



## Profil Literasi Energi Terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Jatiluhur pada Siswa SMA di Kabupaten Purwakarta

Zulfi Nindyatami<sup>1</sup>, Chaerul Rochman<sup>1</sup>, Dindin Nasrudin<sup>1</sup>, Adam Malik<sup>1</sup>, Muslim<sup>2</sup>

Received: 15 Desember 2023 · Accepted: 13 Oktober 2021 · Published Online: 30 September 2023

Copyright © 2023 Wahana Pendidikan Fisika



### Abstract

Efforts to transition energy from fossil energy to renewable energy are a solution to achieving sustainability. One of them is that water sources are used as energy through the process of changing energy from water into electricity, known as Hydroelectric Power Plants (PLTA). One of them is in Purwakarta which is famous for the Jatiluhur Hydroelectric Power Plant. The importance of renewable energy literacy among students is an effort to provide understanding regarding the urgency of renewable energy. This research was conducted to determine the energy literacy condition of high school students in the MIPA group in Purwakarta Regency regarding the energy potential of the Jatiluhur Hydroelectric Power Plant. The research method used was descriptive quantitative through a question instrument consisting of 20 questions (multiple choice, Likert scale and response) using Google Form distributed online to 71 students. It was found that students' energy literacy was still in the medium category with an average of 58.5% for both male and female students based on process components, physics concepts, benefits or impacts and attitudes.

**Keywords:** Energy Literacy, Renewable Energy, Google Form, Hydropower

### PENDAHULUAN

Ketersediaan energi saat ini memang menjadi perbincangan hangat di hampir setiap kalangan terutama pemerintahan. Cadangan energi yang bersifat komersial berasal dari fossil sources yang menghasilkan bahan bakar bersifat liquid, gas dan solid, contohnya minyak bumi, gas alam, dan batu bara. Namun, sumber energi yang berasal dari fosil sudah semakin tereduksi oleh tingginya permintaan kebutuhan bahan bakar baik itu bidang transportasi maupun industri yang berskala besar (Simatupang & Silaban, 2022)(Bunga Ghieny et al., 2021). Menurut Setyono (Setyono & Kiono, 2021) Pertamina mengestimasi mengenai bauran fossil energy, yakni cadangan minyak bumi per tahun 2019 sebesar 3,8 miliar barel dengan rasio produksi 9 tahun. Sedangkan untuk gas alam sebesar 14 miliar barrel oil equivalent (BOE) untuk rasio 22

✉ Zulfi Nindyatami  
[zulfinindyatami20@gmail.com](mailto:zulfinindyatami20@gmail.com)  
Chaerul Rochman  
[chaerulrochman99@uinsgd.ac.id](mailto:chaerulrochman99@uinsgd.ac.id)

Dindin Nasrudin  
[dindin.nasrudin@uinsgd.ac.id](mailto:dindin.nasrudin@uinsgd.ac.id)  
Adam Malik  
[adammalik@uinsgd.ac.id](mailto:adammalik@uinsgd.ac.id)

Muslim  
[muslim@upi.edu](mailto:muslim@upi.edu)

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

tahun. Artinya dari kapasitas cadangan yang ada tidak dapat memenuhi kebutuhan energi nasional hingga tahun 2050.

Pemerintah sedang mencanangkan net-zero emission carbon sebagai upaya transformasi energi fosil menuju terbarukan. Upaya ini juga menjadi dasar tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/ SDGs) (Elavarasan et al., 2020). Urgensi transisi energi menjadi kajian serius pemerintah dewan energi dalam pembahasan bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) (Sholeha et al., 2022). Bauran EBT yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia terdiri dari biomassa, PLTA, PLTG, PLTU, PLTS dan energi terbarukan lainnya sebagai potensi EBT di setiap daerahnya untuk memenuhi Ketahanan Energi Nasional (KEN) (Sinaga et al., 2021). pemanfaatan potensi alam sebagai upaya menuju kehidupan teknologi energi dapat terpenuhi hingga masa depan (Auliya Kusnadi et al., n.d.)(Nasrudin et al., 2020).

