

**Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Pada Materi Getaran Gelombang Dan Cahaya
Di Tingkat Sekolah Menengah Pertama**

**Analysis of Students' Cognitive Abilities in the Material of Vibration Waves and Light
for Class VIII**

Rahmah Evita Putri*, Hidayatul Mardiyah

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

*Corresponding author: rahmahep@fmipa.unp.ac.id

Received: October 31, 2024

Accepted: December 23, 2024

Published: January 31, 2025

Abstract

This study aims to determine the cognitive abilities of students using the PjBL - STEM learning model on the material of wave vibrations and light. This study was conducted because the learning environment of students was not interesting and they did not receive the learning experience they needed so that students' cognitive abilities were still low. The method used is descriptive quantitative. The sample in this study was 28 students of class VII.5 in the even semester of the 2024/2024 academic year. The sampling technique used purposive sampling technique. The instrument used in this study was a multiple-choice test to measure cognitive abilities in C1-C4 which was given before and after the use of the STEM integrated project based learning model. The results of this study showed that the average pretest score of students was 32.69 and the average posttest of students was 64.03. In addition, the PjBL-STEM learning model has an impact on students' cognitive abilities, with an average percentage of students' cognitive abilities of C1 of 34%, C2 of 45%, C3 of 61%, C4 of 50%. So it can be concluded that students' cognitive abilities at the C1-C4 level are still low. The implication of this finding is the importance of teachers to focus more on strengthening the understanding of basic concepts at the beginning of learning, in addition to involving students in applicable projects. In addition, it is also important for schools to create a more interesting learning environment and support active learning so that students can get a more optimal learning experience. Thus, the application of the PjBL-STEM model can be more optimal in improving the quality of learning and cognitive abilities of students.

Keywords: Cognitive abilities, PjBL-STEM. wave and light vibrations

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran PjBL – STEM pada materi getaran gelombang dan cahaya. Penelitian ini dilakukan karena lingkungan belajar peserta didik tidak menarik dan mereka tidak menerima pengalaman belajar yang mereka butuhkan sehingga kemampuan kognitif peserta didik masih rendah. Metode yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII.5 yang berjumlah 28 siswa pada semester genap tahun akademik 2024/2024. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan kognitif pada C1–C4 yang diberikan sebelum dan sesudah penggunaan model pembelajaran project based learning terintegrasi STEM. Hasil

dari penelitian ini menunjukkan nilai pretest rata-rata siswa sebesar 32,69 dan posttest rata-rata siswa sebesar 64,03. Selain itu model pembelajaran PjBL-STEM berdampak pada kemampuan kognitif peserta didik, dengan persentase rerata kemampuan kognitif peserta didik sebesar C1 sebesar 34%, C2 sebesar 45%, C3 sebesar 61%, C4 sebesar 50 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan kognitif siswa pada tingkat C1-C4 masih rendah. Implikasi dari temuan ini adalah pentingnya guru untuk lebih fokus pada penguatan pemahaman konsep dasar di awal pembelajaran, selain melibatkan siswa dalam proyek yang aplikatif. Selain itu, penting juga bagi sekolah untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan mendukung pembelajaran aktif agar siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih optimal. Dengan demikian, penerapan model PjBL-STEM bisa lebih maksimal dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan kognitif peserta didik.

Kata Kunci: Getaran gelombang dan cahaya, kemampuan kognitif, PjBL-STEM

PENDAHULUAN

Setiap siswa memiliki pengetahuan atau kemampuan kognitif yang berbeda. Menurut (Suhaida & Rohana, 2018) kemampuan kognitif adalah kemampuan yang mencakup kegiatan otak. Artinya, segala upaya yang menyangkut aktivitas otak termasuk ke dalam ranah kognitif. Kemampuan kognitif adalah penampilan penampilan yang dapat diamati sebagai hasil kegiatan atau proses memperoleh hasil kegiatan atau proses memperoleh pengetahuan melalui pengalaman sendiri (Dina Fitria Handayani & Engel Novita Ramadani, 2024). Kemampuan kognitif adalah kemampuan berfikir yang dimiliki oleh peserta didik yang dapat diasah dalam proses pembelajaran. Jean Piaget mengembangkan teori perkembangan kognitif ini dalam Darsinah & Nuryati (2021) percaya bahwa perkembangan kognitif manusia terdiri dari tiga komponen: isi, struktur, dan fungsi. Isi kognitif mempengaruhi bagaimana seseorang bertindak dengan masalah, dan struktur kognitif mengorganisir pikiran seseorang sesuai dengan lingkungannya. Fungsi kognitif membantu seseorang belajar lebih banyak.

