

ANALISIS KEBUTUHAN MEDIA TEKNOLOGI INFORMASI SEBAGAI SUMBER BELAJAR FISIKA TENTANG PEMANFAATAN LIMBAH LINGKUNGAN BAGI SISWA SMA

Lasriani*¹, Bhakti Karyadi², Rendy Wikrama Wardana³

^{1,2,3}Magister Pendidikan IPA Universitas Bengkulu
e-mail*¹: lasrianirani700@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini sumber belajar tentang pemanfaatan limbah masih sangat minim terutama pada tingkat SMA. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan sumber belajar berbasis Informasi Teknologi sebagai sumber belajar tentang pemanfaatan limbah lingkungan. Penggunaan metode dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif melalui wawancara terhadap guru fisika menggunakan teknik purposive sampling. Sampel yang digunakan untuk mendapatkan data adalah respon siswa SMA dipilih secara acak di kelas XI SMA Negeri 9 Kota Lubuklinggau sebanyak 24 orang respon. Data hasil kusioner ini diolah dan dijadikan bentuk presentase berupa tabel. Analisis kebutuhan media teknologi informasi sebagai sumber belajar tentang pemanfaatan limbah lingkungan sangat dibutuhkan oleh siswa dan siswa merasa tertarik dengan penggunaan Informasi Teknologi berbasis lingkungan sebagai media dalam pembelajaran. Hal ini dapat dilihat berdasarkan pada presentase rata-rata terhadap media pembelajaran berbasis elektronik sebesar 83,75%. Hasil analisis kebutuhan siswa akan digunakan untuk perancangan media pembelajaran Informasi Teknologi berupa e-modul sebagai sumber belajar tentang pemanfaatan limbah lingkungan terhadap siswa SMA

Kata kunci : *Informasi Teknologi, limbah lingkungan, Media pembelajaran*

ABSTRACT

Currently, learning resources about waste utilization are still minimal, especially at the high school level. This study aims to analyze the needs of learning resources based on Information Technology Based Media as a source of learning about the utilization of environmental waste. The method used in this study used a quantitative descriptive method through interviews with physics teachers using a purposive sampling technique. The sample used to obtain the data was the responses of high school students randomly selected in class XI of Lubuklinggau State Senior High School as many as 24 respondents. The data from this questionnaire were processed and used as a percentage in the form of tables and graphs. Analysis of the needs of IT-Based Media as a source of learning about the use of environmental waste is needed by students and students feel attracted to the use of Information Technology-Based Media based on environment as a medium in learning. This can be seen based on the percentage of agreeing statements on making learning media 83,75%. The results of the analysis of student needs will be used to design Information Technology-Based media learning media as a source of learning about the use of environmental waste for high school students.

Keywords: *Information technology, environmental waste, Instructional Media*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi pada era globalisasi sangat cepat dan modern. Perkembangan tersebut sangat berpengaruh terhadap dunia pendidikan di Indonesia dan pada hakikatnya pendidikan merupakan unsur yang penting untuk mendukung pembangunan nasional melalui pembentukan sumber daya manusia yang unggul, inovatif dan kreatif menurut (Siburian et al., 2022). Pendidikan dipersiapkan untuk menghadapi era globalisasi dengan penuh tantangan sehingga pendidikan merupakan aspek dalam membentuk karakter manusia yang lebih, sehingga sangat dibutuhkan saat ini adalah pendidikan yang dapat mengintegrasikan dengan pendidikan yang dapat mengoptimalkan perkembangan seluruh dimensi anak (kognitif, fisik, sosial-emosi, kreativitas, dan spiritual) menurut (Suwartini, 2017). Pendidikan merupakan suatu kewajiban bagi setiap manusia untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya. Dalam dunia pendidikan suatu proses belajar mengajar memiliki dua unsur yang sangat penting adalah media pengajaran dan media pembelajaran. Kedua aspek saling berkaitan, pemilihan salah satu metode dalam mengajar tentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai.

