

Analisis Profil Literasi Sains Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang dalam Pengembangan Soal PISA Terintegrasi Mitigasi Bencana Gempa dan Tsunami

Yusril Alfarizy^{1#} and Mukhayyarotin Niswati Rodliyatul Jauhariyah²

^{1,2}Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

[#]Email: yusril.19033@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Literasi sains Indonesia tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Skor literasi sains PISA peserta didik berkisar antara 393 sampai 396 pada tahun 2000 sampai 2018. Hal itu disebabkan karena tingkat kesukaran pada soal yang dirancang oleh guru belum sesulit soal-soal PISA beserta indikatornya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis profil kemampuan literasi sains model PISA yang terintegrasi mitigasi bencana gempa dan tsunami. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deskriptif. Penelitian dilakukan di salah satu SMA swasta di Surabaya bagian utara pada tanggal 30 Oktober 2024. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 kelas yaitu XII-1 dan XII-2 sebanyak 61 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling*. Hasil menunjukkan profil kemampuan literasi sains dari 61 siswa memiliki kriteria 0% sangat tinggi, 10% tinggi, 24% cukup, 10% rendah, dan 56% sangat rendah. Skor rata-rata pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 55, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebesar 33, serta menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah berturut-turut adalah sebesar 39. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa profil literasi sains siswa sangat rendah.

Kata Kunci: Profil Literasi Sains, Mitigasi Bencana, Getaran, Gelombang, Gempa, Tsunami

Abstract

Indonesia's scientific literacy has not experienced a significant increase. Students' PISA scientific literacy scores ranged from 393 to 396 in 2000 to 2018. This is because the level of difficulty of the questions designed by teachers is not as difficult as the PISA questions and their indicators. The aim of this research is to analyze the profile of scientific literacy abilities in the PISA model which is integrated with earthquake and tsunami disaster mitigation. This research uses a quantitative approach with descriptive analysis methods. The research was conducted at a private high school in northern Surabaya on 30th October 2024. The population used in this research were 2 classes, namely XII-1 and XII-2, totaling 61 students. The sampling technique used was random sampling. The results show that the profile of scientific literacy abilities of 61 students has the criteria of 0% very high, 10% high, 24% sufficient, 10% low, and 56% very low. The average score for competence in explaining phenomena scientifically is 55, evaluating and designing scientific methods is 33, and interpreting data and evidence scientifically respectively is 39. Based on the research results, it can be concluded that students' scientific literacy profiles are very low.

Keywords: Scientific Literacy Profile, Disaster Mitigation, Vibrations, Waves, Earthquake, Tsunami

PENDAHULUAN

Di era abad ke-21 ini, sangat dibutuhkan keterampilan abad ke-21 dalam menyelesaikan suatu permasalahan sesuai dengan perkembangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi). Adanya perkembangan IPTEK di abad ke-21 ini, segala sumber informasi mudah didapatkan melalui teknologi digital. Salah satu keterampilan abad ke-21 yang penting bagi peserta didik adalah kemampuan literasi sains (Latif et al., 2022). Literasi sains penting bagi peserta didik untuk memahami lingkungan, kesehatan, ekonomi, sosial modern, dan teknologi sebagai pandangan pentingnya keterampilan berpikir dan bertindak yang melibatkan penguasaan berpikir dan menggunakan cara berpikir saintifik dalam mengenal dan menyikapi isu – isu sosial (Kasse et al., 2022; Satriawan et al., 2017). Hal ini disebabkan lingkungan selalu memiliki potensi-potensi masalah, baik yang bersifat rutin atau temporal (Fadilah et al., 2020). Salah satu potensi masalah yang terjadi di lingkungan adalah terjadinya bencana kebakaran.

Salah satu bentuk soal literasi sains adalah Programme for International Student Assessment (PISA) (Ayub et al., 2022). Pada kenyataannya, selama hampir 20 tahun terakhir sejak dirilis oleh PISA, literasi sains Indonesia tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Skor literasi sains peserta didik berkisar antara 393 tahun 2000 sampai 396 tahun 2018. Angka ini masih jauh di bawah skor rata-rata Negara anggota OECD yakni 489 (Fuadi et al., 2020). Fazzilah et al. (2018) dalam Yasinta & Hamsa (2022) menunjukkan bahwa salah satu faktor rendahnya nilai PISA siswa Indonesia adalah kurangnya pelatihan dalam menyelesaikan soal-soal khas soal PISA.

