

Tinjauan *E-Learning* Untuk Teknologi Energi Baru Terbarukan Di Pendidikan Tinggi Indonesia

Dwi Otik Kurniawati¹, Taufiq Kamal², Ahmad Ghuril Muhajjalin³

^{1,2,3}Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia
Jl. Lowanu No 47, Sorosutan, Umbulharjo, Yogyakarta Telp. 0812-3229-5954

¹e-mail: dwi_otik@unu-jogja.ac.id

²e-mail: taufiq@unu-jogja.ac.id

³e-mail: ghuril.elk18@student.unu-jogja.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan teknologi informasi sangat ramah lingkungan. Akibatnya, penggunaan platform e-learning sebagai media dalam pendidikan energi baru terbarukan merupakan metode kreatif untuk memberdayakan pengajaran bagi siswa dan peneliti untuk mengambil tindakan demi pembangunan berkelanjutan. Artikel ini menyajikan perbandingan beberapa platform e-learning yang ada untuk media pembelajaran pendidikan energi.

Platform *e-learning* seperti Energy University dan Power Energy Lab *E-learning* dan lainnya disajikan dan perbandingan kualitatif antar platform dibuat. Umumnya, mereka menggunakan situs web dinamis yang dikembangkan secara manual atau mereka menggunakan Sistem Manajemen Konten. Mereka menyediakan berbagai bahan pengajaran, meskipun, ada cara lain yang lebih efektif dan disesuaikan untuk belajar dalam lingkungan pembelajaran jarak jauh. Artikel ini juga menyoroti visi tentang platform *e-learning* yang diterapkan, berdasarkan studi tentang energi terbarukan di Indonesia. Dalam konteks ini, pemilihan mendetail dibuat di antara berbagai platform sumber terbuka untuk memilih yang paling sesuai dengan lingkungan pelatihan dan visi. Hasilnya, pilihan dibuat pada platform MOODLE.

Kata Kunci: E-learning, Teknologi, Energi Baru Terbarukan, Moodle

ABSTRACT

Information technology is very environmentally friendly. As a result, the use of e-learning platforms as a medium in renewable energy education is a creative method to empower teaching for students and researchers to take action for sustainable development. This article provides a comparison of several existing e-learning platforms for energy education learning media.

E-learning platforms such as Energy University and Power Energy Lab *E-learning* and others are presented and qualitative comparisons between platforms are made. Generally, they use dynamic websites which are developed manually or they use a Content Management System. They provide a variety of teaching materials, although, there are other, more effective and tailored ways to learn in a distance learning environment. This article also highlights a vision of an applied e-learning platform, based on a study on renewable energy in Indonesia. In this context, a detailed selection is made among the various open source platforms to select the one that best fits the training environment and vision. As a result, choices were made on the Moodle platform

Keywords : E-learning, Technology, Renewable Energy, Moodle

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, strategi pendidikan bertujuan untuk memperkenalkan beberapa pendekatan potensial dalam proses belajar mengajar dengan mempertimbangkan pembangunan berkelanjutan. Sumber energi baru terbarukan mewakili pemanfaatan energi di masa depan.

Penggunaan teknologi ini tidak membahayakan lingkungan karena bersih dan ramah lingkungan. Akibatnya, penggunaan platform e-learning dalam pendidikan energi baru terbarukan merupakan metode kreatif untuk memberdayakan pengajaran bagi siswa dan peneliti untuk mengambil tindakan demi pembangunan berkelanjutan.