Media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar menurut (Suryani, 2016). Sedangkan menurut (Tarigan, 2019) media pembelajaran ialah salah satu komponen memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran pemanfaatan media seharusnya merupakan bagian yang seharusnya mendapat perhatian guru sebagai fasilitator dalam setiap kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, setiap guru harus belajar mendefinisikan lingkungan belajar sedemikian rupa sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Hal ini sebenarnya tidak harus terjadi bila setiap guru memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam media pendidikan. Pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola serta memanfaatkan media berbasis informasi dan teknologi sangat penting terutama dalam pembelajaran di jenjang sekolah menengah atas.

Menurut (Anshori, 2020) Teknologi informasi adalah sebagai suatu ilmu pengetahuan yang mencakup berbagai hal, seperti : sistem komputer hardware dan software, LAN (lokal area network), MAN (metropolitan area network), WAN (Wide Area Network) dan Sistem Informasi Manajemen (SIM). Serta Sistem Telekomunikasi. Teknologi informasi dan komunikasi adalah seperangkat alat perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk menyimpan data. Sebuah alat teknis Informasi membantu memberi orang informasi yang benar dan pada waktu yang tepat. Dalam dunia pendidikan teknologi informasi based media seharusnya berarti tersediannya saluran atau sarana yang dapat dipakai untuk menyiarkan program pendidikan. Dengan adanya teknologi informasi sehingga memudahkan bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran contohnya seperti berbagai macam media pembelajaran yang berbentuk elektronik dengan mudah untuk disampaikan kepada siswa (Sutirman, 2015). Sehingga menurut (Apriana et al., 2021) dalam proses pembelajaran, suatu media pembelajaran memiliki kedudukan penting di antara guru dan siswa dimana media ini memanfaatkan limbah lingkungan sebagai media dalam kreatifitas untuk mengelola lingkungan sekitarnya berawal dari sampah yang dapat didaur ulang menjadi media pembelajaran untuk di manfaatkan dalam menunjang pembelajaran di sekolah. Kurangnya minat dan kreatifitas guru dalam memanfaatkan benda dan limbah disekitar lingkungan sebagai media pembelajaran, menjadikan salah satu masalah yang ditemukan dalam kegiatan ini. Sedangkan media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang turut menentukan keberhasilan pengajaran karena ia membantu peserta didik guru dalam menyampaikan materi pembelajaran sehubungan dengan tujuan pengajaran yang telah dirumuskan dalam perencanaan pengajaran. Era perkembangan ilmu pengetahuan teknologi (IPTEK) sangat maju, profesionalisme guru dalam menyampaikan informasi kepada peserta didik tidak cukup hanya dengan cara berbicara dan berceramah didepan kelas menurut (Firmadani, 2020). Sejalan dengan hal tersebut, maka pendidikan sekarang ini haruslah mengarah pada pemanfaatan teknologi dan pemanfaatan limbah disekitar lingkungan.

Limbah lingkungan menurut (Lestari & Toyib, 2017) merupakan buangan atau sisa yang dihasilkan dari suatu proses atau kegiatan dari industri maupun domestic (rumah tangga). Menurut peraturan pemerintah Nomor 101 tahun 2014 limbah adalah sisa suatu usaha atau suatu kegiatan. Berdasarkan dari wujud limbah yang dihasilkan, limbah dibagi menjadi tiga yaitu padat, limbah cair dan limbah gas. Berdasarkan hal tersebut untuk mengurangi limbah dapat dijadikan manfaat media pembelajaran atau kreatifitas siswa yaitu limbah padat. Misalnya limbah dari industri seperti limbah cangkang sawit dan tandan kosong kelapa sawit. Pemanfaatan Limbah sawit menjadi briket arang sangat menarik untuk dijadikan sumber belajar yang dikemas dalam bentuk bahan ajar bagi siswa sekolah menengah.