Berdasarkan penelitian Harsati (2018) dalam Yasinta & Hamsa (2022), model soal PISA dibagi menjadi lima jenis yaitu: pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, jawaban singkat, esai tertutup, dan esai terbuka. Berdasarkan studi literatur dokumen PISA 2015 Released Field Trial Cognitive Items, penilaian PISA 2015 terdiri atas berbagai konteks yang salah satunya yaitu bencana alam (OECD, 2015b). Literasi Sains PISA yang terintegrasi kebencanaan sangat perlu diimplementasikan kepada peserta didik sebagai mitigasi bencana di Indonesia di mana Indonesia adalah negara yang rawan terjadi bencana kebakaran. Bencana yang paling mematikan di Indonesia adalah gempa bumi dan tsunami. Wilayah kepulauan Indonesia berada di atas pertemuan tiga lempeng raksasa yaitu Lempeng Benua Eurasia, Lempeng Samudera Pasifik dan Lempeng Samudera Indo-Australia. Lempeng samudera yang memiliki massa jenis lebih besar menunjat masuk di bawah lempeng benua sehingga disebut subduksi. Lentingan lempeng akan mengakibatkan terganggunya kesetimbangan air laut sehingga terbentuklah gelombang tsunami (Yulianto et al., 2008).

Dari permasalahan terkait dengan rendahnya kemampuan literasi sains PISA peserta didik, ketidaksesuaian soal evaluasi dengan kompetensi literasi sains PISA, serta pentingnya penerapan mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami di Indonesia, perlu adanya analisis profil kemampuan literasi sains fisika model PISA terintegrasi mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami pada materi getaran dan gelombang mekanik. Hal ini relevan dengan penelitian Sari & Asmendri (2020) yang mengembangkan perangkat pembelajaran fisika pada materi gelombang terintegrasi bencana tsunami di SMA Negeri 3 Padang yang bertujuan untuk membentuk karakter kesiapsiagaan bencana tsunami sejak dini. Namun, penelitian tersebut tidak mengukur profil literasi sains. Materi fisika yang sesuai dengan konten mitigasi bencana gempa bumi adalah getaran. Hal ini relevan dengan penelitian Andriani (2020) yang mengembangkan bandul alarm gempa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Kejuruan Muda. Hasil analisis penelitian tersebut menunjukkan bahwa materi yang sesuai dengan topik gempa adalah osilasi bandul sederhana. Berbeda dengan Wahyuni et al., (2018) yang mengembangkan LKPD terintegrasi materi gelombang gempa bumi terhadap kompetensi fisika siswa di SMA Negeri 2 Padang. Penelitiannya menunjukkan bahwa materi fisika yang sesuai dengan topik gempa bumi adalah gelombang. Hal ini menunjukkan bahwa materi fisika yang relevan dengan konteks gempa bumi adalah getaran dan gelombang. Namun, kedua penelitian tersebut juga tidak mengukur profil literasi sains.

Materi fisika yang sesuai dengan konten mitigasi bencana tsunami adalah gelombang mekanik yang mana salah satu contoh fenomena dari gelombang mekanik adalah gelombang permukaan air. Hal ini relevan dengan penelitian Fitriyansyah & Supardi (2022) yang menerapkan pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology & Society*) dalam meningkatkan pemahaman kebencanaan tsunami di SMA Kartika Wijaya pada materi gelombang mekanik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa materi fisika yang sesuai dengan topik mitigasi bencana tsunami adalah gelombang mekanik. Namun, penelitian tersebut tidak mengukur profil kemampuan literasi sains.

Deskripsi lebih rinci terkait jenis kinerja yang diharapkan untuk menampilkan tiga kompetensi (*competencies*) PISA yang diperlukan untuk literasi sains disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Deskripsi Terperinci Tiga Kompetensi PISA

