

**Dampak Penalaran Deduktif Terhadap Kemampuan *Problem Solving* Dalam Dinamika Partikel**Dwi Aprillia Setia Asih^{1*}, Kodariyah², Nandang Hidayat³^{1,2} universitas Indraprasta PGRI³ Universitas Pakuan

* E-mail: dwiaprillia203@gmail.com

Abstract

In the era of modern education, problem solving skills are one of the main competencies that students must have, especially in particle dynamics material. Deductive reasoning can be an effective tool in helping students understand basic concepts in particle dynamics. Through the application of general principles, students can more easily link theory with practice. This research aims to investigate the impact of deductive reasoning on students' problem solving abilities in particle dynamics material. This research method will use a quasi-experimental design, with a sample of two classes, namely the experimental class which uses deductive reasoning methods in the particle dynamics learning process and the control class using conventional methods. The instrument used is a test. The research results showed that there were differences in problem solving abilities between the experimental class and the control class. This can be seen from the test scores which refer to indicators of problem solving and student involvement in learning. Descriptive analysis shows that deductive reasoning is more effective in making students able to relate the particle dynamics concepts they have studied to real situations. In other words, deductive reasoning has an impact on students' problem solving abilities in particle dynamics material

Keywords: Deductive Reasoning, Problem Solving Ability, Particle Dynamics.

Abstrak

Di era pendidikan modern, kemampuan *problem solving* menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh mahasiswa, khususnya materi dinamika partikel. Penalaran deduktif dapat menjadi alat yang efektif dalam membantu mahasiswa memahami konsep-konsep dasar dalam dinamika partikel. Melalui penerapan prinsip-prinsip umum, mahasiswa dapat lebih mudah mengaitkan teori dengan praktik. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi dampak penalaran deduktif terhadap kemampuan *problem solving* mahasiswa dalam materi dinamika partikel. Metode penelitian ini akan menggunakan desain kuasi eksperimen, dengan sampel dua kelas yakni kelas eksperimen yang menggunakan metode penalaran deduktif dalam proses pembelajaran dinamika partikel dan kelas kontrol menggunakan metode konvensional. Instrumen yang digunakan berupa Tes. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kemampuan *problem solving* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut dapat terlihat dari hasil nilai tes yang mengacu pada indikator *problem solving* dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa penalaran deduktif lebih efektif membuat mahasiswa mampu mengaitkan konsep-konsep dinamika partikel yang telah mereka pelajari dengan situasi nyata. Dengan kata lain penalaran deduktif berdampak terhadap kemampuan *problem solving* mahasiswa dalam materi dinamika partikel.

Kata kunci: Penalaran Deduktif, Kemampuan Problem Solving, Dinamika Partikel.

How to Cite: Asih, D.A.S, Kodariyah, K., & Hidayat, N. (2024). Dampak Penalaran Deduktif Terhadap Kemampuan Problem Solving Dalam Dinamika Partikel. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 5(2), 152-157.

PENDAHULUAN

Di era pendidikan modern, kemampuan *problem solving* menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh mahasiswa, khususnya dalam bidang sains. Dalam dunia pendidikan, Penalaran matematis dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif (Mumu dkk., 2017), sejalan dengan pendapat Sumarmo dalam (Bernard, 2015) berdasarkan penarikan kesimpulan, bahwa kemampuan penalaran dapat di klarifikasikan dengan dua jenis yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif merupakan bentuk penalaran dimana penarikan kesimpulan yang bersifat umum dilakukan berdasarkan data dan informasi yang bersifat khusus (Haryono & Tanujaya, 2018). Penalaran deduktif adalah menarik kesimpulan dari hal-hal yang umum ke hal-hal yang khusus. Kesimpulan dapat ditarik, dan proses berpikir untuk mencapai kesimpulan khusus berdasarkan hal-hal umum disebut penalaran deduktif (Soleh, 2014). Penalaran deduktif merupakan salah satu pendekatan penting yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* mahasiswa, khususnya dalam mata kuliah fisika mekanika. Penalaran deduktif adalah proses berpikir yang dimulai dari suatu premis umum untuk mencapai kesimpulan spesifik. Ramdani (2012) penalaran deduktif adalah proses penalaran dari pengetahuan prinsip atau pengalaman yang umum yang menuntun kita memperoleh kesimpulan untuk sesuatu yang khusus. Dalam konteks dinamika partikel, penalaran deduktif memungkinkan mahasiswa untuk menerapkan hukum-hukum fisika yang telah diketahui untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks.