Upaya pemerintah dalam memenuhi syarat transformasi energi diperlukan adanya kontribusi masyarakat terutama dari kalangan pelajar sebagai generasi emas membangun masa depan (Prasetyo et al., 2020). Salah satunya, melalui literasi energi terbarukan yang dapat diimplementasikan pada siswa. Berdasarkan hasil evaluasi PISA bahwa tingkat literasi di Indonesia pada tahun 2018 memperoleh peringkat 73 pada dimensi matematika, ke-74 pada dimensi membaca dan pada sains ke-71 dari total 79 negara (Anggraeni et al., 2022; Suryaningrum et al., 2021). Kemampuan literasi siswa di Indonesia yang berada pada urutan terendah menjadi pemicu untuk meningkatkan kemampuan literasi. Selain itu, pada kurikulum pendidikan saat ini literasi menjadi tolak ukur penilaian bagi siswa. Literasi siswa harus dapat berkontribusi dalam hal praktis, bukan sekedar teoritis.

Berdasarkan fakta dan data yang diperoleh, maka dibutuhkan upaya peningkatan literasi salah satunya literasi energi. Komponen dari literasi energi tidak hanya berisi materi konten atau penguasaan konsep sains, namun juga berisi mengenai dampak serta perilaku atau sikap siswa dalam menyikapi kondisi energi saat ini (Al Bahij et al., 2020). Menurut Martins (Martins et al., 2021) dalam penelitian literatur review bahwa mayoritas artikel mengenai literasi energi mencakup tiga komponen utama yakni pengetahuan, sikap dan perilaku. Pada komponen pengetahuan berisikan nilai konsep pemahaman mengenai penghematan energi berikut dengan sikap dan perilaku yang harus dilakukan. Komponen konsep kefisikaan penting dalam memahami teori energi, namun komponen sikap pun menjadi hal utama yang harus dibahas dalam menyikapi persoalan transformasi energi terbarukan. Komponen tersebut terdiri dari penguasaan konsep fisika, dampak atau manfaat dan sikap maupun perilaku terhadap potensi energi terbarukan (Aziz et al., 2018).

Siswa sebagai masyarakat di daerahnya harus mengenal dan mengetahui potensi sumber daya alam yang dapat menjadi potensi sumber energi, dengan literasi energi, dalam memahami potensi energi di daerah memerlukan literasi secara aktif dan kreatif nalar siswa (Dasar et al., 2019). Adapun, di Kabupaten Purwakarta yang terkenal dengan Danau Jatiluhur sebagai penampung dari beberapa anak sungai di sekitarnya termasuk sumber Sungai Citarum. Keberadaan air yang melimpah menjadikan Purwakarta sumber energi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di Danau Jatiluhur, untuk dapat memasok kebutuhan energi listrik di daerah Jawa – Bali (Kalbuardhi et al., 2018). Literasi energi terbarukan menjadi kajian penting saat ini. Tidak hanya di Purwakarta saja, namun harus dapat dipahami oleh seluruh masyarakat Indonesia khususnya kalangan pelajar.



Pemahaman literasi energi harus bersifat praktis, dengan implementasi teori yang telah dipahami oleh siswa (Wulandari et al., 2023). Literasi juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya ialah perbedaan gender siswa. Penelitian mengenai literasi energi berdasarkan jenis gender pernah dilakukan oleh Martins (2021). Berdasarkan pemaparan tersebut, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat literasi energi pada siswa tingkat SMA di Kabupaten Purwakarta mengenai PLTA Jatiluhur, baik dari segi kategori level rendah sampai tinggi maupun pada kategori menurut perbedaan gender atau jenis kelamin siswa.