Kompetensi	Kinerja yang diukur
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mengenali, menawarkan, dan mengevaluasi penjelasan untuk serangkaian fenomena alam dan teknologi yang menunjukkan kemampuan untuk: 1) Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai; 2) Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model dan representasi penjelasan; 3) Membuat dan membenarkan prediksi yang tepat; 4) Menawarkan hipotesis penjelasan; 5) Menjelaskan implikasi potensial dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Menjelaskan dan menilai penyelidikan ilmiah dan mengusulkan cara menjawab pertanyaan yang secara ilmiah menunjukkan kemampuan untuk: 1) Mengidentifikasi pertanyaan yang dieksplorasi dalam studi ilmiah tertentu; 2) Membedakan pertanyaan yang memungkinkan untuk diselidiki secara ilmiah; 3) Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah; 4) Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah; 5) Menjelaskan dan mengevaluasi berbagai cara yang digunakan para ilmuwan untuk memastikan keandalan data dan objektivitas serta generalisasi penjelasan.
Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah	Menganalisis dan mengevaluasi informasi, klaim, dan argumen ilmiah dalam berbagai representasi dan menarik kesimpulan yang tepat dengan menunjukkan kemampuan untuk: 1) Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya; 2) Menganalisis dan menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan yang tepat; 3) Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan penalaran dalam teks terkait sains; 4) Membedakan argumentasi yang didasarkan pada bukti dan teori ilmiah dan yang didasarkan pada pertimbangan lain; 4) Mengevaluasi argumen dan bukti ilmiah dari berbagai sumber (misalnya, surat kabar, internet, jurnal).

(Sumber: OECD, 2015)

Literasi Sains PISA yang terintegrasi kebencanaan sangat perlu diimplementasikan kepada peserta didik sebagai mitigasi bencana di Indonesia di mana Indonesia adalah negara yang rawan terjadi bencana kebumihan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rohana dan Rusilowati (2018) menunjukkan bahwa kriteria profil kemampuan literasi sains pada siswa SMP Negeri 22 Semarang tiap kategori pada sains sebagai batang tubuh pengetahuan, cara berpikir, cara menyelidiki, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat secara berturut-turut menghasilkan persentase sebesar 27%, 28%, 42% dan 15 %, dengan kriteria sangat kurang. Penelitian Sain *et al* (2022) menunjukkan kemampuan literasi sains siswa di SMP Negeri 7 Kota Ternate sebanyak 10 orang dari 24 siswa memperoleh nilai yang sangat tinggi, 11 orang dari 24 siswa memperoleh nilai tinggi, dan 3 orang dari 24 siswa memperoleh nilai sedang. Penelitian yang dilakukan oleh Deta *et al* (2018) menunjukkan kemampuan literasi sains dari 73 mahasiswa Universitas Negeri Surabaya memiliki skor di bawah rata-rata yaitu 40,67. Berdasarkan permasalahan tersebut, belum ada penelitian analisis profil literasi sains siswa pada materi getaran dan gelombang dengan model PISA yang terintegrasi mitigasi bencana gempa dan tsunami.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deskriptif. Penelitian dilakukan pada 30 Oktober tahun 2024 pada Semester Genap Tahun Pelajaran 2024/2025 di salah satu SMA swasta di Surabaya bagian utara. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 kelas yakni XII-1 dan XII-2 sebanyak 61 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *random sampling* yaitu 31 siswa kelas XII-1 dan 30 siswa kelas XII-2. Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen soal literasi sains terintegrasi mitigasi bencana gempa dan tsunami dengan metode tes. Profil kemampuan literasi sains siswa diukur menggunakan soal tes hasil pengembangan instrumen penilaian literasi sains terintegrasi mitigasi gempa dan tsunami pada materi getaran dan gelombang sebanyak 14 butir soal dengan bentuk soal sesuai model PISA yaitu pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, isian singkat, esai terbuka, dan esai tertutup, yang validitas dan reliabilitasnya telah melalui tahap uji. Berdasarkan hasil uji validasi, 14 butir soal yang digunakan dinyatakan valid dengan tingkat reliabilitas sebesar 0,79. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan perhitungan tingkat literasi sains siswa menggunakan software Anates yang kemudian hasilnya

digolongkan berdasarkan kriteria kemampuan literasi sains seperti pada **Tabel 2**.

