

BRIDGING THE GAP IN PHYSICS EDUCATION: A STUDY ON HIGHER-ORDER THINKING SKILLS AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS

Rafika Elmutiah^{a)}, Zulirfan^{b)}, M. Rahmad^{c)}

*Program Studi Magister Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM. 12,5,
Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau, 28293, Indonesia*

Email: ^{a)}rafikaelmutiah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) siswa kelas XI SMAN 4 Mandau pada topik dinamika rotasi. Pendekatan yang digunakan adalah *mixed method* dengan subjek 68 siswa dan 4 guru. Instrumen berupa angket, tes kognitif, dan wawancara digunakan untuk menggali persepsi serta kemampuan siswa dan guru terkait HOTS. Hasil menunjukkan bahwa 71,1% siswa dan seluruh guru menyatakan soal berbasis HOTS sulit diselesaikan. Secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan antara nilai penilaian harian dan tes kognitif, namun secara deskriptif kategori kemampuan berbeda: sangat tinggi pada penilaian harian dan sedang pada tes kognitif. Kategori kemampuan siswa dalam LOTS, MOTS, dan HOTS masing-masing berada pada kategori sedang, tinggi, dan rendah. Hambatan pembelajaran HOTS meliputi akses modul terbatas, tidakseimbangan kurikulum, dan kurangnya pelatihan HOTS secara konsisten oleh guru. Penelitian ini menyarankan penerapan pembelajaran yang lebih kontekstual dan penggunaan media yang bervariasi agar siswa lebih terlatih dalam menyelesaikan soal-soal berbasis HOTS.

Kata-kata kunci: kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS); pembelajaran fisika; dinamika rotasi

Abstract

This study aims to analyze the Higher Order Thinking Skills (HOTS) of 11th-grade student at SMAN 4 Mandau on the topic of rotational dynamics. A mixed-method approach was employed involving 68 students and 4 teachers. Instruments included questionnaires, cognitive tests, and interviews to explore both students' and teachers' perception and abilities related to HOTS. The results show that the 71,1% of students and all teachers reported that HOTS-based questions are difficult to solve. Statistically, there was no significant difference between students' daily assessment scores and their cognitive test results, but descriptively, the ability categories differed: very high in daily assessments and moderate in cognitive tests. Students' cognitive levels in LOTS, MOTS, and HOTS were categorized as moderate, high, and low. Barriers to implementing HOTS in learning included limited access to modules, curriculum imbalance, and the lack of consistent HOTS-oriented teaching practices. This study recommends implementing more contextual learning strategies and varied instructional media to train students better in solving HOTS-based problems.

Keywords: Higher-Order Thinking Skills (HOTS); Learning Motivation; Physics Learning

PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan bagian penting dalam kurikulum abad 21. HOTS mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, analitis, serta kemampuan memecahkan masalah kompleks yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan yang ada [1]–[4]. Dalam pembelajaran fisika, HOTS menjadi sangat relevan karena siswa dihadapkan pada konsep-konsep abstrak dan penerapan logika dalam pemecahan masalah [5].

Menurut taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl, domain kognitif diklasifikasikan menjadi enam tingkatan berpikir yang kemudian dikategorikan sebagai LOTS, MOTS, dan HOTS [6], [7]. Penjelasan terkait hal ini yaitu:

1. *Lower Order Thinking Skills* (LOTS): berada pada level C1 (mengingat). Pada level ini, siswa hanya dituntut untuk mengingat fakta, ilmiah, rumus, atau informasi dasar. Aktivitas pembelajaran biasanya berupa menghal atau menyebutkan kembali materi yang telah diajarkan.
2. *Midde Order Thinking Skills* (MOTS): mencakup level C2 (memahami) dan C3 (menerapkan). Pada level ini, siswa mulai memahami konsep, menjelaskan ide dengan kata-kata sendiri, serta mampu menerapkan pengetahuan dalam konteks sederhana. Kegiatan ini termasuk menjelaskan grafik, menyelesaikan soal langsung, atau melakukan perhitungan dasar.
3. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS): terdiri dari C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta). Level ini menuntut siswa untuk membedakan, mengorganisasi, menilai secara kritis, dan menciptakan ide baru berdasarkan pemahaman mereka. HOTS sangat penting untuk membangun kemandirian berpikir, pemecahan masalah kompleks, dan inovasi.