## **METODE**

Jenis pendekatan penelitian yang digunakan ialah kuantitatif dengan analisis deskriptif, melalui jenis penelitian ini dapat mengukur tingkat literasi energi siswa tingkat SMA jurusan MIPA di Kabupaten Purwakarta (Wahyuni et al., 2022). Pada penelitian (Simbolon, 2022), pendekatan kuantitatif deskriptif dapat melalui pendekatan kualitatif dengan jenis kuantitatif, artinya analisis yang dilakukan berupa uraian deskriptif dengan data kuantitatif jenis statistik (Ruswandi et al., 2022). Penelitian dengan metode ini, data dikumpulkan dalam bentuk tes, kemudian diolah dan dilakukan analisis secara deskriptif dengan pembahasan berdasarkan hasil olah data (Singh et al., 2021). Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian sebanyak 20 butir soal yang meliputi 16 butir pilihan ganda, tiga butir jenis pernyataan menggunakan skala likert dan satu butir yang merupakan pernyataan tanggapan siswa. Skala likert terdiri dari empat kriteria rubrik penilaian yakni Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-Ragu (RR), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS), serta satu butir soal terakhir berisi pendapat maupun tanggapan responden berupa uraian mengenai sikap (Sugiyono, 2015). Skala penilaian dengan skala likert menggunakan skor dari terendah sebesar 1 atau sangat tidak setuju, skor 2 yakni tidak setuju, skor 3 ragu-ragu, skor 4 yaitu setuju dan skor 5 ialah sangat setuju. Skala penilaian tersebut diberika pada bagian aspek sikap dan tanggapan siswa. Sedangkan, untuk butir soal pilihan ganda dilakukan pengolahan dengan perolehan nilai persentase.

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey secara online melalui pemanfaatan Google Form. Populasi penelitian yaitu seluruh siswa tingkat SMA kelompok MIPA di Kabupaten Purwakarta, melalui proses pemilihan responden secara acak sebagai sampel penelitian. Jumlah responden sebanyak 71 (tujuh puluh satu) orang yang terdiri dari siswa tingkat SMA kelas X, XI, XII di beberapa sekolah di Kabupaten Purwakarta. Responden yang terkumpul merupakan bagian sampel penelitian. Waktu penelitian dimulai tanggal 7 April sampai 14 April 2022 dengan durasi sekitar satu minggu. Instrumen yang digunakan yaitu tes isomorfik. Tes isomorfik merupakan bentuk suatu soal dengan mengandung suatu indikator dengan representatif beberapa butir soal yang berbeda, namun diselesaikan dengan prinsip penyelesaian yang sama (Sumarak Ningsari et al., 2021). Bentuk dan bagain tes instrumen yang dibagikan kepada siswa terdiri dari ringkasan materi secara umum terkait PLTA sebagai energi terbarukan, serta butir soal yang harus diselesaikan.

Peneliti membagikan instrumen soal kepada responden secara acak dengan target responden ialah siswa tingkat SMA jurusan kelompok MIPA di Kabupaten Purwakarta. Instrumen penelitian yang berupa beberapa butir soal dan pernyataan yang meliputi empat komponen literasi energi yakni komponen proses kerja energi terbarukan yakni sebanyak lima butir soal, konsep fisika pada PLTA sebanyak sembilan butir soal, manfaat atau dampak energi



terbarukan sebanyak dua butir soal dan sikap yang harus dilakukan siswa terhadap energi terbarukan sebanyak tiga butir soal, serta dengan ditambah satu butir soal berupa tanggapan atau pendapat responden terhadap keadaan literasi energi di Kabupaten Purwakarta. Standar ketercapaian dari hasil penelitian tingkat literasi energi ialah dengan rubrik penilaian tinggi, sedang dan rendah, melalui pengolahan data secara statistik, dengan formula average pada microsoft excel sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1)$$

$\bar{x}$  = rata-rata nilai yang diperoleh,  $\sum x_i$  = jumlah skor yang diperoleh,  $n$  = jumlah skor sempurna

Pengolahan data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* dengan formula rata-rata nilai serta persentase setiap butir soal dan aspek indikator literasi energi. Melalui rata-rata data yang dihasilkan, dengan persentase setiap profil komponen literasi energi dapat dianalisis tingkat rendah, sedang ataupun tinggi literasi energi responden penelitian. Hasil pengolahan setiap diinterpretasikan pada beberapa kategori penilaian, dapat dilihat pada tabel 1 berikut,

**Tabel 1.** Interpretasi kategori hasil olah data

No.	Persentase rata-rata (%)	Interpretasi
1	81 – 100	Sangat Baik
2	61 – 80	Baik
3	41 – 60	Cukup
4	21 – 40	Tidak Baik
5	0 – 20	Sangat Tidak Baik

Perolehan kategori pada setiap profil pemahaman literasi energi dapat disesuaikan dengan standar interpretasi pada tabel 1 (Akbar & Sriwijaya, 2010). Hal tersebut, dapat memudahkan peneliti maupun masyarakat dalam membaca suatu data pemahaman literasi energi pada siswa SMA.