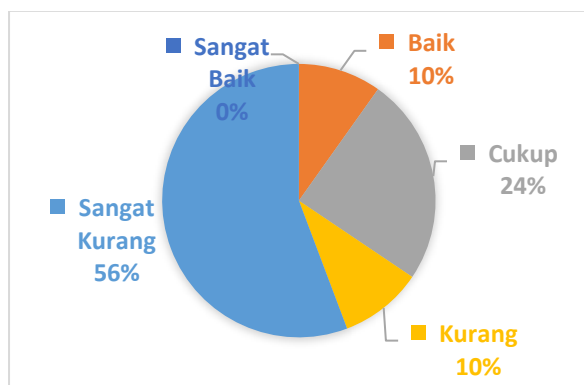
Tabel 2. Skala penilaian kriteria literasi sains

Interval	Kriteria
85-100	Sangat Baik
70-84	Baik
55-69	Cukup
50-54	Kurang
0-49	Sangat Kurang

(Sudijono, 2006 dalam Novitasari, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes dilakukan dengan menggunakan tiga indikator kompetensi literasi sains PISA 2018. Dari 14 butir soal yang diujikan terdapat 8 soal dengan kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah, 3 soal dengan kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan 3 soal dengan kompetensi menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan skor hasil tes pengembangan instrumen soal oleh 61 siswa kelas XII, seperti **Gambar 1**.

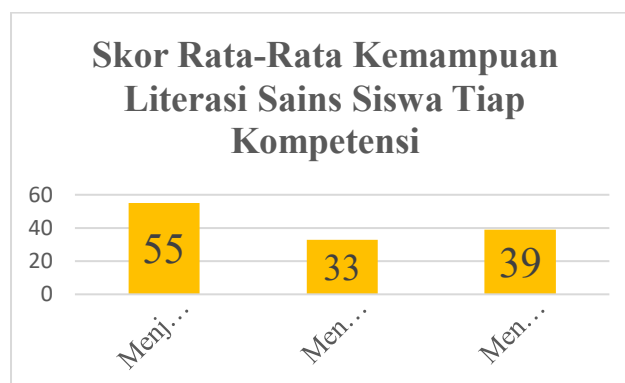


Gambar 1. Persentase profil literasi sains siswa

Berdasarkan **Gambar 1**, hasil profil literasi sains siswa yang diukur menggunakan instrumen soal berbasis literasi sains model PISA terintegrasi mitigasi bencana gempa bumi dan tsunami pada materi getaran dan gelombang mekanik menunjukkan bahwa kemampuan siswa dengan kriteria sangat kurang sebesar 56%, kriteria kurang sebesar 10%, kriteria cukup 24% kriteria baik sebesar 10%, dan kriteria sangat baik sebesar 0%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diinformasikan bahwa profil kemampuan literasi sains siswa sangat kurang. Hal ini terbukti seperti dalam penelitian Fazzilah *et al.* (2018) dalam Yasinta & Hamsa (2022) yang menunjukkan bahwa salah satu faktor rendahnya nilai PISA siswa Indonesia

adalah kurangnya pelatihan dalam menyelesaikan soal-soal khas soal PISA.

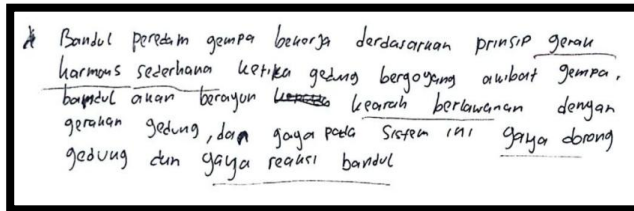
Selain itu, didapatkan hasil profil literasi sains tiap indikator kompetensi literasi sains. Dari tiga indikator kompetensi literasi sains, didapatkan hasil skor rata-rata seperti pada **Gambar 2**.



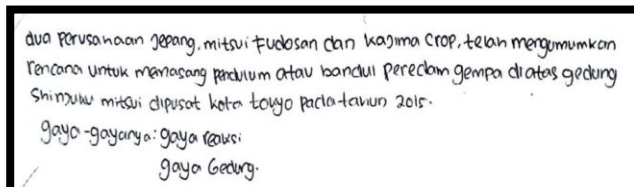
Gambar 2. Skor rata-rata kemampuan literasi sains siswa tiap kompetensi

Berdasarkan **Gambar 2** skor rata-rata pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 55 yang menunjukkan kriteria kurang. Pada kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah didapatkan skor rata-rata sebesar 33 yang menunjukkan kriteria sangat kurang. Pada kompetensi menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah didapatkan skor rata-rata sebesar 39 yang menunjukkan kriteria sangat kurang. Dari tiga data tersebut dapat dianalisis bahwa kompetensi literasi sains siswa yang paling dominan adalah menjelaskan fenomena secara ilmiah. Hal ini dikarenakan soal dengan kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah merupakan soal yang paling mudah dipahami oleh siswa (Manzulina *et al.*, 2024). Sedangkan kompetensi literasi sains siswa yang paling rendah adalah mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya latihan soal berupa eksplorasi dan evaluasi. Pemberian soal latihan berupa eksplorasi dan evaluasi sangat mendukung perkembangan kompetensi siswa dalam mengevaluasi dan mendesain penyelidikan (Rahmadani *et al.*, 2022; Rosmiati *et al.*, 2020).