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka peneliti tertarik untuk “Menganalisis kebutuhan media teknologi informasi sebagai sumber belajar Fisika tentang pemanfaatan limbah lingkungan bagi siswa SMA” diharapkan dengan adanya media teknologi ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa terutama tentang pemanfaatan limbah lingkungan sebagai sumber belajar fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bahan ajar media teknologi informasi.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif dengan pendekatan

kuantitatif. (Sugiyono, 2013) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif adalah metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan atau menggabungkan antara variabel yang satu dengan yang lainnya". hasil analisis kebutuhan siswa didapatkan berdasarkan dari responden, dalam hal ini adalah siswa, dengan menggunakan teknik purposive sampling. Teknik ini merupakan teknik yang menetapkan sampel secara acak dalam keadaan tertentu untuk mendapatkan data yang representatif. Responden dipilih secara acak dari siswa sekolah menengah di SMA Negeri 9 Kota Lubuklinggau sebagai subjek pada siswa mata pelajaran suhu dan kalor yaitu sebanyak 24 siswa kelas XI.

Dalam mengumpulkan data untuk mendapatkan analisis kebutuhan siswa dilakukan dengan kegiatan observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner. Kuesioner ini berisikan pernyataan dan pertanyaan yang berhubungan dengan kebutuhan siswa dan fasilitas apa saja yang dimiliki siswa ataupun sekolah. Kuesioner analisis kebutuhan siswa ini dikembangkan dengan memfokuskan kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran terutama media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi based media. Hasil dari kuesioner ini dianalisis secara kuantitatif (Sugiyono, 2013)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuesioner analisis kebutuhan siswa berisikan aspek dan butir pertanyaan kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran terutama media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi based media. Indikator ini terbagi atas 3 aspek yang berhubungan dengan media pembelajaran serta kegiatan pembelajaran yang sudah pernah dilaksanakan oleh siswa. Responden kuesioner terdiri atas 24 orang siswa sekolah menengah atas SMA Negeri 9 kota lubuklinggau yang mengambil mata pelajaran fisika materi suhu dan kalor. Aspek kuesioner dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Aspek Kebutuhan Siswa terhadap Media Pembelajaran Teknologi Memanfaatkan Limbah Lingkungan sebagai Sumber Belajar

No	Aspek	Presentase	
		Ya	Tidak
1	Potensi yang mendukung pengembangan bahan ajar	69,6%	30,4%
2	Kebutuhan Bahan ajar berbasis Elektronik (TIK)	83,75%	16,25%
3	Motivasi siswa	76,25%	23,75%

Analisis kebutuhan media teknologi informasi dengan memanfaatkan potensi limbah lingkungan di dilakukan melalui angket kebutuhan dimana aspek yang ingin diketahui meliputi 3 Aspek dengan kategori pertama ingin mengetahui potensi yang mendukung dalam pengembangan bahan ajar dan masalah yang dihadapi, kebutuhan bahan ajar yang berbasis media teknologi informasi dan motivasi siswa. Dimana potensi dari identifikasi masalah dapat ditemukan beberapa aspek yang perlu untuk dikembangkan potensinya. Analisis media kebutuhan dalam mengembangkan bahan ajar sebagai sumber belajar fisika dengan memanfaatkan limbah di lingkungan sekitarnya. Adapun aspek yang di analisis sebagai berikut :

Aspek potensi dalam mengembangkan bahan ajar dan masalah yang dihadapi

Aspek dalam potensi untuk mengembangkan bahan ajar dan masalah yang dihadapi rata-rata setuju siswa memilih dengan pesentase 69,6% karena rendahnya hasil belajar yaitu kurangnya penyerapan siswa terhadap bahan ajar yang disampaikan oleh guru karena bahan ajar yang di sampaikan oleh guru sulit dipahami, monoton tidak bervariasi hanya menggunakan buku cetak dari kemendikbud. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (M. K. Nasution, 2017) menyatakan bahwa hasil belajar siswa dapat ditingkatkan dengan adanya penggunaan metode pembelajarannya yang tepat dan baik oleh guru dalam proses pembelajaran di sekolah. selain itu hasil belajar terutama fisika belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebab siswa beranggapan fisika sulit dan merupakan suatu pembelajaran yang abstrak. proses pembelajaran hanya dilakukan guru secara konvensional yaitu ceramah, diskusi kelompok dan penugasan belajar. Masalah yang dihadapi siswa yaitu bahwa bahan ajar yang diterapkan guru juga tidak berbasis elektronik dan tidak dapat melatih kemampuan berfikir kreatif siswa dan Media belajar fisika yang belum memanfaatkan potensi limbah

