

Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Video pada Materi Usaha dan Energi untuk Mengidentifikasi Profil Literasi Sains Siswa SMA

Fitria Salsabilla^{1*}, Wasis²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

* Email: fitria.22068@mhs.unesa.ac.id, wasis@unesa.ac.id

Abstrak

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa mendorong perlunya pengembangan instrumen asesmen yang menyajikan fenomena kontekstual melalui stimulus berbasis video agar kemampuan literasi sains yang dapat diukur secara lebih autentik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes literasi sains berbasis video berbantuan Liveworksheets pada materi usaha dan energi untuk mengukur profil keterampilan literasi sains. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Penelitian dilaksanakan di Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya dan SMA Negeri 8 Surabaya dengan subjek penelitian sebanyak 108 siswa kelas X. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui validasi ahli, validitas empiris, dan tes literasi sains. Teknik analisis data dilakukan menggunakan analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan analisis profil literasi sains siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahap analyze menghasilkan kebutuhan pengembangan instrumen tes literasi sains berbasis video yang sesuai dengan kompetensi literasi sains PISA pada materi usaha dan energi. Tahap design menghasilkan spesifikasi instrumen berupa kisi-kisi, indikator soal, video stimulus kontekstual, pedoman penskoran, dan angket respons siswa. Tahap develop menunjukkan bahwa instrumen memenuhi kriteria valid, reliabel, serta memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang layak digunakan. Hasil implementasi kepada 108 siswa menunjukkan bahwa profil literasi sains siswa berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen tes literasi sains berbasis video berbantuan Liveworksheets layak digunakan sebagai asesmen inovatif dalam pembelajaran fisika serta mampu mengidentifikasi profil literasi sains siswa, sehingga dapat menjadi dasar bagi guru dalam merancang pembelajaran dan asesmen yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan instrumen serupa pada materi fisika lainnya dengan fitur digital yang lebih optimal

Kata kunci: Literasi Sains berbasis video, Liveworksheets, Usaha dan Energi

Development of a Video-Based Scientific Literacy Test on Work and Energy to Identify High School Students' Scientific Literacy Profiles Inggris

Abstract

Students' low levels of science literacy highlight the need to develop assessment instruments that present contextual phenomena through video-based stimuli, thereby enabling a more authentic measurement of science literacy. This study aims to develop a video-based science literacy test instrument supported by Liveworksheets on the topic of work and energy to measure science literacy skill profiles. This study employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which includes the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The study was conducted at the Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Surabaya State University, and Surabaya State High School 8, with 108 tenth-grade students as research subjects. Data collection techniques included

expert validation, empirical validity, and science literacy tests. Data analysis was conducted using validity, reliability, difficulty level, discriminative power, and student science literacy profile analyses. The results of the study indicate that the analysis phase identified the need to develop a video-based science literacy test instrument aligned with PISA science literacy competencies in the topic of work and energy. The design phase resulted in instrument specifications in the form of a test blueprint, item indicators, contextual stimulus videos, scoring guidelines, and a student response questionnaire. The development phase showed that the instrument met the criteria for validity and reliability and possessed an appropriate level of difficulty and discriminative power for use. The results of the implementation with 108 students showed that students' science literacy profiles fell into the high to very high categories. Thus, the video-based science literacy test instrument supported by Liveworksheets is suitable for use as an innovative assessment tool in physics instruction and is capable of identifying students' science literacy profiles, thereby serving as a foundation for teachers to design more effective instruction and assessments to enhance science literacy skills. Further research is recommended to develop similar instruments for other physics topics with more optimized digital features. Abstrak dalam Bahasa Inggris.

Keywords: Video-based science literacy, Liveworksheets, Work and Energy

Histori Naskah

Diserahkan: 6 Juli 2026

Direvisi: 15 Juli 2026

Diterima: 16 Juli 2026

How to cite:

Salsabilla, F., Wasis. (2026). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Berbasis Video pada Materi Usaha dan Energi untuk Mengidentifikasi Profil Literasi Sains Siswa SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 14(3), 190-203. DOI: <https://doi.org/10.26740/ipf.vxx.nxx.xx-xx>.

PENDAHULUAN

Literasi sains merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dimiliki siswa pada abad ke-21. Kemampuan ini tidak hanya mencakup penguasaan konsep-konsep sains, tetapi juga kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena, memecahkan masalah, serta mengambil keputusan berdasarkan bukti yang tersedia. Literasi sains menjadi bekal penting bagi siswa untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat serta berbagai permasalahan global yang berkaitan dengan lingkungan, energi, kesehatan, dan keberlanjutan. Oleh karena itu, pengembangan literasi sains menjadi salah satu tujuan utama pendidikan sains di berbagai negara.

Meskipun penting, capaian literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Hal ini didukung oleh temuan empiris yang menunjukkan rendahnya literasi sains siswa Indonesia berdasarkan data PISA dan faktor-faktor penyebabnya dalam konteks pendidikan sains nasional (Yusmar & Fadilah, 2023). Patigu, dkk. 2024 juga mengungkapkan bahwa rendahnya literasi sains berkaitan dengan minimnya penerapan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif termasuk media digital. Akibatnya, kemampuan literasi sains siswa belum menunjukkan peningkatan signifikan dan masih jauh dari harapan untuk bersaing di tingkat global. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep sains untuk menjelaskan fenomena, menganalisis informasi ilmiah, dan menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Rendahnya kemampuan literasi sains ini menjadi tantangan yang perlu mendapat perhatian dalam proses pembelajaran maupun asesmen sains di sekolah.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa adalah melalui penggunaan instrumen asesmen yang sesuai dengan karakteristik literasi sains. Instrumen yang digunakan tidak hanya perlu mengukur penguasaan konsep, tetapi juga harus mampu mengukur kompetensi literasi sains yang meliputi kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan

ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Namun, asesmen yang digunakan dalam pembelajaran fisika masih didominasi oleh soal-soal yang berorientasi pada perhitungan matematis dan hafalan konsep sehingga belum sepenuhnya mampu mengukur kemampuan literasi sains siswa secara komprehensif.

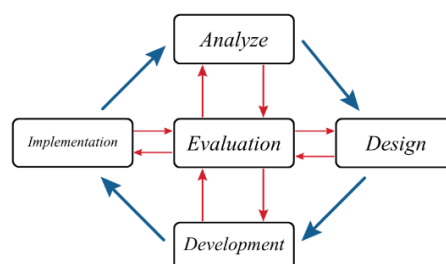
Selain aspek kompetensi yang diukur, bentuk stimulus yang digunakan dalam instrumen juga memengaruhi kemampuan siswa dalam memahami permasalahan yang disajikan. Sebagian besar instrumen tes masih menggunakan stimulus berupa teks atau gambar statis yang memiliki keterbatasan dalam merepresentasikan fenomena fisika secara utuh. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah video, karena mampu menyajikan fenomena secara lebih nyata melalui kombinasi unsur visual dan audio. Penggunaan video memungkinkan siswa mengamati peristiwa secara langsung sehingga informasi yang diperoleh menjadi lebih lengkap dan kontekstual. Dengan demikian, video berpotensi digunakan sebagai stimulus dalam instrumen tes literasi sains untuk mengukur kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep fisika dengan fenomena kehidupan sehari-hari.

