

Analisis Kesadaran Peserta Didik Terhadap Krisis Energi dan Tantangan Pembelajarannya pada Abad 21

Ahmad Minanur Rohim^{1*}, Amin Retnoningsih¹, Aditya Marianti¹, Firman Hardianto²

¹Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

²Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, Indonesia

*Corresponding Author: nurminan3@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesadaran peserta didik terhadap krisis energi. Sumber data penelitian dilakukan melalui studi literatur. Pencarian artikel untuk mengumpulkan data memiliki beberapa tahapan. Tahapan tersebut diantaranya identifikasi, penyortiran 1, penyortiran 2, dan bagian yang masuk. Jumlah artikel 48 yang membahas kesadaran peserta didik terhadap krisis energi. Analisis difokuskan pada kesadaran peserta didik terhadap krisis energi dan tantangan pembelajarannya pada abad 21 dari berbagai artikel-artikel yang sudah terpublikasi secara nasional dan internasional. Berdasarkan hasil tersebut, publish artikel dengan tema kesadaran peserta didik terhadap krisis energi terbanyak pada tahun 2020 total 12 artikel dengan persentase 25%. Sementara tahun yang paling sedikit pada tahun 2021 sebanyak 1 artikel dengan persentase 2.1%. Lima negara yang berkontribusi dalam kesadaran krisis energi di antaranya United States, Malaysia, Greece, Taiwan, dan Eropa. Pembelajaran abad 21 membawa bangsa Indonesia setara dengan bangsa lain dalam dunia global. Karakteristik abad 21 untuk mencapainya adalah sebagai berikut knowledge-based society, ICT and media literacy skills, critical thinking skills, problem-solving skills, effective communication skills, dan collaborative skills. Tantangan pembelajaran abad 21 antara lain pendidik harus menguasai ICT, mendesain model pembelajaran aktif, dan pengajar harus mampu menyesuaikan dengan lingkungan.

Kata kunci: Krisis energi; kesadaran; studi literatur; abad 21

Abstract. This study aims to determine students' awareness of the energy crisis. Sources of research data were carried out through literature studies. Searching for articles to collect data had several stages. These stages include identification, sorting 1, 2, and the incoming part. Several articles 48 discuss students' awareness of the energy crisis. The analysis focuses on students' awareness of the energy crisis and the challenges of learning in the 21st century from various articles published nationally and internationally. Based on these results, the most published articles with the theme of student awareness of the energy crisis in 2020 were 12 articles with a percentage of 25%. While the last year in 2021 was 1 article with a rate of 2.1%. Five countries contributing to the awareness of the energy crisis include the United States, Malaysia, Greece, Taiwan, and Europe. Learning in the 21st century brings the Indonesian nation on par with other countries in a globalized world. The characteristics of the 21st century to achieve it are a knowledge-based society, ICT and media literacy skills, critical thinking skills, problem-solving skills, effective communication skills, and collaborative skills. The challenges of 21st-century learning include educators must master ICT, designing active learning models, and teachers must be able to adapt to the environment.

Key words: Energy crisis; awareness; literature study; 21st century

How to Cite: Rohim, A. M., Retnoningsih, A., Marianti, A., & Hardiyanto, F. (2023). Analisis Kesadaran Peserta Didik Terhadap Krisis Energi dan Tantangan Pembelajarannya pada Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2022, 38-49.

PENDAHULUAN

Energi memiliki hubungan yang erat dengan alam dan teknologi. Energi diperoleh dari alam dan dapat dimanfaatkan secara maksimal menggunakan teknologi. Seiring perkembangan zaman, konsumsi energi meningkat disebabkan bertambahnya jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi dan aktivitas manusia (Gorus & Aydin, 2019). Penggunaan energi meningkat semakin masif karena perkembangan teknologi yang semakin mutakhir (Jin et al., 2017). Keadaan tersebut mendorong terjadinya krisis energi. Krisis energi adalah kondisi kekurangan atau gangguan penyediaan pasokan energi (Khan et al., 2017) atau peningkatan harga sumber daya

energi, seperti minyak bumi yang berdampak pada perekonomian suatu negara (Chien et al., 2021; Zhao et al., 2022). Krisis energi melanda negara maju maupun negara berkembang. Tingginya konsumsi energi dan berkurangnya ketersediaan sumber daya menjadi penyumbang terbesar terjadinya krisis energi (Fan & Hao, 2020; Mensi et al., 2021; Washim Akram et al., 2022).

Krisis energi menjadi salah satu masalah yang berkaitan dengan kurangnya minyak bumi atau sumber daya yang lain (Poudyal et al., 2019). Permasalahan krisis energi tersebut menuntut peningkatan literasi masyarakat berkaitan dengan energi. Masyarakat awam yang hanya sebagai konsumen juga membutuhkan literasi energi yang

baik. Literasi energi adalah bagian dari ketrampilan hidup masyarakat untuk menghadapi krisis energi. Literasi energi yang baik berpengaruh terhadap kesadaran masyarakat dalam penggunaan energi secara efisien (Wan Mohamad & Osman, 2022). Literasi energi menjadi penopang kesadaran masyarakat dalam penghematan konsumsi energi karena kondisi lingkungan makin memburuk dan bahan bakar fosil makin menipis (Hall, 2022). Masyarakat yang “melek energi” memiliki kemampuan untuk menilai dan melakukan tindakan cerdas terkait penggunaan energi sehingga meningkatkan kemampuan mengatasi krisis energi (Motevalli et al., 2022).

Krisis energi dapat diatasi melalui peningkatan literasi energi karena literasi energi mampu mewujudkan perilaku hemat energi. Perubahan perilaku menuju hemat energi pada individu maupun rumah tangga adalah bagian terpenting yang mempengaruhi penurunan emisi karbon dioksida (Coyne et al., 2018; Hafner et al., 2020). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi rumah tangga berkurang hampir 30% nya tanpa pengorbanan ekonomi (Attari et al., 2010; Coyne et al., 2018; Hafner et al., 2020).

