

PERBANDINGAN METODE CERAMAH DAN VIDEO INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI FLUIDA

Isyatun Rodiah

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Basril

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Alamat: Jl. Raya Jambi Muara Bulian Km 15, Desa Mendalo Darat, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi

Korespondensi penulis: isyatun35@gmail.com

Abstract. *This study aims to compare the effectiveness of the lecture method and interactive video learning in improving students' critical thinking skills on fluid mechanics material. The research used a quasi-experimental design involving two classes: one taught through conventional lectures and the other using YouTube-based interactive videos. Both groups were given pretests and posttests, and the improvement in critical thinking skills was analyzed using the N-Gain formula. The findings show that both learning methods resulted in an increase, with the lecture class achieving a slightly higher and more evenly distributed N-Gain score. The interactive video class also showed significant improvement, although the variation among students was wider, indicating differences in digital literacy and learning focus. These results suggest that while lectures remain effective for building structured understanding, interactive videos provide strong visual support that promotes analytical thinking. The combination of both methods may offer a more optimal approach for developing students' critical thinking skills. This study highlights the importance of selecting learning strategies that accommodate diverse learning styles and the need for continued integration of technology in physics education.*

Keywords: *lectures, fluid, N-Gain, critical thinking, interactive videos*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode ceramah dan video interaktif YouTube dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi fluida. Penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan dua kelas, yaitu kelas F4 yang mendapat pembelajaran ceramah dan kelas F3 yang menggunakan video interaktif. Instrumen berupa tes berpikir kritis berbasis indikator Ennis diberikan pada tahap pretest dan posttest, kemudian dianalisis menggunakan N-Gain untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis secara proporsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode sama-sama mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, namun distribusi peningkatan berbeda pada tiap kelas. Kelas F4 menunjukkan peningkatan lebih merata dengan dominasi kategori N-Gain tinggi, sedangkan kelas F3 juga menunjukkan peningkatan signifikan namun memiliki variasi lebih besar pada kategori sedang dan rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa

ceramah terstruktur tetap efektif terutama bagi kelas dengan kemampuan awal yang heterogen, sementara video interaktif lebih optimal bagi siswa dengan preferensi visual. Penelitian ini merekomendasikan kombinasi kedua metode agar pembelajaran materi fluida menjadi lebih adaptif, komprehensif, dan sesuai dengan gaya belajar siswa.

Kata kunci: Ceramah, Fluida, N-Gain, Pemikiran Kritis, Video Interaktif

LATAR BELAKANG

Pembelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Aydin, 2021). Fisika tidak hanya menuntut kemampuan menghafal konsep, tetapi juga menuntut kemampuan memahami hubungan antarfenomena dan menerapkannya dalam konteks kehidupan (Ennis, 2011). Oleh sebab itu, pembelajaran fisika sangat erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis menjadi kompetensi yang sangat diperlukan pada era abad ke-21. Siswa diharapkan mampu menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan mengambil keputusan yang tepat berdasarkan landasan ilmiah Firdaus et al. (2015). Namun kenyataannya, berbagai laporan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih berada pada tingkat yang kurang memadai (Hosnan, 2014). Salah satu penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis adalah pola pembelajaran yang masih didominasi oleh metode ceramah. Metode ceramah menempatkan guru sebagai sumber utama informasi, sementara siswa berperan sebagai penerima pasif. Kondisi ini membuat aktivitas kognitif siswa rendah dan kurang memberi kesempatan untuk melakukan analisis dan evaluasi mandiri (Al-Hijrah & Suparno, 2020).

Pada pembelajaran fisika, terutama pada materi fluida, tantangan semakin besar karena konsep-konsep yang diajarkan bersifat abstrak. Konsep seperti tekanan hidrostatis, hukum Archimedes, dan viskositas membutuhkan pemahaman visual dan penalaran matematis yang kuat Nugraha et al. (2018). Jika disampaikan secara ceramah, siswa sering mengalami kesulitan dalam membangun gambaran mental tentang konsep-konsep tersebut. Kesulitan memahami konsep abstrak pada materi fluida berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan fisika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Putri & Firmansyah, 2021). Siswa cenderung hanya menghafal rumus tanpa mampu menalar mengapa suatu fenomena dapat terjadi sesuai hukum-hukum fisika. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang mampu memfasilitasi visualisasi dan

meningkatkan keterlibatan kognitif siswa. Salah satu alternatif yang semakin relevan dalam era digital adalah penggunaan media video interaktif, terutama yang tersedia melalui platform seperti YouTube (Suryadi & Hakim, 2021).