Berikut ini disajikan beberapa contoh jawaban siswa dengan kompetensi yang diukur.

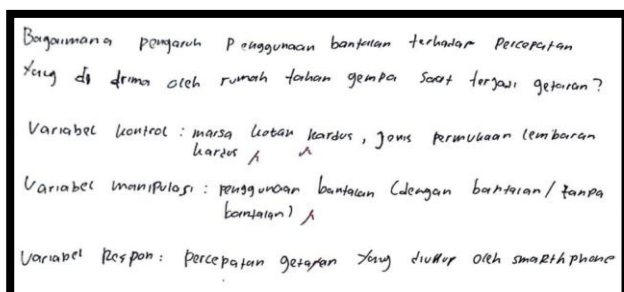


Gambar 3. Jawaban siswa dalam kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah (sesuai)

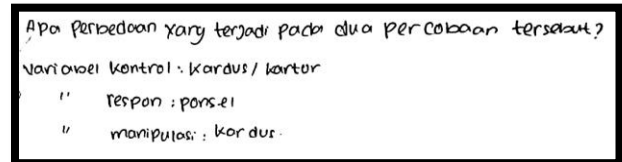


Gambar 4. Jawaban siswa dalam kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah (tidak sesuai)

Siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dengan kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah dengan jawaban seperti pada **Gambar 3** dan **4**. Pada soal tersebut, siswa di minta menjelaskan prinsip fisika dari cara kerja bandul peredam gempa. Siswa dengan jawaban **Gambar 3** mampu menjawab dengan tepat yang mana siswa mampu mengetahui jenis gerak pada fenomena dalam soal dan juga menjelaskan konsep besaran-besaran fisis. Berbeda dengan siswa yang memberikan jawaban seperti **Gambar 4** yang mana siswa tidak mampu mengidentifikasi jenis gerak dan besaran-besaran fisis yang ada pada informasi soal dengan tepat. Siswa cenderung menceritakan kembali isi informasi dalam soal. Salah satu penyebab siswa tidak mampu menjelaskan fenomena secara ilmiah adalah kurangnya siswa dalam memahami suatu konsep materi sehingga belum optimal dalam mengaplikasikan pengetahuannya terhadap fenomena yang ada di sekitar mereka (Manzulina, *et al.*, 2024; Rosmiati *et al.*, 2020).

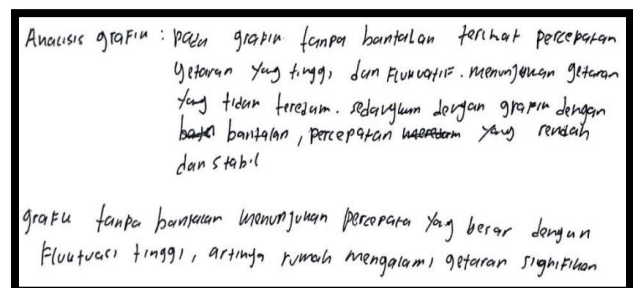


Gambar 5. Jawaban siswa dalam kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (sesuai)

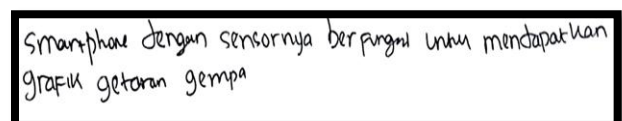


Gambar 6. Jawaban siswa dalam kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (tidak sesuai)

Siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dengan kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan jawaban seperti pada **Gambar 5** dan **6**. Pada soal tersebut, siswa diminta untuk merancang rumusan masalah dan variabel percobaan yang sesuai dengan narasi. Siswa dengan jawaban **Gambar 5** mampu menentukan rumusan masalah yang tepat sesuai kaidah penulisan ilmiah serta mampu menentukan variabel yang sesuai dengan informasi dalam soal. Berbeda dengan siswa yang memberikan jawaban seperti **Gambar 6** yang mana siswa tidak mampu menentukan pertanyaan rumusan masalah dengan tepat yang sesuai kaidah penulisan ilmiah. Selain itu, siswa juga kurang tepat dalam menentukan variabel-variabel yang digunakan pada eksperimen di dalam informasi soal. Siswa cenderung hanya mengetahui jenis variabel. Salah satu penyebab siswa tidak mampu merancang penyelidikan ilmiah adalah siswa jarang melakukan praktikum sehingga masih belum memiliki kemampuan mengidentifikasi pertanyaan dalam sebuah penelitian ilmiah dan juga kemampuan untuk membedakan pertanyaan untuk penyelidikan secara ilmiah (Zulaiha & Kusuma, 2021).



Gambar 7. Jawaban siswa dalam kompetensi menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (sesuai)



Gambar 8. Jawaban siswa dalam kompetensi menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (tidak sesuai)

Siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dalam kompetensi menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah dengan jawaban seperti pada **Gambar 7** dan **8**.

Pada soal tersebut, siswa diminta untuk menginterpretasi grafik sebuah gelombang dalam bentuk analisis grafik. Siswa dengan jawaban **Gambar 7** mampu menginterpretasikan data grafik percepatan dan amplitudo dalam bentuk analisis grafik dengan tepat. Berbeda dengan siswa yang memberikan jawaban seperti **Gambar 8** yang hanya mampu menjelaskan fungsi dari alat dan bahan praktikum tanpa menginterpretasi data grafik. Salah satu faktor siswa tidak mampu dalam menginterpretasi grafik adalah siswa hanya mampu mengenali bentuk grafik namun tidak paham makna dari grafik tersebut (Toding & Mansyur, 2021)

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, disimpulkan bahwa profil literasi sains dari 61 siswa kelas XII di salah satu SMA di Surabaya bagian utara yaitu 0% kriteria sangat tinggi, 10% tinggi, 24% cukup, 10% rendah, dan 56% sangat rendah. Skor rata-rata pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 55 dengan kriteria kurang, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebesar 33 dengan kriteria sangat kurang, serta menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah berturut-turut adalah sebesar 39 dengan kriteria sangat kurang. Sehingga skor rata-rata kemampuan literasi sains siswa secara keseluruhan berkriteria sangat kurang. Penelitian ini hanya terbatas dalam menganalisis kemampuan literasi sains pada materi getaran dan gelombang terintegrasi mitigasi bencana gempa dan tsunami. Dari hasil penelitian ini, perlu adanya pembelajaran dan pengembangan soal yang melatih kemampuan siswa dalam melakukan penyelidikan ilmiah, menganalisis fenomena ilmiah, dan menginterpretasi data dengan tujuan meningkatkan kemampuan literasi sains. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dan pedoman bagi guru dalam pembelajaran maupun pengembangan soal sebagai implementasi pentingnya literasi sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A. (2020). Bandul si Alarm Gempa Produk Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Inquiry Pada kelas XI MIA 4 di SMAN 4 Kejuruan Muda Tp 2019/2020. *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 3(01), 6–11. <https://doi.org/10.33059/gravitasi.jpfs.v3i01.2312>
- Ayub, S., Rokhmat, J., Ramdani, A., & Hakim, A. (2022). Karakteristik Soal Literasi Sains Programme for International Student Assesment (PISA) Tahun 2015. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2623–2629. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1039>
- Deta, U. A., Zulaiha, P., Agustina, R., Fadillah, R. N., Prakoso, I., Lestari, N. A., Yantidewi, M., & Kurnia Prahani, B. (2019). The Scientific Literacy Profile of Tsunami Disaster Mitigation of Non-Science Undergraduate Student in Universitas Negeri Surabaya. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012095>
- Fadilah, M., Permanasari, A., Riandi, R., & Maryani, E. (2020). Analisis Karakteristik Kemampuan Literasi Sains Konteks Bencana Gempa Bumi Mahasiswa Pendidikan IPA pada Domain Pengetahuan Prosedural dan Epistemik. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(1), 103–119. <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i1.16651>
- Fitransyah, M. D., & Supardi, Z. A. I. (2022). Penerapan Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology and Society) untuk meningkatkan Pemahaman Kebencanaan Tsunami Peserta didik pada materi Gelombang Mekanik. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(2), 11–16. <https://doi.org/10.26740/ipf.v11n2.p11-16>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya
- Kasse, F., Ragil, I., & Atmojo, W. (2022). Analisis Kecakapan Abad 21 Melalui Literasi Sains Pada Siswa Sekolah Dasar. *Education and Development*, 10(1), 124. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/3322/2168>
- Latif, A., Pahru, S., & Muzakkar, A. (2022). Studi Kritis Tentang Literasi Sains dan Problematikanya di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9878–9886. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4023>
- Manzulina, M., Artayasa, I. P., & Merta, I. W. (2024). Analisis Literasi Sains Siswa Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(4), 846–851.
- Novitasari, N. (2018). Profil Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(1), 36. <https://doi.org/10.24042/biosf.v9i1.2877>
- OECD. (2015b). PISA 2015 released field trial cognitive items. *OECD Programme for International Student Assessment* 2015, 1–89. <https://www.oecd.org/pisa/test/PISA2015-Released-FT-Cognitive-Items.pdf>
- OECD. (2019). Pendidikan di Indonesia belajar dari hasil PISA 2018. *Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang KEMENDIKBUD*, 021, 1–206. <http://repositori.kemdikbud.go.id/id/eprint/16742>
- Rahmadani, F., Setiadi D., Yamin, M & Kusmiati. Analisis Kemampuan Literasi Sains Biologi Peserta Didik SMA Kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2726–2731.
- Rini, C. P., Dwi Hartantri, S., & Amaliyah, A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Kompetensi Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 166–179. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v6i2.15320>
- Rohana, I. N., & Rusilowati, A. (2018). Pengembangan Tes untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains

- Siswa SMP pada Materi Getaran dan Gelombang. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(3), 1–10.
- Rosmiati, R., Liliarsari, L., Tjasyono, B., Ramalis, T. R., & Satriawan, M. (2020). Adaptasi dan mitigasi bencana alam untuk mahasiswa calon guru fisika melalui pengembangan lkm. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(1), 1-8.
- Rosmiati, R., Liliarsari, L., Tjasyono, B., Ramalis, T. R., & Satriawan, M. (2020). Analysis of Pre-Service Teachers' Reflective Thinking Ability Profile on Earth Physics Lectures. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 56-63.
- Sain, S. S., Achmad, R., Khairun, U., & Consultant, E. R. (2022). *Gelombang Dengan Menggunakan Model Pembelajaran*. 7(2), 52–56.
- Sari, M., & Asmendri. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Pendekatan Induktif Guided Discovery Materi Gelombang Terintegrasi Bencana Tsunami. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6(1), 54–65. <https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/natural-science/article/view/1555/1159>
- Satriawan, M., Subhan, M., & Fatimah, F. (2017). Pembelajaran Fisika Berbantuan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual dengan Mengintegrasikan Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(2).
- Supeno, S., Fitriani, D. K., Wahyuni, D., & Rahayuningsih, R. (2022). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Articulate Storyline Pada Pembelajaran Ipa Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Eduscience*, 9(2), 294–304. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i2.2643>
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sma Di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683–2694.
- Toding, S., & Mansyur, J. (2021). Analisis Interpretasi Siswa Kelas Xi Sma Negeri 3 Palu Terhadap Grafik Numerik Glb-Glbb. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 9(3), 108-112.
- Yasinta, I. N., & Hamsa, A. (2022). *the Ninth Graders' Pisa -Based Reading*. 3, 12–29. <https://doi.org/10.22216/jcc.2022.v7i1.919>
- Wahyuni, T. A., Fauzi, A., Syafriani. (2018). Pengaruh LKPD Terintegrasi Materi Gelombang Gempa Bumi Terhadap Kompetensi Fisika Peserta Didik Di SMA. *Staf Pengajar Jurusan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang*. 11(1), 169–176.
- Yulianto, E., Kusmayanto, F., Supriyatna, N., Dirhamsyah. (2008). Selamat dari bencana tsunami: pembelajaran dari tsunami Aceh dan Pangandaran. *Jakarta : UNESCO Office Jakarta*.
- Zulaiha, F., & Kusuma, D. (2021). Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMP di kota Cirebon. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(2), 190-201.