Penanaman perilaku menuju hemat energi pada setiap individu perlu diterapkan sejak dini agar perilaku hemat energi tertanam dan menjadi bekal diri menghadapi krisis energi meliputi kognisi (Wang et al., 2020), norma pribadi (Shi et al., 2019), dan budaya organisasi terkait literasi energi (Zhang et al., 2013). Kajian penelitian pada dekade sebelum 2012 menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat terkait energi di negara maju seperti Amerika Serikat (AS) masih minimal (Curry et al., 2007; DeWaters & Powers, 2011; NEETF, 2002). Hasil penelitian NEETF, (2002) menunjukkan hanya 12% masyarakat AS yang berhasil lulus kuis energi. Curry et al., (2007) dari hasil analisis opini publik AS tahun 2003-2006 melaporkan bahwa pengeluaran mayoritas masyarakat AS untuk mengatasi pemanasan global DeWaters & Powers (2011) menambahkan bahwa nilai kognitif tentang krisis energi yang dicapai siswa hanya 42% dan nilai perilaku mencapai 65%. Penelitian Chodkowska-Miszczuk et al., (2021) dan Ahmad et al., (2022) mengutarakan bahwa pengetahuan praktis seperti cara menghemat energi menentukan perilaku dalam mencapai kesadaran terhadap krisis energi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan literasi energi siswa tingkat sekolah menengah atas (SMA) jauh lebih baik dibandingkan tingkat sekolah menengah pertama (SMP).

Penelitian tentang kesadaran peserta didik terhadap krisis energi menempatkan pendidikan sebagai solusi efektif meningkatkan kesadaran perilaku terkait krisis energi. Faize & Akhtar (2020) menemukan bahwa peserta didik yang dilibatkan dalam diskusi ilmiah memiliki perilaku lebih baik terhadap lingkungan. Penelitian Edsand & Broich (2020) juga mendapatkan bukti secara statistik tentang pendidikan lingkungan meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan. Motivasi dan dukungan yang kuat untuk mengubah perilaku melalui pembelajaran terkait energi terbarukan menjadi kajian yang perlu diprioritaskan (Borne, 2009; Sarkis, 2017; Zhang et al., 2013).

Perilaku peserta didik perlu diubah dengan mengikuti kemajuan teknologi informasi dan komunikasi pada abad 21. Hal ini bertujuan untuk mengubah gaya hidupnya, seperti pekerjaan, kehidupan sosial, maupun pendidikan. Paradigma pembelajaran abad 21 menekankan peserta didik harus memiliki kemampuan *critical thinking*, *collaboration*, *communication*, dan *creativity* (4C). Oleh karena itu, pendidik maupun peserta didik harus memiliki kemampuan belajar dan mengajar sesuai abad 21 (Care et al., 2019; Malik, 2018).

Kegiatan belajar mengajar pada abad 21 membawa perubahan perkembangan sangat pesat. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan kemajuan teknologi. Bahan pembelajaran disiapkan dan didesain sebagai solusi untuk memecahkan masalah peserta didik (Collins & Jaeger, 2003; Kankakee et al., 2019; Looney, 2020; Rendl, 2000). Desain pemecahan masalah dirancang dari pertanyaan dan jawaban peserta didik dalam konteks pembelajaran menggunakan sumber daya informasi yang tersedia. Tantangan pembelajaran pada abad 21 untuk program pendidikan energi adalah meningkatkan literasi energi sehingga kesadaran akan pentingnya energi tertanam sejak dini (Stern, 1992; Zografakis et al., 2008). Hasil penelitian di Yunani menunjukkan bahwa penanaman perilaku hemat energi paling efisien dilakukan melalui pendidikan (Zografakis et al., 2008). Implementasi pendidikan energi di Brasil, memposisikan negara tersebut menjadi peringkat pertama dalam penghematan energi melalui konservasi energi (Dias et al., 2004). Tulisan tersebut membahas tentang pendidikan sebagai solusi penanganan masalah energi. Tujuannya adalah untuk memberikan pengetahuan komprehensif agar manusia dapat mengubah perilaku menjadi lebih efisien dalam penggunaan

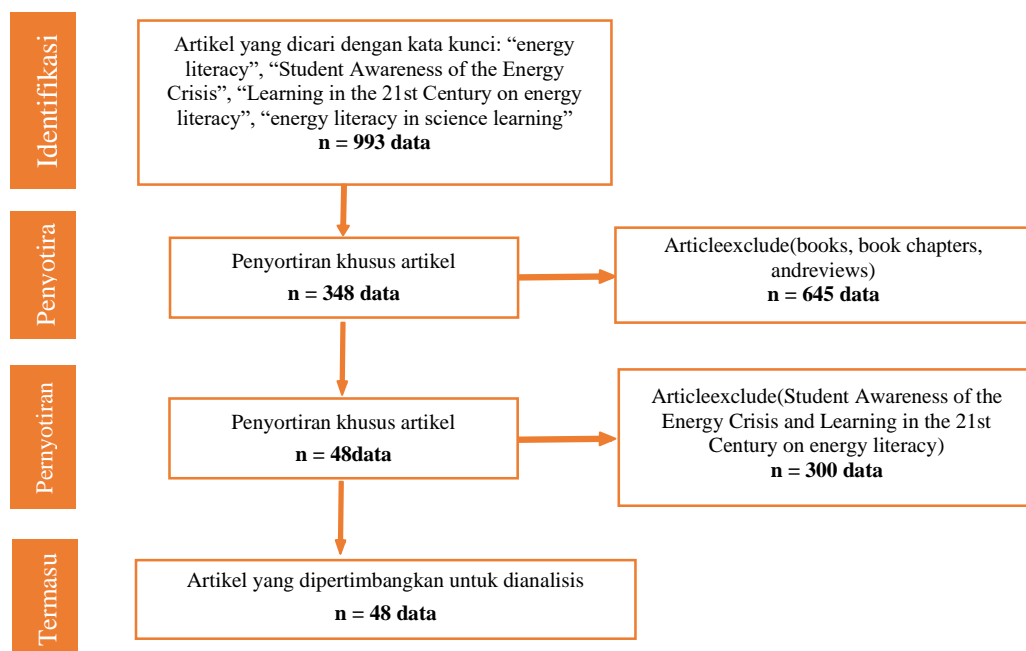
energi.

METODE

Peneliti menganalisis artikel-artikel yang relevan terkait tema kesadaran peserta didik tentang krisis energi dan tantangan pembelajaran pada abad 21 (Collins, 2010; Davies, 2010; Ferrari, 2010; Knoeri, 2013; Plassmann, 2015; Salonen, 2010; Torelli, 2012) untuk memperluas pencarian dan menemukan data yang relevan. Analisis artikel-artikel sumber data penelitian dilakukan menggunakan menggunakan aplikasi Publish or Perish pada database Scopus dan Google Scholar dari tahun 2016 sampai 2021 dan pencarian secara manual pada Search Engine Google. Kata kunci yang digunakan adalah “energy literacy”, “Student Awareness of the

Energy Crisis”, “Learning in the 21st Century on energy literacy”, “energy literacy in science learning”, dan topik lain yang relevan. Pencarian tahap awal diperoleh 993 referensi, selanjutnya kategori buku, bab buku, dan resensi dikeluarkan dari daftar analisis. Pencarian tahap akhir diperoleh 349 referensi berupa artikel jurnal dan prosiding yang menjadi bahan analisis utama penelitian ini.