Melalui instrumen tes dengan berbantuan stimulus video dapat lebih mudah untuk menyajikan permasalahan sains pada konteks dunia nyata yang bersifat autentik dan dinamis. Siswa dituntut untuk menganalisis fenomena yang ditampilkan dalam video pembelajaran, mengidentifikasi permasalahan yang relevan, menafsirkan informasi atau visualisasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti visual yang disajikan, sehingga kemampuan literasi sains mereka dapat terukur secara lebih komprehensif dan valid. Hal ini selaras dengan hasil temuan dalam pengembangan video pembelajaran yang membuktikan bahwa penggunaan media video dapat merangsang keterlibatan kognitif siswa, termasuk kemampuan mereka untuk mengaitkan informasi visual dengan konsep ilmiah dan menilai fenomena secara kritis (Imawati, Supardi, & Azizah, 2022; Utami, Simamora, & Siahaan, 2024). Penelitian menunjukkan bahwa kesulitan utama siswa dalam pembelajaran fisika seringkali terletak pada kemampuan memvisualisasikan konsep-konsep abstrak ke dalam situasi nyata serta menerapkan konsep tersebut dalam penyelesaian masalah kontekstual.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes literasi sains berbasis video pada materi usaha dan energi yang valid, praktis, dan layak digunakan sebagai alat asesmen. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi profil literasi sains siswa SMA berdasarkan hasil implementasi instrumen yang telah dikembangkan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes literasi sains berbasis video pada materi usaha dan energi yang memenuhi kriteria valid, reliabel, dan praktis. Penelitian ini juga bertujuan untuk menjawab dua permasalahan utama, yaitu bagaimana kualitas instrumen tes literasi sains berbasis video yang dikembangkan dan bagaimana profil literasi sains siswa SMA berdasarkan hasil implementasi instrumen tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif instrumen asesmen yang lebih kontekstual serta menyediakan informasi mengenai profil literasi sains siswa sebagai dasar dalam merancang pembelajaran dan asesmen fisika yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) yang bertujuan mengembangkan instrumen tes literasi sains berbasis video pada materi usaha dan energi serta mengidentifikasi profil literasi sains siswa SMA. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate*.



Gambar 1 Desain Penelitian Model ADDIE

Tahap *Analyze* dilakukan melalui studi literatur dan wawancara dengan guru fisika untuk mengidentifikasi kebutuhan asesmen literasi sains, serta kesesuaian materi usaha dan energi. Tahap *Design* meliputi penyusunan kisi-kisi instrumen, indikator soal, video stimulus, pedoman penskoran, dan angket respons siswa. Butir soal dikembangkan berdasarkan kompetensi literasi sains PISA 2025 (OECD, 2026) dan

disesuaikan dengan capaian pembelajaran materi usaha dan energi Kurikulum Merdeka Tahun 2024. Video yang digunakan sebagai stimulus menyajikan fenomena kontekstual. Pada tahap *Develop*, instrumen divalidasi oleh tiga validator. Validasi dilakukan pada aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Instrumen yang telah direvisi kemudian diuji cobakan secara terbatas kepada 36 siswa untuk memperoleh data validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal. Tahap *Implement* dilakukan melalui uji coba luas kepada 108 siswa kelas X SMA. Data hasil implementasi digunakan untuk mengidentifikasi profil literasi sains siswa secara keseluruhan maupun berdasarkan masing-masing kompetensi literasi sains. Tahap *Evaluate*, dilakukan dengan memberikan angket respon kepada siswa sebagai refleksi sekaligus untuk mengetahui tanggapan pengguna instrument tes yang dikembangkan.

Data penelitian meliputi data validitas isi, validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, respons siswa, dan hasil tes literasi sains. Validitas isi dianalisis menggunakan rumus persentase dan juga dianalisis *Percentage of Agreement* (PoA), sedangkan validitas empiris dianalisis menggunakan korelasi *Product Moment*. Reliabilitas instrumen dihitung menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*. Tingkat kesukaran dan daya pembeda dianalisis berdasarkan hasil uji coba terbatas. Data respons siswa dianalisis menggunakan persentase, sedangkan profil literasi sains siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan persentase capaian pada setiap kategori dan kompetensi literasi sains.

Validitas isi merupakan hasil analisis validitas yang didasarkan pada pernyataan para ahli. Validasi dilakukan oleh tiga validator ahli untuk memberikan validasi instrumen tes. Validator memberikan penilaian secara umum, kritik, dan saran terhadap soal. Penilaian validitas isi dilakukan menggunakan skala *Linkert* 4-1. Hasil validasi oleh para ahli kemudian dianalisis menggunakan rumus (1) :

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (1)$$

(Sudijono, 2011)

Keterangan :

p : angka persentase data angket

f : jumlah skor yang diperoleh

n : jumlah skor maksimum

Penilaian dari ketiga validator ahli juga dianalisis menggunakan rumus *Percentage of Agreement* (POA). Analisis POA bertujuan untuk mengetahui kecocokan persepsi di antara para ahli dalam menilai instrumen penelitian. Perhitungan POA menggunakan persamaan (2)

$$\text{Percentage of Agreement} = 100\% \times \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \quad (2)$$

Keterangan:

A = Frekuensi aspek yang dinilai oleh validator dengan memberikan frekuensi tinggi

B = Frekuensi aspek yang dinilai oleh pengamat dengan memberikan frekuensi rendah.

