



Pembuatan Video Edukatif Mengenai Sistem Kerja Listrik Tenaga Bayu

Talitha Naurah Rimanda^{1*}, Ririn Agustin², Mochamad Zacky Ilham Halim³, Naufal Abrar Wijaya⁴, Muhammad Daffa Aldiansyah⁵, Didik Aribowo⁶

¹⁻⁶Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

*Penulis Korespondensi: talithanaurahrimanda@gmail.com

Abstract. *Rising electricity demand and the environmental impact of fossil fuels have accelerated the need for renewable energy development, particularly through Wind Power Plants (WPP). However, public understanding of WPP systems remains low due to the lack of interactive learning media. This study developed an educational video combining animation, narration, and illustrations to explain WPP components, the wind-to-electricity conversion process, and its benefits. Results show the video effectively improves renewable energy comprehension and holds strong potential as a self-directed learning medium to support energy literacy in Indonesia.*

Keywords: *Educational Video; Energy Literacy; Learning Media; PLTB; Renewable Energy.*

Abstrak. Meningkatnya kebutuhan energi listrik dan dampak lingkungan dari bahan bakar fosil mendorong pengembangan energi terbarukan, salah satunya melalui Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Namun, pemahaman masyarakat tentang sistem kerja PLTB masih rendah akibat minimnya media pembelajaran interaktif. Penelitian ini mengembangkan video edukatif yang menggabungkan animasi, narasi, dan ilustrasi untuk menjelaskan komponen, proses konversi energi angin, serta manfaatnya. Hasil menunjukkan video ini efektif meningkatkan pemahaman energi terbarukan dan berpotensi sebagai media pembelajaran mandiri yang luas dalam mendukung literasi energi di Indonesia.

Kata Kunci: Energi Terbarukan; Literasi Energi; Media Pembelajaran; PLTB; Video Edukatif.

1. LATAR BELAKANG

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat seiring perkembangan teknologi membuat penggunaan sumber energi alternatif menjadi semakin penting. Sampai saat ini, sebagian besar energi listrik masih dihasilkan dari bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi. Penggunaan sumber energi tersebut secara terus-menerus dapat menimbulkan pencemaran lingkungan serta menyebabkan berkurangnya cadangan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu sumber energi alternatif yang berpotensi besar untuk dikembangkan adalah energi angin melalui Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), (Permadi, 2020).

PLTB merupakan sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan energi gerak angin untuk memutar baling-baling turbin. Putaran turbin tersebut kemudian digunakan untuk menggerakkan generator sehingga menghasilkan energi listrik. Pemanfaatan energi angin dinilai lebih efisien dan ramah lingkungan karena tidak menghasilkan polusi udara serta memanfaatkan sumber energi alami yang tersedia secara terus-menerus. Indonesia sendiri memiliki potensi energi angin yang cukup besar, terutama di wilayah pantai dan daerah dataran tinggi (Putri, 2022).

Walaupun teknologi PLTB mulai berkembang di Indonesia, tingkat pemahaman masyarakat dan peserta didik mengenai cara kerja pembangkit listrik tenaga bayu masih relatif rendah. Sebagian besar hanya mengetahui bentuk turbin angin tanpa memahami proses perubahan energi angin menjadi energi listrik. Kondisi ini terjadi karena penyampaian materi pembelajaran tentang energi terbarukan masih banyak dilakukan secara teoritis dan kurang menggunakan media yang menarik sehingga sulit dipahami.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang lebih interaktif dan mudah dipahami. Salah satu media yang dapat digunakan adalah video edukatif. Video edukatif memiliki kelebihan karena mampu menggabungkan unsur gambar, animasi, suara, dan narasi sehingga penyampaian materi menjadi lebih menarik dan efektif. Selain itu, video dapat menampilkan simulasi proses kerja PLTB sehingga memudahkan penonton memahami tahapan perubahan energi yang terjadi (Rahadian,2018).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan membuat video edukatif mengenai sistem kerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu sebagai media pembelajaran energi terbarukan. Video ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa dan masyarakat mengenai konsep kerja PLTB serta menumbuhkan kesadaran akan pentingnya penggunaan energi terbarukan di Indonesia.

