

Research Article



## Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Riset Pengaruh Getaran Makroseismik Terhadap Perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*)

(Developing of Student Worksheet Based on Effect of Macroseismic on the Behaviour of Catfish (*Clarias sp.*))

**Muhsinul Ihsan\*, Afrian Zulkarnaen, Nurdiana**

Program Studi Tadris IPA Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram  
Jln. Gajah Mada No. 100 Jempong Baru Kota Mataram Nusa Tenggara Barat – 83116

\*Corresponding Author: [ihsan@uinmataram.ac.id](mailto:ihsan@uinmataram.ac.id).

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Submit: 16 – 12 – 2021 Diterima: 26 – 04 – 2022 Dipublikasikan: 14 – 06 – 2022</p>	<p><i>Decreasing scientific and proactive behavior caused low motivation and learning outcomes of class XI students of SMA Islam Terpadu Al-Kamal NW West Lombok. The development of Students Worksheets based on research on the effect of macroseismic vibrations on the behavior of Catfish (<i>Clarias sp.</i>) is expected to make learning more interactive. This study has three purposes. Firstly, determining the effect of macroseismic vibrations on the behavior of Catfish (<i>Clarias sp.</i>) followed by determining the feasibility of students' worksheets and its impact on the motivation and learning outcomes. This research consists of two stages, namely observing the behavioral response of Catfish (<i>Clarias sp.</i>) to macroseismic vibrations and developing students' worksheets. Four D models which are modified into 3-D were used in developing students' worksheets. The product was validated by two validators and then tested on the students. The collection of motivation data and learning outcomes used questionnaires and tests (pretest-posttest) respectively. Macroseismic vibrations cause stress so that the catfish (<i>Clarias sp.</i>) moves to the surface and jumps. The students' worksheets were declared worthy of being tested by the validators. Furthermore, biology teachers and students gave a positive response and stated that the students' worksheets were very good. The average student's motivation increased significantly from 60.38 to 80.88. Likewise, the average of learning outcomes rose significantly from 60.62 to 81.13. Macroseismic vibrations is a stressor that causes abnormal behavior of catfish (<i>Clarias sp.</i>). The students' worksheets are stated feasible and very good by validators, biology teachers, and students. The product also raises significantly of student's motivation and learning outcomes.</i></p> <p><b>Key words:</b> <i>students worksheets, students motivation, learning outcomes, earthquake</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
<p>Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia</p>	<p>Perilaku ilmiah dan proaktif dalam percobaan yang rendah pada materi sistem koordinasi menyebabkan motivasi dan hasil belajar siswa kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Kamal NW di bawah standar. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis riset pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (<i>Clarias sp.</i>) diharapkan membuat pembelajaran lebih interaktif. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (<i>Clarias sp.</i>), dan kelayakan LKPD serta dampaknya terhadap motivasi dan hasil belajar. Penelitian ini terdiri atas dua tahap yaitu tahapan</p>

pengamatan respon perilaku ikan terhadap getaran makroseismik dan riset pengembangan LKPD. Model pengembangan yang digunakan adalah 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D. Produk divalidasi oleh 2 validator kemudian diujicobakan siswa. Pengumpulan data motivasi dan hasil belajar menggunakan angket, lembar observasi, dan tes (*pretest-posttest*). Getaran makroseismik menyebabkan stres sehingga Ikan Lele (*Clarias sp*) bergerak menuju permukaan dan melompat. Produk LKPD dinyatakan layak diujicobakan oleh validator. Pendidik dan peserta didik memberikan respon positif dan menyatakan LKPD sangat baik. Rata-rata motivasi belajar siswa meningkat signifikan dari 60,38 menjadi 80,88. Begitu juga dengan rata-rata hasil belajar yang meningkat signifikan dari 60,62 menjadi 81,13. Makroseismik merupakan stresor yang menyebabkan Ikan Lele (*Clarias sp*) berperilaku abnormal. Produk LKPD berbasis riset perilaku Ikan Lele (*Clarias sp*) dinyatakan layak dan mendapat respon sangat baik sehingga dapat mampu meningkatkan motivasi serta hasil belajar siswa secara signifikan.