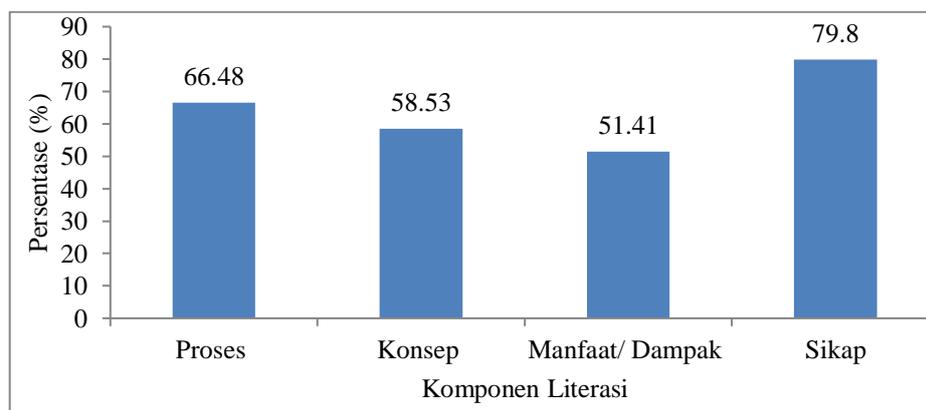
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan tindakan penelitian telah dilakukan oleh peneliti, mulai dari tahap perencanaan, desain instrumen penelitian, pengumpulan data, hingga pengolahan data menggunakan *microsoft excel*. Kemudian hasil penelitian dapat terbagi menjadi beberapa kategori dari hasil pengolahan data.

### Profil Komponen Literasi

Indikator literasi energi terdiri dari komponen proses yakni berisi jenis soal yang menggambarkan mengenai potensi sumber energi PLTA Jatiluhur terdapat 5 butir soal *multiple choice*, komponen konsep fisika yang berisi jenis soal mengenai prinsip kerja PLTA yang menerapkan konsep kefisikaan yakni pada materi medan magnet dan induksi elektromagnetik terdiri dari 9 butir soal *multiple choice*, komponen manfaat atau dampak berisi jenis soal kondisi yang dirasakan apakah sudah memahami atau belum mengenai literasi energi terdiri dari 2 butir soal *multiple choice*, serta komponen sikap yang terdiri dari 3 butir soal dengan menerapkan skala *likert* berisi jenis pernyataan sikap responden setelah mengetahui literasi energi PLTA Jatiluhur. Variasi indikator literasi energi terhadap pengetahuan siswa tingkat SMA kelompok MIPA di Kabupaten Purwakarta dapat diuraikan dalam grafik Gambar 1 berikut.



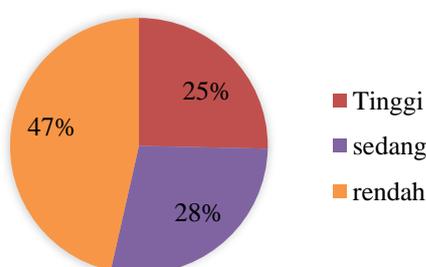


Gambar 1. Profil komponen literasi

Dari analisis hasil jawaban siswa mengenai kondisi pemahaman literasi energi terbarukan terhadap potensi energi yakni PLTA Jatiluhur. Hasil pengolahan data Gambar 1 bahwa tingkat literasi tertinggi dari responden adalah komponen sikap dari 71 siswa sebanyak 79,8% siswa menjawab komponen sikap dengan hamper sempurna pada soal nomor 19 “Sebagai upaya menjaga keberadaan energi terbarukan, saya akan melestarikan alam dengan usaha dan kemampuan yang saya miliki”. Sedangkan tingkat literasi terendahnya pada komponen manfaat atau dampak sebanyak 51,4% pada soal nomor 15 “Perhatikan Gambar berikut! Ilustrasi di bawah memiliki hubungan dengan keberadaan energi, kecuali” dijawab oleh siswa. Adapun rata-rata tingkat literasi pada seluruh komponen pada seluruh responden adalah sebesar 58,8% (masih berada pada tingkat level menengah).