2. KAJIAN TEORITIS

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) menurut Wulandari Tahun 2023, merupakan salah satu teknologi pembangkit listrik yang memanfaatkan energi angin sebagai sumber energi utama untuk menghasilkan listrik. Energi angin termasuk ke dalam kategori energi terbarukan karena tersedia secara alami dan dapat diperbarui secara terus-menerus. Dalam sistem PLTB, energi kinetik dari hembusan angin digunakan untuk memutar baling-baling turbin. Putaran baling-baling tersebut kemudian diteruskan melalui poros menuju generator sehingga menghasilkan energi listrik. PLTB menjadi salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan krisis energi dan pencemaran lingkungan akibat penggunaan bahan bakar fosil.

Penggunaan energi fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam secara berlebihan dapat menyebabkan meningkatnya emisi gas rumah kaca yang berdampak terhadap perubahan iklim global. Oleh karena itu, pengembangan energi alternatif yang ramah lingkungan sangat diperlukan, salah satunya melalui pemanfaatan energi angin (Anwar et al., 2021). Secara umum, sistem kerja PLTB dimulai ketika angin bergerak dan mengenai baling-baling turbin sehingga baling-baling berputar. Putaran tersebut diteruskan menuju gearbox untuk meningkatkan kecepatan putar sebelum akhirnya menggerakkan generator.

Generator kemudian mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan akan disalurkan melalui transformator sebelum didistribusikan ke jaringan listrik (Azis et al., 2023). PLTB memiliki beberapa komponen utama yang saling mendukung dalam proses pembangkitan listrik, seperti turbin angin, rotor, gearbox, generator, menara turbin, dan transformator. Penggunaan PLTB memiliki beberapa keuntungan, antara lain tidak menghasilkan polusi udara, mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, serta biaya operasional yang relatif rendah setelah pembangunan selesai. Namun demikian, PLTB juga memiliki beberapa kekurangan, seperti ketergantungan terhadap kondisi kecepatan angin dan biaya instalasi awal yang cukup tinggi (Wulandari et al., 2023)..

Indonesia memiliki potensi energi angin yang cukup besar, khususnya di wilayah pesisir pantai dan dataran tinggi. Oleh sebab itu, pengembangan PLTB menjadi salah satu langkah penting dalam mendukung penyediaan energi listrik yang berkelanjutan di masa depan.

Media pembelajaran merupakan segala bentuk alat, sarana, atau teknologi yang digunakan untuk membantu proses penyampaian materi pembelajaran agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk menciptakan proses belajar yang lebih efektif, menarik, dan interaktif sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan (Hamalik, 2019).

Dalam kegiatan belajar mengajar, media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting karena dapat membantu guru menjelaskan materi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Selain itu, media pembelajaran juga dapat meningkatkan perhatian dan motivasi belajar peserta didik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan tidak membosankan (Daryanto, 2017). Media pembelajaran dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu media visual, media audio, media audio visual, dan media interaktif. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kualitas proses belajar karena siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan secara verbal, tetapi juga dapat melihat ilustrasi atau simulasi secara langsung.

Dalam pembelajaran mengenai PLTB, media pembelajaran sangat diperlukan untuk membantu menjelaskan proses perubahan energi angin menjadi energi listrik yang sulit dipahami apabila hanya dijelaskan melalui teks (Sadiman et al., 2019).

Energi terbarukan merupakan energi yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui secara alami dan tersedia secara berkelanjutan. Energi terbarukan menjadi alternatif utama dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang semakin menipis dan menyebabkan pencemaran lingkungan (Munir, 2020).

Beberapa jenis energi terbarukan yang banyak dimanfaatkan antara lain energi matahari, energi air, energi angin, energi biomassa, dan energi panas bumi. Energi angin menjadi salah satu sumber energi terbarukan yang potensial karena tersedia secara alami dan ramah lingkungan. Pemanfaatan energi angin melalui PLTB mampu menghasilkan energi listrik tanpa menghasilkan emisi gas berbahaya. Oleh karena itu, pengembangan energi bayu menjadi langkah penting dalam mendukung program energi bersih dan pelestarian lingkungan.

Di Indonesia, pemanfaatan energi terbarukan terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi nasional. Pemerintah juga mulai mendorong penggunaan energi ramah lingkungan guna mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil.

Pembelajaran berbasis audio visual merupakan metode pembelajaran yang memanfaatkan unsur suara dan gambar secara bersamaan dalam proses penyampaian materi. Metode ini dianggap lebih efektif karena mampu melibatkan indera pendengaran dan penglihatan secara sekaligus sehingga informasi lebih mudah dipahami dan diingat oleh peserta didik (Sadiman et al., 2019).