Penelitian oleh Nakhleh (1993) menunjukkan bahwa peserta didik yang terlatih dalam penalaran deduktif cenderung lebih mampu menyelesaikan masalah kompleks dalam fisika, termasuk dinamika partikel. Dengan demikian, penting untuk memahami bagaimana penalaran deduktif dapat diterapkan dalam konteks pembelajaran dinamika partikel untuk meningkatkan kemampuan *problem solving* mahasiswa. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chiu (2009), ditemukan bahwa peserta didik yang dilatih menggunakan penalaran deduktif dalam pembelajaran fisika menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dan kemampuan *problem solving*. Siswa yang belajar dengan pendekatan ini lebih mampu menghubungkan berbagai konsep fisika dan menerapkannya dalam situasi yang berbeda. Ini menunjukkan bahwa penalaran deduktif tidak hanya membantu mahasiswa memahami materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk memecahkan masalah.

Penerapan penalaran deduktif dalam dinamika partikel dapat dilakukan melalui berbagai metode pengajaran yang inovatif. Salah satu metode yang efektif adalah melalui penggunaan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Mahasiswa dalam pembelajaran dinamika partikel sering kali dihadapkan pada masalah yang melibatkan hukum Newton, dengan menggunakan penalaran deduktif, mahasiswa dapat memulai dari hukum Newton yang umum dan menerapkannya pada situasi spesifik, seperti menghitung gaya yang diperlukan untuk menggerakkan objek tertentu. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tetapi juga membuat pembelajaran lebih menarik. Peserta didik yang menggunakan pendekatan deduktif lebih mampu mengidentifikasi variabel yang relevan dan menerapkan konsep fisika secara efektif dalam situasi nyata (Redish, 2003).

Selain itu, penelitian oleh Madsen (2016) menunjukkan bahwa mahasiswa yang menggunakan penalaran deduktif dalam pembelajaran fisika mampu mengidentifikasi dan menerapkan prinsip-prinsip dasar dengan lebih efektif. Dengan demikian, pengajaran yang memfokuskan pada penalaran deduktif tidak hanya membantu dalam memahami konsep tetapi juga dalam penerapan praktisnya. Hal ini sangat relevan, mengingat dinamika partikel sering kali dihadapkan pada situasi dunia nyata yang kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi dampak penalaran deduktif terhadap kemampuan *problem solving* mahasiswa dalam materi dinamika partikel.

Dengan demikian, penting untuk mengeksplorasi lebih lanjut bagaimana penalaran deduktif dapat diterapkan dalam pembelajaran dinamika partikel untuk meningkatkan kemampuan problem solving mahasiswa. Penelitian ini akan melibatkan pengukuran kemampuan *problem solving* dinamika partikel sebelum dan sesudah penerapan metode penalaran deduktif dalam pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai strategi pengajaran yang efektif dalam pendidikan fisika mekanika.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dirancang untuk mengkaji dampak penalaran deduktif terhadap kemampuan problem solving siswa dalam dinamika partikel. Metode penelitian ini akan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan *post-test only control group design*, dengan sampel dua kelas yakni kelas eksperimen yang menggunakan metode penalaran deduktif dalam proses pembelajaran dinamika partikel dan kelas kontrol menggunakan metode konvensional.

Tabel 1. *post-test only control group design*

Group	Treatment	Post-Test
<i>Eksperimen 1</i>	X ₁	O ₁
<i>Eksperimen 2</i>	X ₂	O ₂

(Setyosari, 2016)

Keterangan:

Eksperimen 1 = Kelas Eksperimen

Eksperimen 2 = Kelas Kontrol

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling. Instrumen penelitian yang digunakan berupa Tes. Tes essay berupa soal materi dinamika partikel yang sudah disesuaikan dengan indikator-indikator kemampuan *problem solving*. Adapun indikator *problem solving* yang digunakan yaitu: mengidentifikasi masalah, merumuskan strategi, melaksanakan strategi, dan memverifikasi solusi. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan uji t untuk menguji ada perbedaan atau tidak antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Serta data juga diukur skor presentase kemampuan problem solving kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai analisis deskriptif kemampuan problem solving mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kemampuan dalam menyelesaikan masalah (*problem solving*) dalam konteks pendidikan fisika, khususnya pada materi dinamika partikel, membutuhkan pendekatan yang terstruktur, sistematis, dan dapat diukur dengan jelas. Untuk mengevaluasi sejauh mana mahasiswa menguasai konsep-konsep fisika serta kemampuan mereka dalam menerapkan penalaran logis dan deduktif, salah satu metode yang sering digunakan adalah melalui tes yang dirancang khusus. Tes ini tidak hanya mengukur pemahaman teoretis mahasiswa tentang konsep-konsep fisika, tetapi juga kemampuan mereka dalam memecahkan masalah yang melibatkan penerapan hukum-hukum fisika dalam berbagai situasi praktis. Soal-soal dalam tes ini mencakup pertanyaan yang menantang mahasiswa untuk melakukan perhitungan terkait gaya, massa, atau percepatan, serta mengaplikasikan prinsip-prinsip fisika dalam konteks yang berbeda.