### Profil Distribusi Capaian Literasi

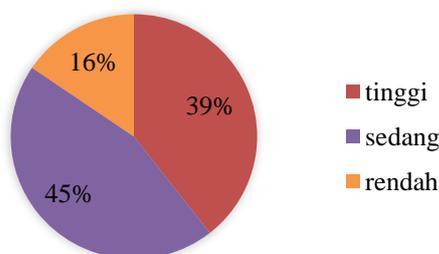
Capain literasi berdasarkan tingkatan (tinggi, sedang, rendah) rata-rata skor hasil dari pengerjaan instrumen oleh 71 responden sebanyak 20 butir soal dengan soal terakhir berisi tanggapan. Profil ini dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan jenis butir soal yakni pilihan ganda (proses, konsep dan dampak) dan skala *likert* (untuk sikap). Distribusi capaian tingkatan literasi pada komponen proses, sikap dan manfaat atau dampak ini dapat diuraikan pada grafik Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi distribusi profil capaian literasi tiga komponen (proses, konsep, sikap)

Pada Gambar 2 profil distribusi capaian literasi berdasarkan komponen proses, sikap dan manfaat yakni bahwa dari keseluruhan responden yang mengisi instrumen literasi ketiga

komponen tersebut, maka diperoleh kelompok terbesar responden berada pada tingkat capaian literasi yang berada pada kategori rendah (kurang dari 50%) sebanyak 33 orang atau 46% dan kategori tinggi (kurang dari 30%) sebanyak 18 orang atau 25%. Artinya, capaian literasi energi dari 71 siswa SMA di Purwakarta masih berada pada kategori rendah. Profil distribusi capaian literasi komponen sikap dapat diuraikan dalam Gambar 3.



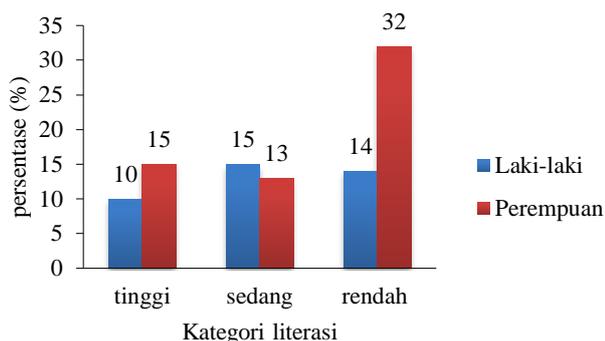
**Gambar 3.** Grafik profil distribusi capaian literasi (sikap)

Pada Gambar 3 pada komponen sikap dihasilkan bahwa dari keseluruhan responden yang mengisi instrumen literasi sikap. Maka diperoleh kelompok terbesar responden berada pada tingkat capaian literasi yang kategori sedang (kurang dari 50%) sebanyak 32 orang atau 45% dan kategori rendah (kurang dari 20%) sebanyak 11 orang atau 16%.

Pada komponen Proses, soal yang paling rendah tingkat literasinya adalah Soal Nomor 2, tentang “Proses pengolahan air hingga menjadi listrik dapat terjadi melalui dua tahap utama energi dapat mengalami perubahan, tahapan tersebut ialah...” dijawab benar oleh responden sebanyak 36 (tiga puluh enam) orang atau 50,7%. Pada komponen Konsep Fisika, soal yang paling rendah tingkat literasi dari sejumlah responden adalah Soal Nomor 6, tentang ilustrasi gaya gravitasi ketika air terjun di bangunan bendungan. Dijawab dengan benar oleh responden masing-masing sebanyak 22 (dua puluh dua) orang atau 31,0%. Pada komponen Manfaat/Dampak, soal yang paling rendah tingkat literasi dari sejumlah responden adalah Soal Nomor 15 tentang penerapan hubungan keberadaan energi berdasarkan ilustrasi pemborosan energi, dijawab benar oleh responden sebanyak 29 (dua puluh sembilan) orang atau 40,8%. Pada komponen Sikap, soal yang paling rendah tingkat literasi dari sejumlah responden adalah Soal Nomor 17, tentang pernyataan “Konsep fisika dapat dipahami melalui pembelajaran energi terbarukan, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar”. Dijawab dengan skor 4 (tidak setuju) paling banyak oleh responden sebanyak 28 (dua puluh delapan) orang atau 39%, dengan total skor responden 264 (dua ratus enam puluh empat) atau 74,4%. Artinya, rata-rata capaian literasi energi pada komponen sikap dari 71 siswa SMA di Purwakarta masih terbilang aman, namun harus adanya upaya peningkatan, karena saat ini berada pada level sedang atau menengah.