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) semakin mentransformasikan dan mempromosikan cara belajar. TIK terbaru memungkinkan untuk mengoptimalkan kebutuhan masyarakat modern, sehingga banyak lembaga pendidikan di seluruh dunia telah mengembangkan metode pendidikan baru berbasis elektronik, yang disebut pengajaran virtual. Saat ini, *e-learning* dianggap sebagai pendekatan baru untuk meningkatkan pembelajaran dan pelatihan yang mengandalkan TIK sebagai sarana praktis untuk menyampaikan dan menyajikan konten pendidikan. *E-learning* menjadi sangat penting karena mencakup sejumlah besar bidang pendidikan dengan menawarkan alat baru dan ramah yang membantu memasukkan strategi pembelajaran yang konstruktif. *E-learning* memberikan kemungkinan untuk mempersonalisasi pembelajaran di mana saja misalnya kelas, rumah, dll. dan kapan saja. *E-learning* juga memenuhi persyaratan siswa sesuai dengan usia dan pengetahuan sebelumnya. Berbagai definisi *e-learning* diberikan dalam literatur, (Ardiansyah, 2013), *e-learning* adalah sistem pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk proses belajar mengajar yang dilaksanakan tanpa harus bertatap muka secara langsung antara guru dengan siswa (Ardiansyah, 2013). Selain itu, *e-learning* adalah proses pembelajaran jarak jauh dengan menggabungkan prinsip-prinsip dalam proses pembelajaran dengan teknologi (Chandrawati, 2010).

Di bidang teknik energi, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah banyak diintegrasikan secara praktis ke dalam program pendidikan selama bertahun-tahun, misalnya dengan perangkat lunak simulasi untuk sistem energi. Saat ini manusia terutama menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak, dan gas alam untuk memenuhi kebutuhan energi seperti pemanas dan listrik rumah serta bahan bakar mobil. Namun, manusia memiliki cadangan bahan bakar yang terbatas di Bumi dan mereka menggunakannya jauh lebih cepat. Dalam konteks ini, dikembangkan sumber energi alternatif baru yang efisien dan ramah lingkungan. Energi baru terbarukan adalah penggunaan sumber energi baru seperti matahari, angin, panas bumi, hidro, laut, dan biomassa untuk menyalurkan tenaga dan panas ke pengguna akhir. Menggunakan energi baru

terbarukan lebih baik untuk lingkungan karena polutannya lebih sedikit. Inilah mengapa teknologi energi baru terbarukan sering disebut bersih atau hijau. Oleh karena itu, energi hijau berarti energi bersih yang termasuk dalam rencana pembangunan berkelanjutan untuk perlindungan lingkungan dan bebas polusi.

Sehubungan dengan pentingnya energi baru terbarukan di dunia, universitas melakukan integrasi dan pengembangan program pendidikan dengan mempertimbangkan energi baru terbarukan. Pendidikan energi baru terbarukan saat ini sangat penting karena merupakan salah satu elemen kunci dari pembangunan berkelanjutan.

Menurut Guru Besar Universitas Muhammadiyah Malang (UMM), Prof Yus Mochamad Cholily, generasi pelajar harus ditanamkan pemikiran bahwa energi terbarukan itu penting di masa depan (Republika, 2020). Sementara itu, kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah memungkinkan penggunaan alat didaktis untuk menyajikan beberapa pembelajaran berbasis internet tentang berbagai topik seperti energi baru terbarukan. Kemajuan pesat dalam teknologi ini telah lebih menekankan pada disiplin pendidikan yang membutuhkan perubahan lebih lanjut. Dalam hal ini, berbagai platform *e-learning* diusulkan untuk memenuhi persyaratan pendidikan dengan metode baru. Pengalaman di bidang studi lain menunjukkan bahwa pengetahuan yang diperoleh melalui eksperimen di laboratorium dapat diperoleh hampir secara merata melalui platform *e-learning* yang sesuai. Platform ini dapat digunakan secara berguna untuk melakukan beberapa eksperimen di laboratorium oleh siswa dan juga dapat sangat membantu para guru. Dalam domain energi baru terbarukan di mana pendirian laboratorium canggih di negara berkembang seperti Indonesia yang mungkin sulit dilakukan, serangkaian platform bersandar elektronik untuk energi baru terbarukan semakin memfasilitasi pendidikan energi baru terbarukan yang berkualitas tinggi di seluruh dunia.

1.2 Rumusan Masalah

- a Bagaimana profil energi baru terbarukan di Indonesia?
- b Apa saja platform *e-learning* dalam pendidikan energi baru terbarukan?

