



The Effect of Problem-Based Learning Integrated Numbered Head Together on the Critical Thinking Ability of Grade XI Students

Meiza Dwi Aggraini*, Irwan Koto, & Bodi Gunawan

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu

*Corresponding author: dwiaggrainim@gmail.com

Abstract: *This study aims to examine the effect of physics learning with Problem Based Learning (PBL) integrated with Numbered Head Together (NHT) on critical thinking skills of XI students. This study adopted a quasi-experimental design with nonequivalent control group design. The total research sample was 66 students with 34 students as the experimental group and 32 students as the control group. The research data were tested through independent t-test to determine whether the treatment had a significant effect (Sig. 5%) on critical thinking skills (dependent variable). To determine the effect size of PBL integrated with NHT on the dependent variable, the effect size test was conducted. The research data were obtained through essay tests with five indicators of critical thinking according to Facione, namely the ability to think analysis, interpretation, inference, evaluation and explanation. The research findings are physics learning with PBL integrated NHT affects critical thinking skills that are statistically significant with Cohen's d effect size coefficient >0.8 (high category).*

Keywords: *Critical thinking, effect, high school students, NHT, PBL*

Pengaruh *Problem Based Learning* Terintegrasi *Numbered Head Together* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh pembelajaran fisika dengan *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Numbered Head Together* (NHT) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa XI. Pada penelitian ini mengadopsi desain kuasi eksperimen dengan *nonequivalent control group design*. Total sampel penelitian yaitu 66 siswa dengan 34 siswa sebagai kelompok eksperimen dan 32 siswa sebagai kelompok kontrol. Data penelitian diuji melalui *independent t-test* untuk mengetahui apakah perlakuan berpengaruh signifikan (Sig. 5%) terhadap kemampuan berpikir kritis (variabel terikat). Untuk mengetahui besar pengaruh PBL terintegrasi NHT terhadap variabel terikat dilakukan uji *effect size*. Data penelitian diperoleh melalui tes essay dengan lima indikator berfikir kritis menurut Facione, yaitu kemampuan berpikir analisis, interpretasi, inferensi, evaluasi dan eksplanasi. Temuan penelitian adalah pembelajaran fisika dengan PBL terintegrasi NHT berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis yang signifikan secara statistik dengan koefisien *effect size* Cohen's d > 0,8 (kategori tinggi).

Kata kunci: Berpikir kritis, NHT, PBL, pengaruh, siswa SMA

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 memerlukan perubahan paradigma pembelajaran yang berfokus pada keterampilan abad 21 guna mempersiapkan siswa dengan kemampuan yang sesuai dan dapat bersaing (Hanipah, 2023). Keterampilan berpikir kritis merupakan tuntutan dalam pembelajaran abad 21 (Nasihah et al., 2020). Berpikir kritis adalah suatu tahapan berpikir dengan cermat untuk penyelesaian masalah dan mengambil keputusan, yang mencakup kemampuan untuk menganalisis situasi, mengevaluasi argumen, dan merumuskan kesimpulan (Putri et al., 2024). Bagi peserta didik kemampuan berpikir kritis

berperan penting untuk merangsang rasa ingin tahu, meningkatkan kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah (Ginting et al., 2022). Dengan kemampuan ini siswa akan lebih mudah untuk menguasai materi pelajaran serta mampu memecahkan masalah.

Indikator berfikir kritis menurut Facione digunakan pada penelitian ini yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, infrensi dan eksplanasi. Penelitian sebelumnya yang menggunakan indikator berpikir kritis menurut Facione dalam penyusunan instrumen tes berpikir kritis pada materi energi terbarukan (Karira et al., 2023), fluida statik (Randani et al., 2022), elastisitas (Haris & Yani, 2024) serta momentum dan impuls (Ariani, 2020) memperoleh kesimpulan bahwa instrumen tes yang mengukur kemampuan berpikir kritis valid.

Siswa di Indonesia tergolong masih memiliki kemampuan berpikir kritis cukup rendah. Dari 77 negara berdasarkan data dari PISA Indonesia berada di peringkat 72 pada tahun 2018, skor membaca yaitu 371, matematika 379 dan sains 396 (OECD, 2019). Kemudian pada tahun 2022 dari 81 negara Indonesia berada di posisi ke-66 dari dengan skor membaca 359, matematika 366 dan sains 383. Walaupun mengalami kenaikan peringkat dibanding tahun 2018, namun terjadi penurunan skor Indonesia pada PISA tahun 2018 ke 2022 (OECD, 2023). Data PISA tersebut menjadi tolak ukur bahwasanya siswa di Indonesia masih rendah pada kemampuan berpikir kritis dan sangat memerlukan peningkatan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan bersama guru fisika kelas XI SMA Negeri 08 Kota Bengkulu, siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang masih kurang memadai. Pernyataan tersebut didukung oleh fakta saat proses pembelajaran, siswa kurang aktif di kelas masih, terutama dalam menyampaikan pendapat saat diskusi. Selain itu, soal yang menguji tingkat C4, C5, dan C6 masih jarang digunakan dan kemampuan berpikir kritis belum diukur dengan efektif. Oleh sebab itu, pembelajaran dengan melibatkan diskusi dengan teman sebaya sangat penting untuk diterapkan, agar kemampuan berpikir kritis meningkat dan penggunaan model pembelajaran dapat memberikan suasana yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran, namun penggunaan model pembelajaran di SMAN 08 Kota Bengkulu masih belum diterapkan dengan maksimal.