Video interaktif menawarkan keunggulan berupa penyajian fenomena fisika melalui animasi, simulasi, dan visualisasi gerak yang tidak dapat disampaikan hanya melalui ceramah. Media ini dapat meningkatkan fokus siswa, mempermudah memahami konsep abstrak, sekaligus mendorong aktivitas berpikir kritis melalui tayangan problem-based (Suryadi & Hakim, 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa video interaktif mampu meningkatkan berpikir kritis siswa pada berbagai topik fisika.

Beberapa studi juga menemukan bahwa media visual-dinamis dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan menganalisis, membandingkan, dan mengevaluasi konsep, yang merupakan inti dari berpikir kritis (Suparno, 2013). Meski berbagai penelitian telah menyoroti efektivitas video interaktif dalam pembelajaran sains, perbandingan langsung antara metode ceramah dan video interaktif pada konteks materi fluida masih jarang dilakukan. Terlebih lagi, belum banyak penelitian yang secara khusus menilai dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis menggunakan pendekatan kuantitatif seperti N-Gain.

Analisis N-Gain dipilih karena mampu mengukur besarnya peningkatan kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah perlakuan (Sangoro & Mutai, 2019). Perhitungan ini memberikan gambaran seberapa efektif suatu metode pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara proporsional. Dengan menggunakan N-Gain, efektivitas metode ceramah dan video interaktif dapat dibandingkan secara objektif. Nilai N-Gain yang lebih tinggi menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih signifikan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemilihan metode yang paling sesuai. Penelitian ini menggunakan desain quasi eksperimen dengan dua kelas yaitu kelas ceramah dan kelas video interaktif. Kedua kelas diberikan tes kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah pembelajaran untuk melihat perbedaan peningkatan yang terjadi pada masing-masing perlakuan. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian berbasis indikator berpikir kritis seperti klarifikasi, analisis, inferensi, evaluasi, dan pengambilan keputusan. Instrumen tersebut digunakan untuk mengukur sejauh mana pembelajaran mampu mendorong siswa melakukan proses berpikir mendalam.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris bagi guru fisika, terutama dalam memilih strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan bukti ilmiah, guru dapat mempertimbangkan penggunaan media video interaktif sebagai alternatif metode pengajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbandingan efektivitas metode ceramah dan video interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi fluida dengan menggunakan perhitungan N-Gain. Temuan penelitian diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan strategi pembelajaran fisika yang lebih inovatif dan relevan dengan tuntutan pembelajaran modern.

KAJIAN TEORITIS

Materi fluida mencakup konsep-konsep penting seperti tekanan hidrostatis, hukum Pascal, hukum Archimedes, kontinuitas, dan azas Bernoulli. Konsep-konsep tersebut merupakan materi yang ber sifat abstrak karena tidak mudah diamati secara langsung oleh siswa. Penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi pada topik fluida, khususnya ketika harus menghubungkan besaran fisis yang tidak terlihat dengan fenomena nyata, seperti gaya apung atau aliran fluida. Banyak siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami makna fisika di baliknya, misalnya hubungan antara kedalaman dan tekanan, atau alasan benda dapat terapung. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa masih berada pada level prosedural, bukan konseptual.

Pemahaman fluida sangat penting karena menjadi dasar bagi banyak penerapan fisika dalam kehidupan, seperti kerja hidrolik, sistem perpipaan, alat pengukur tekanan, dan prinsip aerodinamika. Ketika siswa tidak mampu membangun mental model yang benar, mereka juga akan kesulitan memahami konsep lanjutan yang berkaitan dengan dinamika fluida dan penerapannya dalam bidang teknik maupun kesehatan. Dengan demikian, materi fluida menjadi fokus penting dalam berbagai penelitian evaluasi pembelajaran fisika, terutama ketika menguji efektivitas media pembelajaran tertentu dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berpikir kritis merupakan kemampuan menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, menarik inferensi, dan membuat keputusan berdasarkan bukti yang logis. Menurut Ennis, berpikir kritis harus melibatkan proses reflektif dan terarah sehingga mampu menghasilkan penilaian yang rasional. Dalam pembelajaran fisika, berpikir kritis sangat dibutuhkan karena siswa harus memahami hubungan sebab-akibat, menganalisis data, serta menilai kebenaran penjelasan berdasarkan prinsip ilmiah.