Penelitian ini dilakukan di dua kelas yang berbeda yaitu kelas eksperimendan dan kelas kontrol. Perhitungan Uji Normalitas menggunakan Uji *Lilliefors*. Hasil analisis uji normalitas dilihat pada tabel 2.

Tabel. 2 Uji Normalitas

No	Kelas	Taraf Sig.	Uji Normalitas $L_{hitung} < L_{tabel}$	Kesimpulan
1.	Eksperimen	0,05	$0,152 < 0,161$	Data berdistribusi normal
2.	Kontrol	0,05	$0,121 < 0,061$	

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, karena pada kelas eksperimen diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,152$, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,121$ dengan L_{hitung} kelas eksperimen dan kelas kontrol $< L_{tabel} 0,161$. Dalam perhitungan normalitas data kedua kelompok tersebut berdistribusi normal. Dengan kata lain, tidak ada pelanggaran terhadap asumsi normalitas dalam kedua kelompok, yang menunjukkan bahwa analisis statistik lebih lanjut yang memerlukan asumsi normalitas, seperti uji-t dapat dilakukan dengan validitas yang terjamin.

Hasil analisis uji homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapat nilai $F_{hitung} = 0,56 < F_{tabel} = 1,86$, hal ini menunjukkan bahwa kedua sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, memiliki karakteristik yang homogen. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dalam hal variabilitas data. Kemudian, hasil analisis didapatkan t_{hitung} hasilnya adalah 7,08 sehingga, dapat dilihat bahwa $t_{hitung} = 7,02 > t_{tabel} = 2,0017$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Penolakan H_0 dan penerimaan H_1 mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan penalaran deduktif (kelas eksperimen) lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan *problem solving* mahasiswa pada materi dinamika partikel dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol). Dengan kata lain, pendekatan pembelajaran yang berbasis penalaran deduktif memberikan dampak yang lebih positif terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa, yang tercermin dalam perbedaan hasil yang signifikan antara kedua kelompok tersebut. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Nakhleh (1993) menunjukkan bahwa peserta didik yang terlatih dalam penalaran deduktif cenderung lebih mampu menyelesaikan masalah kompleks dalam fisika, termasuk dinamika partikel.

Indikator-indikator kemampuan Problem solving pada penelitian ini yang diamati mencakup 4 indikator yaitu: mengidentifikasi masalah, merumuskan strategi, melaksanakan strategi, dan memverifikasi solusi. Adapun hasil analisis data didapatkan data persentase ketercapaian setiap indikatornya seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase tiap capaian indikator kemampuan problem solving

No	Indikator kemampuan Problem Solving	Presentase (%)	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	Mengidentifikasi masalah	80	72
2.	Merumuskan strategi	68	56
3.	Melaksanakan strategi	48	48
4.	Memverifikasi strategi	48	36

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh informasi bahwa indikator dengan persentase tertinggi, baik pada kelas eksperimen 80% maupun kelas kontrol 72 %, adalah *mengidentifikasi masalah*. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa telah mampu mengenali dan mencatat dengan baik apa yang dianggap sebagai masalah dalam soal dinamika partikel. Kemampuan ini mencerminkan pemahaman dasar mahasiswa dalam mengenali permasalahan yang dihadapi dalam konteks materi yang dipelajari. Mengidentifikasi masalah adalah langkah awal yang krusial dalam proses pemecahan masalah. Tanpa kemampuan ini,

mahasiswa akan kesulitan untuk melanjutkan ke langkah-langkah berikutnya dalam menyelesaikan masalah. Mengidentifikasi masalah bukan hanya sekadar mengenali apa yang salah, tetapi juga melibatkan pemahaman konteks dan kompleksitas dari masalah tersebut. Dalam studi oleh Polya (1957), dijelaskan bahwa langkah pertama dalam menyelesaikan masalah adalah memahami masalah itu sendiri. Hal ini sejalan dengan temuan pada penelitian ini, di mana mahasiswa yang mampu mengidentifikasi masalah dengan baik cenderung lebih sukses dalam langkah-langkah selanjutnya.