Penggunaan model pembelajaran inovatif dapat memberikan dukungan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa (Yulianti et al., 2022). *Problem Based Learning* mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah kompleks dan relevan terhadap kehidupan sehari-hari dan menciptakan lingkungan belajar yang sesuai, sehingga dapat membentuk "budaya berpikir" pada diri siswa (Djonomiarjo, 2020). PBL adalah sebuah pendekatan instruksional yang dicirikan oleh sifatnya yang berpusat pada peserta didik, di mana di mana siswa didorong untuk menangani dan menyelesaikan tantangan dunia nyata (Widyaningsih et al., 2024). PBL mendorong siswa secara aktif terlibat pada proses pembelajaran, sehingga bisa lebih memahami materi yang dipelajari (Patabang et al., 2020). PBL dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir, serta melatih keterampilan kognitif dan intelektual mereka. dan juga membantu siswa berperan pada keterlibatan dalam pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari (Arends, 2012).

Hasil penelitian terdahulu menyatakan lewat penggunaan PBL memberikan pengaruh pada kemampuan berpikir kritis secara signifikan bagi siswa (Arifah et al., 2021; Wajdi, 2022). Namun PBL memiliki kekurangan yaitu bagi siswa dengan minat yang kurang dalam belajar akan kesulitan dalam memecahkan masalah dan membuat siswa menjadi kurang aktif dalam pembelajaran (Hermansyah, 2020). Dengan demikian pembelajaran dengan model PBL saja tidak cukup.

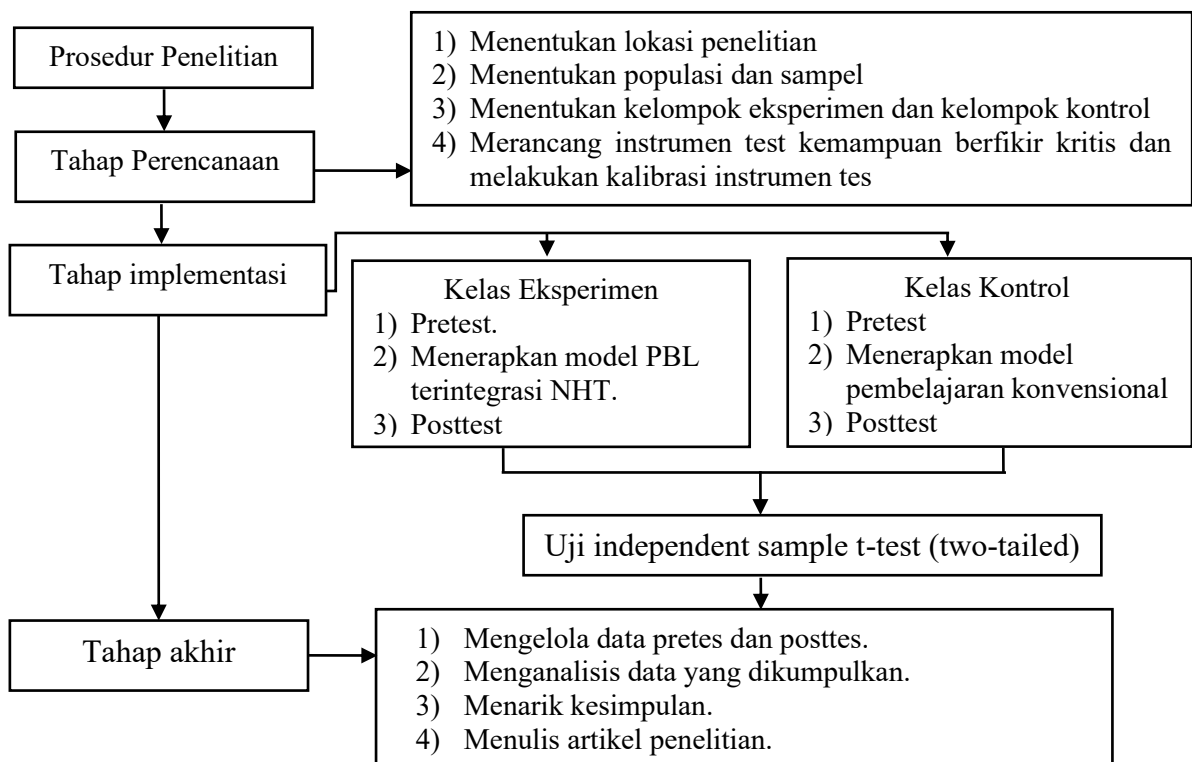
Dalam kegiatan pembelajaran diperlukan pendekatan untuk memacu keaktifan siswa. Siswa dituntut berpikir kritis dalam kelompok dan saling berpendapat (Yuliastrin et al., 2023). salah satu tipe pembelajaran kooperatif yaitu *Numbered Head Together* (NHT),

