimia Melalui Penerapan Strategi Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain (Pdeode). *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jpk.v5i1.32399>
- [21] Rukmana, D. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Prinsip Archimedes di SMK. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2), 36–43. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i2.8276>
- [22] Sholihat, F. N., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2017). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Sub- Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas. *Jurnal Pendidikan & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 175–180. <https://doi.org/10.21009/1.03208>
- [23] Asnita, Y., Sitompul, S. S., & Arsyid, S. B. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Google Form Pada Materi Fluida Dinamis Di Sma Kapuas Pontianak. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.26418/jippf.v4i1.56570>
- [24] Inggit, S. M., Liliawati, W., & Suryana, I. (2021). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya Menggunakan Instrumen Five-Tier Fluid Static Test (5TFST) pada Peserta Didik Kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(1), 49–68. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v6i1.11016>
- [25] Rohmah, M., Priyono, S., & Septika Sari, R. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik Sma. *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Ekonomi*, 7(01), 39–47. <https://doi.org/10.30599/utility.v7i01.2165>
- [26] Dewanti, L. A., & Hidayati, S. N. (2018). Penerapan Pembelajaran IPA dengan Strategi PDEODE Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(1), 6–12. <https://doi.org/10.17509/eh.v8i1.5118>
- [27] Asyhari, A., & Hariyanti, D. (2020). Pengaruh Pembelajaran Integrative Learning (II) Dan Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss (Pdeode) Terhadap Pemahaman Konsep. *Khazanah Pendidikan Islam*, 2(1), 43–51. <https://doi.org/10.15575/kp.v2i1.8387>
- [28] Cahyanto, A. D. (2018). Implementasi Model PDEODE Berbantuan PhET untuk Meremidiasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Rangkaian Listrik Arus Searah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.26418/jppk.v7i1.23796>