- c Bagaimana perbandingan platform *e-learning*?
- d Apa platform energi *e-learning* yang diusulkan?

1.3 Tujuan

Pembahasan paper ini bertujuan untuk menyajikan survei dari beberapa platform *e-learning* yang ada dalam media pendidikan energi.

2. PEMBAHASAN

2.1 Profil Energi Baru Terbarukan Di Indonesia

Energi sebagai kebutuhan dasar dalam kehidupan manusia sehari-hari, menjadi elemen utama diskusi tentang *e-learning*, media sosial, sosial, ekonomi, dan lingkungan dari pembangunan berkelanjutan. Beragam jenis sumber energi yang berbeda terdapat dalam energi seperti energi fosil yang umumnya mengandung batu bara, minyak bumi, dan gas alam.

Bahan bakar fosil telah mengakibatkan beberapa masalah utama sistem kehidupan manusia dan penyakit kesehatan manusia, karena penggunaannya yang meluas di beberapa sektor industri dan non-industri. Oleh karena itu, energi hijau merupakan sumber daya yang tidak ada habisnya yang dihasilkan dari sumber energi terbarukan seperti surya, hidro, biomassa, angin, panas bumi dan laut.

Estimasi potensi sumber daya energi baru terbarukan di Indonesia ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sumber Daya Energi Baru Terbarukan di Indonesia

Sumber	Pembangkit Listrik Potensial
Tenaga air	75 GW
Panas bumi	29 GW
Biomassa / biogas	32,6 GW
Fotovoltaik Surya (PV)	207,8 GWp (4,80 kWh/m ² /day)
Tenaga angin	60,6 GW (3-6 m/s)
Lautan	17,9 GW

2.1.1 Tenaga Air

Tenaga air saat ini merupakan sumber energi baru terbarukan terbesar di Indonesia. Pada 2017, Perusahaan Listrik Negara (PLN) merencanakan pembangkit listrik tenaga air

menyumbang 6,4% dari pembangkit listrik nasional, dan ini diharapkan tumbuh menjadi 12,3% pada 2026. Banyak calon tempat yang memiliki aliran air yang baik. Sektor ini sampai saat ini terhambat oleh ketidakpastian mengenai persetujuan Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik (Finance.detik.com, 2016), tarif, serta batasan tertentu pada kepemilikan asing. Namun, pada 2 Agustus 2017 dan 8 September 2017, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) memberikan persetujuan prinsip, bersyarat, untuk penandatanganan setidaknya 50 Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik pembangkit listrik tenaga air kecil (≤ 10 Megawatt (“MW”)) dengan PLN dengan tarif antara Rp 780 dan 1.050/kWh (PwCIndonesia, 2017).

2.1.2 Energi Matahari

Meskipun insolasi tinggi secara alami di sebagian besar negara, penggunaan fotovoltaik (PV) surya saat ini tetap terbatas (total 108 MWp) meskipun potensinya diperkirakan sekitar 206,7 GWp. Ada beberapa revisi besar pada peraturan yang mendasari penetapan harga dan pengadaan PV surya di beberapa tahun terakhir, meskipun peraturan yang ketat mengenai konten lokal terbukti menjadi kendala. Berdasarkan Surat Resmi Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 5827/23/MEM.I/2017, hingga enam Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik solar PV dilaporkan telah ditandatangani (PwCIndonesia, 2017).

2.1.3 Panas Bumi

Indonesia memiliki sumber daya panas bumi terbesar kedua di dunia dimana bagian panas bumi dari campuran bahan bakar diperkirakan akan berlipat ganda dari 4,7% pada tahun 2017 menjadi 9% pada tahun 2026. Kekuatan utama panas bumi adalah kemampuannya untuk bertindak sebagai tenaga beban dasar, mengimbangi salah satu kelemahan tradisional energi baru terbarukan. Namun, hanya ada sejumlah kecil konsesi yang sedang dikembangkan dan persetujuan Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik lambat. Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Indonesia memainkan peran dominan, meskipun proyek *Sarulla Independent Power Producer* (IPP) baru online pada Maret 2017 dengan Unit-1 (110 MW) (PwCIndonesia, 2017).