Pentingnya HOTS tidak hanya berlaku dalam konteks akademik, tetapi juga sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari [8], [9]. Individu dengan keterampilan HOTS mampu berpikir kritis saat menghadapi informasi yang kompleks, membuah keputusan rasional, menyelesaikan masalah yang tidak rutin, dan berinovasi dalam berbagai situasi. Dalam era globalisasi dan disrupsi digital saat ini, kemampuan berpikir tingkat tinggi menjadi kunci utama dalam dunia kerja, komunikasi, dan pengambilan keputusan berbasis data dan logika. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis HOTS perlu ditanamkan dan dilatih secara sistematis sejak pendidikan dasar hingga menengah.

Sayangnya, berdasarkan hasil studi internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) [10]–[12], capaian siswa Indonesia dalam aspek pemahaman dan penalaran ilmiah masih tergolong rendah. Kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan pelaksanaan pembelajaran di kelas tergambar dengan jelas melalui penelitian ini. Banyak guru masih menerapkan soal dan metode pembelajaran yang berfokus pada tingkat berpikir tingkat rendah, seperti menghafal dan memahami (LOTS), sehingga siswa kurang terlatih dalam aspek HOTS.

Kondisi secara umum di Indonesia yang seperti ini menjadi alasan penelitian terkait HOTS dilaksanakan di SMAN 4 Mandau. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab empat pertanyaan utama, yaitu:

1. Bagaimana persepsi siswa dan guru terhadap HOTS dalam pembelajaran fisika?
2. Apakah terdapat perbedaan antara hasil penilaian harian siswa dan skor tes kognitif?
3. Bagaimana distribusi level kognitif siswa (LOTS, MOTS, dan HOTS) pada materi dinamika rotasi?
4. Faktor apa saja yang memengaruhi kemampuan berpikir siswa dalam pembelajaran fisika?

Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman pelaksanaan HOTS di sekolah menengah serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan pembelajaran fisika ke depan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method, yaitu menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) siswa. Pendekatan ini digunakan untuk menjawab empat pertanyaan penelitian yang mencakup persepsi siswa dan guru, perbandingan hasil penilaian harian dan tes kognitif, serta analisis tingkat berpikir siswa dalam pembelajaran fisika.

Subjek penelitian terdiri dari 68 siswa kelas XI dan 4 guru fisika, yang salah satunya adalah guru fisika SMAN 4 Mandau. Penilaian subjek dilakukan secara purposive berdasarkan ketersediaan dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran topik dinamika rotasi. Instrumen penelitian meliputi:

1. Angket untuk siswa dan guru guna mengungkap persepsi terhadap pembelajaran berbasis HOTS.
2. Lembar tes kognitif yang berisi soal-soal pada level LOTS, MOTS, dan HOTS sesuai taksonomi revisi Bloom.
3. Daftar pertanyaan untuk wawancara semi-terstruktur dengan guru fisika untuk menggali praktik pembelajaran dan hambatan dalam penerapan HOTS.