Hasil analisis artikel tersebut disusun dalam bentuk *narrative review*. Analisis difokuskan pada kesadaran peserta didik terhadap krisis energi dan tantangan pembelajarannya pada abad 21 dari berbagai artikel-artikel yang sudah terpublikasi secara nasional dan internasional. Langkah-langkah pencarian artikel secara singkat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram ilustrasi dar pencarian artikel

Pencarian referensi untuk mengumpulkan data dilakukan melalui empat tahapan. Tahapan tersebut meliputi identifikasi, penyortiran 1, penyortiran 2, dan bagian yang masuk. Tahap identifikasi dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan referensi yang berkaitan dengan kesadaran peserta didik terhadap krisis energi. Jumlah referensi yang dicari terkumpul sebanyak 993. Tahap penyortiran 1 menghasilkan 348 referensi terkait krisis energi, sisanya 645 referensi terkait krisis energi berbentuk books, book chapters, and reviews. Tahap penyortiran 2 dari 348 referensi hanya 48 artikel yang membahas tentang kesadaran peserta didik akan krisis energi dan pembelajaran literasi energi

pada abad 21.

Hasil tahap penyortiran 2 dianalisis untuk mengelompokkan artikel berdasarkan tahun publikasi dan latar belakang kebangsaan penulis. Analisis berdasarkan tahun publikasi dilakukan untuk melihat sebaran publikasi dalam kurun waktu enam tahun (2016-2021). Analisis berdasarkan latar belakang kebangsaan penulis ditujukan untuk melihat skor kontribusi negara-negara dalam pokok bahasan kesadaran peserta didik akan krisis energi dan pembelajaran literasi energi pada abad 21. Skor kontribusi negara-negara dicari menggunakan persamaan analisis kebangsaan penulis merujuk pada penelitian Lin et al. (2019).

$$\text{Score} = \frac{(1.5^{n-i})}{\sum_{i=1}^n 1.5^{n-i}}$$

Persamaan tersebut memberikan poin satu untuk artikel-artikel yang dianalisis. Simbol (n) dimaksudkan untuk jumlah total penulis dan (i) dimaksudkan untuk urutan setiap penulis. Peneliti mengidentifikasi dari total penulis dan urutan penulis untuk menghitung skor yang diperoleh penulis dari satu poin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Krisis Energi di Indonesia

Energi menjadi kebutuhan utama manusia dan setiap tahun jumlah penggunaannya makin meningkat. Ketahanan energi Indonesia masih perlu diupayakan terus-menerus (Putriastuti et al., 2021; Tongsopit et al., 2016) karena tingginya konsumsi energi dari sumber energi yang belum *sustainable*. Supply energi Indonesia sebagian besar didominasi oleh sumber energi fosil seperti batubara, gas, dan minyak. Kondisi ini membuat Indonesia bergantung pada bahan bakar fosil dan rentan terhadap supply minyak dan gas impor serta perubahan harga (Babar et al., 2022).

Sejak tahun 2004, Indonesia menjadi negara net importir minyak (Ichsan et al., 2022). Beberapa bulan terakhir harga komoditas termasuk energi cenderung mengalami kenaikan. Kondisi ini berdampak langsung kepada anggaran pendapatan dan belanja negara (Maskun et al., 2022; Yasinta & Karuniasa, 2021). Sebaliknya, energi baru terbarukan (EBT) terhadap total supply energi dan total produksi listrik cenderung mengalami penurunan dari tahun ke tahun (Malahayati & Masui, 2021).

Krisis energi mengancam karena rantai pasok global terganggu akibat perang Rusia dan Ukraina. Direktur Center of Economic and Law Studies (Celios) Bhima Yudhistira menilai krisis energi memiliki dampak negatif bagi Indonesia (Digdowiseiso, 2022). Dampak negatifnya adalah mendorong terjadinya kenaikan harga-harga komoditas termasuk harga bahan bakar minyak, liquefied petroleum gas (LPG), dan juga tarif dasar listrik (Saputra et al., 2022) sehingga subsidi energi diperkirakan akan makin meningkat.

Apabila krisis energi benar-benar terjadi, maka neraca perdagangan pasti terdampak. Defisit migas meningkat dua kali lipat dibandingkan tahun sebelumnya (Widrian et al., 2022). Efek lain akibat krisis energi adalah kekhawatiran permintaan ekspor barang jadi dan barang konsumsi dari Indonesia terganggu. Peristiwa tersebut dapat berimbas secara signifikan pada terganggunya kinerja ekspor Indonesia untuk industri manufaktur.

Gambar 2 menjelaskan tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). Rencana yang ditargetkan oleh pemerintah yaitu skenario realisasi, kebutuhan energi primer akan lebih rendah, dan termasuk bauran energi terbarukan di Indonesia (Hernandez & Prakoso, 2021). Target energi terbarukan sebesar 45,2 GW pada tahun 2025 dalam RUEN tidak akan tercapai. Skenario realisasi menunjukkan bahwa energi terbarukan hanya mencapai 22,62 GW pada tahun 2025. Demikian juga target 2050. Oleh karena itu, RUEN melakukan evaluasi terkait peninjauan kembali RUEN 2015-2050, parameter dan asumsi khususnya pada asumsi pertumbuhan ekonomi, laju permintaan energi, keekonomian energi terbarukan (Tampubolon, 2020).