Validitas instrumen tes juga ditentukan dengan rumus korelasi *product moment* yang dirumuskan pada persamaan (3) berikut ini :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3)$$

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi tiap item butir soal

N : banyaknya responden uji coba

X : Jumlah skor item

Y : Jumlah skor total

Butir soal dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Untuk menginterpretasikan koefisien validasi dapat digunakan kriteria yang sesuai dengan Tabel 1

Tabel 1 Kriteria Interpretasi Korelasi

Angka Korelasi (r_{xy})	Kriteria
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2018)

Pengujian reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* untuk mengetahui konsistensi internal instrumen. Nilai reliabilitas $\alpha \geq 0,70$ menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas yang baik (Azwar, 2020; Sutrisno, 2023). Persamaan untuk menghitung reliabilitas dituliskan sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (4)$$

Keterangan :

r_{11} : Nilai Reliabilitas
 n : Banyak item soal
 $\sum \sigma_i^2$: Jumlah varian skor butir soal
 σ_t^2 : Varian soal

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu dari perhitungan r_{11} kemudian dibandingkan dengan $r_{product\ moment}$ pada tabel. Instrumen dinyatakan reliabel apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Berikut merupakan tabel kriteria reliabilitasnya :

Tabel 2 Kriteria Interpretasi Reliabilitas

Angka Korelasi (r_{xy})	Kriteria Reliabilitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto,2018)

Taraf kesukaran dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$TK = \frac{\frac{\sum X}{N}}{\text{Skor maksimal tiap butir soal}} \quad (5)$$

Keterangan :

TK : Taraf kesukaran
 $\sum X$: Jumlah skor siswa tiap butir soal
 N : Jumlah siswa

Kategori kriteria tingkat kesukaran setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Taraf Kesukaran

Taraf Kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Riduwan,2015)

Koefisien indeks daya pembeda dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}K_A - \bar{X}K_B}{\text{Skor maksimal tiap butir soal}} \quad (6)$$

Keterangan :

DP : Indeks daya pembeda pada soal ke-n
 $\bar{X}K_A$: Rata-rata skor siswa kelompok atas pada soal ke-n
 $\bar{X}K_B$: Rata-rata skor siswa kelompok bawah pada soal ke-n

Berikut merupakan tabel daya pembeda butir soal :

Tabel 4 Kriteria Daya Pembeda

Taraf Kesukaran	Kriteria
Negatif	Sangat Lemah
0,00 – 0,20	Lemah
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

(Arikunto,2018)

Analisis keterampilan literasi sains siswa dilakukan berdasarkan hasil tes literasi siswa. Data yang diperoleh dari tes kemudian dikonversi menjadi nilai menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (7)$$

Nilai capaian literasi sains yang diperoleh kemudian disesuaikan berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 5 Kriteria Keterampilan Literasi Sains

Rentang Nilai	Kriteria
90-100%	Sangat Tinggi
80-89%	Tinggi
70-79%	Sedang
60-69%	Rendah
<60%	Sangat Rendah

(Slavin, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Analyze* (Analisis)

Tahapan awal dari pengembangan instrumen tes yaitu analisis. Analisis dilakukan melalui tiga aspek utama, yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis materi. Analisis kebutuhan memberikan hasil bahwa pengembangan instrumen literasi sains berbasis video sangat diperlukan. Berdasarkan studi literatur terhadap hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA), tingkat literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Laporan OECD mengenai PISA 2022 mengungkapkan bahwa nilai literasi sains bagi siswa di Indonesia berada di bawah angka rata-rata dari negara-negara anggota, yakni sekitar 383, sementara rata-rata OECD tercatat 485. Ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami prinsip konsep sains, menerapkan pengetahuan dalam situasi sehari-hari, dan melakukan pemikiran ilmiah masih membutuhkan peningkatan (OECD, 2023).

Analisis kurikulum menunjukkan, berdasarkan hasil observasi bersama guru fisika di SMA Negeri 8 Surabaya, diketahui bahwa kurikulum yang saat ini digunakan dalam pembelajaran adalah Kurikulum Merdeka yang telah disesuaikan dengan kebijakan terbaru hingga tahun 2026. Kurikulum ini menyoroti pentingnya pengembangan kemampuan siswa secara menyeluruh, yang tidak hanya menitikberatkan pada penguasaan materi, tetapi juga pada keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan bekerja sama.

Analisis materi dilakukan melalui studi literatur terhadap berbagai sumber, seperti buku fisika kelas X dan artikel ilmiah terkait materi usaha dan energi. Materi usaha dan energi merupakan salah satu topik fundamental dalam fisika yang memiliki keterkaitan erat dengan fenomena kehidupan sehari-hari, seperti perubahan energi dalam berbagai sistem, energi kinetik, energi potensial, hukum kekekalan energi, hingga hubungan usaha dengan energi. Berdasarkan kajian literatur, konsep usaha dan energi tidak hanya menuntut pemahaman matematis, tetapi juga pemahaman konseptual yang mendalam. Penelitian oleh Mufti dan Sunarti (2024) menemukan bahwa miskonsepsi siswa pada materi usaha dan energi mencapai 43%, yang menunjukkan bahwa hampir setengah dari siswa belum memahami konsep secara benar.

Tahap *Design* (Perencanaan)

Tahap perencanaan dalam penelitian ini dilakukan untuk merancang produk pengembangan instrumen tes literasi sains berbasis video pada materi usaha dan energi. Perencanaan ini disusun secara sistematis berdasarkan hasil analisis kebutuhan, kurikulum, dan materi, sehingga produk yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka serta mendukung penerapan pendekatan pembelajaran *deep learning*.

Pada tahap ini, hal pertama yang harus dilakukan yaitu merumuskan isi indikator soal yang berfokus pada kompetensi literasi sains. Indikator yang digunakan mengadaptasi kerangka literasi sains dari OECD melalui PISA 2025, yang meliputi tiga aspek utama, yaitu (1) menjelaskan fenomena ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta (3) menginterpretasi data dan bukti ilmiah. Penyusunan indikator soal juga diselaraskan dengan dimensi proses kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom revisi, yang meliputi tingkat memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), hingga mengevaluasi (C5). Penekanan diberikan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) agar instrumen yang dikembangkan mampu mengukur kemampuan analisis, evaluasi, dan penalaran siswa secara lebih mendalam. Berikut merupakan ringkasan hasil perencanaan kisi-kisi instrumen tes literasi sains yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Sains

