



Prototipe Kincir Air Sebagai Media Pembelajaran Hukum Kekekalan Energi

Mala Nurmala¹, Mimin Iryanti², Harun Imansyah²

¹SMAN 8 Kota Cirebon, Provinsi Jawa Barat

²Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

* Fisika29041970@gmail.com

Abstrak

Sebagian siswa kurang termotivasi untuk memahami hukum kekekalan energi. Karena itu sebagai pendidik dibutuhkan modifikasi dalam pembelajarannya, salah satunya dengan dibuatnya media pembelajaran. Untuk mencapai harapan siswa maka tujuan dari penelitian ini membuat prototipe alat untuk menunjukkan konsep kekekalan energi. Penelitian ini menggunakan metode 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate) dengan membuat kincir air yang dapat berputar karena adanya energi potensial air kemudian dengan menyambung as kincir dengan alat pemukul maka akan menimbulkan bunyi sehingga alat ini memiliki 3 konsep energi yang terintegrasi. Dari prototipe yang kami buat untuk memvalidasi konsep kekekalan energi maka kami meminta lima orang ahli untuk menilai media tersebut. Selain memvalidasi kepada ahli kami juga menyebarkan angket kepada pengguna sebanyak 20 siswa dan hasil tersebut diperoleh bahwa tanggapan guru dan peserta didik terhadap hasil dari pengembangan prototipe kincir air masing-masing sebesar 99% dengan kategori sangat baik dan 80% kategori baik. Berdasarkan hasil validasi ahli dan pengguna maka prototipe ini dapat memenuhi konsep kekekalan energi selain itu media pembelajaran ini dapat memotivasi siswa dan berguna dalam pemanfaatan lahan kosong di sekolah.

Kata kunci: kincir air, media pembelajaran, prototipe, bilah pemukul

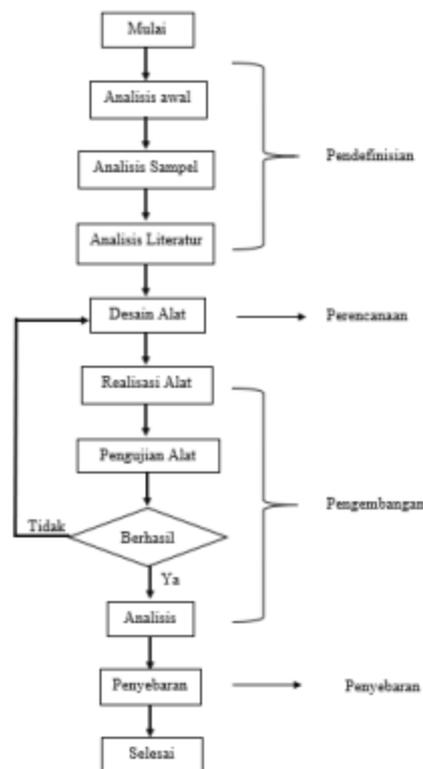
1. Pendahuluan

Dalam proses pembelajaran fisika di kelas terkadang terdapat kekurangan media pembelajaran yang menunjang. Menyikapi keadaan tersebut maka guru harus mencari alternatif dan memodifikasi pembelajaran di kelas agar proses pembelajaran mencapai apa yang diharapkan sesuai dengan tuntutan kurikulum. Konsep hukum kekekalan energi yang disampaikan beberapa pengajar di kelas kadang hanya dengan menunjukkan perubahan energi potensial gravitasi menjadi energi gerak dan energi bunyi dengan cara menjatuhkan benda pada ketinggian tertentu atau dengan mencontohkan perubahan energi kimia dari proses pencernaan dalam tubuh manusia yang berubah menjadi energi dalam bentuk energi gerak, energi bunyi. Dengan itu tujuan penulis membuat media pembelajaran berupa kincir air, sehingga siswa lebih memahami konsep hukum kekekalan energi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta untuk memotivasi siswa untuk lebih menyukai fisika disamping untuk memanfaatkan lahan kosong yang terdapat di depan laboratorium fisika.



2. Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) (Prayitno, 2017). Tahap-tahap pengembangan 4D ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Pengembangan 4D

Penelitian ini dimulai dengan melakukan analisis awal, analisis sampel, dan analisis literature. Kemudian dilanjutkan dengan tahap perancangan yang diawali dengan pemilihan produk dan perancangan awal berupa gambar desain kincir air. Selanjutnya melakukan tahap pengembangan dengan melakukan realisasi alat. Terakhir dengan melakukan penyebaran di sekolah untuk melihat tanggapan guru yang berjumlah 5 orang dan respon peserta didik di SMAN 8 Kota Cirebon berjumlah 20 orang yang terdiri dari 8 orang kelas XI MIPA dan 12 orang kelas XII MIPA parallel. Subjek uji coba penelitian ini ialah 1 guru mata pelajaran fisika, 1 guru mata pelajaran kimia, 1 guru mata pelajaran geografi dan 3 guru mata pelajaran matematika yang sudah mengikuti sosialisasi media pembelajaran kincir air tersebut dan 20 orang siswa kelas XI MIPA dan XII MIPA parallel SMAN 8 Kota Cirebon. Karena penelitian ini untuk melihat respon penelitian dan pengembangan dengan uji terbatas maka hasilnya sebagian Peserta didik yang dijadikan subyek penelitian, untuk melihat respon peserta didik terhadap prototype kincir air.

Instrumen yang digunakan berupa angket respon peserta didik dan beberapa guru yang sebelumnya telah mengikuti sosialisasi dari media pembelajaran kincir air tersebut. Validasi dan respon peserta didik dianalisis menggunakan rata-rata skor dari setiap aspek kemudian



disesuaikan dengan kriteria penilaian menurut (Widoyoko, 2012), tampak seperti table 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Skor Rata-rata	Kategori
$4.20 < \text{rata-rata} \leq 5.00$	Sangat Baik
$3.40 < \text{rata-rata} \leq 4.20$	Baik
$2.60 < \text{rata-rata} \leq 3.40$	Cukup
$1.80 < \text{rata-rata} \leq 2.60$	Kurang baik
$1.00 < \text{rata-rata} \leq 1.80$	Sangat tidak baik

(Widayoko 2012)

Kemudian setelah mendapatkan skor rata-rata dilanjutkan dengan menghitung validasi kelayakan dari media. Untuk melihat prosentase kelayakan media yang dikembangkan digunakan sesuai persentase kelayakan menurut Sunarto (2015), yang terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan

Skor Rata-rata	Kategori
85,01% - 100%	Sangat Valid
70,01% - 85,%	Valid
55,01% - 70,00%	Cukup Valid
40,01% - 55,00%	Kurang Valid
0,100% 40,00%	Tidak Valid

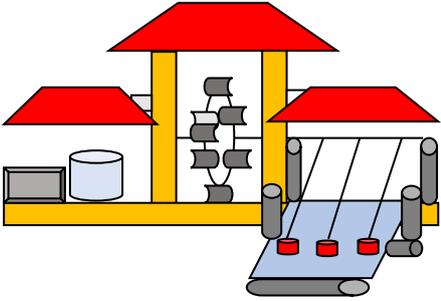
(Sunarto,2015)