Gambar 2. Skenario realisasi dengan pelaksanaan RUEN

Analisis Kesadaran Peserta Didik Terhadap Krisis Energi

Kesadaran diri merupakan fondasi pada hampir semua unsur kecerdasan emosional dan merupakan langkah awal yang penting untuk memahami diri sendiri (Huang et al., 2021; Iqbal et al., 2022). Kesadaran diri adalah salah satu ciri unik dan mendasar pada manusia yang membedakan manusia dari makhluk lainnya. Aspek-aspek dalam kesadaran diri adalah perhatian peserta didik yang difokuskan pada hal-hal eksternal maupun internal (Carden et al., 2021), kesiagaan terhadap kejadian yang dialami (Chow & Luzzi, 2019; Nyklíček, 2020), arsitektur dimana kesadaran diri tidak hanya muncul karena aktivitas otak saja, tetapi kesadaran diri juga dirancang dengan pengalaman langsung (Treur & Glas, 2021), mengingat pengetahuan dimana peserta didik menyadari tentang ingatan pengetahuan-pengetahuan yang didapatnya (Manning & Aguiar, 2020), dan emotif atau perasaan ketika menyadari emosi yang sedang dialaminya saat itu yang diakibatkan oleh peristiwa eksternal (Burmeister et al., 2019). Hasil artikel yang menunjukkan adanya bahasan mengenai kesadaran terhadap energi dalam kurun waktu enam tahun (2016-2021) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis berdasarkan artikel terdapat kesadaran terhadap krisis energi

No	Year	Total	Persentase
1	2016	13	27.1
2	2017	7	14.6
3	2018	10	20.8
4	2019	5	10.4
5	2020	12	25.0
6	2021	1	2.1

Hasil penyortiran mendapatkan 48 artikel dari tahun 2016 sampai 2021 yang terkait dengan kesadaran peserta didik terhadap krisis energi. Berdasarkan artikel yang terbit pertahunnya pada tabel 1 terdapat publikasi paling banyak pada tahun 2016. Publikasi tersebut terkait referensi yang berkaitan dengan kesadaran peserta didik terhadap krisis energi mendapatkan data naik turun pertahunnya (Mahi et al., 2021). Tahun 2021 hanya sedikit publikasi mengenai topik tersebut, kemungkinan besar pada tahun ini peneliti pada fokus kepenelitian tentang covid-19 (Aviv-Reuven & Rosenfeld, 2021).

Tabel 2. Analisis Berdasarkan Kebangsaan Penulis

No	Country	Total Score	Persentase
1	United States	4	22.1
2	Malaysia	2	11.1
3	Greece	1.82	10.0
4	Taiwan	1.6	8.8
5	Europe	1.52	8.4

Tabel 2 menunjukkan negara United States paling banyak berkontribusi dalam penelitian terkait kesadaran peserta didik terhadap krisis energi. Negara tersebut merupakan negara maju yang banyak membutuhkan energi dalam aktivitasnya, maka dari itu United States banyak melakukan penelitian tersebut. Begitu juga negara Malaysia, Greece, Taiwan, dan Eropa. Lima besar artikel dengan sitasi terbanyak tentang kesadaran tentang krisis energi diperlihatkan pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis berdasarkan artikel yang paling banyak direferensikan

No	Author	Article	Number of Citations	Year
1	AA Shahroom, N Hussin	Industrial revolution 4.0 and education	389	2018
2	K Changwong, A Sukkamart, B Sisan	Critical thinking skill development: Analysis of a new learning management model for Thai high schools	331	2018
3	DVJ Bell	Twenty-first Century Education: Transformative Education for Sustainability and Responsible Citizenship	196	2016
4	F Belaid, T Garcia	Understanding the spectrum of residential energy-saving behaviours: French evidence using disaggregated data	89	2016
5	Tichnor-Wagner, Ariel; Parkhouse, Hillary; Glazier, Jocelyn; Cain, Jessie Montana	Expanding Approaches to Teaching for Diversity and Justice in K-12 Education: Fostering Global Citizenship across the Content Areas	87	2016

Pembelajaran Abad 21

Pembelajaran abad 21 ditandai dengan era erupsi digital dengan memanfaatkan penggunaan teknologi informasi, sehingga dapat mempengaruhi proses interaksi pendidik dan peserta didik. Hal ini bertujuan agar mencapai tujuan pendidikan sesuai pada pendidikan nasional abad 21 (Defrianti & Iskandar, 2022). Tujuan tersebut yaitu untuk mewujudkan cita-cita bangsa, yaitu masyarakat Indonesia yang sejahtera dan bahagia dengan kedudukan yang terhormat dan setara dengan bangsa lain dalam dunia global (Astuti et al., 2019; Selman & Jaedun, 2020). Tujuan tersebut dapat dicapai melalui pembentukan masyarakat yang terdiri dari sumber daya manusia yang berkualitas, yaitu pribadi yang mandiri, berkemauan dan berkemampuan untuk mewujudkan cita-cita bangsanya (Afandi et al., 2019).

Tantangan guru pada abad 21 ada empat sifat yang muncul dan mempengaruhi kehidupan serta peradaban manusia pertama, perubahan akan terjadi secara besar di dalam hampir semua bidang kehidupan. Perubahan tersebut akan berlangsung semakin hari semakin terakselerasi (Borrelli et al., 2017). Kedua, peranan ilmu pengetahuan dan teknologi akan mengambil posisi yang sentral yang langsung mempengaruhi bukan saja gaya hidup manusia sehari-hari, tetapi juga mempengaruhi nilai-nilai seni, moral dan agama (Fua et al., 2018). Ketiga, pertarungan dan persaingan hidup antara bangsa-bangsa tidak akan terbatas di bidang ekonomi saja, tetapi juga di berbagai bidang lainnya, termasuk bidang budaya dan ideologi (Galvani et al., 2020). Keempat, pengaruh ilmu dan teknologi, nilai-nilai moral dan agama akan langsung tercabut dan bukan mustahil akan menimbulkan sistem nilai yang berbeda dari apa yang dikenal sampai saat ini (Grinin et al., 2022). Seiring dengan sentralnya peranan iptek, perkembangan industri berbasis iptek akan berkembang dengan cepat.

Sementara itu, terdapat tantangan untuk menghadapi persaingan global. Kemampuan bersaing amat ditentukan oleh pelaksanaan pendidikan yang bermutu. Standar penentuan mutu tak hanya dalam cakupan skala nasional, tetapi juga untuk memenuhi standar internasional agar sumber daya manusia Indonesia mampu bersaing dengan berbagai negara di dunia (Lukita et al., 2020; Simanjuntak, 2020). Pergeseran paradigma pendidikan abad 21 menurut (Azis & Yulkifli, 2021; Khan Malik, 2021; Mitsea et al., 2021) meliputi, berpusat pada guru menuju

berpusat pada siswa, satu arah menuju interaktif, isolasi menuju lingkungan jejaring, pasif menuju aktif menyelidiki, maya/abstrak menuju konteks dunia nyata, pembelajaran pribadi menjadi menuju pembelajaran berbasis tim, luas menuju perilaku khas memberdayakan kaidah keterikatan, stimulasi rasa tunggal menuju stimulasi ke segala penjuru, hubungan satu arah bergeser menuju kooperatif, produksi massa menuju kebutuhan pelanggan, dan usaha sadar tunggal menuju jamak.