No.	Kompetensi Literasi Sains Menurut PISA 2025	Indikator Literasi Sains Menurut PISA 2025	Indikator Soal
Link Video 1 : https://drive.google.com/file/d/1-dqmQDK5y2l3GLpWFK8eNnUzaYgnmgSf/view?usp=sharing			
Deskripsi Video: Terdapat mobil yang berusaha naik ke puncak gunung dengan melewati jalur yang lurus ke atas dan curam. namun mobil itu tidak kuat sehingga mobil melorot mundur. hal ini dikarenakan mesinnya tidak mampu dipaksakan bekerja terlalu berat. Disisi lain terdapat mobil yang dapat dengan mudah mencapai puncak dengan melewati jalur yang berbelok-belok, walaupun jarak tempuhnya bertambah namun mesin mobil tidak bekerja begitu berat sehingga mampu sampai ke puncak.			
1	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Membuat dan membuktikan prediksi dan solusi ilmiah yang tepat.	Siswa mampu merancang strategi alternatif berkendara (solusi) dan membuktikan efektivitasnya secara ilmiah menggunakan konsep Usaha dengan disajikan paparan masalah mengenai fenomena mobil yang gagal menanjak di jalur lurus curam dibandingkan dengan keberhasilan mobil di jalur berkelok secara logis, komprehensif, dan tepat sesuai konsep fisika dasar.
2	Menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis.	Menginterpretasikan data yang disajikan dalam representasi yang berbeda, menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan data dan mengevaluasi manfaat relatifnya.	Siswa mampu menghitung gaya dorong aktual menggunakan prinsip Usaha dan menarik kesimpulan berbasis data mengenai penyebab kegagalan mekanis dengan disajikan tabel data pengamatan lapangan (telemetri) yang memuat perbandingan massa, gaya dorong maksimal, jarak tempuh, dan status akhir dari dua kendaraan di lintasan yang berbeda secara akurat, logis, dan sesuai dengan kaidah hukum fisika dasar.
3	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menjelaskan potensi implikasi pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.	Siswa mampu merancang aturan wajib/kebijakan (SOP) keselamatan berkendara dan menjelaskan pengetahuan ilmiahnya menggunakan persamaan Energi Potensial dan Usaha dengan disajikan wacana mengenai rencana peresmian desa wisata beserta tantangan bahaya keselamatan pada jalur tanjakan curam secara logis, aplikatif, dan akurat sesuai prinsip fisika dasar demi menjamin keselamatan penumpang.
4	Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.	Mengkritik kelemahan standar dalam argumen terkait sains, seperti asumsi yang buruk, sebab vs. Korelasi, kesalahan penjelasan, kesimpulan dari data yang terbatas.	Siswa mampu mengkritik miskonsepsi (asumsi yang keliru) dalam sebuah argumen sains dan membuktikan penjelasan yang benar menggunakan konsep Usaha dan Energi dengan disajikan pernyataan yang mengasumsikan bahwa jalur berkelok (zig-zag) mengurangi total energi kendaraan secara kritis, logis, dan akurat sesuai dengan kaidah fisika dasar
5	Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.	Membenarkan keputusan dengan menggunakan argumen ilmiah, baik individu maupun kelompok, yang berkontribusi pada penyelesaian isu-isu kontemporer atau pembangunan berkelanjutan.	Siswa mampu menjelaskan proses perubahan energi (Energi Potensial, Energi Kinetik, dan Energi Mekanik) pada air terjun sebagai argumen ilmiah yang mendukung penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dengan disajikan wacana mengenai masalah kebutuhan listrik di desa wisata secara runtut, logis, dan akurat sesuai dengan konsep kekekalan energi mekanik.
Link Video 2 : https://drive.google.com/file/d/1nLoqQK8zhq03876Z-366D8ps3C5h_hy_/view?usp=sharing			
Deskripsi Video: Di sebuah desa pegunungan terdapat dua air terjun dengan ketinggian berbeda, yaitu 10 meter dan 20 meter, yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH). Masyarakat mengamati bahwa air yang jatuh dari ketinggian lebih tinggi bergerak lebih cepat dan mampu menyalakan lampu lebih terang. Berdasarkan fenomena tersebut, apa saja faktor yang memengaruhi besar energi listrik yang dihasilkan oleh PLTMH, dan bagaimana konsep energi dapat menjelaskan fenomena tersebut?			

6	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Membuat dan membuktikan prediksi dan solusi ilmiah yang tepat.	Siswa mampu memprediksi dan membuktikan perubahan kecepatan air secara ilmiah berdasarkan stimulus fenomena kontekstual air terjun dengan mengaitkan konsep energi potensial dan energi kinetik, dengan penjelasan konseptual yang benar dan hubungan sebab-akibat yang logis.
7	Menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis.	Menginterpretasikan data yang disajikan dalam representasi yang berbeda, menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan data dan mengevaluasi manfaat relatifnya.	Siswa mampu menginterpretasikan data kuantitatif ke dalam perhitungan energi dan kesimpulan ilmiah berdasarkan tabel hasil pengukuran kecepatan air pada beberapa ketinggian air terjun dengan menerapkan konsep energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik, dengan perhitungan yang benar serta kesimpulan kritis yang logis sesuai data.
8	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menjelaskan potensi implikasi pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.	Siswa mampu menjelaskan implikasi pengetahuan ilmiah bagi pemenuhan kebutuhan energi masyarakat berdasarkan fenomena air terjun dengan mengaitkan perubahan energi potensial menjadi energi kinetik dalam konteks pemanfaatan energi listrik di desa, dengan menyebutkan minimal dua manfaat yang relevan dan disertai alasan ilmiah yang benar.
9	Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.	Mengkritik kelemahan standar dalam argumen terkait sains, seperti asumsi yang buruk, sebab vs. Korelasi, kesalahan penjelasan, kesimpulan dari data yang terbatas.	Siswa mampu mengidentifikasi dan mengkritik asumsi keliru dalam argumen ilmiah berdasarkan analisis pernyataan warga tentang pemanfaatan air terjun untuk pembangkit listrik dengan mengaitkan konsep energi potensial, energi kinetik, serta keterbatasan data musiman, dengan alasan ilmiah yang logis dan didukung konsep energi yang benar.
10	Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan.	Membenarkan keputusan dengan menggunakan argumen ilmiah, baik individu maupun kelompok, yang berkontribusi pada penyelesaian isu-isu kontemporer atau pembangunan berkelanjutan.	Siswa mampu mengevaluasi opsi kebijakan dan mengambil keputusan berbasis argumen ilmiah berdasarkan skenario pembangunan pembangkit listrik mikrohidro di wilayah pegunungan dengan mempertimbangkan konsep energi, manfaat sosial, dan dampak ekosistem, dengan keputusan yang logis, disertai minimal dua alasan ilmiah yang relevan serta satu usulan mitigasi dampak lingkungan.

Selanjutnya, instrumen tes yang telah dirancang diintegrasikan ke dalam *platform* Liveworksheets sebagai media pelaksanaan tes berbasis digital. Instrumen dirancang secara sederhana dan sistematis agar memudahkan siswa dalam mengakses serta mengerjakan tes. Halaman awal memuat identitas tes, petunjuk pengerjaan, dan tautan video stimulus yang harus diamati sebelum menjawab soal. Setiap butir soal disajikan secara berurutan disertai video atau gambar pendukung yang relevan dengan fenomena usaha dan energi. Platform Liveworksheets juga dimanfaatkan untuk menyediakan fitur pengisian jawaban secara langsung, navigasi antarsoal, serta pengumpulan hasil tes secara daring sehingga proses asesmen menjadi lebih efisien dan terstruktur. Pemanfaatan Liveworksheets dipilih karena mendukung penyajian stimulus multimedia dalam satu halaman asesmen, sehingga peserta didik dapat mengamati fenomena yang disajikan melalui video sekaligus memberikan respons terhadap soal tanpa harus berpindah ke media lain.