Kemudian setelah mendapatkan skor rata-rata dilanjutkan menghitung kelayakan dari media. Alat yang dikembangkan yaitu sebuah prototype kincir air yang menggunakan bilah-bilah pemukul untuk menghasilkan energy bunyi.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media prototipe kincir air dengan bilah pemukul penghasil energi bunyi dan untuk memanfaatkan lahan tidur yang berada di depan Laboratorium Fisika SMAN 8 Kota Cirebon, maka dengan itu dengan mengembangkan media ini, pembelajaran fisika akan lebih mudah diingat dan difahami oleh siswa tentang materi-materi perubahan energi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan juga sebagai media alternatif dalam pembelajaran fisika dan juga dapat dijadikan media referensi untuk penelitian selanjutnya atau dapat dikembangkan kembali dengan menambahkan dinamo untuk menghasilkan energi listrik. Prototipe kincir air ini mengacu pada beberapa referensi seperti Muhammad Hasbi (2011);Asep Neris Bachtiar; Gamindra Jauhari (2015), Ridwan,M; Asral,Asral (2018), Adapun langkah dari pembuatan prototipe kincir air ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah tahap desain arsitektual. Tahap arsitektual terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Langkah Arsitektual

Desain	Keterangan
	<p>Desain awal kincir air dan bilah pemukul.</p>
	<p>Desain awal bilah pemukul</p>

Tahap berikutnya adalah tahap perealisasiian alat yang akan dikembangkan. Adapun pengembangan dari desain arsitektual terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan yang pertama adalah perealisasiian rangka. Tabel 4 menunjukkan perealisasiian rangka.

Tabel 4. Tahap perealisasiian sudu-sudu kincir

Realisasi	Langkah-Langkah	Keterangan
 	<ul style="list-style-type: none"> • Memotong paralon 1inch melintang sepanjang 10 cm . • Sisi yang berhadapan di bor • Memasang kawat pada kedua lubang yang berhadapan 	<p>Membuat sudu-sudu kincir air</p>



Realisasi sudu-
sudu kincir air

Tabel 5. Perealisasian Rangka

Realisasi	Langkah-Langkah	Keterangan
	<p>Memotong dan melubangi paralon ukuran 2,5 inch dengan ukuran 1,5 meter.</p>	<p>Realisasi rangka kincir</p>
	<p>Memasang paralon ukuran 2,5 inch paralel Seperti gambar disamping. Untuk memperkuat kerangka kincir, kiri dan kanan kerangka ditahan oleh dua paralon ukuran 1/2 inch dan diberi lem.</p>	
		
	<p>Membuat rangka untuk bilah pemukul dengan membuat lubang disalah satu paralon paralel horiazontal.</p>	<p>Realisasi rangka bilah pemukul</p>
		

Tabel 6. Perealisasian kincir

Realisasi	Langkah-langkah	Keterangan
	<p>Memasang seluruh asesoris kincir air</p>	<p>Proses finishing</p>
	<p>Memberi warna dan asesoris kincir</p>	
	<p>Memasang kincir di taman fisika</p>	

Berdasarkan tabel 3 sampai dengan tabel 6 Peneliti membuat dan mengembangkan pembuatan kincir air dengan bilah-bilah pemukul. Pemilihan jenis kincir ini disesuaikan dengan kebutuhan peneliti untuk menunjukkan konsep perubahan energi dan untuk menumbuhkan motivasi siswa untuk lebih mengenal penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari. Pembuatan kincir air ini dimulai dengan tahap desain arsitektual. Kemudian dilanjutkan dengan tahap perealisasi. Pada tahap perealisasi terdapat desain yang tidak sama dengan gambar yaitu penambahan paralon-paralon yang dipotong memanjang untuk lebih memperkuat bunyi dan adanya pipa yang dipasang diantara kedua rangka untuk mengalirkan air yang melalui pipa kecil agar jatuh tepat pada ujung bilah kincir sehingga akibatnya timbul torsi yang menyebabkan kincir dapat berputar. Akibat putaran kincir ini maka as kincir yang disambung dengan pipa yang terdapat kayu kecil, akan



menendang bilah-bilah pemukul. Bilah-bilah pemukul akan terangkat keatas dan kemudian ketika jatuh mengenai paralon dibawahnya akan menimbulkan bunyi.

Berdasarkan hal diatas maka kincir air yang dibuat oleh peneliti dapat dijadikan dan dimanfaatkan untuk media pembelajaran Fisika.