2.1.4 Bioenergi

Bioenergi terbentuk dari segmen-segmen terpisah seperti limbah biomassa pertanian atau perkebunan, *Palm Oil Mill Effluent* (POME), limbah padat Kota dan biodiesel. Pasar saat ini sebagian besar terdiri dari pembangkit listrik dengan kapasitas 10 MW atau kurang. Potensi teknis yang signifikan untuk pembangkit listrik masih tersisa, dengan limbah pertanian dan limbah padat Kota yang signifikan saat ini dibuang secara tidak benar. Namun, untuk mewujudkan potensi ini, diperlukan perubahan peraturan dan lingkungan kontrak, terutama di tingkat pemerintah daerah. Gelombang Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik limbah padat Kota ditandatangani pada tahun 2016 dengan tarif yang relatif murah hati, namun dengan pencabutan Peraturan Presiden No. 18/2016 oleh Mahkamah Agung pada akhir 2016, nasib limbah padat Kota saat ini tidak jelas. Pada 2 Agustus 2017, PLN juga telah menandatangani setidaknya empat Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik biomassa dan lima Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik biogas \leq 10 MW dengan tarif antara Rp 890 dan Rp 1.555 / kWh (PwCIndonesia, 2017).

2.1.5 Angin

Secara historis, energi angin sangat potensial dimanfaatkan karena tidak membutuhkan bahan bakar. Namun, kemajuan signifikan baru-baru ini telah diamati, dengan beberapa ratus MW sedang dibangun atau sedang dibangun di Sulawesi, Indonesia (PwCIndonesia, 2017).

2.2 Platform *E-learning* dalam Pendidikan Energi Baru Terbarukan

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) baru memungkinkan pembelajaran tanpa batasan tempat, waktu, pekerjaan atau usia siswa. Platform *e-learning* menawarkan kursus yang merupakan konsep pendidikan dengan materi teknis, didaktis, dan administratif untuk mentransfer konten dari subjek pengetahuan apa pun. Platform *e-learning* adalah seperangkat alat yang mengelola interaksi antara pengguna sistem yaitu siswa, tutor serta administrator dan server yang jauh. Di antara berbagai platform *e-learning* tentang pendidikan energi, penelitian ini mengutip dan menyajikan yang berikut ini.

2.2.1 Situs Web *E-learning* Universitas Energi oleh Schneider Electric

Schneider Electric, salah satu perusahaan yang fokus pada manajemen energi, telah meluncurkan komunitas pendidikan online, Energy University yang menawarkan informasi dan pelatihan profesional tentang konsep efisiensi energi. Kursus *e-learning* bertujuan untuk memberikan bantuan kepada para spesialis di domain ini, menerapkan langkah-langkah yang aman, andal, dan hemat biaya dan menangani masalah efisiensi adalah tujuan utama dari pengetahuan yang diberikan. Biasanya kurang dari 1 jam untuk menyelesaikan setiap kursus. Lebih dari 21000 pengguna telah terdaftar sejak peluncuran platform *e-learning* pada Juni 2009.

2.2.2 Platform *E-learning* Lab Tenaga Energi

Lab Tenaga Energi mengusulkan platform *e-learning* yang berfokus pada industri energi baru terbarukan termasuk keuangan internasional, logistik, manajemen proyek, dll. Selain mata kuliah energi baru terbarukan seperti surya, angin dan biofuel, dasar-dasar energi baru terbarukan diajarkan seperti transfer panas, teknik mesin fluida dan ekonomi energi baru terbarukan.

Lab Tenaga Energi dapat menyediakan layanan *e-learning* dalam satu atau kombinasi melalui online, dengan dukungan obrolan video secara teratur dengan pakar atau instruktur dan tatap muka, bersama-sama dengan online. Kursus online yang diusulkan adalah:

- a. Dasar-dasar transfer termal, teknik mesin fluida, prinsip listrik
- b. Dasar-dasar sistem energi matahari, sel dan sistem fotovoltaik
- c. Dasar-dasar sumber angin, dasar-dasar energi biomassa
- d. Integrasi jaringan dan integrasi energi baru terbarukan
- e. Perangkat energi matahari dan sistem energi matahari
- f. Perpindahan panas
- g. Energi bio
- h. Teknologi energi angin
- i. Efisiensi dan penyimpanan energi, ekonomi sumber energi baru terbarukan.