Tahap Development (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan validasi instrumen tes oleh para ahli untuk memastikan kelayakan instrumen yang dikembangkan. Validator yang dilibatkan terdiri dari dua dosen Prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya dan satu Guru SMA Negeri 8 Surabaya. Selain dilakukan validasi oleh para ahli, dilakukan juga uji coba terbatas instrumen tes kepada 36 siswa kelas XI guna memperoleh data validitas empiris.

Validitas isi didapatkan melalui penilaian oleh tiga validator ahli. Penilaian dilakukan dengan mengacu pada tiga aspek utama yaitu aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Kemudian, skor dianalisis menggunakan rumus untuk mengetahui Persentase validitas instrumen serta menggunakan rumus POA untuk mengetahui kecocokan antarvalidator. Data hasil perhitungan secara rinci disajikan pada Tabel 7

Tabel 7 Hasil Validitas Isi Instrumen Tes

No.	Aspek/ Komponen	Jumlah Skor (f)	Skor Maksimum (n)	Persentase (p)	POA (%)	Kriteria
1	Materi	46	48	96%	95,42%	Sangat Valid
2	Konstruksi	32	36	89%	90,48%	Sangat Valid
3	Bahasa	33	36	92%	93,65%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil perhitungan persentase, penilaian pada aspek materi diperoleh persentase sebesar 96% dengan kriteria sangat valid. Nilai *Percentage of Agreement* (POA) pada aspek materi sebesar 95,42% menunjukkan adanya tingkat kesepakatan yang sangat tinggi antarvalidator dalam menilai kesesuaian materi soal dengan indikator literasi sains, tujuan pembelajaran, dan konsep usaha serta energi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa butir soal yang dikembangkan telah mampu merepresentasikan kompetensi literasi sains yang diukur. Selain itu, penggunaan soal berbasis video membantu memberikan konteks masalah yang lebih nyata sehingga siswa bisa mengaitkan konsep fisika dengan kejadian sehari-hari. Ini sangat penting dalam menilai literasi sains, karena kemampuan literasi sains tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan untuk memahami dan menganalisis fenomena ilmiah dalam situasi nyata. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmawati *et al.* (2022) yang mengungkapkan bahwa pemanfaatan media video dalam alat pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman konteks dan interpretasi siswa terhadap isu-isu ilmiah.

Pada aspek konstruksi didapatkan hasil persentase sebesar 89% dengan kriteria sangat valid dan nilai POA sebesar 90,48%. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen tes telah disusun secara sistematis, baik dari segi kejelasan petunjuk, kesesuaian bentuk soal, hingga keterkaitan antara indikator dan butir soal. Penyusunan instrumen yang baik sangat penting agar soal mampu mengukur kemampuan yang seharusnya diukur. Instrumen yang memiliki validitas konstruk yang baik akan menghasilkan pengukuran yang lebih tepat serta mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan interpretasi terhadap hasil pengukuran. Hal ini sejalan dengan pendapat Malik dan Priyadi (2021) yang menyatakan bahwa instrumen penilaian harus memenuhi aspek substansi, konstruksi, dan bahasa agar dapat mengukur kemampuan peserta didik secara akurat.

Sementara itu, pada aspek bahasa didapatkan hasil persentase sebesar 92% dengan kriteria sangat valid dan nilai POA sebesar 93,65%. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam instrumen telah komunikatif, mudah untuk dipahami, serta sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa kelas X. Penggunaan bahasa yang jelas sangat penting dalam instrumen literasi sains agar siswa dapat memahami informasi, stimulus video, serta pertanyaan yang diberikan dengan baik. Bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa membantu mengurangi kesalahan penafsiran terhadap maksud soal sehingga respons yang diberikan lebih mencerminkan kemampuan yang sebenarnya. Temuan ini sejalan dengan hasil kajian Tanjung *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kualitas penyusunan instrumen, termasuk aspek kebahasaan, merupakan faktor penting dalam menghasilkan pengukuran pemahaman konseptual yang akurat.

Setelah melalui proses validasi isi oleh para ahli, instrumen tes literasi sains berbasis video berbantuan *Liveworksheets* direvisi sesuai dengan saran serta masukan yang diberikan oleh validator. Selanjutnya, instrumen yang telah direvisi di lakukan uji coba secara terbatas kepada 36 siswa kelas XI di SMA Negeri 8 Surabaya untuk memperoleh validitas empiris. Uji validitas empiris dilakukan guna mengetahui sejauh mana setiap soal dapat mengukur kemampuan yang harusnya dapat diukur berdasarkan data hasil pengerjaan siswa secara langsung, yang disajikan pada Tabel 8

Tabel 8 Hasil Validitas Empiris Instrumen Tes

No. Soal	Validitas Empiris	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,789	0,924	0,793	0,363	Layak digunakan
2	0,814		0,696	0,425	Layak digunakan
3	0,701		0,700	0,375	Layak digunakan
4	0,857		0,916	0,275	Layak digunakan
5	0,838		0,903	0,263	Layak digunakan
6	0,829		0,906	0,250	Layak digunakan
7	0,690		0,833	0,300	Layak digunakan
8	0,850		0,873	0,413	Layak digunakan
9	0,822		0,920	0,238	Layak digunakan
10	0,928		0,930	0,213	Layak digunakan

Analisis validitas empiris dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan membandingkan hasil nilai r_{hitung} terhadap r_{tabel} . Hasil dari analisis menunjukkan bahwa seluruh soal yang telah dibuat memiliki nilai r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} yaitu 0,361; sehingga seluruh soal yang telah dibuat dapat dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penelitian. Hasil validitas empiris yang tinggi menandakan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki kualitas pengukuran yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa stimulus video, konteks soal, serta indikator literasi sains yang digunakan pada setiap butir soal telah dapat dipahami siswa dengan baik sehingga menghasilkan respons yang sesuai dengan konstruk yang diukur. Temuan ini sejalan dengan penelitian Tanjung *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa instrumen literasi sains yang valid mampu merepresentasikan kemampuan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir ilmiah peserta didik sehingga hasil pengukuran yang diperoleh menjadi lebih akurat.

Uji reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*. Reliabilitas bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen mampu memberikan hasil yang konsisten apabila digunakan dalam kondisi yang sama. Berdasarkan hasil analisis reliabilitas, didapatkan nilai r_{11} sebesar 0,924. Nilai tersebut lebih besar daripada r_{tabel} sebesar 0,361, sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Selain itu, berdasarkan kriteria interpretasi reliabilitas menurut Arikunto (2018), nilai reliabilitas sebesar 0,924 pada kategori yaitu sangat tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen tes literasi sains berbasis video yang dikembangkan memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat baik. Tingginya nilai reliabilitas menunjukkan bahwa setiap item soal dalam instrumen memiliki keterkaitan yang baik dalam mengukur kemampuan literasi sains siswa. Temuan ini sejalan dengan pendapat Malik dan Priyadi (2021) yang menyatakan bahwa instrumen yang memiliki kualitas baik harus mampu memberikan hasil pengukuran yang konsisten sehingga dapat diandalkan sebagai alat ukur dalam penelitian pendidikan.