Validasi Tampilan Alat

Ahli desain dilakukan oleh lima orang guru yang telah mendapatkan sosialisasi media pembelajaran tersebut. Ahli desain akan menilai indikator tampilan alat. Yang terdiri dari kesesuaian desain alat dengan materi hukum kekekalan energi, kesesuaian alat dengan perubahan bentuk energi, pengemasan alat penghasil bunyi, Desain yang menarik, desain media menyajikan contoh nyata dari media yang dibuat, ukuran desain, dan kemudahan bahan/material . Adapun penilaian dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian Validasi Tampilan Alat

Indikator	Butir Penilaian	Validator (n=5)					Jumlah Skor Tiap Butir
		1	2	3	4	5	
Tampilan Alat	Desain sesuai dengan materi	5	5	4	5	5	25
	Desain sesuai dengan perubahan energi	5	5	5	5	5	25
	Pengemasan alat penghasil energi bunyi sudah sesuai	5	5	4	5	5	24
	Desain menarik	5	5	5	4	5	24
	Desain media menyajikan contoh nyata dari media yang di buat	5	5	5	5	5	25
	Ukuran desain sudah sesuai	5	5	5	5	5	25
	Bahan /material media prototipe kncir air mudah didapat	5	5	5	5	5	25

Jumlah skor indikator ($\sum x$)

173

Rata-rata skor

4,94

Persentase (%)

99%

Kategori

sangat baik

Kriteria

layak

Validasi Kegunaan Alat

Ahli kegunaan alat dilakukan oleh lima orang guru yaitu 1 orang guru fisika, 2 orang guru matematika, 1 orang guru geografi dan 1 orang guru kimia. Ahli kegunaan alat akan menilai kesesuaian alat dengan hukum kekekalan energi, kegunaan bilah pemukul, integrasi konsep energi pada media tersebut, pemanfaatan perubahan energi, kemudahan media untuk dibawa dan diletakkan, dan media tersebut dapat memberikan memotivasi kepada siswa. Adapun penilaian dapat dilihat pada tabel 8



Tabel 8. Kegunaan Alat

Indikator	Butir Penilaian	Validasi (n=5)					Jumlah Skor Tiap Butir
		1	2	3	4	5	
Kegunaan Alat	Kesesuaian pemilihan jenis kincir Dengan materi hukum kekekalan Energi Einstein	5	5	5	5	5	25
	Kegunaan bilah pemukul	5	5	5	5	5	25
	Integrasi konsep energi pada media tersebut.	5	5	5	4	5	24
	Pemanfaatan perubahan energi	5	5	5	5	4	25
	Kemudahan media untuk dibawa atau diletakkan.	5	5	5	5	5	25
	Media untuk memberikan motivasi kepada siswa.	5	5	5	5	5	25
	Jumlah skor indikator ($\sum x$)						149
Rata-rata skor						4,97	
Persentase (%)						99%	
Kategori						sangat baik	
Kriteria						layak	

Berikutnya data yang telah diperoleh tersebut kemudian di rekap menjadi satu kesatuan. Adapun rekapitulasi hasil validasi Tampilan Alat dan Kegunaan Alat terdapat pada tabel 9

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Penilaian Validasi Produk

Indikator	Skor	Persentase	Kriteria	Kategori
Tampilan Alat	173	99%	Sangat baik	layak
Kegunaan Alat	149	99%	Sangat Baik	Layak

Berdasarkan penilaian dari guru mata pelajaran fisika, kimia, matematika, geografi yang sudah mendapatkan sosialisasi media pembelajaran yang berupa kincir angin tersebut, didapatkan hasil 4,9 dengan kategori sangat baik dan 99% dengan kriteria sangat layak.