Indikator dengan presentase terendah apa pada indikator memverifikasi strategi, menunjukkan persentase 48% untuk kelas eksperimen dan 36% untuk kelas kontrol. Meskipun kedua kelas menunjukkan angka yang rendah, perbedaan ini menunjukkan bahwa mahasiswa di kelas eksperimen lebih mampu mengevaluasi efektivitas strategi yang telah mereka terapkan. Memverifikasi strategi adalah langkah penting dalam proses problem solving, karena memungkinkan mahasiswa untuk menilai apakah solusi yang diterapkan berhasil atau tidak. Dalam konteks ini, kemampuan refleksi sangat diperlukan. Verifikasi strategi merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan adalah benar dan dapat diterima. Penelitian oleh Dewey, J. (2022) menekankan pentingnya refleksi sebagai alat untuk memfasilitasi pembelajaran yang bermakna. Dimana mahasiswa diajak untuk berpikir kritis tentang pendekatan dan hasil yang telah mereka capai. Dengan demikian, mahasiswa yang terlibat dalam proses verifikasi cenderung memiliki pemahaman yang lebih mendalam dan dapat menghindari kesalahan di masa depan.

Dapat dilihat secara menyeluruh bahwa persentase pada indikator-indikator kemampuan problem solving di kelas eksperimen secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran dengan penalaran deduktif memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan *problem solving* mahasiswa. Secara spesifik, pembelajaran deduktif yang diterapkan dalam kelas eksperimen membantu mahasiswa untuk lebih efektif dalam menganalisis, merumuskan solusi, dan mengatasi masalah-masalah yang terdapat dalam materi dinamika partikel. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penalaran deduktif tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah secara lebih terstruktur dan sistematis.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penalaran deduktif berdampak positif pada kemampuan *problem solving* mahasiswa. Hal ini diperkuat oleh hasil analisis bahwa $t_{hitung} = 7,02 > t_{tabel} = 2,0017$ yang artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan kata lain, pendekatan pembelajaran yang berbasis penalaran deduktif memberikan dampak yang lebih positif terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Selain itu diperkuat juga dengan hasil persentase pada indikator kemampuan *problem solving* yang dicapai kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Saran untuk Penelitian selanjutnya dapat mengkaji penerapan pembelajaran dengan penalaran deduktif pada konteks atau mata pelajaran lain di luar materi dinamika partikel. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas penalaran deduktif dapat diterapkan pada topik-topik yang memiliki karakteristik berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Bernard, M. (2015). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Penalaran Serta Disposisi Matematik Siswa SMK Dengan Pendekatan Kontekstual Melalui Game Adobe Flash CS 4.0. *Infinity Journal*. <https://doi.org/10.22460/infinity.v4i2.84>

- Chiu, M. H. (2009). "The Effect of Deductive Reasoning on Problem-Solving Ability in Physics." *International Journal of Science Education*, 31(12), 1627-1644.
- Dewey, J. (2022). "Reflections on Education: The Role of Reflection in Learning." *Educational Philosophy and Theory*, 54(6), 647-661.
- Haryono, A., & Tanujaya, B. (2018). Profil Kemampuan Penalaran Induktif Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika UNIPA ditinjau dari Gaya Belajar | Haryono | *Journal of Honai Math*. <http://journalfkipunipa.org/index.php/jhm/article/view/11/8>.
- Madsen, A. K., et al. (2016). The Role of Deductive Reasoning in Physics Education. *International Journal of Science Education*, 38(12), 1950-1970.
- Mumu, J., Prahmana, R. C. I., & Tanujaya, B. (2017). Construction and reconstruction concept in mathematics instruction. *Journal of Physics: Conference Series*, 943, 012011. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012011>
- Nakhleh, M. B. (1993). Are Our Students Conceptual Thinkers? *Journal of College Science Teaching*, 23(3), 174-179.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It*. Princeton University Press.
- Ramdani, Yani (2012). Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 44-52
- Redish, E. F. (2003). "Teaching Physics with the Physics Suite." *American Journal of Physics*, 71(6), 607-613.
- Setyosari, Punaji. (2016). *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana
- Soleh, N. (2014). Kemampuan Penalaran Deduktif Siswa Kelas VII Pada Pembelajaran Model Eliciting Activities. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(1). <https://doi.org/10.15294/ujme.v3i1.3434>