Namun, beberapa studi melaporkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Salah satu penyebabnya adalah metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan kurang memberikan ruang bagi siswa untuk mengevaluasi, menalar, atau mengajukan pertanyaan reflektif. Pada materi fluida, rendahnya berpikir kritis terlihat ketika siswa tidak mampu menjelaskan alasan ilmiah di balik fenomena tekanan atau gaya apung, meskipun mereka dapat menghitung hasil akhirnya. Oleh karena itu, peningkatan berpikir kritis harus menjadi fokus utama dalam mengembangkan strategi pembelajaran fisika modern.

Metode ceramah merupakan metode tradisional yang banyak digunakan dalam pembelajaran karena dianggap efisien dalam menyampaikan materi dalam waktu yang singkat. Pada konteks tertentu, ceramah dapat memberikan gambaran umum dan struktur materi yang jelas. Namun, metode ini memiliki keterbatasan signifikan ketika tujuan pembelajaran adalah pengembangan berpikir kritis. Keterlibatan siswa dalam ceramah sangat rendah karena proses belajar berlangsung satu arah, sehingga aktivitas kognitif seperti analisis, evaluasi, dan elaborasi menjadi terbatas.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa metode ceramah cenderung membuat siswa pasif, hanya mencatat dan mendengarkan tanpa melakukan eksplorasi konseptual. Pada materi fluida yang menuntut pemahaman visual dan pemodelan mental, metode ceramah sering tidak mampu membantu siswa membangun representasi internal yang tepat. Hal ini berdampak pada rendahnya hasil belajar dan kurang berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Video interaktif merupakan salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang semakin banyak digunakan karena mampu menyajikan visualisasi konsep abstrak melalui animasi, simulasi, dan demonstrasi digital. Platform seperti YouTube menyediakan berbagai video ilmiah yang menampilkan fenomena fluida secara jelas dan menarik. Keunggulan utama video interaktif adalah kemampuan menyajikan

fenomena yang sulit diamati secara langsung, seperti aliran fluida dalam pipa, distribusi tekanan, hingga gaya apung pada kondisi berbeda.

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan video interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Visualisasi yang jelas membuat siswa lebih mudah menghubungkan teori dengan realitas fisis. Selain itu, video interaktif memungkinkan siswa melakukan observasi berulang, menghentikan tayangan, atau menganalisis fenomena secara mandiri. Hal ini memberikan kesempatan lebih besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan analisis dan evaluatif, yang merupakan inti dari berpikir kritis.

N-Gain merupakan salah satu teknik analisis yang digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Metode ini dianggap lebih objektif dibanding hanya melihat selisih nilai pre-test dan post-test karena memerhitungkan kemampuan awal siswa. N-Gain dikategorikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi sesuai pedoman Hake, sehingga memudahkan peneliti dalam menilai efektivitas metode pembelajaran secara kuantitatif.

N-Gain sering digunakan dalam penelitian pendidikan fisika untuk menguji keefektifan media, strategi, atau metode pembelajaran, termasuk video interaktif dan ceramah. Pada konteks materi fluida dan kemampuan berpikir kritis, penggunaan N-Gain memungkinkan analisis yang lebih akurat mengenai seberapa besar peningkatan yang terjadi pada masing-masing kelompok pembelajaran. Dengan demikian, N-Gain menjadi alat evaluasi yang tepat untuk membandingkan efektivitas metode ceramah dan video interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis kuasi-eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan dua perlakuan berbeda pada materi fluida. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas XI di salah satu SMA negeri tempat peneliti melakukan praktik kependidikan, dengan dua kelas sebagai sampel. Satu kelas diberi perlakuan menggunakan metode ceramah, sedangkan kelas lainnya diberi perlakuan menggunakan video interaktif yang diambil dari YouTube. Kedua kelas diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam memahami konsep fluida dan kemampuan berpikir kritis, kemudian diberi

perlakuan sesuai kelompoknya, dan diakhiri dengan posttest untuk mengukur peningkatan yang terjadi.