dimana siswa saling bekerja sama memecahkan masalah dan siswa diberikan kesempatan menjawab melalui pemanggilan nomor secara acak sehingga dapat dengan efektif mendorong siswa agar berpikir kritis (Susilawati & Heriyana, 2024). Pembelajaran dengan menerapkan NHT untuk mendukung model PBL dapat membuat interaksi aktif antar siswa dan dapat mendorong siswa melakukan pemecahan masalah dalam pembelajaran (Agusti et al., 2021). Interaksi antar siswa saat berdiskusi dapat memunculkan pendapat yang beragam dan dapat menambah ide pemikiran bagi satu sama lain sehingga siswa menemukan informasi lebih beragam dari berbagai perpektif. Penelitian oleh Anjani & Jailani (2023) menunjukkan bahwa dengan menerapkan NHT memiliki pengaruh signifikan pada kemampuan berfikir kritis siswa dan penelitian oleh Masullah & Jailani (2023) menyimpulkan bahwa dengan penerapan NHT pada pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berfikir kritis. NHT memiliki empat langkah pembelajaran yaitu penomoran, mempertanyakan, berpikir bersama dan menjawab (Arends, 2012).

Penerapan model PBL terintegrasi NHT dapat menjadi solusi bagi peningkatan kemampuan berfikir kritis. Penelitian oleh Dwilestari et al. (2021) menyimpulkan dengan penerapan PBL terintegrasi NHT memiliki pengaruh signifikan pada kemampuan berfikir kritis siswa. Dengan demikian tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat pengaruh dan berapa besar pengaruh dari penerapan *problem based learning* terintegrasi *numbered head together* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa kelas XI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian *quasi eksperiment*. Langkah-langkah dan prosedur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Proses penelitian yang digunakan dalam studi ini diilustrasikan pada Gambar 1 sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nengsih et al, (2023). Pada tahap awal penelitian dilakukan dengan menentukan lokasi penelitian yaitu SMA Negeri 08 Kota Bengkulu yang berada di kota Bengkulu. Terdapat 137 orang siswa kelas XI dengan kelas XI-1 memiliki 34 siswa, XI-2 36 siswa, XI 3 dengan 35 siswa dan XI 4 dengan 32 siswa sebagai populasi. teknik *cluster random sampling* digunakan untuk pemilihan dan dilakukan pada kelas XI-1 dan XI-4, penelitian ini memiliki desain *non-equivalent control group design*. Kelas XI-1 merupakan kelompok eksperimen dan XI-4 sebagai kelompok kontrol. Kelas eksperimen menerapkan PBL terintegrasi NHT dan pembelajaran kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional. Tabel 4 menampilkan desain *nonequivalent control group design*.

Tabel 4. *Nonequivalent Control Group*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₃
Kontrol	O ₂	-	O ₄

Data dikumpulkan lewat pemberian tes kemampuan berpikir kritis berdasarkan lima indikator yaitu interpretasi, inferensi, evaluasi, eksplanasi dan analisis (Facione, 2011). Kemudian instrumen berpikir kritis juga disusun berdasarkan indikator pencapaian tujuan pembelajaran pada materi dinamika dengan jumlah 5 soal. Tabel 5 merupakan rangkuman dari kisi-kisi instrumen tes berpikir kritis.

Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Tes Berfikir Kritis

Capaian Pembelajaran	Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran	Indikator Berfikir Kritis	Nomor soal
Peserta didik mampu menerapkan konsep dinamika dalam menyelesaikan masalah	mengidentifikasi dan menganalisis gaya berat, gaya gesek, gaya sentripetal dan gaya gravitasi dalam konsep dan prinsip dinamika gerak lurus untuk menyelesaikan masalah pada kehidupan sehari-hari.	Interpretasi	1
	melalui percobaan dan penalaran untuk memahami konsep gesekan dan mampu memprediksi kesimpulan berdasarkan hasil observasi.	Inferensi	2
	Menyelesaikan masalah dengan merumuskan permasalahan yang ada dalam dinamika gerak lurus.	Evaluasi	3
	dengan menggunakan hukum newton tentang dinamika gerak lurus dapat menunjukkan pemahaman kualitatif tentang gaya berat, gaya sentripetal, dan gaya gravitasi	Eksplanasi	4
	Menghubungkan hukum Kepler tentang gerak planet dengan hukum newton.	Analisis	5

Pembelajaran kelas eksperimen dilakukan dalam lima pertemuan. Pertemuan pertama dilakukan pretest dengan menggunakan lima soal tes kemampuan berpikir kritis. Pertemuan kedua, ketiga dan keempat kegiatan pembelajaran dilakukan dengan materi

dinamika dengan menerapkan model PBL terintegrasi NHT. Pada pertemuan kelima posttest diberikan untuk mengukur kemampuan akhir siswa menggunakan soal tes kemampuan berpikir kritis. Integrasi PBL dengan NHT disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. PBL Terintegrasi NHT Dalam Pembelajaran