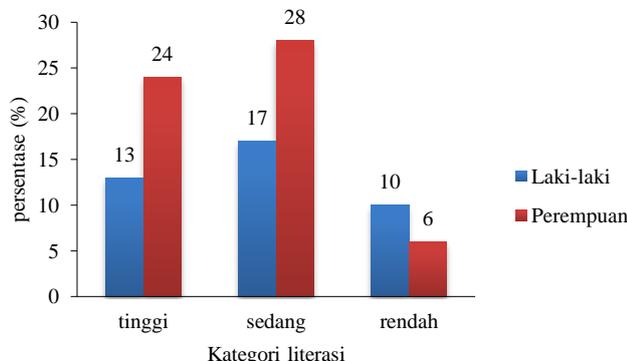
### Profil Capaian Komponen Literasi Energi terhadap Jenis Gender Responden

Berdasarkan gender dari seluruh jumlah responden yakni 71 siswa dapat dikategorikan dengan perolehan skor yang didapatkan, diuraikan dalam grafik Gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik capaian literasi 3 komponen berdasarkan gender

Pada profil capaian literasi energi berdasarkan gender dari tiga komponen yakni proses, konsep fisika dan manfaat atau dampak dari 71 siswa yang terdiri dari 28 siswa laki-laki dan 43 siswa perempuan diperoleh hasil berdasarkan Gambar 4, bahwa siswa perempuan masih berada pada kategori rendah pada komponen manfaat atau dampak literasi energi yakni sebesar 32% sama dengan 23 orang dan paling sedikit berada pada kategori sedang sebanyak 13% atau sama dengan sembilan orang. Sedangkan siswa laki-laki mendapatkan skor tertinggi pada kategori sedang sebesar 15% atau sebanyak 11 orang, sedangkan skor sedikit pada kategori tinggi yakni sebanyak 10% atau sebanyak tujuh orang yang mendapatkan skor sempurna. Adapun hasil data capaian literasi komponen sikap berdasarkan gender dapat diuraikan dalam grafik Gambar 5 berikut.



**Gambar 5.** Grafik capaian literasi komponen sikap berdasarkan gender

Capaian literasi energi pada komponen sikap dengan menggunakan skala *likert* berdasarkan jenis gender dapat diperoleh pada Gambar 5 kategori siswa perempuan capaian literasi paling banyak berada pada kategori sedang yakni sebesar 28% atau sebanyak 20 orang, sedangkan paling sedikit berada pada kategori rendah sebesar 6% atau sebanyak empat orang yang menjawab tidak sempurna. Untuk siswa laki-laki paling banyak mendapatkan skor pada kategori sedang sebesar 17% atau sebanyak 12 orang. Sedangkan paling sedikit berada pada kategori rendah sebesar 10% atau sebanyak tujuh orang yang menjawab tidak sempurna.

Pada kategori capaian literasi energi dengan kategori tinggi rata-rata berada pada rentang nilai 93,9 sampai 87,5. Pada kategori sedang rata-rata siswa mendapatkan nilai 75 – 56,2 dan untuk kategori rendah rentang skor sebesar 50 – 25. Pada rata-rata siswa SMA dengan capaian literasi terbanyak pada kategori sedang. Pada tanggapan siswa pada nomor soal 20 bahwa

banyak siswa yang menanggapi positif dengan pertanyaan “Apakah pentingnya mempelajari potensi sumber daya terbarukan di Daerah Purwakarta? Jelaskan menurut pendapat Saudara!” dengan rata-rata jawaban “ ya, sangat penting” Artinya upaya peningkatan literasi energi harus terus diterapkan untuk mencapai level tingkatan yang sempurna demi menanamkan keunggulan dan kualitas generasi memahami pentingnya energi terbarukan untuk mencaapai pembangunan berkelanjutan terutama terhadap potensi energi di daerah (Subarjo et al., 2020) .