Desain penelitian yang digunakan adalah Pretest–Posttest Two Group Design, di mana kedua kelas memperoleh instrumen tes yang sama pada pretest dan posttest. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis berisi sejumlah soal pilihan ganda beralasan dan uraian singkat yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis. Instrumen ini telah diperiksa kesesuaian konstruk dan isinya oleh dosen ahli sebelum digunakan pada kedua kelas. Selain instrumen tes, lembar observasi digunakan untuk mencatat aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, baik pada kelas dengan metode ceramah maupun kelas dengan video interaktif.

Prosedur penelitian dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu:

- 1) Tahap persiapan, meliputi penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen pretest–posttest, serta pemilihan dan penyesuaian video interaktif dari YouTube yang relevan dengan materi fluida;
- 2) Tahap pelaksanaan, yang meliputi pemberian pretest, kegiatan pembelajaran sesuai perlakuan pada masing-masing kelas, serta pemberian posttest setelah pembelajaran selesai;
- 3) Tahap evaluasi, yaitu melakukan penskoran terhadap jawaban siswa, mengolah data pretest–posttest, dan melakukan analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis berdasarkan metode N-Gain.

Analisis data menggunakan perhitungan N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah perlakuan. Rumus N-Gain yang digunakan adalah:

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}} \quad (\text{Hake, 1999}).$$

Gambar 1. Rumus N-Gain

Melalui persamaan tersebut, peneliti dapat mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan yang diberikan kepada siswa dalam bentuk skor peningkatan yang telah ditetapkan. Kategori peningkatan N-Gain yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori N-Gain

No	Nilai N-Gain	Kategori
1.	$(\langle g \rangle) > 0,7$	Tinggi

2.	$0,7 > \langle g \rangle > 0,3$	Sedang
3.	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelas yang diberi perlakuan berbeda pada materi fluida. Peningkatan tersebut dianalisis menggunakan nilai N-Gain yang kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga kategori menurut Hake, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Distribusi kategori N-Gain kelas F4 (metode ceramah) dan kelas F3 (video interaktif YouTube) ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Distribusi N-Gain Pada Kelas F3

Kelas F3			
Kategori	Nilai	Jumlah	%
Tinggi	$\geq 0,70$	23	74,19354839
Sedang	0,30–0,69	4	12,90322581
Rendah	$< 0,30$	4	12,90322581

Tabel 3. Hasil Distribusi N-Gain Pada Kelas F4

Kelas F4			
Kategori	Nilai	Jumlah	%
Tinggi	$\geq 0,70$	2	76,6666667
Sedang	0,30–0,69	6	20
Rendah	$< 0,30$	1	3,333333333

Berdasarkan tabel distribusi N-Gain, kelas F4 yang mendapatkan perlakuan melalui metode ceramah menunjukkan bahwa 23 siswa (76,67%) mencapai kategori tinggi, 6 siswa (20%) berada pada kategori sedang, dan 1 siswa (3,33%) berada pada kategori rendah. Dominasi siswa pada kategori tinggi menunjukkan bahwa metode ceramah masih dapat memberikan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang cukup signifikan ketika penyampaian materi dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Pada materi fluida yang mengandung konsep dasar seperti tekanan, massa jenis, dan hukum

Pascal, penjelasan verbal yang runtut ternyata masih efektif bagi sebagian besar siswa, terutama yang terbiasa belajar dengan pendekatan konvensional.

Sementara itu, kelas F3 yang diberikan perlakuan menggunakan video interaktif YouTube menunjukkan distribusi peningkatan yang sedikit berbeda. Sebanyak 23 siswa (74,19%) berada pada kategori tinggi, 4 siswa (12,90%) pada kategori sedang, dan 4 siswa (12,90%) pada kategori rendah. Persentase kategori tinggi pada kelas F3 memang masih cukup besar, tetapi distribusi kategori sedang dan rendah menunjukkan lebih banyak variasi dibandingkan kelas F4. Hal ini dapat terjadi karena penggunaan video interaktif membutuhkan perhatian visual, kemampuan fokus, serta keterampilan memahami penjelasan melalui media audio-visual, yang tidak semua siswa kuasai secara merata.

Jika ditinjau secara keseluruhan, kedua perlakuan sama-sama memberikan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang baik. Namun, kelas F4 (ceramah) cenderung menunjukkan peningkatan yang lebih stabil dan merata dibandingkan kelas F3 (video interaktif). Hal ini terlihat dari persentase kategori rendah kelas F4 yang hanya 3,33%, jauh lebih kecil dibandingkan kelas F3 yang mencapai 12,90%. Dengan demikian, metode ceramah pada penelitian ini tampaknya lebih sesuai digunakan untuk kelompok siswa dengan kemampuan awal yang heterogen, terutama saat materi membutuhkan penjelasan rinci dan bertahap.