Sintaks PBL	Langkah NHT	Deskripsi Kegiatan
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	Langkah 2*: Mempertanyakan	Guru mengarahkan siswa pada masalah dan mengajukan pertanyaan terkait solusi permasalahan dan dengan seksama siswa menyimak penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran, mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan, dan saling berkontribusi aktif.
Fase 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar	Langkah 1**: Penomoran	Siswa dibagi kedalam kelompok kemudian menerima nomor yang diberikan guru kepada setiap anggota kelompok. Dan menyusun langkah-langkah dan tugas yang harus diselesaikan bersama kelompok.
Fase 3: Membimbing Penyelidikan individual maupun kelompok	Langkah 3: Berpikir Bersama	Siswa berdiskusi lalu mencari informasi yang diperlukan, serta mencari solusi bersama.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Langkah 4: Menjawab	Siswa mengembangkan dan menyusun tugas diskusi. Guru memanggil satu nomor untuk mempresentasikan hasil yang telah mereka peroleh dan sepakati.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	-	Siswa merefleksikan dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Keterangan: *langkah 2 NHT disesuaikan dengan kegiatan pada sintaks PBL fase 1
**langkah 1 NHT disesuaikan dengan kegiatan pada sintaks PBL fase 2

Pembelajaran kelompok kontrol dilakukan dalam 5 pertemuan. Pada pertemuan pertama siswa melakukan pretest menggunakan 5 soal essay berpikir kritis. Pada pertemuan kedua, ketiga dan keempat siswa belajar materi dinamika dan menerapkan model pembelajaran konvensional. Pertemuan ke lima siswa diberikan posttest untuk mengukur kemampuan akhir.

Software SPSS versi 25.0 digunakan untuk pengolahan data. Analisis deskriptif dilakukan untuk melihat mean dan standar deviasi. Kemudian uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebagai uji prasyarat. Setelah syarat terpenuhi uji *independent sample t-test (two-tailed)* dilakukan dalam pengujian hipotesis. Analisis uji *effect size* Cohen's dilakukan diakhir untuk mengetahui besar pengaruh. Tabel 7 menunjukkan kategori *effect size* (Cohen, 2013).

Tabel 7. Kategori *Effect Size*

Interval <i>Effect Size</i>	Kategori
$0,2 \leq d < 0,5$	Kecil
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$d \geq 0,8$	Besar

Setelah mengolah data maka diambil keputusan dari uji-t, untuk membuktikan hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh *problem based learning* terintegrasi *numbered head together* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa kelas XI.

H_a : Terdapat pengaruh *problem based learning* terintegrasi *numbered head together* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa kelas XI.

Dengan Kriteria penerimaan hipotesis yaitu H_0 diterima dan H_a ditolak bila Sig. (*two-tailed*) $> 0,05$ maka dan bila Sig. (*two-tailed*) $< 0,05$ H_a diterima dan H_0 ditolak. Kemudian dilakukan analisis *effect size* guna mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan PBL terintegrasi NHT. Tahap terakhir yaitu peneliti menuliskan hasil penelitian dalam bentuk artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data menggunakan instrumen tes berpikir kritis dengan menggunakan 5 indikator yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, infrensi dan eksplanasi (Facione, 2011). Instrumen tes divalidasi oleh 3 ahli dalam bidang fisika, kemudian sesuai saran validator instrumen kemudian direvisi. Setelah itu instrumen dilakukan uji ke kelas XII IPA 1 yang sudah mempelajari materi dinamika untuk dilakukan kalibrasi instrumen. Berdasarkan uji validitas memperoleh hasil yaitu 5 soal valid dari 9 butir soal yang diuji coba. Setelah itu hasil uji reliabilitas memperoleh nilai alpha cronbach 0,780 dengan interpretasi tinggi, kemudian dilakukan uji daya beda dan didapat nilai $> 0,700$ dengan interpretasi sangat baik. Butir soal kemampuan berpikir kritis juga diuji tingkat kesukaran dan didapat nilai $> 0,30$ dengan interpretasi tingkat kesukaran sedang. Soal yang digunakan ada 5 soal yang valid, mewakili 5 indikator berpikir kritis.