Penggunaan media audio visual dapat meningkatkan konsentrasi, perhatian, dan minat belajar siswa. Selain itu, materi pembelajaran yang bersifat abstrak dapat dijelaskan secara lebih konkret melalui animasi, simulasi, maupun demonstrasi visual. Dalam pembelajaran mengenai sistem kerja PLTB, penggunaan media audio visual sangat membantu karena proses konversi energi angin menjadi energi listrik dapat ditampilkan secara langsung melalui animasi dan ilustrasi bergerak. Hal ini membuat peserta didik lebih mudah memahami setiap tahapan proses kerja PLTB dibandingkan hanya membaca materi dalam bentuk teks (Munir, 2020).

Dengan demikian, penggunaan video edukatif berbasis audio visual dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran mengenai energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif dengan pendekatan pengembangan media pendidikan. Metode deskriptif digunakan untuk menjelaskan langkah-langkah pembuatan video edukatif tentang cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) secara terstruktur dan sesuai dengan kenyataannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan media pembelajaran berbentuk video yang dapat meningkatkan pemahaman tentang proses kerja PLTB (Sugiyono, 2019). Metode penelitian deskriptif dipilih karena studi ini lebih menekankan pada langkah-langkah dalam merancang, membuat, dan menyajikan media pembelajaran tanpa memerlukan analisis statistik yang rumit.

Selain itu, pendekatan ini dianggap tepat untuk menguraikan proses pembuatan video edukatif dari tahap pengumpulan bahan hingga penilaian hasil dari media pembelajaran tersebut (Arikunto, 2018).

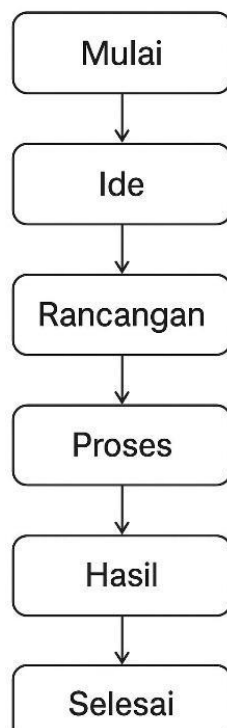
Tahapan penelitian diawali dengan kajian pustaka, yang meliputi pengumpulan berbagai referensi dari buku, jurnal, artikel ilmiah, serta sumber-sumber di internet yang relevan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, sumber energi terbarukan, dan penggunaan video sebagai alat belajar. Kajian pustaka ini dilaksanakan untuk mendapatkan informasi mengenai dasar-dasar PLTB, bagian-bagian penting dari turbin angin, cara kerja generator, serta proses konversi energi angin menjadi energi listrik.

Tahap selanjutnya adalah perancangan storyboard untuk video. Dalam fase ini, dilakukan penyusunan garis besar materi, penetapan konten pembelajaran, dan pembuatan desain visual video yang mencakup gambar, animasi, tulisan, dan suara narasi. Storyboard dibuat agar konten video terstruktur dengan baik sehingga materi dapat disampaikan dengan jelas dan gampang dimengerti.

Setelah storyboard selesai dirancang, langkah berikutnya adalah melakukan produksi video edukasi. Video tersebut diproduksi dengan menggunakan aplikasi pengeditan video, yang mencakup penambahan animasi, gambar ilustratif, narasi suara, musik latar, serta teks yang menjelaskan tentang cara kerja PLTB. Isi video mencakup definisi PLTB, komponen penting dari turbin angin, cara turbin berfungsi, proses penghasilan listrik, serta keuntungan energi angin sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

Setelah storyboard selesai dirancang, langkah berikutnya adalah melakukan produksi video edukasi. Video tersebut diproduksi dengan menggunakan aplikasi pengeditan video, yang mencakup penambahan animasi, gambar ilustratif, narasi suara, musik latar, serta teks yang menjelaskan tentang cara kerja PLTB.

Isi video mencakup definisi PLTB, komponen penting dari turbin angin, cara turbin berfungsi, proses penghasilan listrik, serta keuntungan energi angin sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Tahap akhir adalah pengamatan terhadap video yang telah diproduksi. Pengamatan dilakukan dengan menilai kesesuaian materi, kualitas visual video, kejelasan suara, dan akurasi informasi tentang cara kerja PLTB. Hasil pengamatan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menentukan apakah video edukasi yang dibuat layak sebagai sarana pembelajaran yang informatif dan menarik. Dengan menggunakan metode penelitian deskriptif ini, diharapkan bahwa video edukatif mengenai cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dalam memudahkan pemahaman tentang konsep energi terbarukan, khususnya energi angin.