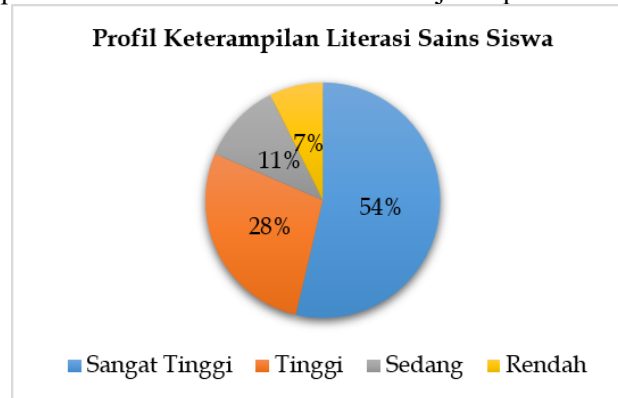
Analisis tingkat kesukaran butir soal berguna untuk mengetahui tingkat kemudahan maupun kesulitan setiap butir soal yang dikembangkan. Sesuai dari hasil analisis tingkat kesukaran pada 10 butir soal, diperoleh dua butir soal dengan kategori sedang dan delapan butir soal dengan kategori mudah. Butir soal pada nomor 2 dan 3 memperoleh indeks kesukaran yaitu 0,696 serta 0,700 sehingga termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, butir soal lainnya memiliki indeks kesukaran antara 0,793 hingga 0,930 yang termasuk dalam kriteria mudah. Dominasi kategori mudah pada instrumen tes menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu memahami stimulus video, konteks soal, dan konsep usaha serta energi yang disajikan dalam instrumen. Hal ini mengindikasikan bahwa penyajian soal berbasis video membantu siswa memahami fenomena fisika secara lebih konkret dan kontekstual. Video yang digunakan sebagai stimulus memungkinkan siswa memperoleh gambaran visual mengenai situasi permasalahan sehingga mempermudah proses analisis sebelum menjawab soal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putri *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan video interaktif dalam pembelajaran sains efektif meningkatkan literasi sains siswa karena membantu mereka memahami konteks permasalahan dan menghubungkan konsep sains dengan fenomena yang disajikan. Meskipun sebagian besar soal berada pada kriteria mudah, keberadaan dua soal dengan kriteria sedang menunjukkan bahwa instrumen tetap memiliki kemampuan untuk membedakan tingkat pemahaman siswa.

Selanjutnya analisis daya pembeda bertujuan untuk memahami sejauh mana setiap butir soal dapat membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan yang memiliki kemampuan rendah. Berdasarkan dari hasil analisis daya pembeda terhadap 10 butir soal yang diujicobakan, diperoleh delapan soal dengan kategori cukup dan dua butir soal dengan kategori baik. Butir soal pada nomor 2 dan 8 memperoleh indeks daya pembeda sebesar 0,425 serta 0,413 sehingga termasuk dalam kriteria baik. Sementara itu, butir soal lainnya memiliki indeks daya pembeda antara 0,213 hingga 0,375 dalam kriteria cukup. Hasil itu menunjukkan bahwa seluruh soal yang telah dikembangkan mampu membedakan siswa berdasarkan tingkat kemampuan literasi sains yang dimiliki. Kemampuan instrumen dalam membedakan kemampuan siswa dipengaruhi oleh kualitas penyusunan soal dan kesesuaian indikator literasi sains yang digunakan. Soal yang dirancang dengan konteks permasalahan yang jelas serta menuntut proses analisis akan lebih mampu mengidentifikasi perbedaan kemampuan berpikir siswa.

Tahap Implementation (Penerapan)

Pada tahap ini dilakukan penerapan instrumen tes literasi sains berbasis video pada materi usaha dan energi yang telah dinyatakan valid secara isi dan empiris. Penerapan dilakukan di SMA Negeri 8 Surabaya dengan melibatkan 108 siswa dari kelas X-3, X-9, dan X-12. Dari pelaksanaan ini diperoleh data profil keterampilan literasi sains siswa. Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat keterampilan literasi sains siswa secara umum maupun berdasarkan kompetensi literasi sains yang diukur. Analisis profil literasi sains siswa secara umum dilakukan dengan mengonversi skor hasil tes siswa menjadi nilai persentase sesuai kriteria

keterampilan literasi sains. Hasil tersebut kemudian dikategorikan ke dalam kriteria sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah untuk mengetahui sebaran kemampuan literasi sains siswa secara keseluruhan. Hasil analisis profil literasi sains secara umum disajikan pada Gambar 2

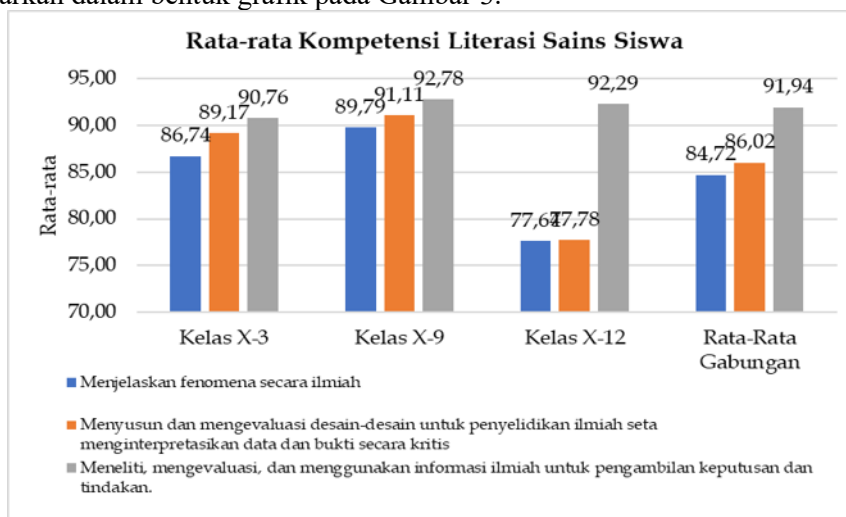


Gambar 2 Profil Literasi Sains Siswa Secara Umum

Hasil tes keterampilan literasi sains siswa menunjukkan hasil yang beragam, sebanyak 53,7% (58 siswa) tergolong dalam kriteria sangat tinggi; 27,8% (30 siswa) tergolong dalam kriteria tinggi; sebanyak 11,1% (12 siswa) tergolong dalam kriteria sedang; dan sebanyak 7,4% (8 siswa) tergolong dalam kriteria rendah. Berdasarkan hasil tersebut, sebagian besar siswa berada pada kategori sangat tinggi dan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa telah mampu memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep usaha dan energi dalam konteks permasalahan yang disajikan melalui stimulus video. Dominasi kategori sangat tinggi dan tinggi mengindikasikan bahwa instrumen tes yang dikembangkan mampu memfasilitasi siswa dalam menunjukkan kemampuan literasi sains mereka secara optimal.