2.2.3 Kursus Online Internasional Energi Surya

Solar Energy International (SEI) didirikan pada tahun 1991 di Amerika Serikat sebagai organisasi pendidikan nonprofit yang bertujuan untuk menawarkan pelatihan dan pengajaran teknis industri dan juga keahlian dalam energi baru terbarukan untuk memberdayakan masyarakat, terkait dengan topik energi baru terbarukan: Mengapa Energi Baru Terbarukan?; Konservasi dan Efisiensi; Dasar-dasar Ketenagalistrikan; Panas Matahari; Tenaga Angin; Mikro-Hidro; Teknologi Energi Terbarukan Lainnya; Teknologi Tepat Guna untuk Negara Berkembang; Ekonomi Energi Baru Terbarukan (Online Solar Training & Renewable Energy Courses).

2.2.4 Program Pembelajaran Jarak Jauh tentang Energi Baru Terbarukan oleh Universitas TERI

Universitas TERI di New Delhi, India menyediakan program online tentang pendidikan energi baru terbarukan dengan menawarkan tiga jenis sertifikat; setiap sertifikat memiliki kursus terkait. Ijazah yang diusulkan adalah:

- Diploma PG Lanjutan dalam Energi Baru Terbarukan, disiapkan selama 2 tahun.
- PG Diploma Energi Baru Terbarukan disiapkan selama 1 tahun.
- Sertifikat kursus selama 20 minggu (Terisas, 2020)

2.3 Perbandingan Platform

Perbandingan kualitatif dari empat platform *e-learning* yang telah dikutip.

Tabel 2. Perbandingan Platform *E-learning*

Platform <i>e-learning</i>	Teknologi bekas (Harus penting)	Poin kuat (Harus penting)	Situs web platform
Situs web universitas energi oleh Schneider electric	PHP 5.3.3 Apache 2.2.15.	Keamanan, fleksibilitas, lebih stabil.	http://www.schneider-electric.fr/sites/france/fr/produits-services/formations/formations-energyuniversity.page-05.04.2016
Platform <i>e-learning</i> lab tenaga energi	PHP 5.3.29 Apache	Keamanan, fleksibilitas	http://www.energypowerlab.com/31-renewabletraining.htm-05.04.2016
Kursus online internasional	CMS WordPre ss	Sistem Manajemen Konten	http://www.solarenergy.org/online/-05.04.2016

al energi surya	4.3.1 PHP 5.4.43	dibuat sederhana, mudah diperbarui, paling banyak digunakan, kustomisasi mudah.	
Universitas TERI	CMS Joomla PHP 5.3.3 Apache 2.2.15	Sistem Manajemen Konten dibuat sederhana, pembaruan mudah.	http://www.teriuniversity.ac.in/index.php?option=com_program&task=program&sno=20-05.04.2016

Sebagai ringkasan dari beberapa poin perbandingan kualitatif, keempat platform yang dipelajari menggunakan situs web dinamis yang dikembangkan secara manual atau Sistem Manajemen Konten. Saat ini ada cara lain yang lebih efektif dan disesuaikan untuk belajar dalam lingkungan pembelajaran jarak jauh.

2.4 Platform Energi *E-learning* yang Diusulkan

Indonesia telah mengalami perkembangan pesat di bidang energi baru terbarukan terutama energi matahari dan angin. Dengan strategi yang bertujuan untuk meningkatkan pendidikan hijau, platform *e-learning* akan menjadi solusi yang sesuai untuk program pendidikan energi terbarukan di Indonesia. Dalam hal ini solusi *e-learning* yang akan diterapkan dan didokumentasikan dalam di masa mendatang. Hingga saat ini, kursus platform dikembangkan bekerja sama dengan para ahli di bidang energi baru terbarukan.