Pembelajaran abad 21 memiliki tantangan tersendiri. Pendidikan abad 21 memiliki karakteristik membangun masyarakat berpengetahuan (*knowledge-based society*) yang fokus pada peningkatan keterampilan melek Teknologi Informasi dan Komunikasi dan media (ICT and *media literacy skills*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*), keterampilan memecahkan masalah (*problem-solving skills*), keterampilan berkomunikasi efektif (*effective communication skills*), dan keterampilan bekerjasama secara kolaboratif (*collaborative skills*) (Iannone & Miller, 2019; Marouli, 2021).

Kelima karakteristik pendidikan abad 21 tersebut dapat dibangun melalui pengintegrasian ICT dalam proses pembelajaran. Dalam konteks pendidikan, sesungguhnya peran ICT adalah sebagai “enabler” atau alat untuk meningkatkan terjadinya proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan menyenangkan. ICT dijadikan sebagai sarana untuk mencapai tujuan, bukan tujuan itu sendiri (Dias & Victor, 2022).

Tantangan Pembelajaran Literasi Energi pada Abad 21

Abad ke-21 merupakan suatu abad yang berbeda dengan sebelumnya. Energi merupakan suatu isu terpenting pada abad ke-21 (Wiseman, 2018). Penggunaan energi juga salah satu masalah lingkungan antropogenik yang paling penting. Hal ini dikarenakan berasal dari produksi, pembuangan, dan penggunaannya banyak mengandung efek negatif pada elemen biotik dan abiotik ekosfer (Goll et al., 2021). Dunia pendidikan memiliki peran terpenting dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan menciptakan peserta didik yang berpikir kritis yang perlu berorientasi pada masa depan yang berkelanjutan melalui literasi energi (Žalėnienė & Pereira, 2021). Hasil dari penelitian Ali et al., (2021) menyatakan bahwa terdapat kesalahpahaman yang signifikan berkaitan dengan pengetahuan dan perilaku kekurangan

energi mengenai penggunaan dan pengurangan energi.

Perkembangan ilmu pengetahuan pada abad ke-21 mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Perkembangan ilmu pengetahuandidorong dengan perkembanganICT yang sangat mutakhir. Keberadaan ICT menjadikan semua aktivitas baik di bidang pendidikan maupun non pendidikan dapat dilakukan dengan lebih mudah.Perkembangan yang terjadi secara signifikan menghadirkan tantangan bagi guru pada masa abad ke 21.Tantangan tersebut menurut(Haug & Mork, 2021; Joynes et al., 2019; Valtonen et al., 2017) diantaranya mengajar di lingkungan yang terdiri dari beragam budaya dan memiliki ragam bahasa,mengajar dengan pembelajaran yang aktif, sertamampu menguasai ICT.

Tantangan pembelajaran literasi energi yang dihadapi pada abad ke-21 perlu dipersiapkan sejak dini(Day et al., 2021). Persiapan tersebut dengan melibatkan interaksi antara pendidik dan peserta didik. Peserta didik perlu dilatih untuk menghadapi tantangan tersebutdengan berpikir kritis dalam mengatasi permasalahan, kreatif dan inovatif, serta komunikatif dan kolaboratif(Faraniza, 2021). Selain itu, juga perlu adanya pelatihan untuk mengembangkan keterampilan dalam menguasai informasi dan teknologi (Martanto et al., 2021).

SIMPULAN

Krisis energi di Indonesia dapat terlihat dari hasil rencana yang ditargetkan oleh pemerintah yaitu Skenario realisasi, kebutuhan energi primer akan lebih rendah, dan termasuk bauran energi terbarukan di Indonesia. Terdapat 48 artikel yang benar-benar membahas kesadaran peserta didik terhadap krisis migas. Artikelyang publish paling banyak tentang kesadaran peserta didik terhadap krisis energi yaitu tahun 2020 total 12 artikel dengan persentase 25%,sementara tahun yang paling sedikit pada tahun 2021 sebanyak 1 artikel dengan persentase 2.1%.Lima negara yang berkontribusi dalam kesadaran krisis energi di antaranya United States, Malaysia, Greece, Taiwan, dan Eropa. Pembelajaran abad 21 membawa masyarakat bangsa Indonesia setara dengan bangsa lain dalam dunia global, maka memerlukan karakteristik abad 21 sebagai berikut*knowledge-based society*, *ICT and media literacy skills*, *critical thinking skills*, *problem-solving skills*, *effective communication skills*, dan *collaborative skills*. Tantangan pembelajaran di

abad 21 antara lain pendidik harus menguasai IT, mendesain model pembelajaran aktif, dan pengajar harus mampu menyesuaikan dengan lingkungan.

REFERENSI

- Afandi, Sajidan, Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development frameworks of the Indonesian partnership 21 st -century skills standards for prospective science teachers: A Delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>
- Ahmad, B., Irfan, M., Salem, S., & Asif, M. H. (2022). Energy Efficiency in the Post-COVID-19 Era: Exploring the Determinants of Energy-Saving Intentions and Behaviors. *Frontiers in Energy Research*, 9(February). <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.824318>
- Ali, M. R., Shafiq, M., & Andejany, M. (2021). Determinants of consumers' intentions towards the purchase of energy efficient appliances in pakistan: An extended model of the theory of planned behavior. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su13020565>
- Astuti, A. P., Aziz, A., Sumarti, S. S., & Bharati, D. A. L. (2019). Preparing 21st Century Teachers: Implementation of 4C Character's Pre-Service Teacher through Teaching Practice. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012109>
- Attari, S. Z., DeKay, M. L., Davidson, C. I., & De Bruin, W. B. (2010). Public perceptions of energy consumption and savings. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(37), 16054–16059. <https://doi.org/10.1073/pnas.1001509107>
- Aviv-Reuven, S., & Rosenfeld, A. (2021). Publication patterns' changes due to the COVID-19 pandemic: a longitudinal and short-term scientometric analysis. *Scientometrics*, 126(8), 6761–6784. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04059-x>
- Azis, H., & Yulkifli. (2021). Preliminary research in the development of smartphone-based e-module learning materials using the ethno-STEM approach in 21st century education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012054>