lingkungan. Menurut (Eny, 2013) dengan bahan ajar yang dikembangkan dikaitkan langsung dengan mata pelajaran yang dipelajari, maka dimungkinkan untuk memahami konsep dan motivasi siswa. Lingkungan sekolah merupakan sumber belajar yang perlu diperkuat.

Aspek Kebutuhan Bahan ajar yang berbasis Elektronik (TIK)

Penguatan lingkungan sekolah dapat memperkaya materi dan menambah variasi proses pengajaran. Hasilnya dapat membawa pembelajaran fisika lebih optimal dalam pelaksanaannya. Kemudian dari hasil analisis bahwa bahan ajar yang digunakan belum cukup mendukung dalam proses pembelajaran karena keterbatasan bahan ajar yang ada. siswa menyatakan belum pernah melakukan pembelajaran yang melibatkan aktivitas di luar seperti pemanfaatan lingkungan tempat mereka belajar dengan memanfaatkan limbah perkebunan, limbah rumah tangga dll. Siswa membutuhkan sumber belajar tambahan berupa buku yang memiliki konsep dan karakteristik yang dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa. Kemudian siswa 83,75% menyatakan bahwa membutuhkan teknologi untuk memudahkan dalam proses pembelajaran dan dapat merangsang kemampuan dan minat siswa dalam belajar. Salah satunya bahan ajar elektronik seperti e-modul. Menurut (Herawati & Muhtadi, 2018) e-modul merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.

Aspek motivasi siswa

Motivasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa menurut (Rahman, 2021). Motivasi juga berfungsi sebagai pendorong untuk mencapai hasil yang baik. Sehingga dengan pemilihan bahan ajar yang tepat dapat memberikan dampak kepada siswa terhadap hasil belajarnya. Dengan pemilihan media pembelajaran yang tepat maka guru dapat menciptakan suasana mengajar yang efektif dan efisien. Di samping itu proses pembelajaran pun akan lebih menarik dan sistematis. Tentunya, kemauan dan kemampuan guru untuk memilih media pembelajaran yang baik akan dapat membawa perubahan yang positif dan lebih mendalam tentang makna media, peran media dalam proses komunikasi dalam pengajaran.

Faktor - faktor dapat di dukung dengan Hasil wawancara terhadap guru bahwa hasil observasi di SMA N 9 Kota Lubuk linggau mereka sangat membutuhkan bahan ajar yang bervariasi seperti E-modul, LKPD, LKS, buku-buku elektronik yang diharapkan dapat meningkatkan semangat, fokus, dan motivasi siswa untuk belajar dan dapat digunakan oleh siswa ketika berada di luar kelas. Guru juga menyatakan jika ada bahan ajar yang di kembangkan maka bisa merangsang kemampuan berfikir kreatif siswa.

Secara analisis lingkungan potensi limbah di wilayah Lubuklinggau khususnya limbah sawit seperti di daerah petunang kecamatan tuah negeri ada banyak pabrik limbah industri yang belum banyak dimanfaatkan seperti limbah cangkang dan tandan kosong kelapa sawit. Cangkang sawit menurut (Z. A. Nasution & Rambe, 2011) salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar mencapai 30% dari produk minyak, cangkang merupakan bagian paling keras pada komponen yang terdapat dalam kelapa sawit. Sedangkan tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah terbesar yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit. Jumlah tandan kosong mencapai 30-35 % dari berat tandan buah segar setiap pemanenan. Namun hingga saat ini, pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit belum digunakan secara optimal menurut (Salmina, 2017). Sebenarnya ada banyak potensi pemanfaatan limbah cangkang dan tandan kosong kelapa sawit yaitu dapat dijadikan briket arang (CS-TKKS) sebagai alternatif bahan bakar menurut (Susanto et al., 2013) Briket arang merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah.