2.4.1 Tujuan Platform yang Diusulkan

- Belajar mandiri yang memungkinkan siswa untuk maju sesuai dengan kapasitasnya sendiri dan mengevaluasi kemajuannya setiap saat. Hal ini menempatkan materi kursus dan juga kegiatan praktis.
- Sistem ini memungkinkan interaksi antara anggota kursus sehingga mereka dapat berbagi informasi dan mendiskusikan topik yang diusulkan dan sebagian dari pengetahuan akan dibangun oleh kelompok.
- Siswa didukung dan dibimbing oleh tutor selama proses belajar mengajar.
- Siswa menjadi elemen aktif dalam proses belajar mengajar.
- Model ini terdiri dari bagaimana siswa belajar dan bukan bagaimana guru mengajar.

- f. Tingkat pendidikan yang ditargetkan ada di tingkat universitas.
- g. Pelatihan harus membantu siswa untuk memahami konsep energi hijau.
- h. Siswa harus bertanggung jawab dalam proses pembelajaran, terutama dalam manajemen waktu.

2.4.2 Platform yang Dipilih

Beragam sistem manajemen pembelajaran *open source*, seperti ATutor, Moodle, Dokeos, Ganesha, Eliademy, Claroline, Sakai, Chamilo, dll. Sistem Manajemen Pembelajaran didefinisikan sebagai sistem yang digunakan untuk mempermudah proses komunikasi antara siswa dan instruktur (Azmi, 2015). Untuk tujuan ini, pemilihan terperinci telah dibuat di antara berbagai platform sumber terbuka yang saat ini digunakan di universitas besar dan struktur institusi untuk memilih media interaksi belajar yang paling sesuai dengan lingkungan pelatihan. Dari beberapa pilihan platform yang ada, dipilihlah MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). MOODLE sebagai platform teknologi yang menawarkan lembaga pendidikan dan organisasi pelatihan serta memberikan kapasitas dan kapabilitas untuk membuat kursus online dan website *e-learning* (Oproiu, 2015). Kelebihan Moodle adalah : gratis, mudah digunakan, fleksibel, aman, terintegrasi, dapat dikustomisasi, mendukung plugin, mobile friendly dan mendukung berbagai bahasa internasional.

Dengan demikian, memungkinkan organisasi yang menawarkan kursus online untuk mengatur pembelajaran mengelola konten, memfasilitasi interaktivitas antara pelajar dan guru dan menilai pelajar. Teknologi ini dengan mudah diintegrasikan ke dalam infrastruktur teknologi universitas. **Moodle** paling disesuaikan dengan minat programmer dan operator pendidikan yaitu pelajar, guru dan administrator karena menyajikan beberapa manfaat yang tidak ditawarkan oleh perangkat lunak pembelajaran lain.

III. KESIMPULAN

Platform *e-learning* seperti Energy University dan *Power Energy Lab E-learning* dan lainnya disajikan dan perbandingan kualitatif antar platform dibuat. Umumnya, mereka menggunakan situs web dinamis yang

dikembangkan secara manual atau mereka menggunakan Sistem Manajemen Konten. Mereka menyediakan berbagai bahan pengajaran, meskipun, ada cara lain yang lebih efektif dan disesuaikan untuk belajar dalam lingkungan pembelajaran jarak jauh.

Untuk negara berkembang seperti Indonesia, solusi semacam ini dengan jelas menunjukkan pentingnya karena menawarkan sejumlah besar alat untuk memperkaya dan memberdayakan kompetensi insinyur dan peneliti selama kurikulum mereka untuk memenuhi persyaratan industri energi hijau. Artikel ini juga menyoroti visi tentang platform *e-learning* yang diterapkan, berdasarkan studi tentang energi terbarukan di Indonesia. Dalam konteks ini, pemilihan mendetail dibuat di antara berbagai platform sumber terbuka untuk memilih yang paling sesuai dengan lingkungan pelatihan dan visi. Dari beberapa platform sistem pembelajaran online di antaranya Moodle, Edmodo dan Schoology. Hasilnya, pilihan dibuat dengan platform Moodle.