Dalam meningkatkan fungsi intelektual tersebut terdapat faktor yang mempengaruhi salah satunya adalah lingkungan. Hal ini sejalan dengan

pendapat Sulistiani et al., (2024) Faktor lingkungan belajar yang tidak menarik dapat menyebabkan siswa bosan atau tidak menikmati belajar. Namun, metode untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa dapat digunakan untuk mengatasi pengalaman belajar mereka. Media dan model pembelajaran yang diperbarui harus disesuaikan dengan kemajuan zaman.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempelajari bumi dan isinya melalui proses penemuan fakta, konsep, dan prinsip. Menurut Putri (2018) IPA berarti mencari tahu tentang alam secara sistematis. IPA tidak hanya menguasai kumpulan fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga merupakan proses penemuan. Diharapkan pendidikan IPA dapat menjadi tempat bagi siswa untuk mempelajari diri mereka sendiri dan alam sekitar, serta membuka peluang untuk penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu model pembelajaran guru sebagai fasilitator adalah pembelajaran berbasis proyek. Dalam model ini, murid dilatih untuk bertindak dan berpikir kreatif saat mengerjakan proyek dalam kelompok. Dalam model pembelajaran berbasis proyek, siswa diarahkan pada masalah secara langsung dan kemudian dilatih untuk bertindak dan berpikir kreatif melalui kerja proyek yang aktif (Suranti et al., 2017).

Dengan mengintegrasikan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), pembelajaran saat ini harus mengikuti perkembangan zaman di era globalisasi, seperti PjBL. Metode STEM mencakup siswa dalam kegiatan metakognitif. Siswa dapat memahami pentingnya integrasi berbagai disiplin dan aplikasinya dengan menetapkan STEM di kelas (Anwari dalam Lestari et al., 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PjBL-STEM dapat meningkatkan literasi sains, dorongan untuk belajar, pemahaman materi, kemampuan berpikir kreatif, efektivitas, prospek karir, dan pembelajaran yang bermakna.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru masih sering menggunakan pendekatan ceramah saat mengajar, yang menyebabkan pembelajaran berpusat pada siswa dan menyebabkan siswa menjadi pasif, kurang aktif, dan berpikir monoton. Salah satu kesulitan yang ditemukan adalah penerapan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pendidik mengatakan bahwa pembelajaran berfokus pada siswa sulit dilakukan karena siswa tidak terlalu terlibat dalam mekanisme pembelajaran, yang menghasilkan pembelajaran terbatas pada waktu serta membuat siswa kurang produktif. Mereka juga mengatakan bahwa sekolah ini bukanlah sekolah unggulan. Oleh karena itu, guru dapat mengimplementasikan model pembelajaran PjBL-STEM untuk memperkuat kemampuan kognitif peserta didik. Penelitian ini terdapat keterbaruan pada model yang digunakan, sample penelitian dan tempat penelitian.

Penelitian ini berfokus pada analisis kemampuan kognitif siswa di kelas VIII SMP Negeri 6 Bukittinggi tentang materi getaran gelombang dan cahaya untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik C₁- C₄.

METODE PENELITIAN

Penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan metode *purposive sampling* digunakan. Pada studi ini, sampel yang digunakan merupakan siswa yang berada di kelas 8.5 di SMP Negeri 6 Bukittinggi selama semester genap tahun akademik 2023/2024. Tes kemampuan kognitifnya menggunakan indikator kemampuan kognitif menurut Anderson & Krathwohl (2001) berupa mengingat (*remember*), memahami (*understand*), mengaplikasikan (*apply*), menganalisis (*analyze*), evaluasi (*evaluate*), dan membuat (*create*). Untuk mendapatkan informasi tentang subjek penelitian, soal kemampuan kognitif dibagikan untuk mengumpulkan data. Tes kemampuan kognitif peserta didik berupa pilihan ganda dengan jumlah soal 24. Soal di buat oleh peneliti merujuk pada indikator kemampuan kognitif Anderson & Krathwohl (2001) telah di validasi oleh validator ahli. Teknik analisis data melibatkan persentase jawaban siswa untuk setiap indikator tes. Proses penelitian terdiri dari: 1) membuat observasi awal di tempat penelitian; 2) membuat instrumen penelitian yang memungkinkan pengujian kemampuan kognitif; 3) melakukan uji coba instrumen; dan 4) menggunakan model PjBL-STEM pada materi getaran gelombang dan cahaya untuk melakukan proses pembelajaran di tempat penelitian.