Menurut (Arni et al., 2014) briket arang merupakan salah satu sumber energi yang dapat diperoleh dari energi biomassa yang digunakan sebagai energi alternatif pengganti energi minyak bumi dan energi lainnya yang umumnya berasal dari energi fosil. Salah satu contoh briket dari limbah cangkang dan tandan kosong kelapa sawit seperti gambar 2.



Gambar 2. Foto briket

Adapun kelebihan dari briket arang ini menurut (Fitriana & Febrina, 2021) Kelebihan briket arang adalah bersifat *renewable*, bahan baku murah, ramah lingkungan, kemudahan dalam pengepakan, kebersihan dalam proses produksi dan efisien dalam pengangkutan. Selain itu, briket dari arang cangkang dan tandan kosong sawit juga lebih aman, serta tidak menimbulkan asap. Dalam pemanfaatan limbah ini selain digunakan untuk bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah limbah sawit ini juga dapat di jadikan bahan ajar bagi siswa di sekolah terutama siswa SMA pada konsep fisika materi suhu dan kalor. Suhu merupakan besaran yang menyatakan derajat panas dingin suhu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer (Indarwati et al., 2019) Kaitan dengan konteks kalor menjelaskan energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda yang lain karena beda temperatur (Hersandi et al., 2014) Jumlah energi panas Q yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat adalah sebanding dengan massa zat, kalor jenis dan perubahan temperatur pada zat tersebut.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan pengisian angket melalui kuesioner dapat disimpulkan bahwa hasil analisis kebutuhan siswa terhadap media teknologi informasi sebagai sumber belajar fisika dengan memanfaatkan limbah lingkungan bagi siswa SMA pada mata pelajaran suhu dan kalor menunjukkan hasil bahwa media tersebut dibutuhkan oleh siswa. Hal ini disimpulkan berdasarkan Kebutuhan Bahan ajar berbasis Teknologi Informasi Based media siswa memilih sebesar 83,75%. Masalah yang dihadapi menunjukkan bahwa media di sekolah hanya menggunakan buku cetak dan metode ceramah serta media yang tidak bervariasi hanya monoton dalam proses pembelajaran, sehingga siswa tidak ada motivasi dalam meningkatkan hasil belajarnya. Berharap adanya media pembelajaran berbasis teknologi informasi yang memanfaatkan limbah lingkungan sebagai sumber belajar untuk menstimulus siswa dalam belajar. Bahan ajar juga dapat di buat dari pemanfaatan limbah disekitar siswa misalnya limbah cangkang dan tandan kosong sawit dapat dijadikan briket arang pengganti bahan bakar minyak yang ramah lingkungan.

4.2 Saran

Diharapkan untuk peneliti selanjutnya lebih memperdalam kajian dengan menganalisis formulasi bahan briket yang bersumber dari bahan alam sebagai sumber energi alternatif dan bahan belajar berbasis lingkungan untuk pelajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, S. (2020). "Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn dan Sosial Budaya" Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Ilmu Pendidikan PKN Dan Sosial Budaya*, 4(1), 88–100. <http://194.59.165.171/index.php/CC/article/download/70/114>
- Apriana, D., Zohrani, Z., & Hudri, M. U. (2021). Pengolahan Sampah Dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Jurnal Abdi ...*, 02(1), 31–37. <http://www.e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/abdipopulika/article/view/3100>