Berdasarkan tanggapan guru di Sekolah SMAN 8 Kta Cirebon, guru mata pelajaran fisika sangat mengapresiasi terhadap media prototipe kincir air dengan bilah pemukul dikembangkan. Bahkan guru memberikan saran agar media tersebut dikembangkan. Bahkan guru memberikan saran agar media tersebut agar dikembangkan secara lanjut. Pengembangan lebih lanjut tersebut dikarenakan guru-guru di SMAN 8 baru melihat pembuatan kincir air dengan bilah pemukul dengan mengintegrasikan tiga konsep perubahan energi. Bahkan guru menyarankan agar prototipe kincir air tersebut disamping menunjukkan tiga perubahan energi dari energi potensial air, berubah menjadi energi kinetik kincir dan energi bunyi tapi dapat juga untuk menunjukkan perubahan menjadi energi listrik, sehingga dapat diaplikasikan dalam dunia pendidikan sebagai media pembelajaran di



sekolah. Dengan adanya media pembelajaran ini yang dipasang didepan laboratorium fisika memungkinkan untuk lebih memotivasi siswa dalam mempelajari perubahan bentuk energi.

Pengaplikasian dalam kehidupan nyata, bahwa prototipe kincir air ini dapat dikembangkan dengan baik kedepannya untuk menambah manfaat dalam pembelajaran fisika sehingga pembelajaran fisika akan lebih bermakna dan aplikatif.

Respon Peserta Didik

Respon peserta didik dilakukan dengan melibatkan peserta didik kelas XI dan XII diarenakan kedua tingkat tersebut telah mendapatkan pembelajaran tentang konsep perubahan energi dan hukum kekekalan energi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik yang memeberikan respon sebanyak 20 orang. Adapun penilaian peserta daripeserta didik dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Penilaian Respon Peserta Didik

Indikator	Butir Penilaian	Responden (n=20)																			Jumlah Skor		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	
Tampilan Alat	Prototipe sesuai dengan hukum kekekalan energi Eintein	4	4	4	3	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	88	
	Desain prototipe sesuai dengan konsep perubahan energi	4	4	3	3	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	85	
	Pengemasan prototipe dan alat penghasil bunyi sudah sesuai.	5	4	3	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	87
	Desain prototipe sangat menarik	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	5	3	88	
	Prototipe menyajikan contoh yang nyata dari desain yang dibuat.	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	3	83	
	Ukuran prototipe sudah sesuai.	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	81	
	Bahan/material prototipe mudah didapat dan	5	4	4	3	4	3	5	3	3	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	84	
Kegunaan Alat	ditemukan.	5	4	4	4	3	3	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	87	
	Pemilihan jenis kincir air dengan hukum kekekalan energi	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	84	
	Peletakan alat pemukul untuk menghasilkan energi bunyi sesuai	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	84	



Media sudah memuat integrasi tiga energi, energipotensial air, energi kinetik dan energi bunyi	5 4 4 5 5 4 5 5 5 5 4 4 5 5 4 4 3 4 5 3	88
Media menyajikan pemanfaatan peerubahan energi.	5 2 2 3 5 3 4 3 3 4 3 4 3 4 3 4 2 3 3 2	65
Media mudah diletakkan dan di bawa. Memberikan motivasi kepada peserta didik.	5 3 3 4 5 5 4 5 5 5 5 5 4 4 4 4 4 5 5 3	84
Jumlah skor indikator ($\sum x$)		1088
Rata-rata skor		4,2
Persentase (%)		84%
Kategori		baik
Kriteria		layak

Berdasarkan hasil respon peserta didik mendapatkan skor 4,2 dengan kategori baik dan persentase 84 % dengan kriteria layak. Berdasarkan penilaian tersebut maka media protipe kincir air mendapatkan respon yang baik dari peserta didik.