Menghitung presentase tingkat kognitif soal untuk melihat hasil belajar siswa, rumus berikut digunakan:

$$Hi = \frac{bi}{ki} \times 100 \%$$

Hi: Presentase jawaban benar masing-masing tingkatan

bi: Jumlah jawaban benar masing-masing tingkatan kognitif

ki: Jumlah soal yang sesuai dengan tingkatan kognitif ke-i

Tabel berikut menunjukkan tingkat kategori pengelompokan tingkatan kognitif peserta didik. Terdapat 5 tingkatan kemampuan kognitif peserta didik yaitu sangat kurang, kurang, cukup, baik dan baik sekali dengan nilai rentang nilai yang berbeda.

Tabel 1. Skala pengelompokan tingkatan kognitif

NO	NILAI	TINGKATAN
1	81 – 100	Baik sekali
2	66 – 80	Baik
3	46 – 65	Cukup
4	41 – 55	Kurang
5	0 – 40	Sangat kurang

Sumber : (Amelia et al., 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terdiri dari lembar pretest-posttest dan data tingkatan kognitif siswa menggunakan model PjBL-STEM pada

Tabel 3. Rekapitulasi perbedaan antara posttest untuk masing-masing indikator.

Tingkt kognitif	Nomor soal	Jumlah soal	Presentase	Kriteria
C – 1	4,5,1,13,14,15,16,21.	8	34 %	Sangat kurang
C – 2	1,2,6,9,10,11,17,22.	8	45 %	Kurang
C – 3	3,7,12,23,24.	5	61 %	Cukup
C – 4	18,19,20	3	51 %	Kurang

Berdasarkan data yang ditunjukkan dalam tabel 3. memberikan gambaran tentang nilai persentase yang digunakan untuk masing masing indikator tingkatan kognitif. Indikator C1 (*remember*) memiliki proporsi 34%, dengan kriteria yang lebih rendah. Ini adalah bagian dari pengetahuan yang menilai kemampuan siswa untuk mengingat ide atau definisi. (Amelia et al., 2016). Ranah kognitif C1 merupakan tingkatan terendah namun menjadi prasyarat bagi tingkatan selanjutnya. Di jenjang ini, peserta didik menjawab pertanyaan berdasarkan dengan hapalan saja (Berlian et al., 2022).

Mengingat dan menghubungkan peristiwa yang dialami dengan materi yang diberikan adalah kemampuan yang dimiliki siswa. 45 persen dari indikator C2

materi gelombang dan cahaya. Tes pilihan soal pilihan ganda digunakan untuk mengevaluasi tingkatan kognitif siswa pada gelombang dan cahaya. Tabel berikut menunjukkan poin pretest dan posttest untuk kelas eksperimen.

Tabel 2. Data Nilai Pretest-Posttest

Total statistika	Pretest	Posttest
Total peserta didik	28	28
Total nilai	915,20	1793
Rata rata	32,69	64,03

Tabel 2 menunjukkan perubahan pada peserta didik sebelum dan setelah model PjBL-STEM pada materi Getaran Gelombang dan Cahaya diberikan. Poin *pretest* rata rata adalah 32,69, dan poin rata-rata hasil *posttest* adalah 64,03. Tabel berikut menunjukkan hasil analisis.

(memahami) memiliki kriteria yang kurang. Peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami dan mengerjakan tugas yang terkait dengan subjek getaran gelombang dan cahaya. C2 adalah komponen pemahaman yang berkaitan dengan fakta atau ide (Amelia dkk., 2016). Ranah kognitif C2 peserta didik menjawab pertanyaan dengan kata-katanya sendiri dan dengan memberikan contoh baik prinsip maupun konsep (Berlian et al., 2022).