Penelitian dilakukan pada kelompok eksperimen dengan 5 pertemuan. Pertemuan pertama kelompok eksperimen diberikan pretest, siswa mengerjakan tes kemampuan berpikir kritis dengan 5 soal essay tentang materi dinamika. Pada pertemuan kedua, ketiga dan keempat kegiatan belajar dilakukan dengan menerapkan PBL terintegrasi NHT pada pertemuan pertama materi hukum Newton tentang gerak dan penerapannya dan pengaruh gaya terhadap gerak benda. Pada pertemuan ketiga hukum newton tentang gravitasi dan percepatan gravitasi. Kemudian pada pertemuan keempat kecepatan orbit satelit dan hukum III Kepler. Siswa diberikan pengantar materi oleh guru (peneliti) lalu diorientasikan pada masalah (Arends, 2012). Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa terkait bagaimana penyelesaian dari masalah tersebut dan siswa menjawab dengan pendapat mereka terlebih dahulu. Agar permasalahan dapat dipecahkan secara lebih tepat maka guru membagi kelompok siswa secara heterogen dan memberikan penomoran kepada masing-masing siswa sebelum kegiatan diskusi dimulai. Guru membimbing dan mengarahkan penyelidikan kelompok dan siswa berpikir bersama dalam diskusi untuk menyelesaikan permasalahan. Setelah selesai melakukan diskusi siswa mempresentasikan dan menyajikan hasil diskusi, salah satu nomor siswa dipanggil oleh guru dengan cara diundi dan siswa yang terpilih mempresentasikan hasil diskusi, kemudian dilakukan sesi tanya jawab untuk kelompok yang melakukan presentasi. Setelah hasil diskusi dipresentasikan guru mengajak siswa merefleksikan dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Sebagai kegiatan akhir

guru mengakhiri dan menutup kegiatan pembelajaran. Pertemuan kelima pada kelompok eksperimen dilaksanakan *posttest* menggunakan instrumen tes berpikir kritis yang digunakan pada *pretest* sebelumnya, terdiri dari 5 soal essay. Gambar 2 menunjukkan kegiatan diskusi yang dilakukan kelompok eksperimen.



Gambar 2. Anggota Kelompok Sedang Mempresentasikan Hasil Diskusi

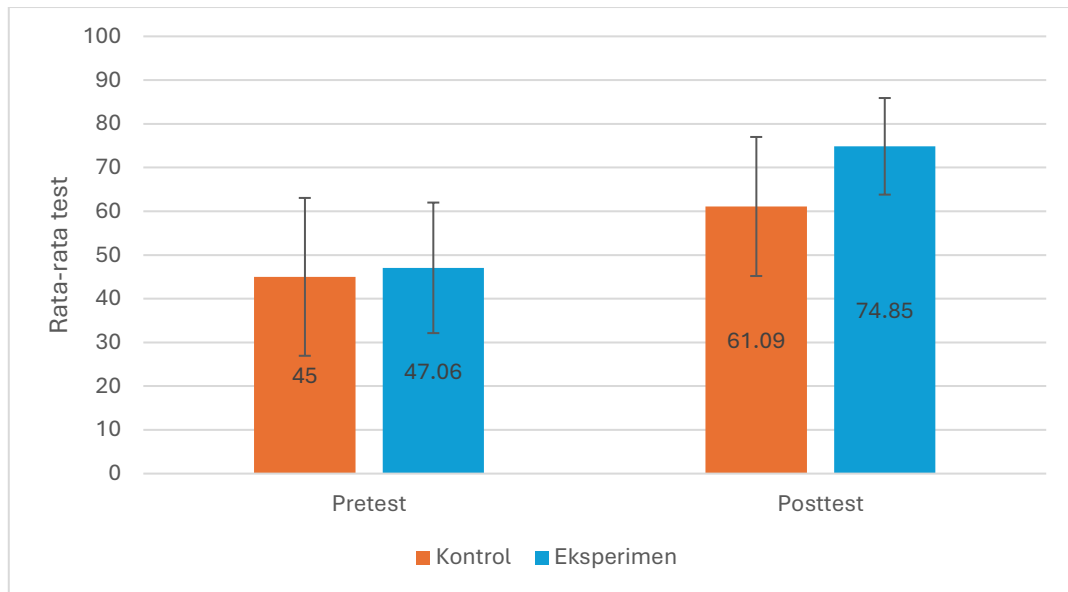
Pada kelompok kontrol kegiatan pembelajaran juga dilakukan dalam 5 pertemuan dengan menerapkan model pembelajaran konvensional. pembelajaran masih dilakukan guru menggunakan metode ceramah. Pada pertemuan pertama di kelompok kontrol siswa mengerjakan *pretest*. Instrumen tes yang digunakan sama dengan instrumen yang digunakan di kelas eksperimen dengan total 5 soal essay yang telah disusun sesuai dengan indikator berpikir kritis dan indikator pencapaian tujuan pembelajaran. Pada pertemuan kedua, ketiga dan keempat kegiatan pembelajaran di kelompok kontrol diawali dengan pembukaan dan guru memberikan penyampaian materi melalui ceramah dan sesekali menggunakan infocus sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. kemudian siswa diberikan waktu bertanya mengenai materi yang masih belum dipahami, lalu siswa melanjutkan dengan mengerjakan latihan soal dan pada pertemuan terakhir kelompok kontrol dilaksanakan *posttest* menggunakan tes kemampuan berpikir kritis.