Gambar 1. Diagram Alur Pengembangan Media Pembelajaran Video Edukatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah video pendidikan mengenai cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) yang berfungsi sebagai alat bantu dalam memahami energi terbarukan. Video tersebut dibuat dengan tujuan untuk menjelaskan proses yang terjadi di PLTB dengan cara yang lebih menarik, visual, dan mudah diserap oleh pemirsa, terutama pelajar dan masyarakat umum.

Pembuatan video ini melalui beberapa langkah, yakni pengumpulan informasi, penulisan storyboard, pembuatan animasi dan ilustrasi, editing video, serta penyelesaian video pendidikan (Sugiyono, 2019). Materi yang termasuk dalam video mencakup pemahaman tentang Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, bagian-bagian utama dari PLTB, cara kerja turbin angin, konversi energi angin menjadi energi listrik, dan juga keuntungan menggunakan energi bayu yang ramah lingkungan sebagai sumber energi alternatif (Wulandari et al., 2023). Penyampaian materi dilakukan dengan memadukan gambar, animasi, teks, dan narasi agar informasi dapat diterima dengan lebih jelas dan menarik (Sadiman et al., 2019). Video pendidikan yang dihasilkan menunjukkan bahwa media audio visual dapat lebih efektif dalam menjelaskan cara kerja PLTB jika dibandingkan dengan penyampaian hanya menggunakan teks (Munir, 2020).

Melalui animasi yang ditunjukkan, pemirsa bisa melihat secara langsung perputaran baling-baling turbin yang dipicu oleh angin, rotasi poros menuju generator, dan bagaimana energi listrik dihasilkan (Azis et al., 2023). Visualisasi ini mempermudah pemahaman mengenai proses konversi energi di dalam sistem PLTB.

Selain itu, narasi yang ada dalam video memperjelas penjelasan materi, sehingga pemirsa dapat lebih mudah memahami setiap langkah dalam proses kerja PLTB. Teks pendukung di beberapa bagian video juga membantu menyoroti poin-poin penting agar lebih mudah diingat (Hamalik, 2019). Kombinasi antara suara, gambar, dan animasi menjadikan video pendidikan ini lebih menarik dan interaktif (Daryanto, 2017).

Tahap storyboard dalam proses pembuatan video memiliki peranan yang krusial karena membantu menyusun alur konten video secara terstruktur. Dengan adanya storyboard, materi yang disampaikan menjadi lebih terarah dan teratur dari pengenalan PLTB hingga penjelasan tentang pembangkit listrik (Yusufhadi, 2018). Hal ini menjadikan isi video lebih dapat dimengerti oleh pemirsa (Arikunto, 2018).

Video pendidikan yang dihasilkan memiliki beberapa keunggulan, antara lain: a) Menyajikan proses kerja PLTB secara interaktif dan visual, b) Meningkatkan pemahaman tentang energi terbarukan, c) Memudahkan penjelasan materi yang sulit dipahami hanya dengan teks, d) Dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri, e) Menarik perhatian pemirsa melalui animasi dan ilustrasi. Namun, masih ada beberapa keterbatasan dalam proses pembuatan video, seperti penggunaan animasi yang sederhana dan kurangnya simulasi kerja PLTB secara rinci (Prinanto et al., 2025).

Selain itu, mutu video sangat dipengaruhi oleh keterampilan editing dan perangkat lunak yang digunakan selama produksi (Fiermeiza et al., 2025). Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa video pendidikan tentang cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dapat berfungsi sebagai media pembelajaran yang efektif dalam memahami konsep energi terbarukan (Diqi et al., 2020). Pemanfaatan media audio visual menjadikan proses belajar lebih menarik, interaktif, dan lebih mudah dimengerti dibandingkan dengan metode tradisional (Munir, 2020). Oleh karena itu, pengembangan media pendidikan berbasis video bisa menjadi pilihan yang baik untuk mendukung pembelajaran teknologi energi terbarukan di Indonesia (Anwar et al., 2021).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembuatan video edukasi tentang cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) berhasil sebagai alat pembelajaran terkait energi terbarukan. Video yang dibuat berhasil menjelaskan proses operasional PLTB dengan lebih jelas melalui kombinasi gambar, animasi, teks, dan narasi, sehingga materi lebih mudah dipahami oleh penontonnya.