- Babar, M., Ahmad, H., & Yousaf, I. (2022). Information transmission between energy commodities and emerging Asian stock markets during crises: an analysis of oil importing countries. *Asia-Pacific Journal of Business Administration, ahead-of-p*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/APJBA-02-2022-0061>
- Borne, G. (2009). Achieving sustainable lifestyles or encouraging a counter-reflexivity: Exploring motivations for sustainability in a mediated risk society. *Local Environment, 14*(1), 93–107. <https://doi.org/10.1080/13549830802522582>
- Borrelli, P., Robinson, D. A., Fleischer, L. R., Lugato, E., Ballabio, C., Alewell, C., Meusburger, K., Modugno, S., Schütt, B., Ferro, V., Bagarello, V., Oost, K. Van, Montanarella, L., & Panagos, P. (2017). An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. *Nature Communications, 8*(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-017-02142-7>
- Burmeister, A., Fasbender, U., & Gerpott, F. H. (2019). Consequences of knowledge hiding: The differential compensatory effects of guilt and shame. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 92*(2), 281–304. <https://doi.org/10.1111/joop.12249>
- Carden, J., Jones, R. J., & Passmore, J. (2021). An exploration of the role of coach training in developing self-awareness: a mixed methods study. *Current Psychology, 30*(12), 2144–2153. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01929-8>
- Care, E., Kim, H., Vista, A., & Anderson, K. (2019). Education System Alignment for 21st Century Skills: Focus on Assessment. *Center for Universal Education at the Brookings Institution, January*, 1–40. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/11/Education-system-alignment-for-21st-century-skills-012819.pdf>
- Chien, F. S., Kamran, H. W., Albashar, G., & Iqbal, W. (2021). Dynamic planning, conversion, and management strategy of different renewable energy sources: A Sustainable Solution for Severe Energy Crises in Emerging Economies. *International Journal of Hydrogen Energy, 46*(11), 7745–7758. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.12.004>
- Chodkowska-Miszczuk, J., Kola-Bezka, M., Lewandowska, A., & Martinát, S. (2021). Local communities' energy literacy as a way to rural resilience—an insight from inner peripheries. *Energies, 14*(9). <https://doi.org/10.3390/en14092575>
- Chow, G. M., & Luzzi, M. (2019). Post-Event Reflection: A Tool to Facilitate Self-Awareness, Self-Monitoring, and Self-Regulation in Athletes. *Journal of Sport Psychology in Action, 10*(2), 106–118. <https://doi.org/10.1080/21520704.2018.1555565>
- Collins, F. (2010). Inclusion of carbonation during the life cycle of built and recycled concrete: Influence on their carbon footprint. *International Journal of Life Cycle Assessment, 15*(6), 549–556. <https://doi.org/10.1007/s11367-010-0191-4>
- Collins, & Jaeger. (2003). *Using Energy as a Unifying Concept in the Marshall Middle School Science Curriculum by August*.
- Coyne, B., Lyons, S., & McCoy, D. (2018). The effects of home energy efficiency upgrades on social housing tenants: evidence from Ireland. *Energy Efficiency, 11*(8), 2077–2100. <https://doi.org/10.1007/s12053-018-9688-7>
- Curry, T. E., Ansolabehere, S., & Herzog, H. (2007). *A Survey of Public Attitudes Towards Climate Change and Climate Change Mitigation Technologies in the United States: Analyses of 2006 Results*. 47.
- Davies, M. (2010). The Corpus of Contemporary American English as the first reliable monitor corpus of English. *Literary and Linguistic Computing, 25*(4), 447–464. <https://doi.org/10.1093/lc/fqq018>
- Day, D. V., Riggio, R. E., Tan, S. J., & Conger, J. A. (2021). Advancing the science of 21st-century leadership development: Theory, research, and practice. *Leadership Quarterly, 32*(5), 101557. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2021.101557>
- Defrianti, D., & Iskandar, I. (2022). The Mastery of Teacher Emotional Intelligence Facing 21st Century Learning. *International Journal of Education and Teaching Zone, 1*(1), 50–59. <https://doi.org/10.57092/ijetz.v1i1.28>
- DeWaters, J. E., & Powers, S. E. (2011). Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior. *Energy Policy, 39*(3), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.12.049>
- Dias, L., & Victor, A. (2022). Teaching and

- Learning with Mobile Devices in the 21st Century Digital World: Benefits and Challenges. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(1), 339. <https://doi.org/10.26417/ejms.v5i1.p339-344>
- Dias, Mattos, & Balestieri. (2004). Energy education: Breaking up the rational energy use barriers. *Energy Policy*, 32(11), 1339–1347. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(03\)00100-9](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00100-9)
- Digdowniseiso, K. (2022). The Government's Policy Strategy on Mitigating Covid-19 Pandemic In Indonesia. *Journal of Governance*, 7(2), 510–518. <https://doi.org/10.31506/jog.v7i2.15355>
- Edsand, H. E., & Broich, T. (2020). The Impact of Environmental Education on Environmental and Renewable Energy Technology Awareness: Empirical Evidence from Colombia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(4), 611–634. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09988-x>
- Faize, F. A., & Akhtar, M. (2020). Addressing environmental knowledge and environmental attitude in undergraduate students through scientific argumentation. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119928. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119928>
- Fan, W., & Hao, Y. (2020). An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China. *Renewable Energy*, 146, 598–609. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.170>
- Faraniza, Z. (2021). Blended learning best practice to answers 21 st century demands . *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 012122. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012122>
- Ferrari, L. (2010). Interaction of cement model systems with superplasticizers investigated by atomic force microscopy, zeta potential, and adsorption measurements. *Journal of Colloid and Interface Science*, 347(1), 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2010.03.005>
- Fua, J. L., Wekke, I. S., Sabara, Z., & Nurlila, R. U. (2018). Development of Environmental Care Attitude of Students through Religion Education Approach in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 175(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/175/1/012229>
- Galvani, A., Lew, A. A., & Perez, M. S. (2020). COVID-19 is expanding global consciousness and the sustainability of travel and tourism. *Tourism Geographies*, 0(0), 567–576. <https://doi.org/10.1080/14616688.2020.1760924>
- Goll, D. S., Ciais, P., Amann, T., Buermann, W., Chang, J., Eker, S., Hartmann, J., Janssens, I., Li, W., Obersteiner, M., Penuelas, J., Tanaka, K., & Vicca, S. (2021). Potential CO2 removal from enhanced weathering by ecosystem responses to powdered rock. *Nature Geoscience*, 14(8), 545–549. <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00798-x>
- Gorus, M. S., & Aydin, M. (2019). The relationship between energy consumption, economic growth, and CO2 emission in MENA countries: Causality analysis in the frequency domain. *Energy*, 168, 815–822. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.11.139>
- Grinin, L., Grinin, A., & Korotayev, A. (2022). COVID-19 pandemic as a trigger for the acceleration of the cybernetic revolution, transition from e-government to e-state, and change in social relations. *Technological Forecasting and Social Change*, 175(November 2021), 121348. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121348>
- Hafner, R. J., Pahl, S., Jones, R. V., & Fuertes, A. (2020). Energy use in social housing residents in the UK and recommendations for developing energy behaviour change interventions. *Journal of Cleaner Production*, 119643. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119643>
- Hall, C. A. S. (2022). The 50th Anniversary of The Limits to Growth: Does It Have Relevance for Today's Energy Issues? *Energies*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/en15144953>
- Haug, B. S., & Mork, S. M. (2021). Taking 21st century skills from vision to classroom: What teachers highlight as supportive professional development in the light of new demands from educational reforms. *Teaching and Teacher Education*, 100, 103286. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103286>
- Hernandez, A. M., & Prakoso, Y. T. B. (2021). *Life After Oil – Teaching Indonesia 's Energy transition*. June.