Gambar 3. Kegiatan Pembelajaran Dikelompok Kontrol dengan Menggunakan Model Konvensional

Data *pretest* dan *posttest* siswa kemudian dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 25.0. Uji yang dilakukan yakni uji deskriptif dalam menentukan mean dan standar deviasi, uji prasyarat dengan uji normalitas dan homogenitas dilakukan, lalu uji hipotesis untuk

mengatahui pengaruh dari penerapan PBL terintegrasi NHT terhadap kemampuan berpikir kritis memakai uji *independent sample t-test* dan *effect size*. Gambar. 4 menunjukkan hasil analisis data yang diperoleh.



Gambar 4. Grafik Batang Nilai Rata-rata Pre-Test Post-Test Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan Tabel 3 rata-rata nilai kelompok eksperimen lebih besar daripada kelompok kontrol, analisis dilakukan dengan *software* SPSS versi 25.0. Rata-rata nilai pretest kelompok eksperimen yaitu 47,06 dengan standar deviasi 14,93 dan kelompok kontrol 45,00 dengan standar deviasi 18,05. posttest kelompok eksperimen memperoleh rata-rata nilai 74,85 dan mendapat standar deviasi 11, 043 dan kelompok kontrol rata-rata nilainya 61,09 dengan standar deviasi 15,9. Maka diperoleh rata-rata nilai kelompok eksperimen pretest dan juga posttest lebih besar dibandingkan kelompok kontrol.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Tes	Kelompok	Sig.	Kesimpulan
Post-test	Eksperimen	0,270	Normal
	Kontrol	0,078	Normal

Keterangan: $\alpha = 0,05$

Kemudian dilakukan uji normalitas sebagai uji prasyarat, karena jumlah sampel yang diteliti kurang dari 100 maka menggunakan Shapiro-Wilk (Widodo et al., 2023). Hasil posttest kelompok kontrol dan eksperimen dianalisis menggunakan *software* SPSS dan diperoleh Sig. $> 0,05$, maka data berdistribusi normal. Kemudian analisis uji homogenitas memperoleh hasil Sig. (0,078) $> 0,05$, maka disimpulkan data berdistribusi homogen dan uji *independent sample t-test* dilakukan untuk menguji hipotesis. Hasil uji-t dan *effect size* ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji *Independent Sample T-Test* dan *Effect Size*

Tes	Kelompok	N	Mean	Standar Deviasi	Sig. (2-tailed)	Cohen's d Effect Size
Post-test	Eksperimen	34	74,85	11,043	0,00	1,011
	Kontrol	32	61,09	15,900		

Tabel. 9 hasil uji hipotesis dengan *independent sample t-test* memperoleh Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$, maka disimpulkan hipotesis H_a diterima dan H_0 ditolak. Hasil menunjukkan pengaruh dari penerapan PBL terintegrasi NHT pada kemampuan berpikir kritis siswa. Uji *effect size* kemudian dilakukan untuk memperoleh besar pengaruhnya. Berdasarkan Tabel hasil analisis *effect size* didapatkan Sig. 1,011 dengan kategori *effect size* besar karena Sig. (1,011) $> 0,08$ (lihat Tabel 6). Disimpulkan dengan penerapan model PBL terintegrasi NHT terhadap kemampuan berpikir kritis memiliki pengaruh signifikan.

Melalui penerapan model dan pendekatan pada pembelajaran dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Pendapat tersebut didukung penelitian sebelumnya yang menyimpulkan dengan penerapan model PBL pada materi hukum Newton berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis siswa (Husnaa et al., 2023) dan fluida (Siregar, 2022; Yana & Yusrizal, 2022). Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa penerapan NHT dalam pembelajaran pada materi alat optik juga memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis (Anjariamsa & Sugianto, 2024). Penelitian sebelumnya juga menemukan bahwa dengan penerapan PBL terintegrasi NHT berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis secara signifikan (Dwilestari et al., 2021).

Pada Tabel 6 pengintegrasian fase PBL membimbing penyelidikan kelompok dengan langkah NHT berpikir bersama memberikan peran besar terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis karena kesempatan yang diberikan kepada siswa dalam memecahkan masalah dan berdiskusi bersama teman sebaya serta saling bertukar pendapat untuk mendapat jawaban penyelesaian dari berbagai perspektif berbeda dan menimbulkan pemikiran kritis siswa untuk merumuskan jawaban terbaik yang disepakati oleh kelompok. Pemecahan masalah merupakan aspek utama yang ditekankan pada model PBL sehingga mendorong siswa untuk berpikir dan mencari solusi dari permasalahan, sedangkan NHT mengutamakan aspek kerja kelompok. Sehingga penerapan PBL terintegrasi NHT mendorong siswa melakukan pemecahan masalah, menyampaikan pemikiran dan menuntut siswa dalam kerja tim untuk berpikir kritis.