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa siswa yang berada pada kategori sedang dan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa tidak seluruh siswa memiliki tingkat pemahaman dan kemampuan analisis yang sama dalam menyelesaikan soal literasi sains. Perbedaan kemampuan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pemahaman konsep dasar fisika, kemampuan menganalisis informasi pada stimulus video, serta pengalaman belajar siswa sebelumnya.

Selanjutnya, analisis profil keterampilan literasi sains dilakukan berdasarkan kompetensi literasi sains yang meliputi: (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) menyusun dan mengevaluasi desain penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis, dan (3) meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan. Analisis tiap kompetensi dilakukan berdasarkan hasil jawaban siswa pada soal-soal yang mewakili masing-masing kompetensi. Adapun hasil analisis lebih lanjut mengenai keterampilan literasi sains berdasarkan masing-masing kompetensi dipaparkan dalam bentuk grafik pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil Keterampilan Literasi Sains Tiap Kompetensi

Berdasarkan grafik rata-rata kompetensi literasi sains siswa, kompetensi ketiga yaitu “Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan” memperoleh nilai dengan rata-rata tertinggi pada seluruh kelas. Pada kelas X-3 memperoleh rata-rata 90,76; kelas X-9 sebesar 92,78; dan kelas X-12 sebesar 92,29 dengan rata-rata gabungan sebesar 91,94. Hasil tersebut memberikan bukti bahwa sebagian besar siswa telah mampu menggunakan informasi ilmiah untuk mengambil keputusan berdasarkan fenomena yang disajikan dalam video. Tingginya kompetensi ini dapat terjadi karena stimulus video membantu siswa memperoleh gambaran visual yang jelas mengenai permasalahan sehingga siswa lebih mudah mengevaluasi informasi sebelum menentukan jawaban. Penelitian mengenai pembelajaran fisika berbasis media digital interaktif menunjukkan bahwa visualisasi fenomena ilmiah mampu meningkatkan kemampuan analisis dan pengambilan keputusan siswa dalam konteks sains. (Khofifa, L., *et al.* 2023).

Kompetensi “Menyusun dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti secara kritis” juga menunjukkan hasil yang tinggi pada seluruh kelas. Kelas X-3 memperoleh rata-rata 89,17; kelas X-9 sebesar 91,11; dan kelas X-12 sebesar 77,78 dengan rata-rata gabungan sebesar 86,02. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah dapat memahami langkah-langkah penyelidikan ilmiah dan menganalisis data berdasarkan informasi pada video maupun E-LKPD yang diberikan. Namun, nilai pada kelas X-12 cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kelas lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan awal siswa, tingkat ketelitian dalam menganalisis data, maupun tingkat keterbiasaan siswa terhadap soal berbasis literasi sains. Menurut penelitian tentang analisis keterampilan literasi sains dalam pembelajaran fisika, kemampuan menginterpretasikan data ilmiah masih menjadi salah satu aspek yang cukup menantang bagi siswa karena membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan analisis yang lebih mendalam. (Mauladhani, *et al.* 2023).

Selanjutnya, kompetensi “menjelaskan fenomena secara ilmiah” memperoleh rata-rata 86,74 pada kelas X-3; 89,79 pada kelas X-9; dan 77,64 pada kelas X-12 dengan rata-rata gabungan sebesar 84,72. Kompetensi ini menjadi kompetensi dengan rata-rata terendah dibandingkan kompetensi lainnya, khususnya pada kelas X-12. Hasil tersebut menunjukkan beberapa siswa masih menghadapi tantangan kesulitan dalam menjelaskan fenomena fisika menggunakan konsep ilmiah secara lengkap dan tepat. Kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah memang membutuhkan pemahaman konsep yang kuat serta kemampuan menghubungkan teori dengan situasi nyata. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan ketika diminta menjelaskan fenomena fisika secara konseptual meskipun telah mampu mengidentifikasi informasi pada soal. (Nurchayono, M. R., & Suprpto, N. 2023).

Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep fisika yang telah dipelajari dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Siswa cenderung lebih terbiasa menyelesaikan soal yang bersifat prosedural dan numerik melalui penggunaan rumus dibandingkan memberikan penjelasan konseptual terhadap suatu fenomena. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mellyzar *et al.* (2022) juga melaporkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan menggunakan pengetahuan sains untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah. Kondisi ini didukung oleh penelitian Muliana *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa kemampuan menyelesaikan soal fisika berbentuk numerik tidak berkorelasi kuat dengan kemampuan literasi sains. Sehingga, siswa yang mampu melakukan perhitungan belum tentu mampu memberikan penjelasan ilmiah yang tepat terhadap fenomena yang disajikan.

Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis profil keterampilan literasi sains siswa pada setiap kompetensi, dapat diketahui bahwa mayoritas siswa kelas X SMA Negeri 8 Surabaya memiliki keterampilan literasi sains pada kategori tinggi hingga sangat tinggi setelah menggunakan instrumen tes literasi sains berbasis video berbantuan *Liveworksheets* pada materi usaha dan energi. Berdasarkan hasil penggunaan instrumen berbasis video menunjukkan bahwa instrumen mampu mendukung pengukuran keterampilan literasi sains siswa secara kontekstual dan interaktif.

Penelitian pengembangan instrumen tes literasi sains berbasis video berbantuan *Liveworksheets* pada materi usaha dan energi memiliki keunggulan dan kebaruan dalam pembelajaran fisika, khususnya pada upaya mengukur profil literasi sains siswa. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan stimulus video sebagai pengganti bacaan kontekstual panjang yang umumnya digunakan dalam kegiatan literasi sains. Video yang digunakan berupa video pembelajaran, video fenomena fisika, dan video animasi yang relevan dengan materi usaha dan energi. Penggunaan video memfasilitasi siswa dalam memahami konsep fisika yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi fenomena secara langsung. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan video dalam pembelajaran dan asesmen sains mampu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan interpretasi fenomena ilmiah siswa.