Teknik pengumpulan data dilakukan secara daring melalui Google Form untuk angket, secara langsung di kelas untuk tes kognitif, serta secara tatap muka untuk wawancara guru. Data kuantitatif yang didapat dianalisis menggunakan uji ANOVA dan secara deskriptif, sementara data kualitatif dianalisis dengan teknik reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan terkait rumusan masalah yang ada di penelitian ini adalah sebagai berikut:

Persepsi Siswa dan Guru terhadap HOTS dalam Pembelajaran Fisika

Berdasarkan hasil angket, sebanyak 71,1% siswa menyatakan bahwa soal berbasis HOTS sulit untuk diselesaikan, sementara 100% guru menyatakan bahwa siswa mereka mengalami kesulitan dalam menjawab soal HOTS. Selain itu, sebagian siswa menggambarkan soal HOTS sesuatu yang membingungkan, melelahkan, bahkan menakutkan. Namun, ada juga yang melihat soal HOTS sebagai tantangan yang bernilai dan dapat melatih logika. Pengisian angket terkait pendapat guru dan siswa terkait HOTS dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



GAMBAR 1. Pendapat guru (a) dan siswa (b) terkait kesulitan yang dirasakan pada pembelajaran fisika

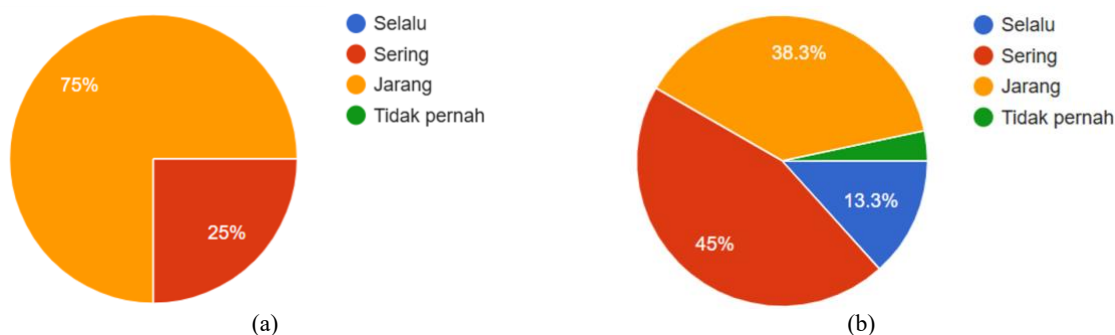
TABEL 1. Pendapat siswa terkait soal-soal Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Tema	Kata Kunci
Sulit dan Membingungkan	Banyak siswa merasa bahwa soal HOTS sulit dipahami, membingungkan, atau melelahkan secara mental
Menantang tapi Berguna	Beberapa siswa mengakui bahwa soal HOTS mendorong pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah
Reaksi Beragam	Ada siswa yang merasa soal HOTS terkadang sulit, terkadang mudah, dengan perasaan yang campur aduk
Masalah Konsep dan Rumus	Kesulitan umum termasuk mengingat rumus dan menerapkan konsep, terutama dalam pelajaran fisika
Bermanfaat tetapi Memakan Waktu	Sebagian siswa menganggap soal HOTS berguna, tetapi menyarankan agar tidak dimasukkan dalam ujian karena tekanan waktu

Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai distribusi kemampuan siswa, berikut disajikan dua diagram lingkaran (Gambar 2) yang merepresentasikan pendapat guru (a) dan siswa (b) dalam penyelesaian soal-soal HOTS. Guru cenderung menilai bahwa sebagian besar siswa belum mampu menyelesaikan soal-soal HOTS dengan baik. Sebaliknya, sebagian besar siswa menilai diri mereka cukup mampu, bahkan ada yang merasa sangat mampu dalam menyelesaikan soal-soal HOTS. Perbedaan persepsi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara penilaian guru dan penilaian diri siswa. Hal ini dapat menjadi refleksi bahwa persepsi siswa terhadap kemampuannya belum tentu sejalan dengan pandangan guru, sehingga diperlukan evaluasi yang lebih objektif serta komunikasi yang terbuka antara keduanya.