Media pembelajaran berbasis video terbukti lebih efektif daripada cara pengajaran tradisional karena dapat menampilkan transisi energi angin menjadi listrik dengan secara visual dan interaktif. Penggunaan animasi dan ilustrasi dalam video membantu memperjelas mekanisme turbin angin, generator, dan proses pembangkitan listrik, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman tentang konsep energi bayu. Selain itu, video edukatif juga dapat menarik minat belajar karena penyampaian informasinya menjadi lebih menarik dan tidak membosankan. Dengan adanya media audio visual, proses belajar tentang energi terbarukan bisa dilakukan dengan lebih efisien dan lebih mudah dipahami oleh siswa dan masyarakat luas.

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian di masa depan. Pertama, diharapkan video edukatif yang telah dibuat dapat ditingkatkan dengan kualitas animasi dan visual yang lebih baik agar presentasi video menjadi lebih menarik dan terlihat lebih nyata.

Kedua, penelitian selanjutnya bisa memasukkan simulasi kerja PLTB dengan lebih mendetail sehingga proses pembangkitan energi dapat dimengerti dengan lebih baik. Selain itu, pemanfaatan perangkat lunak editing yang lebih canggih juga dapat memperbaiki kualitas audio, visual, dan efek animasi dalam video pembelajaran.

Ketiga, media pembelajaran yang berbasis video diharapkan dapat diterapkan pada materi-materi pembelajaran lain yang berhubungan dengan energi terbarukan, sehingga dapat membantu siswa memahami perkembangan teknologi energi modern dengan lebih baik.

Terakhir, diharapkan penggunaan video edukatif dapat dimanfaatkan secara lebih luas dalam kegiatan pembelajaran karena media audio visual terbukti mampu membuat pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan lebih mudah dimengerti dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.

DAFTAR REFERENSI

- Anwar, D. N., Ramdani, S. D., Fawaid, M., Abdillah, H., & Nurtanto, M. (2021). Pengembangan pembangkit listrik tenaga bayu tipe HAWT 3 propeler sebagai media pembelajaran: Konseptual konversi energi. *Steam Engineering*, 2(2), 65–72.

- Arikunto, S. (2018). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azis, F., Fitri, S. N., Wijaya, W. A., & Dewantara, F. (2023). Rancang bangun media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu skala kecil. *Joule (Journal of Electrical Engineering)*, 4(2), 45–53.
- Danuri, M. (2019). *PERKEMBANGAN DAN TRANSFORMASI*. 116–123.
- Daryanto. (2017). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Diqi, H. H., Ratnaya, I. G., & Adiarta, A. (2020). Pengembangan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga air. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 9(3), 214–221.
- Fiermeiza, N. A., Yolanda, A., & Luthfi, M. F. (2025). *Keterampilan Edit Video Media Sosial Menggunakan CapCut Untuk Pemuda Desa Dalam Kaum , Sambas*. 04(01), 16–24.
- Hamalik, O. (2019). *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Learning, S., & Syahmewah, R. (2023). *PENGARUH PENGGUNAAN TEMPLATE PADA APLIKASI CAPCUT*. 07, 27–32.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Munir. (2020). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Murodi, A., Barnabas, R. A., & Antika, Y. (2023). *Peningkatan Kemampuan Videografi dan Editing Video untuk Medsos di Majelis FORSIMMA Pondok Melati*. 2, 35–40.
- Prinanto, R. A., Abdillah, H., & Abdillah, I. (2025). Pengembangan modul ajar dasar-dasar pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) poros horizontal untuk skala kecil. *Hybrid: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains*, 4(3), 11–20.
- Putra, F. I. E., Santiyadnya, I. N., & Arsa, I. P. S. (2024). Media pembelajaran simulasi pembangkit listrik tenaga air berbasis trainer pada mata kuliah sistem pembangkit tenaga listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 13(2), 88–97.
- Putri, R., Hasibuan, A., Ezwarsyah, E., Jannah, M., Kurniawan, R., Siregar, W. V., & Sayuti, M. S. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Bayu sebagai Sumber Alternatif pada Mesjid Tengku Bullah Universitas Malikussaleh. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 5(1), 39-44.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Harjito. (2019). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syah, F., Arsa, I. P. S., & Pracasitaram, I. G. M. S. B. (2024). Pengembangan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga surya off-grid berbasis automatic transfer switch pada mata kuliah pembangkit tenaga listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 13(1), 55–63.
- Wulandari, J. A., Sudarti, & Yushardi. (2023). Analisis perkembangan pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) sebagai sumber energi alternatif terbaru di Indonesia. *Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 2(4), 120–128.
- Yusufhadi, M. (2018). *Teknologi Komunikasi dan Informasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.