Selain penggunaan video, penelitian ini juga memanfaatkan *platform Liveworksheets* sebagai media pengerjaan instrumen tes secara digital. Siswa dapat langsung mengakses video, mengamati gambar dengan lebih jelas, dan menuliskan jawaban pada kolom yang telah disediakan tanpa menggunakan lembar kerja cetak. Penggunaan platform digital interaktif ini mendukung pembelajaran yang lebih praktis, fleksibel, dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan abad ke-21. Penelitian Sari *et al.* (2024) menyebutkan bahwa platform pembelajaran digital interaktif dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan mempermudah akses terhadap sumber belajar. Selain itu, fitur penilaian otomatis pada *Liveworksheets* juga membantu guru atau peneliti dalam melakukan koreksi jawaban secara lebih cepat dan efisien melalui penggunaan kata kunci jawaban.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, instrumen tes literasi sains berbasis video pada materi usaha dan energi yang dikembangkan memenuhi kriteria kualitas instrumen yang baik. Instrumen dinyatakan valid berdasarkan validitas isi dan validitas empiris, memiliki reliabilitas tinggi, serta memenuhi karakteristik butir soal dengan tingkat kesukaran kategori mudah–sedang dan daya pembeda kategori cukup–baik, sehingga layak digunakan sebagai instrumen asesmen literasi sains siswa SMA. Hasil implementasi instrumen kepada 108 siswa menunjukkan bahwa profil literasi sains siswa didominasi oleh kategori tinggi hingga sangat tinggi, dengan kompetensi tertinggi pada kompetensi meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan. Dengan demikian, instrumen tes literasi sains berbasis video tidak hanya memenuhi kriteria kualitas instrumen, tetapi juga mampu mengidentifikasi profil literasi sains siswa pada materi usaha dan energi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif asesmen yang lebih kontekstual dalam pembelajaran fisika.

KONTRIBUSI PENULIS

Fitria Salsabilla: Data Curation, Project Administration, Methodology, Formal Analysis, Resources, dan Writing - Original Draft. Wasis: Conceptualization, Methodology, dan Validation. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir dari naskah ini.

PERNYATAAN BEBAS KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan finansial maupun hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi hasil yang dilaporkan dalam naskah ini.

PERNYATAAN ETIKA PENELITIAN DAN PUBLIKASI

Para penulis menyatakan bahwa penelitian dan penulisan naskah ini telah mematuhi standar etika penelitian dan publikasi, sesuai dengan prinsip ilmiah, serta bebas dari plagiasi.

PERNYATAAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI ASISTIF

Para penulis menyatakan bahwa Kecerdasan Buatan Generatif (Generative Artificial Intelligence) dan teknologi asistif lainnya tidak digunakan secara berlebihan dalam proses penelitian dan penulisan naskah ini. Secara khusus, ChatGPT digunakan untuk Brainstroming ide, Grammarly untuk koreksi tata dan gaya bahasa, serta Scite untuk menganalisis konteks sitasi. Para penulis telah meninjau dan menyunting semua konten yang dihasilkan AI guna memastikan ketepatan, kelengkapan, serta kepatuhan terhadap standar etika dan ilmiah, dan bertanggung jawab penuh atas naskah versi akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer
- Imawati, I., Supardi, Z. I., & Azizah, U. (2022). Pengembangan video pembelajaran pada materi sistem organ pencernaan manusia untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8923–8935. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3974>
- Khofifa, L., Astra, I. M., & Handjoko Permana, A. (2023). Video fluida statis berbasis somatic, auditory, visual, intellectual (savi) berbantuan platform edpuzzle untuk melatih kemampuan literasi sains. *Joint Prosiding IPS Dan Seminar Nasional Fisika*, 11(1), PF–151. <https://doi.org/10.21009/03.1102.PF21>

- Mellyzar, M., Zahara, S. R., & Alvina, S. (2022). Literasi sains dalam pembelajaran sains siswa SMP. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 97–104
- Malik, M. S., & Priyadi, M. S. (2021). Analysis of instrument validity assessment items for student learning achievement. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 21(2), 265–278. <https://doi.org/10.22373/jid.v21i2.6702>
- Mauladhani, Anisa & Safitri, Indah & Fakhira, Arini & Rohman, M. & Mahardika, I & Baktiarso, Singgih. (2023). Profil Peningkatan Literasi Sains Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Fisika Papua*. 2. 51-54. 10.31957/jfp.v2i1.15
- Muliana, M., Yusrizal, Y., & Elisa, E. (2021). Korelasi kemampuan menyelesaikan soal fisika berbentuk numerik dengan literasi sains. *Jurnal Serambi Akademika*, 9(6), 1037–1044. <https://doi.org/10.32672/jsa.v9i6.3083>
- Nurchayono, M. R., & Suprpto, N. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Video Pembelajaran Fisika Siswa Kelas X Berbasis Platform Youtube. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(1), 13–20. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/50370>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *PISA 2025 Science Framework (Second Draft)*. https://pisa.framework.oecd.org/science2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf
- OECD (2026), *PISA 2025 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/86c36975-en>
- Patigu, Y. P. W., Rahmah, N., & Zulnuraini, Z. (2024). Literasi sains dan digital dalam pembelajaran IPA. *Journal of Education Research*, 5(3), 3103–3110. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i3.1404>
- Putri, A. P., Saptono, S., & Utomo, U. (2023). The effectiveness of problem-based learning model assisted by interactive video in improving science literacy of students in elementary school. *Journal of Primary Education*, 11(2), 203–217. <https://doi.org/10.15294/jpe.v11i2.59301>
- Rahmawati, T. A., Supardi, Z. A. I., & Hariyono, E. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis video dengan model POE (*Predict Observe Explain*) untuk melatih keterampilan proses IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1232–1242. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2267>
- Sari, R. P., & Lestari, N. (2021). Pengembangan E-LKPD berbasis literasi sains untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa SMA pada materi usaha dan energi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 7(2), 145–153. <https://doi.org/10.29303/jpft.v7i2.2784>
- Slavin, R. (2018). *Educational Psychology*. New York: Pearson Education.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian dan pengembangan (Research and development/R&D)*. Alfabeta
- Supriatna, A. R., Andriani, R., Usman, H., & Sari, Y. (2024). Digital student worksheet oriented to problem-based learning in science subjects for elementary school students. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 12(1). <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v12i1.60938>
- Tanjung, M. R., Emily, W. T., Festiyed, F., & Mufit, F. (2022). Literatur review pengembangan instrumen asesmen pemahaman konseptual pada pembelajaran sains. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 145–154
- Utami, C. R., Simamora, A. B., & Siahaan, T. M. (2024). Pengaruh media pembelajaran audio visual berbasis animasi terhadap kemampuan literasi sains siswa kelas IV SD. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(3). <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i3.19190>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis rendahnya literasi sains peserta didik Indonesia: Hasil PISA dan faktor penyebab. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>