- Arni, Labania, H. M., & Nismayanti, A. (2014). Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Online Jurnal of Natural Science*, 3(March), 89–98. file:///C:/Users/ACER/Downloads/12.pdf
- Eny, W. (2013). Analisis potensi lokal untuk mengembangkan bahan ajar biologi di SMA Negeri 2 Wonosari. *Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 01(04), 16–25. <https://media.neliti.com/media/publications/122254-ID-analisis-potensi-lokal-untuk-mengembang.pdf>
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93–97. http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1084/660
- Fitriana, W., & Febrina, W. (2021). Analisis Potensi Briket Bio-Arang Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(2), 147–154. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i2.147-154>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Developing Interactive Chemistry E-Modul For The Second Grade Students of Senior High School. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180–191. file:///C:/Users/ACER/Downloads/15424-59499-3-PB (1).pdf
- Hersandi, M., Supriyadi, B., & Yushardi. (2014). Pengaruh bentuk elemen pemanas terhadap jumlah kalor yang dihasilkan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 23–27. file:///C:/Users/ACER/Downloads/23233-301-51006-1-10-20210215.pdf
- Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanto, D. (2019). Kebutuhan Daya Pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu Dan Kelembaban. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15(1), 91–95. <https://doi.org/10.36499/jim.v15i1.2666>
- Lestari, N. D., & Toyib, M. (2017). Limbah Lingkungan Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Universitas PGRI Palembang. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 227–240. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor/article/view/1795>
- Nasution, M. K. (2017). Penggunaan Metode Pembelajaran Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Sekolah Tinggi Agama Islam Swasta Lantaboer Jakarta. Correspondence: Mardiah Kalsum Nasution, Sekolah Tinggi Agama Islam Swasta Lantaboer Jakarta. E-mail. *STUDIA DIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan*, 11(1), 9–15. <https://core.ac.uk/download/pdf/267962028.pdf>
- Nasution, Z. A., & Rambe, S. M. (2011). Pengaruh temperatur terhadap pembentukan pori arang cangkang sawit sebagai adsorbansi effect of temperature for palm shell pore forming as adsorbance. *Dinamika Penelitian Industri*, 22(1), 48–53. <http://ejournal.kemenperin.go.id/dpi/article/view/548/512>
- Rahman, S. (2021). Pentingnya Motivasi Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar. *Merdeka Belajar Dalam Menyambut Era Masyarakat 5.0*, 1(November), 289–302. <https://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/PSNPD/article/viewFile/1076/773>
- Salmina, S. (2017). Studi Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Oleh Masyarakat Di Jorong Koto Sawah Nagari Ujung Gading Kecamatan Lembah Melintang. *Jurnal Spasial*, 3(2), 33–40. <https://doi.org/10.22202/js.v3i2.1604>
- Siburian, V. F., Putri, D. H., & Medriati, R. (2022). Pengembangan E-Modul Materi Fluida Dinamis Berbantuan Flip Pdf Professional Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Amplitudo: Jurnal Ilmu Pembelajaran Fisika*, 1(2), 192–201. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jipf/article/view/17161>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung). CV. Alfabeta.
- Suryani, N. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Sejarah Berbasis It. *Sejarah Dan Budaya : Jurnal Sejarah, Budaya, Dan Pengajarannya*, 10(2), 186–196. <https://doi.org/10.17977/um020v10i22016p186>
- Susanto, A., Dan,), Yanto, T., Jurusan,), Pertanian, T., Ketapang, P., Pascasarjana,), Universitas, P., & Soedirman, J. (2013). Pembuatan Briket Bioarang Dari Cangkang Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Bioarang Briquette Makings From Cangkang and Oils Palm Empty Bunch. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, VI(2), 68–81. file:///C:/Users/ACER/Downloads/13516-26506-1-SM (15).pdf
- Sutirman, S. (2015). Aplikasi Teknologi Informasi dalam Pendidikan. *Efisiensi - Kajian Ilmu Administrasi*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/10.21831/efisiensi.v3i2.3800>
- Suwartini, S. (2017). Pendidikan Karakter dan Pembangunan Sumber Daya Manusia Berkelanjutan. *Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 4(1), 220–234. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v4i1.2119>
- Tarigan, E. E. (2019). Pembelajaran Melalui Media Berbasis It Di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*, 3(1), 987–990. <http://digilib.unimed.ac.id/37317/2/68.-Ester.pdf>