GAMBAR 2. Pendapat guru (a) dan siswa (b) terkait kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS



GAMBAR 3. Pendapat guru (a) dan siswa (b) terkait frekuensi HOTS dilatihkan saat belajar fisika

Gambar 3 memperlihatkan perbedaan persepsi antara guru dan siswa mengenai frekuensi pelatihan HOTS dalam pembelajaran fisika. Secara umum, guru merasa bahwa pelatihan HOTS telah dilakukan secara rutin, baik dalam intensitas tinggi maupun sedang. Sebaliknya, persepsi siswa menunjukkan variasi yang lebih besar. Sebagian siswa merasa pelatihan HOTS memang sering dilakukan, namun ada juga yang merasa jarang bahkan tidak pernah mengalaminya. Perbedaan ini juga menunjukkan adanya kesenjangan pemahaman antara guru dan siswa terkait penerapan HOTS di kelas. Hal ini bisa menjadi indikasi bahwa meskipun guru sudah melatih HOTS, strategi penyampaian belum sepenuhnya disadari atau dirasakan oleh siswa.

Perbandingan Antara Penilaian Harian Siswa dan Hasil Tes Kognitif

Untuk membandingkan keterkaitan antara penilaian harian dan hasil tes kognitif siswa, dilakukan analisis menggunakan uji ANOVA yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil uji, tidak ditemukan perbedaan yang cukup signifikan antara kegunaannya. Ini berarti bahwa nilai penilaian harian cenderung sejalan dengan hasil tes kognitif siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa penilaian harian yang dilakukan guru cukup konsisten dengan capaian siswa dalam tes, meskipun perlu diingat bahwa tidak signifikannya perbedaan juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti keseragaman karakteristik soal atau homogenitas kemampuan siswa.

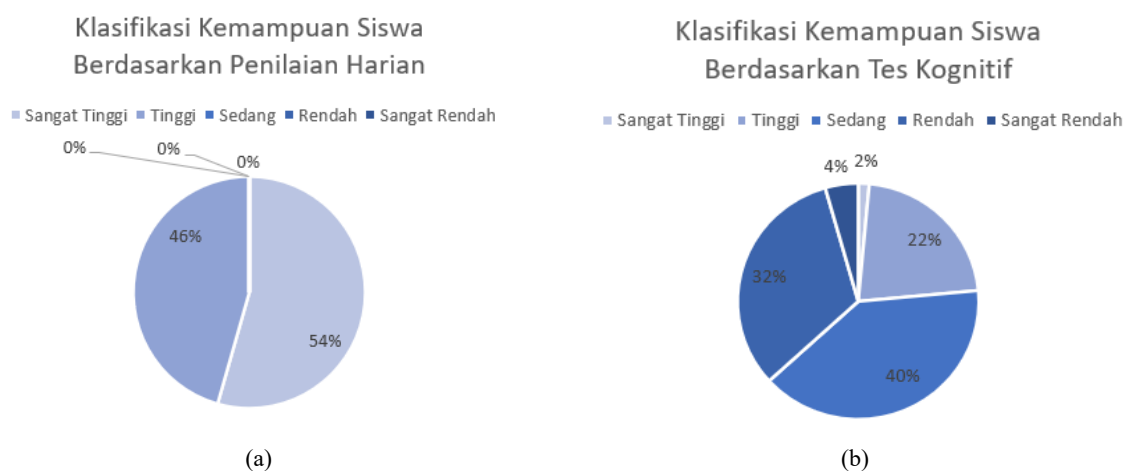
ANOVA

Nilai Tes

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	770,661	5	154,132	1,065	,388
Within Groups	8970,575	62	144,687		
Total	9741,235	67			

GAMBAR 4. Hasil pengujian ANOVA Pengujian pada penilaian harian dan hasil tes kognitif siswa

Saat dilakukan perbandingan secara deskriptif yang grafiknya dapat dilihat pada Gambar 5, ditemukan perbedaan yang mencolok antara kemampuan siswa berdasar penilaian harian dan tes kognitif. Pada penilaian harian, kemampuan kognitif siswa berada pada kategori sangat tinggi dan tinggi. Sedangkan pada tes kognitif, hanya terdapat 2% siswa dalam kategori sangat tinggi dan 22% siswa dalam kategori tinggi. Tes kognitif memberikan gambaran yang lebih terdistribusi terhadap kemampuan siswa, mencerminkan variasi tingkat penguasaan materi dinamika rotasi secara lebih objektif dan terstandar.