- <https://doi.org/10.20944/preprints202106.0123.v1>
- Huang, H., YI, K., Lakshmana Kumar, R., & Praveena, V. (2021). Category Theory-Based Emotional Intelligence Mapping Model for Consumer E-Business to Improve E-Commerce. *Aggression and Violent Behavior*, *April*, 101631. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2021.101631>
- Iannone, P., & Miller, D. (2019). Guided notes for university mathematics and their impact on students' note-taking behaviour. *Educational Studies in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9872-x>
- Ichsan, M., Lockwood, M., & Ramadhani, M. (2022). National oil companies and fossil fuel subsidy regimes in transition: The case of Indonesia. *Extractive Industries and Society*, *11*(June), 101104. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101104>
- Iqbal, J., Asghar, M. Z., Ashraf, M. A., & Yi, X. (2022). The Impacts of Emotional Intelligence on Students' Study Habits in Blended Learning Environments: The Mediating Role of Cognitive Engagement during COVID-19. *Behavioral Sciences*, *12*(1). <https://doi.org/10.3390/BS12010014>
- Jin, L., Duan, K., Shi, C., & Ju, X. (2017). The impact of technological progress in the energy sector on carbon emissions: An empirical analysis from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *14*(12), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121505>
- Joynes, C., Rossignoli, S., & Amonoo-Kuofi, E. F. (2019). *21st Century Skills: evidence of issues in definition, demand and delivery for development contexts*. *Connected Learning Alliance, Digital Media and Learning Research Hub*. Irvine, CA. August, 1–75.
- Kankakee, C. B., Brown, J. M., Corley Galveston, N., Donovan Greene, S., Bakersfield, B. H., Holman, G., Lazar Albuquerque, B., Albuquerque, R. L., Pruett Jr, D., Reeves Lake Charles, J., Jennifer Trochez, M., Yonkelowitz Fayetteville, W., Gockel, E., Garlick, M., Fulk, T., Mills St Peters, H., McDonald Gaithersburg, M., Esad Washington, N., & Nelson Winneld, C. (2019). *NEED Mission Statement Energy Data Used in NEED Materials Teacher Advisory Board Mark Case Randleman, NC*. www.NEED.org/curriculumcorrelations
- Khan Malik, N. (2021). Implementing PBL in the Professional Development of Teachers: A Case Study. *The Asian ESP Journal*, *17*(4), 95–109. <https://www.researchgate.net/publication/352260885>
- Khan, S., Siddique, R., Sajjad, W., Nabi, G., Hayat, K. M., Duan, P., & Yao, L. (2017). Biodiesel Production From Algae to Overcome the Energy Crisis. *HAYATI Journal of Biosciences*, *24*(4), 163–167. <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2017.10.003>
- Knoeri, C. (2013). Comparative LCA of recycled and conventional concrete for structural applications. *International Journal of Life Cycle Assessment*, *18*(5), 909–918. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0544-2>
- Lin, T. J., Lin, T. C., Potvin, P., & Tsai, C. C. (2019). Research trends in science education from 2013 to 2017: a systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, *41*(3), 367–387. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1550274>
- Looney, B. (2020). Statistical Review of World Energy. In *Centre for Energy Economics Research and Policy* (Vol. 67). bp.com/statisticalreview
- Lukita, C., Suwandi, S., Harahap, E. P., Rahardja, U., & Nas, C. (2020). Curriculum 4.0: Adoption of Industry Era 4.0 as Assessment of Higher Education Quality. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, *14*(3), 297. <https://doi.org/10.22146/ijccs.57321>
- Mahi, M., Ismail, I., Phoong, S. W., & Isa, C. R. (2021). Mapping trends and knowledge structure of energy efficiency research: what we know and where we are going. *Environmental Science and Pollution Research*, *28*(27), 35327–35345. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14367-7>
- Malahayati, M., & Masui, T. (2021). Potential impact of introducing emission mitigation policies in Indonesia: how much will Indonesia have to spend? In *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (Vol. 26, Issue 8). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11027-021-09973-2>
- Malik, R. S. (2018). Educational Challenges in 21st Century and Sustainable Development. *Journal of Sustainable Development Education and Research*, *2*(1), 9. <https://doi.org/10.17509/jsder.v2i1.12266>
- Manning, L., & Aguiar, L. K. de. (2020). *Embedding Sustainable Development in the*