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pembahasan yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa profil pemahaman literasi energi pada siswa SMA kelompok MIPA di Kabupaten Purwakarta terhadap potensi energi terbarukan yakni PLTA Jatiluhur diperoleh kategori sedang atau menengah capaian literasi energi. Penelitian yang dilakukan melalui instrumen pilihan ganda, skala *likert* dan tanggapan siswa dari banyaknya responden 71 orang. Profil pemahaman literasi energi dari beberapa kategori, mendapatkan variasi hasil nilai yang berbeda, terdapat perolehan kategori rendah, sedang dan tinggi. Bahwa masih terdapat banyak siswa yang nilai komponen literasi proses, konsep fisika, manfaat atau dampak dan sikap kategorinya masih berada di tingkat sedang atau rata-rata sekitar 58,5% baik itu siswa laki-laki maupun perempuan. Ketercapaian literasi energi masih perlu ditingkatkan untuk membangun generasi yang paham akan pentingnya transisi energi terbarukan dalam menjaga kehidupan di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S., & Sriwijaya, H. (2010). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial* (pertama). Yogyakarta: Cipta Media .
- Al Bahij, A., Amrullah, F., Nadiroh, & Sihadi. (2020). Analisis Pengaruh Literasi Energi Terhadap Perilaku Hemat Energi Pada Siswa Sekolah Dasar. *E D U K A S I: Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 12 (1). <http://journal.ummg1.ac.id/nju/index.php/edukasi>
- Auliya Kusnadi, N., Afa Aprilya, J., Putri Ayu Dea, A., & Rafly Dinasty, dan. (2022). Transisi Energi: Kerjasama Indonesia-IEA (*International Energy Agency*) terhadap Perkembangan Energi Terbarukan. *Seminar Nasional TREN FTI Universitas Jayabaya*, (2)
- Aziz, M. A., Astutik, S., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Energi Siswa SMA. *Proceedings of The ICECRS*, 1(3). <https://doi.org/10.21070/picecrs.v1i3.1399>
- Bunga Ghienny, H., Imansyah, H., & Liliawati, W. (2021). *Karakterisasi Instrumen Sustainability Consciousness Pada Topik Energi Dengan Analisis Model Rasch* (Vol. 6, Issue 1). <https://doi.org/10.17509/wapfi.v6i1.32455>
- Dasar, S., Muhammadiyah, S., & Bungo, M. (2019). Peningkatan Kompetensi Siswa melalui Pembinaan Olimpiade Sains (OSN) 1 Tri Wiyoko, 2 Megawati, 3 Aprizan, 4 Nurlev Avana. *Jurnal Warta Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat*, 22(2), 67–75. <http://journals.ums.ac.id/index.php/warta>
- Dwi Wulandari, N., Ayu Rosyidah, N., Ula Asshaumi, R., & Khairul Umam, M. (2023). Analisis Korelasi Kemampuan Literasi Sains Dengan Pemahaman Konsep Energi Listrik Pada Mahasiswa Pendidikan Fisika. *International Journal of Education, Language, Literature, Arts, Culture, and Social Humanities (IJELLACUSH)*, 1(1), 85–93. <https://doi.org/10.59024/ijellacush.v1i1.162>
- Elavarasan, R. M., Shafiullah, G., Padmanaban, S., Kumar, N. M., Annam, A., Vetrichelvan, A. M., Mihet-Popa, L., & Holm-Nielsen, J. B. (2020). A Comprehensive Review on Renewable Energy Development, Challenges, and Policies of Leading Indian States with an International