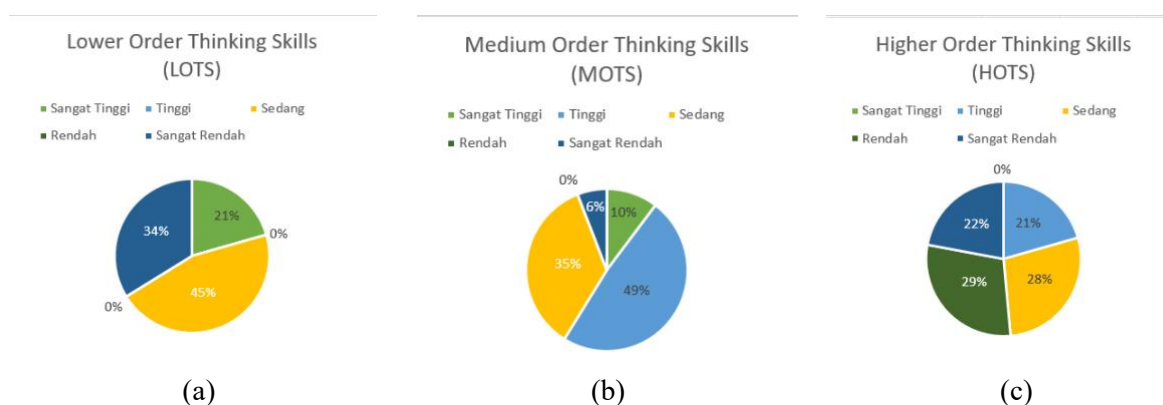


GAMBAR 5. Kategori kemampuan siswa berdasarkan penilaian harian (a) dan pengerjaan tes kognitif (b)

Perbedaan signifikan antara kedua emtode ini menunjukkan bahwa penilaian harian cenderung overestimasi kemampuan siswa, sedangkan tes kognitif mampu mengungkapkan variasi kemampuan yang lebih luas. Hal ini penting untuk dipertimbangkan dalam perancangan sistem evaluasi pembelajaran, terutama jika tujuan utamanya adalah untuk memetakan kemampuan siswa secara akurat dan menyusun intervensi pembelajaran yang tepat sasaran.

Distribusi Level Kognitif Siswa

Sejalan dengan tes kognitif yang telah dibahas sebelumnya, Gambar 6 berikut menampilkan kemampuan siswa untuk masing-masing level kognitif, yaitu *Lower Order Thinking Skill (LOTS)*, *Medium Order Thinking Skills (MOTS)*, dan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Pada kategori LOTS, sebagian besar siswa masih berada pada tingkat sedang dan rendah, sementara hanya sebagian kecil yang menunjukkan penguasaan pada tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir dasar pun belum sepenuhnya dikuasai oleh seluruh siswa. Pada kategori MOTS, pola distribusi serupa juga terlihat, dengan dominasi pada tingkat sedang dan tinggi, serta sedikit siswa yang mampu mencapai tingkat sangat tinggi. Pola ini menunjukkan bahwa siswa lebih terlatih dalam pengerjaan soal-soal MOTS. Sementara pada kategori HOTS, tantangan yang dihadapi siswa tampaknya lebih besar, dengan sebagian besar siswa berada pada tingkat rendah dan sangat rendah, serta tidak ada yang mencapai tingkat sangat tinggi. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat keterampilan berpikir yang diukur, semakin sedikit siswa yang mencapainya.