Perbedaan signifikan terdapat pada hasil *pretest* dan *posttest*, dimana rata-rata nilai *posttest* kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol (lihat Gambar. 4). Maka disimpulkan dengan penerapan PBL terintegrasi NHT memberikan pengaruh berupa peningkatan kemampuan berpikir kritis. Dari lima butir soal yang diselesaikan oleh siswa, soal nomor 2 dengan indikator inferensi menunjukkan skor rata-rata tertinggi, sedangkan soal pada indikator analisis yaitu nomor 5 memiliki skor rata-rata terendah. Soal nomor 2 menuntut siswa mengumpulkan data dan informasi terkait masalah pada soal, masalah yang terdapat pada soal ialah terkait opsi paling efektif antara kardus dan kain yang dapat memudahkan pemindahan lemari. Kemudian siswa menganalisis keterkaitan antara faktor yang berpengaruh yaitu berat benda dan koefisien geseknya yang mempengaruhi gaya gesek dengan cara menghitung gaya gesek yang dihasilkan saat menggunakan kardus ataupun kain, berdasarkan data dan informasi siswa menarik kesimpulan dengan mempertimbangkan keputusan yang dipilih.

Soal no. 2.

Baru-baru ini mujid memperhatikan bahwa pintu masuk rumahnya terasa lebih sulit dibuka dibandingkan dengan pintu kamarnya. Setelah diamati ternyata engsel pintu masuk sudah berkarat, sedangkan engsel pintu kamar mujid masih dalam kondisi baik. Jelaskan mengapa pintu masuk terasa lebih susah dibuka dibanding pintu kamar mujid berdasarkan perbedaan kondisi engsel tersebut.



(engsel berkarat)



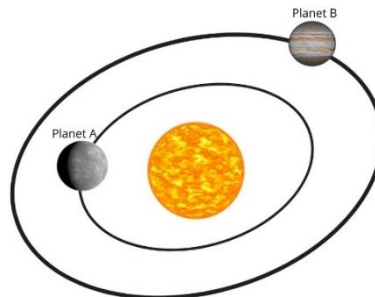
(engsel tidak berkarat)

Gambar 5. Soal Tes Kemampuan Berfikir Kritis Indikator Inferensi

Soal nomor 5 dengan indikator analisis, informasi diberikan untuk siswa identifikasi dari soal dimana terdapat 2 planet yang mengelilingi matahari dari jarak yang berbeda. Lalu siswa menganalisis hubungan antar planet dan jaraknya dengan matahari serta pengaruhnya terhadap revolusi masing-masing planet kemudian siswa memberikan jawaban dari hasil analisis tentang planet yang bisa lebih dahulu mengelilingi matahari. Pada soal dengan indikator analisis siswa masih belum mahir dalam menganalisis informasi dan menemukan jawaban maka kemampuan berfikir kritis analisis masih rendah.

Soal no. 5.

Perhatikan gambar berikut ini!



Dua planet mengelilingi bumi dengan jarak berbeda. Planet A memiliki jarak yang lebih dekat ke matahari dan planet B memiliki jarak sedikit lebih jauh dari matahari. Dari kedua planet tersebut planet manakah yang berhasil lebih dulu mengelilingi matahari dalam satu putaran penuh. Jelaskan jawabanmu berdasarkan hukum fisika.

Gambar 6. Soal Tes Kemampuan Berfikir Kritis Indikator Analisis

Penerapan PBL terintegrasi NHT pada penelitian yang dilakukan menunjukkan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis. Lewat penerapan PBL terintegrasi NHT ini siswa memecahkan masalah dan berkontribusi aktif lewat diskusi kelompok. Solusi untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis yaitu melalui penerapan PBL terintegrasi NHT. Guru fisika perlu memberikan panduan yang jelas dan tepat selama aktifitas pembelajaran guna siswa mampu mengikuti pembelajaran secara terarah dan sekaligus mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan efektif.

SIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan dari penelitian ini bahwa dengan penerapan PBL terintegrasi NHT berpengaruh signifikan kepada kemampuan berpikir kritis, ditunjukkan pada perolehan hasil uji-t yaitu $0,00 < 0,05$. Yang mengindikasikan terdapat pengaruh dari penerapan PBL terintegrasi NHT terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Penerapan PBL terintegrasi NHT terhadap kelas eksperimen menghasilkan perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol. Berdasarkan uji *effect size* besar pengaruh penerapan model PBL terintegrasi NHT adalah sebesar 1,011 dengan kategori besar dan dapat diinterpretasikan bahwa pengaruh perlakuan menunjukkan perbedaan yang jelas antara 2 kelompok (eksperimen dan kontrol). Jadi penerapan model PBL terintegrasi NHT terbukti memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu hendaknya diterapkan pada materi lainnya dan hendaknya penelitian dilakukan pada subjek dengan tingkat pendidikan atau latar belakang yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang memberikan dukungan dan arahan sepanjang pelaksanaan penelitian dan penulisan artikel ini penulis mengungkapkan rasa terima kasih, terutama pada orang tua penulis, dosen pembimbing, Universitas Bengkulu dan SMAN 08 Kota Bengkulu. Peneliti juga mengucapkan terima kasih atas dilaksanakannya program MBKM Riset Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu karena telah memberikan penulis kesempatan untuk ikut berpartisipasi dalam program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusti, A., Rasyid, A. H., & Wahyudi, R. (2021). Penerapan Metode Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) dengan Teknik NHT (Numbered Head Together) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Mata Pelajaran IPS. *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS*, 10(2), 574–589.
- Anjani, R., & Jailani, J. (2023). Pengaruh Cooperative Learning Tipe NHT Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, Kolaborasi dan Komunikasi Matematis Siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2479–2487.
- Anjariamsa, D., & Sugianto, S. (2024). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Penerapan Model Pembelajaran Model Pembelajaran Kooperatif Numbered Heads Together pada Materi Alat Optik. *Unnes Physics Education Journal*, 13(1), 65–74.
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach*. McGraw-Hill.
- Ariani, T. (2020). Analysis of students' critical thinking skills in physics problems. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 1–17.
- Arifah, N., Kadir, F., & Nuroso, H. (2021). Hubungan antara model pembelajaran problem based learning dengan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran fisika siswa. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 14–20.
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Taylor & Francis.
- Djonomiarjo, T. (2020). Pengaruh model problem based learning terhadap hasil belajar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 5(1), 39–46.
- Dwilestari, D. A., Smith, A., & Rehena, J. F. (2021). The Effect Of Numbered Head Together (NHT) Integrated Problem Based Learning (PBL) Learning Model On Improving Critical Thinking And Student Learning Outcomes In Class X Ecosystem Materials SMA Negeri 11 Ambon and SMA Negeri 13 Ambon. *Rumphius Pattimura Biological Journal*, 3(2), 39–42.

- Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight Assessment*, 1(1), 1–23.
- Ginting, A. A. B., Darmaji, D., & Kurniawan, D. A. (2022). Analisis Pentingnya Keterampilan Proses Sains terhadap Kemampuan Berpikir Kritis di SMA Se-Kecamatan Pelayung. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(1), 91–96.
- Hanipah, S. (2023). Analisis kurikulum merdeka belajar dalam memfasilitasi pembelajaran abad ke-21 pada siswa menengah atas. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 1(2), 264–275.
- Haris, A., & Yani, A. (2024). Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Fisika Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 20(2), 174–189.
- Hermansyah, H. (2020). Problem based learning in Indonesian learning. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 3(3), 2257–2262.
- Husnaa, A., Rofiqah, S. A., Firdaus, T., & Sa'diyah, L. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pendidikan*, 2(1).
- Karira, N. F., Sunarti, T., R.J. M. N., & Setyasih, W. (2023). Validitas Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Energi Terbarukan. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(2), 118–125.
- Masullah, B. D., & Jailani, J. (2023). Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kolaborasi. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 763–770.
- Nasihah, E. D., Supeno, S., & Lesmono, A. D. (2020). Pengaruh tutor sebaya dalam pembelajaran problem based learning terhadap keterampilan berpikir kritis fisika siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 44–57.
- Nengsih, D. P., Koto, I., Defianti, A., Nirwana, N., & Johan, H. (2023). The Effect of Static Fluid Pressure Learning with Predict-Observe-Explain (POE)-Oriented Student Worksheets on Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(3), 297–312.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Patabang, I., Yusuf, I., Allo, A. Y. T., & Widyaningsih, S. W. (2020). The Application of Problem Based Learning Models with E-Learning during the Covid-19 Pandemic to Students Science Process Skills of Class XI IPA Students at SMA Santo Paulus Manokwari. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(2), 118–127.
- Putri, M. H., Putri, D. H. P. D. H., Setiawan, I. S. I., & Defianti, A. D. A. (2024). Implementation of Ethno-STEM Learning through the "Lompek Kodok" Game to Enhance Critical Thinking Ability. *SEJ (Science Education Journal)*, 8(1), 33–55.
- Randani, D. A., Wahyudi, W., & Verawati, N. N. S. P. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran peserta didik berbasis problem based instruction (PBI) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pokok bahasan fluida statik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 277–284.
- Siregar, N. (2022). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fluida. *JEMAS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 3(1), 19–23.
- Susilawati, S., & Heriyana, T. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Berbantuan Alat Peraga dalam Meningkatkan

- Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(3), 4007–4019.
- Wajdi, M. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep sistem peredaran darah manusia. *Hybrid: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains*, 1(1), 19–26.
- Widodo, S., Ladyani, F., Lestari, S. M. P., Wijayanti, D. R., Devrianya, A., Hidayat, A., Nurcahyat, S., Sjahriani, T., & Widya, N. (2023). *Buku Ajar Metode Penelitian*. CV Science Techno Direct.
- Widyaningsih, S. W., Kuswandi, D., Aulia, F., Yusro, A. C., & Yusuf, I. (2024). Problem-Based Learning to Metacognition in Physics Learning in Indonesia: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(1), 123–135.
- Yana, S., & Yusrizal, Y. (2022). Application of Problem Based Learning (PBL) Model to Improve Problem Solving Skill from Critical Thinking Skill Students on Dynamic Fluid Materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 521–527.
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47–56.
- Yuliastrin, A., Vebrianto, R., Fiqri, M., & Berlian, M. (2023). The Mapping Students' Critical Thinking Ability on Vibration and Wave Material. *SEJ (Science Education Journal)*, 7(2), 89–98.