PUSTAKA

- Ardiansyah, I. (2013). Eksplorasi Pola Komunikasi dalam Diskusi Menggunakan Moodle pada Perkuliahan Simulasi Pembelajaran Kimia. *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Azmi, M. S. (2015). Schoolcube: gamification for learning management system through. *Int. J. Comput. Games Technol.*
- Chandrawati, S. R. (2010). Pemanfaatan E-learning dalam Pembelajaran. <http://jurnal.untan.ac.id/>.
- ESDM, E. (2019, April 16). *Ajang Penghargaan Wirausaha Muda Bidang Energi*. Retrieved Agustus 18, 2020, from <http://ebtke.esdm.go.id/>: <http://ebtke.esdm.go.id/post/2019/04/17/2217/ajang.penghargaan.wirausaha.muda.bidang.energi?lang=en>
- Finance.detik.com. (2016, Mei 3). *esdm dan pln sepakat soal harga listrik mikro hidro*. Retrieved Agustus 18, 2020, from finance.detik.com: <http://finance.detik.com/read/2016/05/03/194026/3203059/1034/esdm-dan-pln-sepakat-soal-harga-listrik-mikro-hidro>
- Hadzi-Kostova, B. S. (2004). Teaching renewable energy using multimedia. In:

- Power Systems Conference and Exposition. *IEEE PES*, 843–847.
- Kosasih, F. U. (2016). *Kupang houses indonesia's largest solar power plant*. Retrieved Agustus 18, 2020, from globalindonesianvoices.com: <http://www.globalindonesianvoices.com>
- Kumparan. (2014, Desember 14). *Cerita Sukses Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan di Pantai Yogyakarta*. Retrieved Agustus 2020, 2020, from <https://kumparan.com>: <https://kumparan.com/kumparanbisnis/cerita-sukses-pemanfaatan-energi-baru-terbarukan-di-pantai-yogyakarta/full>
- Kurniawan, R. (2016). *Pertamina to build 1,000 mw of solar power plant*. Retrieved Agustus 18, 2020, from Rambu energy: <http://www.rambuenergy.com/2016/03/pertamina-to-build-1000->
- Online Solar Training & Renewable Energy Courses*. (n.d.). Retrieved Agustus 18, 2020, from Solar Energy International: <https://solarenergytraining.org/>
- Oproiu, G. (2015). A Study about using E-learning platform (Moodle) in university teaching. In: *6th International Conference Edu World*, 426–432.
- PwCIndonesia. (2017). *Power in Indonesia*. PWC.
- Republika. (2020, Juni 19). *Materi Energi Baru Terbarukan Dinilai Perlu Masuk Kurikulum*. Retrieved Agustus 18, 2020, from <https://republika.co.id>: <https://republika.co.id/berita/qc677y320/materi-energi-baru-terbarukan-dinilai-perlu-masuk-kurikulum>
- Retnanestri, M., & Outhred, H. (2009). *Renewable Energy & Sustainable. Workshop on Renewable Energy & Sustainable Development in Indonesia*.
- Samadhi, N., & Pradana, A. (2016, Oktober 9). *Indonesia dan Krisis Energi Akut*. Retrieved Agustus 18, 2020, from WRI Indonesia: <https://wri-indonesia.org/id/blog/indonesia-dan-krisis-energi-akut>
- Septiadi. (2008). Aplikasi Softcomputing Pada Prediksi Curah Hujan Di Kalimantan. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika, Vol.9 No.2 November*, 65-71.
- Susanto, A. (2016). *New government decree to accelerate the indonesian solar market*. Retrieved from solartrademissionindonesia.com: www.solartrademissionindonesia.com
- Tan, T., Xia, T., OFolan, H., & Dao, J. (2015). *Sustainability in Beauty: An Innovative Proposing-Learning Model to Inspire Renewable Energy Education*. *Journal of sustainability Education*.
- Terisas. (2020). Retrieved Agustus 18, 2020, from <https://www.terisas.ac.in/>