GAMBAR 6. Kategori kemampuan siswa dalam pengerjaan soal LOTS (a), MOTS (b), dan HOTS (c)

Temuan ini menegaskan pentingnya merancang pembelajaran yang secara sistematis menstimulasi keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti melalui pendekatan berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri. Selain itu, evaluasi formatif berjenjang diperlukan agar guru dapat mengidentifikasi kesulitan siswa secara lebih dini dan memberikan intervensi yang tepat. Penguatan keterampilan berpikir tingkat rendah dan menengah juga perlu dilakukan sebagai fondasi sebelum mendorong siswa untuk mencapai level berpikir tingkat tinggi secara lebih efektif.

Faktor yang Memengaruhi Kemampuan Berpikir Siswa Dalam Pembelajaran Fisika

Untuk memperkuat data kuantitatif yang didapat melalui angket dan tes, guru fisika di SMAN 4 Mandau menjelaskan beberapa faktor yang memengaruhi kemampuan berpikir siswa dalam pembelajaran fisika. Beberapa faktor tersebut adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Akses Modul Pembelajaran

Modul yang tersedia tidak mencukupi untuk seluruh siswa, sehingga tidak semua peserta didik dapat mengakses materi secara mandiri. Guru juga mengalami keterbatasan waktu dalam menyusun bahan ajar baru, yang berdampak pada kurangnya variasi dalam pembelajaran.

2. Ketidakseimbangan Beban Kurikulum antara Kelas X dan XI
Kurikulum kelas X dinilai terlalu ringan dan kurang menantang, sedangkan kurikulum kelas XI terlalu padat, menyebabkan siswa kesulitan memahami materi secara mendalam dalam waktu yang terbatas.
3. Rendahnya Retensi Konsep Siswa
Banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengingat kembali konsep-konsep fisika yang telah dipelajari. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum cukup bermakna atau kontekstual, sehingga tidak tertanam kuat dalam ingatan jangka panjang siswa.
4. Soal Evaluasi Masih Berfokus pada Level Kognitif Sedang (C2-C3)
Sebagian besar soal yang diberikan hanya mengukur kemampuan memahami dan menerapkan, tanpa menantang siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, atau mencipta. Hal ini dilakukan karena KKM yang tinggi di sekolah dan guru yang tidak diperbolehkan memberikan soal-soal yang menyebabkan nilai siswa rendah. Akibatnya, keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa tidak berkembang secara optimal.
5. Penerapan HOTS yang belum konsisten
Meskipun HOTS telah menjadi bagian dari kurikulum, penerapannya belum merata di semua kelas. Tidak semua guru mengintegrasikan soal atau aktivitas yang menuntut pemikiran tingkat tinggi dalam setiap pertemuan, sehingga siswa tidak terbiasa dengan tantangan kognitif yang kompleks.
6. Keterbatasan Akses Teknologi dan Internet
Pembelajaran berbasis digital belum dapat diterapkan secara merata karena tidak semua siswa memiliki akses internet yang memadai. Internet hanya tersedia di labor komputer. Hal ini membatasi pemanfaatan sumber belajar daring dan inovasi pembelajaran berbasis teknologi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa soal-soal yang mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) masih dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Hal ini disebabkan oleh kurangnya latihan yang diberikan kepada siswa dalam menyelesaikan soal-soal HOTS, serta belum konsistennya guru dalam menerapkan pembelajaran yang melatih keterampilan tersebut di kelas. Secara statistik, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara nilai ulangan harian dan hasil tes kognitif siswa pada materi dinamika rotasi. Namun demikian, secara deskriptif terdapat perbedaan tingkat kemampuan kognitif siswa yang cukup mencolok. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan siswa berada dalam kategori sedang untuk LOTS, tinggi untuk MOTS, dan rendah untuk HOTS. Temuan ini mengindikasikan bahwa kegiatan pembelajaran fisika di kelas XI SMAN 4 Mandau belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, diperlukan perancangan strategi pembelajaran yang lebih terstruktur dan kontekstual untuk mendorong penguatan HOTS secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada pihak SMAN 4 Mandau, khususnya pada guru dan siswa yang terlibat dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] C. M. Putri, A. Adrias, S. S. Syam, dan U. N. Padang, "Mengasah Kecerdasan Anak dengan Soal HOTS : Strategi Efektif untuk Pembelajaran di SD," *Morfol. J. Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra dan Budaya*, vol. 3, no. 2, hal. 287–296, 2025.
- [2] Nofamataro Zebua, "Studi Literatur: Peranan Higher Order Thinking Skills Dalam Proses Pembelajaran," *Edukasi Elit. J. Inov. Pendidik.*, vol. 1, no. 2, hal. 92–100, 2024, doi: 10.62383/edukasi.v1i2.110.
- [3] A. P. Rezanaya, M. F. Ar Rahman, R. Safitri, dan S. Rahmatia, "Peningkatan Kemampuan