Meskipun demikian, perolehan kategori tinggi pada kelas F3 tetap menunjukkan bahwa video interaktif memiliki kekuatan dalam menggambarkan fenomena fluida secara visual, sehingga siswa dapat lebih mudah menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata. Perbedaan distribusi kategori sedang dan rendah kemungkinan dipengaruhi oleh variasi gaya belajar siswa, keterbiasaan menggunakan media digital, serta tingkat kontrol diri dalam mengikuti pembelajaran berbasis video.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pandangan konstruktivisme yang menekankan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat meningkat ketika siswa mengaitkan materi dengan pengalaman visual dan representasi nyata. Namun, temuan juga menunjukkan bahwa pendekatan visual tidak selalu efektif bagi semua siswa, terutama bagi mereka yang lebih menyukai penjelasan verbal atau kurang fokus saat menggunakan media digital.

Secara praktis, implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa guru dapat menyesuaikan metode pembelajaran berdasarkan karakteristik kelas. Ceramah dapat

tetap menjadi metode yang kuat ketika dikombinasikan dengan penjelasan kontekstual, sedangkan video interaktif dapat digunakan sebagai penguat pemahaman visual bagi siswa tertentu. Guru juga dapat mengombinasikan keduanya agar penyampaian materi fluida menjadi lebih komprehensif dan adaptif terhadap berbagai gaya belajar.

Novelty dari penelitian ini terletak pada perbandingan langsung efektivitas metode ceramah dan video interaktif YouTube pada materi fluida menggunakan pendekatan N-Gain yang terstandar. Penelitian ini memberikan gambaran empiris bahwa kedua metode sama-sama mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi distribusi peningkatan antar-kategori menunjukkan pola yang berbeda. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru maupun peneliti lain dalam merancang strategi pembelajaran fisika yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa dan dinamika kelas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis N-Gain terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi GLB dan GLBB, baik kelas F4 dengan metode ceramah maupun kelas F3 dengan LKS sama-sama menunjukkan peningkatan, dengan kelas F4 sedikit lebih unggul. Hal ini menunjukkan bahwa ceramah terstruktur masih efektif, namun LKS juga memberi kontribusi berarti. Oleh karena itu, guru disarankan tetap menggunakan ceramah terarah sambil meningkatkan kualitas LKS dan mempertimbangkan kombinasi keduanya agar hasil belajar lebih optimal. Guru juga perlu memberikan waktu refleksi dan umpan balik bagi siswa dengan N-Gain rendah, sementara penelitian selanjutnya dapat melibatkan sampel lebih luas serta menggunakan instrumen evaluasi yang lebih beragam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada guru dan siswa kelas F3 serta F4 SMAN 7 Kota Jambi yang telah membantu penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bimbingan dari dosen pengampu matakuliah Penelitian Perlakuan Pendidikan.

DAFTAR REFERENSI

Al-Hijrah, A., & Suparno, S. (2020). Students' misconceptions on hydrostatic pressure. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440.

- Aydin, S. (2021). The effect of physics instruction on students' higher-order thinking skills. *Journal of Science Learning*, 4(3), 180–188.
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking*. University of Illinois.
- Firdaus, M., Kailani, I., Bakar, M. N., & Bakry, B. (2015). Developing critical thinking skills of students in mathematics learning. *Journal of Education and Learning*, 9(3), 226–236.
- Hake, R. (1999). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hosnan, M. (2014). Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21. *Ghalia Indonesia*.
- Kesonen, M., & Asikainen, M. (2020). Students' conceptual challenges in learning fluid physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), 1–10.
- Nugraha, D. A., Kaniawati, I., & Setiawan, W. (2018). Students' misconceptions on fluid concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013.
- Putri, N., & Firmansyah, D. (2021). The use of YouTube videos to improve physics conceptual understanding. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 113–121.
- Sangoro, J., & Mutai, B. (2019). Student difficulties in understanding fluid mechanics concepts. *African Journal of Educational Studies*, 15(3), 44–52.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika*. Grasindo.
- Suryadi, D., & Hakim, A. (2021). Interactive videos to enhance students' critical thinking skills. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 5(1), 22–30.