Indikator C3 menampilkan nilai proporsi 61 % dengan kriteria cukup. Siswa memiliki kemampuan untuk mengevaluasi dan menyelesaikan subjek tentang getaran gelombang dan cahaya. Namun, jawaban soal menunjukkan kekeliruan dalam penerjemahan, yang menyebabkan beberapa peserta didik salah memahami

konsep. Sejalan dengan studi Sari & Wulandari (2020) mengatakan bahwa siswa kesulitan menerapkan pengetahuan IPA dalam kehidupan sehari-hari karena mereka tidak sering menggunakannya, hanya pada teori tertentu. Indikator C3 mencakup penerapan untuk diterapkan dengan benar dalam situasi baru (Amelia et al., 2016). Ranah kognitif C3 peserta didik dituntut untuk dapat menerapkan konsep dan prinsip yang ia miliki pada situasi baru yang belum pernah diberikan sebelumnya (Berlian et al., 2022).

Indikator C4 memiliki proporsi sebesar 50% dengan kriteria kurang. Siswa memiliki kemampuan untuk menganalisis dan menjawab soal tentang getaran gelombang dan cahaya. Indikator C4 adalah bagian dari analisis atau bagian yang kompleks meliputi analisis elemen, analisis hubungan, dan analisis aturan (Amelia et al., 2016). Ranah kognitif C4 peserta didik diminta untuk menguraikan informasi ke dalam beberapa bagian menemukan asumsi dan membedakan pendapat dan fakta serta menemukan hubungan sebab akibat (Berlian et al., 2022)

KESIMPULAN

SMP Negeri 6 Bukittinggi, dapat diketahui bahwa kemampuan kognitif siswa melalui model PjBL-STEM pada materi getaran gelombang dan Cahaya mengumpulkan hasil dalam bentuk persentase setiap indikator kemampuan kognitif untuk indikator mengingat (C1) proporsi sebesar 34 %, berada di kategori kurang baik, memahami (C2) proporsi sebesar 45% berada di kategori kurang, mengaplikasi (C3) proporsi sebesar 61 % berdada di kategori cukup , menganalisis (C4) proporsi sebesar 50% berada di kategori kurang. Kemampuan kognitif peserta didik C1-C4 masih rendah. Keterbatasan pada penelitian ini ialah tingkat pendidika, sample, tempat penelitian dan kemampuan

kognitif peserta didik. Untuk penelitian selanjutnya dalam membahasa hal yang sama hendaknya dapat menggali beberapa artikel atau jurnal relevan lebih banyak agar data yang diperoleh lebih teruji

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, D., Susanto, S., & Fatahillah, A. (2016). Analisis Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Himpunan Berdasarkan Ranah Kognitif Taksonomi Bloom Kelas VII-A di SMPN 14 Jember. *Jurnal Edukasi*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v2i1.3402>
- Berlian, M., Deswanti, R., Syafaren, A., & Putri, R. A. (2022). Analisis Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 02 Rumbio Jaya. *Bedelau: Journal of Education and Learning*, 3(2), 84–93.
- Engel Novita Ramadani, & Dina Fitria Handayani. (2024). Instrumen Penilaian Hasil Pembelajaran Kognitif Pada Tes Objektif. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (Jupendis)*, 2(4), 86–96. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v2i4.2159>
- Lestari, N. A., Eraku, S. S., & Rusiyah, R. (2021). Pengaruh Pembelajaran Berintegrasikan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Terhadap Hasil Belajar Geografi Di Sma Negeri 1 Gorontalo. *Jambura Geo Education Journal*, 2(2), 70–77. <https://doi.org/10.34312/jgej.v2i2.11587>
- Nuryati, N., & Darsinah, D. (2021). Implementasi Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 153–162. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v3i2.1186>
- Putri, R. E. (2018). Meningkatkan

- Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII Melalui Bahan Ajar IPA Terpadu Dengan Tema HALO Pada Topik Kalor. *SEMESTA: Journal of Science Education and Teaching*, 1(1), 34. <https://doi.org/10.24036/semesta/vol1-iss1/10>
- Sari, I. K. W., & Wulandari, R. (2020). Analisis kemampuan kognitif dalam pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(2), 145–152.
- Suhaida, D., & Rohana, S. (2018). Analisis Kemampuan Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Siantan Kabupaten Mempawah. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 2(2), 49–60. <http://dx.doi.org/10.30870/ucej.v4i1.6121>
- Sulistiani, S., Ratnasari, J., & Windyariani, S. (2024). Kemampuan Kognitif Peserta Didik Melalui Model Project Based Learning Berwawasan Lingkungan. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 300–305. <https://doi.org/10.29100/.v6i1.4390>
- Suranti, N. M. Y., Gunawan, G., & Sahidu, H. (2017). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik pada Materi Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 73–79.