- Higher Order Thinking Skills (HOTS) Melalui Computational Thinking di SMP Jam'iyatul Mubtadi Pagelaran Banten," *Pros. Semin. Nas. Pemberdaya. Masy.*, vol. 4, no. 1, hal. 364, 2025, doi: 10.36722/psn.v4i1.3483.
- [4] M. Taufikurohman dan M. Maemonah, "Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Soal Asesmen Madrasah pada Mata Pelajaran Al-Quran Hadis di MAN 3 Sleman," *J. Pendidik. Madrasah*, vol. 9, no. 1, hal. 81–96, 2024, doi: 10.14421/jpm.2024.81-96.
- [5] P. B. WIDJANARKO, "Penerapan Pembelajaran Dan Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skill (Hots) Dalam Pelajaran Fisika Dengan Pokok Bahasan Besaran Dan Satuan Di Sma Charitas Jakarta," *Sci. J. Inov. Pendidik. Mat. dan IPA*, vol. 2, no. 3, hal. 405–414, 2022, doi: 10.51878/science.v2i3.1590.
- [6] L. W. Anderson *et al.*, *Taxonomy for _ Assessing a Revision OF B100M'S TaxONOMy OF EducatiONal Objectives*. 2001.
- [7] L. O. Wilson, "Blooms Taxonomy Revised - Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy," *A Taxon. Learn. Teaching, Assess. A Revis. Bloom. Taxon. Educ. Object.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–8, 2016.
- [8] M. S. Fai dan R. Ardi, "Penerapan Pembelajaran High Order Thinking Skill (HOTS) Pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas V SDN 23 Kendari," vol. 1, no. 5, hal. 111–131, 2025.
- [9] T. J. Syarifah, B. Usodo, dan R. Riyadi, "Higher Order Thingking (Hot) Problems To Develop Critical Thinking Ability and Student Self Efficacy in Learning Mathematics Primary Schools," *Soc. Humanit. Educ. Stud. Conf. Ser.*, vol. 1, no. 1, hal. 917–925, 2018, doi: 10.20961/shes.v1i1.23676.
- [10] I. V. . Mullis, M. O. Martin, P. Foy, dan M. Hopper, "Timss 2015 International Results in Mathematics," *TIMSS PIRLS Int. Study Cent.*, hal. 1–971, 2016, [Daring]. Tersedia pada: <http://timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/distribution-of-science-achievement/>.
- [11] E. Suryana, M. P. Aprina, dan K. Harto, "Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran," *JIIP - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 5, no. 7, hal. 2070–2080, 2022, doi: 10.54371/jiip.v5i7.666.
- [12] H. Fuadi, A. Z. Robbia, J. Jamaluddin, dan A. W. Jufri, "Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik," *J. Ilm. Profesi Pendidik.*, vol. 5, no. 2, hal. 108–116, 2020, doi: 10.29303/jipp.v5i2.122.