Berdasarkan hasil uji coba peserta didik SMAN 8 Kota Cirebon terdapat beberapa saran yang berkaitan dengan tampilan kincir air dimana peserta didik berpendapat bahwa tampilan dari kincir air sudah bagus, ada yang menyarankan untuk membuat bunyinya berirama seperti irama lagu, sehingga bunyi yang ditimbulkannya jadi terdengar lebih indah dan berirama. Siswa berpendapat juga bahwa tampilan media kincir tersebut sangat menarik sehingga mereka merasa lebih tertarik pada pembelajaran fisika dan memotivasi mereka untuk mempelajari fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Media yang menarik dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik (Tri et al.2018) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penelitiannya bahwa media dalam suatu pembelajaran menunjukkan pengaruh positif dan signifikan terhadap prestasi belajar peserta didik. Sehingga dengan adanya pengaruh tersebut maka sangatlah penting jika media dibuat semenarik mungkin. Motivasi belajar sangatlah penting dalam proses pembelajaran karena proses pembelajaran membutuhkan interaksi dan partisipasi aktif dari peserta didik untuk berhasil (Sari, Suryat, & Manurung, 2017) media dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik khususnya pada pelajaran fisika, Hamzah, Utami & Zulkarnain (2020) menulis dari hasil penelitian yang telah dilakukan begitu juga Muhammad Ridwan, Hadma Yulianti, Nur Inayah Sari(2021). Menunjukkan bahwa media dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Hal tersebut telah dilakukannya percobaan dimana dengan membandingkan pembelajaran di kelas dengan menggunakan media dan tanpa menggunakan media. Dari hasil ujicoba yang dilakukan kemudiandianalisa dan menunjukkan hasil bahwa media dapat



meningkatkan motivasi peserta didik. Hal ini terlihat dengan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan proyek pembuatan alat peraga kelistrikan dengan membuat alat peraga listrik tanpa menggunakan daya dari PLN. Dalam penelitian ini penulis tidak meneliti pengaruh media pembelajaran terhadap prestasi belajar siswa, karena penulis hanya meneliti dan menganalisis respon peserta didik terhadap media pembelajaran kincir air yang dikembangkan. Respon peserta didik meliputi tampilan alat dan kegunaan alat. Penulis tidak menganalisis apakah media pembelajaran ini dapat meningkatkan prestasi peserta didik.

4. Simpulan

Prototipe media pembelajaran kincir air yang telah dibuat dan dipasang di depan laboratorium fisika sebagai media pembelajaran telah mendapatkan respon dan tanggapan dari guru maupun siswa. Berdasarkan hasil respon guru diperoleh nilai 4,95 kategori sangat baik dan 99% dengan kategori sangat layak. Respon peserta didik mendapatkan nilai 4,2 dengan kategori baik dan 84% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian media pembelajaran kincir air dengan bilah pemukul layak digunakan di sekolah sebagai media pembelajaran dalam materi Hukum kekekalan Energi. Dan kedepannya dapat dikembangkan dengan menambahkan konsep perubahan energi listrik.

Daftar Pustaka

- Adnan Habbief Al Torique. (2019). *Skala Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran*. Jakarta: UPI Press
- Amirullah, G., & Susilo, S. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Konsep Monera Berbasis Smartphone Android*. WACANA AKADEMIKA: *Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(1), 38-47
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android*. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57-62.
- Prastowo, Andi. 2018. *Sumber Belajar & Pusat Sumber Belajar*. Jakarta: Kencana.
- Sani, B. & Kurniasih, I. (2017). *Konsep dan Proses Pembelajaran, Implementasi dan Praktek dalam Kelas*. Jakarta: CV. Solusi Distribusi.
- Satrianawati, M. P. 2018. *Media Dan Sumber Belajar*. Yogyakarta: CV. Budi Utama Daryanto dan Syaiful Karim. 2017. *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi Pembelajaran : Teori & Aplikasi*. Yogyakarta : Ar Ruzz Media.
- Undang undang Nomor 201 Tahun 2003 Pasal 1 ayat 19 *Tentang Pendidikan Nasional*.
- Wendra, I Wayan. 2019. *Buku Ajar Penulisan Karya Ilmiah (Penulisan Proposal Penelitian, Skripsi, dan Artikel)*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.