- Perspective. In *IEEE Access* (Vol. 8, pp. 74432–74457). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988011>
- Fitria Anggraeni, S., Kaniawati, I., & Efendi, R. (2022). Penerapan Argumentation-Based Science Inquiry (ABSI) dalam Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Wahana Pendidikan Fisika*, 7(2), 151–156. <https://ejournal.upi.edu/index.php/WPF>
- Kalbuardhi, R., Suwarno, D., Luhur, P. I., & Dhuwur, B. (2018). Analisis Ketersediaan Air Waduk Jatiluhur Sebagai Dasar Penerapan Pola Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Air ( Studi Kasus: PLTA Waduk Jatiluhur Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat ). In *Teknik Sipil Unika Soegijapranata Semarang* / (Vol. 2)
- Martins, A., Madaleno, M., & Dias, M. F. (2021). Women vs Men: Who performs better on Energy Literacy?. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 32, 37–46. <https://doi.org/10.5278/ijsepm.6516>
- Nasrudin, D., Setiawan, A., & Rusdiana, D. (2020). Participatory Lesson Plan in Elective Courses: A Case in Physics of Natural Resources. *Wahana Pendidikan Fisika (WaPFI)*, (Vol. 5, Issue 1). <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3361619>
- Prasetyo, T., Setyowati Rahayu, S., & Parama Astirin, O. (2020). Penerapan Energi Terbarukan dari Limbah Cair Industri Tahu untuk Penggerak Mesin Penggiling Kedelai dalam Upaya Menuju Desa Mandiri Energi. In *Jurnal DIANMAS* (Vol. 9, Issue 1). <http://jurnaldianmas.org/index.php/Dianmas/article/view/183>
- Ruswandi, W., Sinaga, P., Purwanto, P., & Setiabudhi Nomor, J. (2022). Profil Konsistensi Representasi dan Konsistensi Ilmiah Fisika Pada Topik Usaha dan Energi Siswa Sma Negeri Pada Pembelajaran Jarak Jauh di Kabupaten Bandung. *Wahana Pendidikan Fisika*, 7(2), 113–123. <https://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi>
- Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(3), 154–162. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11157>
- Sholeha, D., Fitra Zambak, M., Tri Nugraha, Y., & Studi Magister Teknik Elektro, P. (2022). Implementasi ANFIS dalam Prakiraan Perkembangan Energi Baru dan Terbarukan di Indonesia Pada Tahun 2030. *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Denai No*, 5(2). <https://doi.org/10.34012/journalsisteminformasidanilmukomputer.v5i2.2503>
- Simatupang, V. M., & Silaban, R. (2022). Bioethanol Levels from Corn Cob Waste: Effect of Fermentation Time and *Saccharomyces cerevisiae* Yeast Amount (*Zea mays*). *International Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 05(2), 63–66. <https://doi.org/10.24114/ijcst.v5i2.37448>
- Simbolon, N. T. (2022). Pengaruh Motivasi dan Persepsi pada Matematika terhadap Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Pgsduniversitas Quality Berastagi. In *Jurnal Suluh Pendidikan (JSP)*, (Vol. 10). <https://doi.org/10.36655/jsp.v10i1.615>
- Sinaga, D. H., Rifai, R., Sasue, O., & Hutahaean, H. D. (2021). Pemanfaatan Energi Terbarukan Dengan Menerapkan *Smart Grid* Sebagai Jaringan Listrik Masa Depan. *Jurnal Zetroem*, Vol.3 (1). <https://doi.org/10.36526/ztr.v3i1.1251>
- Singh, S., Widarko, F., Libby, J., & Turnip, M. (2021). Analysis Distance Learning System with Quantitative Descriptive Methods. In *Jurnal Mantik*, 4 (4). <https://iocscience.org/ejournal/index.php/mantik>
- Subarjo, A. H., Mardwianta, B., & Wibowo, T. (2020). Peningkatan Pengetahuan Pemanfaatan Energi Matahari untuk Mendukung Ketahanan Energi pada Kelompok Pemuda di Sendangtirto Berbah Sleman. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(2). <https://doi.org/10.28989/kacanegara.v3i2.548>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarak Ningsari, I., Zainuddin, A., & Setyarsih, W. (2021). Kajian Literatur Instrumen Isomorfik Sebagai Asesmen Pembelajaran Fisika. *Jurnal ORBITA*, 7(1). <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4407>

- Suryaningrum, I., Astuti, B., & Rusilowati, A. (2021). Analisis Literasi Sains Peserta Didik pada Mitigasi Bencana di Sekolah yang Dekat dengan Daerah Bencana dan Jauh dari Daerah Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang, 6 (1). <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3362340>
- Wahyuni, N. P. S., Widiastuti, N. L. G. K., & Santika, I. G. N. (2022). Implementasi Metode Examples Non Examples dalam Pembelajaran Daring untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 50–61. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.633>