- Curricula: Learning about Sustainable Development as a Means to Develop Self-Awareness.* 18, 25–39. <https://doi.org/10.1108/s2055-364120200000018020>
- Marouli, C. (2021). Sustainability education for the future? Challenges and implications for education and pedagogy in the 21st century. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su13052901>
- Martanto, S. D., Pramono, S. E., & Sanjoto, T. B. (2021). The Implementation of Blended Learning in Social Studies Learning for 21st Century Skills Enhancement. *Journal of Educational ...*, 10(1), 9–18. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jess/article/download/44502/19475>
- Maskun, Napang, M., Susyanti Nur, S., Achmad, Naswar, Ilmar, A., & Assidiq, H. (2022). The legal framework for climate change on power generating policy in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1016(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1016/1/012045>
- Mensi, W., Rehman, M. U., & Vo, X. V. (2021). Dynamic frequency relationships and volatility spillovers in natural gas, crude oil, gas oil, gasoline, and heating oil markets: Implications for portfolio management. *Resources Policy*, 73(May), 102172. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102172>
- Mitsea, E., Drigas, A., & Mantas, P. (2021). Soft Skills & Metacognition as Inclusion Amplifiers in the 21st Century. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 17(4), 121–132. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v17i04.20567>
- Motevalli, S., Saffari, N., Michael, M. T. A., & Abadi, F. H. (2022). Enculturation, Education and Sustainable Development: Understanding the Impact of Culture and Education on Climate Change. *International Education Studies*, 15(4), 1–11. <https://doi.org/10.5539/Abstract>
- NEETF. (2002). Americans' Low "Energy IQ:" A Risk to Our Energy Future. *The Tenth Annual National Report Card: Energy Knowledge, Attitudes, and Behavior*, August, 60. <https://www.neefusa.org/file/240/download?token=bDhMcukz>
- Nyklíček, I. (2020). Aspects of Self-Awareness in Meditators and Meditation-Naïve Participants: Self-Report Versus Task Performance. *Mindfulness*, 11(4), 1028–1037. <https://doi.org/10.1007/s12671-020-01318-5>
- Plassmann, H. (2015). Consumer neuroscience: Applications, challenges, and possible solutions. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 427–435. <https://doi.org/10.1509/jmr.14.0048>
- Poudyal, R., Loskot, P., Nepal, R., Parajuli, R., & Khadka, S. K. (2019). Mitigating the current energy crisis in Nepal with renewable energy sources. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 116(1). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109388>
- Putriastuti, M. A. C., Hanita, M., & Yusgiantoro, P. (2021). Impact of natural gas pricing policy for energy security and macroeconomic resilience: A literature review from global perspective. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 927(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/927/1/012009>
- Rendl, N. K. (2000). The infusion and evaluation of KEEP (K-12 Energy Education Program) as a middle school science curriculum resource in seventh grade at John Muir Middle School. *College of Natural Resources*.
- Salonen, A. (2010). Comparative analysis of fecal DNA extraction methods with phylogenetic microarray: Effective recovery of bacterial and archaeal DNA using mechanical cell lysis. *Journal of Microbiological Methods*, 81(2), 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2010.02.007>
- Saputra, A., Sriyono, B., & Pauling, L. (2022). Mini Review of Indonesia's Potential Bioenergy and Regulations. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 997(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/997/1/012004>
- Sarkis, A. M. (2017). A comparative study of theoretical behaviour change models predicting empirical evidence for residential energy conservation behaviours. *Journal of Cleaner Production*, 141, 526–537. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.067>
- Selman, Y. F., & Jaedun, A. (2020). Evaluation of The Implementation of 4C Skills in Indonesian Subject at Senior High Schools. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(2), 244–257. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i2.23459>
- Shi, D., Wang, L., & Wang, Z. (2019). What affects

- individual energy conservation behavior: Personal habits, external conditions or values? An empirical study based on a survey of college students. *Energy Policy*, 128(November 2018), 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.061>
- Simanjuntak, M. B. (2020). The Effects of Integration Between Kurikulum 2013 and Cambridge Curriculum in English (Study Case Taken From Saint Peter’S Junior High School). *Journal of Advanced English Studies*, 3(1), 50. <https://doi.org/10.47354/jaes.v3i1.77>
- Stern, P. C. (1992). What Psychology Knows About Energy. *What Psychology Knows about Energy Conservation*, 47(10), 1224–1232.
- Tampubolon, A. (2020). Rencana Umum Energi Nasional (RUEN): Existing Plan, Current Policies Implication, and Energy Transition Scenario. *IESR (Institute for Essential Services Reform)*, September.
- Tongsopit, S., Kittner, N., Chang, Y., Aksornkij, A., & Wangjiraniran, W. (2016). Energy security in ASEAN: A quantitative approach for sustainable energy policy. *Energy Policy*, 90, 60–72. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.11.019>
- Torelli, C. J. (2012). Doing poorly by doing good: Corporate social responsibility and brand concepts. *Journal of Consumer Research*, 38(5), 948–963. <https://doi.org/10.1086/660851>
- Treur, J., & Glas, G. (2021). A multi-level cognitive architecture for self-referencing, self-awareness and self-interpretation. *Cognitive Systems Research*, 68, 125–142. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2020.10.019>
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. C., & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers’ twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 15–31. <https://doi.org/10.14742/ajet.3518>
- Wan Mohamad, W. N. A., & Osman, K. (2022). A Systematic Literature Review on Citizen Awareness of Energy. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(10), e001803. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i10.1803>
- Wang, Z., Sun, Y., & Wang, B. (2020). Policy cognition is more effective than step tariff in promoting electricity saving behaviour of residents. *Energy Policy*, 139(December 2018), 111338. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111338>
- Washim Akram, M., Arman Arefin, M., & Nusrat, A. (2022). Prospect of green power generation as a solution to energy crisis in Bangladesh. In *Energy Systems* (Vol. 13, Issue 3). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s12667-020-00421-9>
- Widriani, A. F., Arifianto, B. S., Nurbaiti, & Sasongko, N. A. (2022). Review of Biodiesel Policy in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1034(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1034/1/012062>
- Wiseman, J. (2018). The great energy transition of the 21st century: The 2050 Zero-Carbon World Oration. *Energy Research and Social Science*, 35(March 2017), 227–232. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.011>
- Yasinta, T., & Karuniasa, M. (2021). Palm oil-based biofuels and sustainability in Indonesia: Assess social, environmental and economic aspects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 716(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/716/1/012113>
- Žalėnienė, I., & Pereira, P. (2021). Higher Education For Sustainability: A Global Perspective. *Geography and Sustainability*, 2(2), 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.05.001>
- Zhang, Y., Wang, Z., & Zhou, G. (2013). Antecedents of employee electricity saving behavior in organizations: An empirical study based on norm activation model. *Energy Policy*, 62, 1120–1127. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.036>
- Zhao, J., Patwary, A. K., Qayyum, A., Alharthi, M., Bashir, F., Mohsin, M., Hanif, I., & Abbas, Q. (2022). The determinants of renewable energy sources for the fueling of green and sustainable economy. *Energy*, 238, 122029. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122029>
- Zografakis, N., Menegaki, A. N., & Tsagarakis, K. P. (2008). Effective education for energy efficiency. *Energy Policy*, 36(8), 3226–3232. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.021>