**Kata kunci:** lembar kerja peserta didik, motivasi siswa, hasil belajar, gempa bumi.



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PENDAHULUAN

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari guru ke siswa untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar (Teni, 2018). Salah satu media pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Media pembelajaran ini berisi panduan bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan secara terprogram dan terukur. Keunggulan media ini adalah peserta didik mendapatkan kesempatan yang lebih banyak untuk aktif dan kreatif dalam proses pencarian informasi. Hal ini mendorong terbentuknya intraksi yang efektif antara peserta didik dengan pendidik di dalam pembelajaran (Aristiadi & Putra, 2019).

Berdasarkan kurikulum 2013 kelas XI SMA/MA, siswa diharapkan memiliki kompetensi inti berupa dapat menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi dengan lingkungan sosial dan alam. Kompetensi ini memiliki dua kompetensi dasar, salah satunya adalah berperilaku ilmiah dan proaktif dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium. Kompetensi-kompetensi ini dapat dicapai dengan lebih mudah jika siswa diberikan permasalahan dan percobaan dengan tema yang berhubungan dengan peristiwa yang pernah dialami (Triyanti, 2015). Salah satu peristiwa yang pernah dialami oleh siswa di Pulau Lombok adalah gempa bumi.

Gempa bumi didefinisikan sebagai peristiwa bergetar atau bergoncangnya bumi karena pergerakan/pergeseran lapisan batuan pada kulit bumi secara tiba-tiba akibat pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Pergerakan tiba-tiba dari lapisan batuan di dalam bumi menghasilkan energi yang dipancarkan ke segala arah berupa gelombang gempabumi atau gelombang seismik. Gelombang ini dibagi menjadi dua yaitu mikroseismik dan makroseismik (Sunarjo et al., 2012). Mikroseismik atau gempa mikro adalah gelombang dengan magnitudo di bawah 3 skala Richter, sedangkan gelombang di atas 3 skala Richter disebut makroseismik (Wahyudi, 2008). Getaran makroseismik ditanggapi dengan perilaku abnormal oleh amfibi (Grant & Halliday, 2010) dan ikan (Buskirk et al., 1981).

Pengayaan materi dengan gempa bumi dapat dilakukan dengan menggunakan media Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berbasis riset pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*). Lembar kerja ini didefinisikan sebagai lembar kerja yang langkah kerja dan hasilnya didasarkan pada penelitian yang sudah dilakukan. Riset pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang dilakukan pada LKPD ini berupa pengamatan pengaruh getaran mikroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*). Adapun LKPD dapat membantu peserta didik untuk menemukan suatu konsep dengan mengetengahkan terlebih dahulu suatu fenomena yang bersifat konkrit, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari, memuat apa yang (harus) dilakukan peserta didik meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis. Selain itu juga membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan dan sebagai penuntun belajar, penguatan, dan juga berfungsi sebagai petunjuk praktikum. Elaborasi hasil riset dalam LKPD diharapkan menjadikan pembelajaran lebih kontekstual sehingga mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa (Sugiyanto et al., 2018).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terstruktur dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Islam Terpadu Al-Kamal NW Lombok Barat, motivasi dan hasil belajar siswa pada materi sistem koordinasi masih di bawah standar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Hal ini disebabkan oleh dua faktor utama yaitu keterbatasan fasilitas dan sumber daya manusia. Laboratorium belum berkembang dengan baik sehingga siswa tidak melakukan kegiatan praktikum. Begitu juga dengan media pembelajaran yang digunakan hanya terpaku pada buku ajar. Pengembangan LKPD berbasis riset pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*) dapat menjadi solusi alternatif yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar melalui serangkaian percobaan dengan alat dan bahan sederhana.

Motivasi dijelaskan sebagai suatu tendensi seseorang untuk berbuat yang meningkat guna menghasilkan satu hasil atau lebih pengaruh. Motivasi merupakan usaha memperbesar atau mengadakan gerakan untuk mencapai tujuan tertentu. *“Motivation is a energy change within the person characterized by effective arousal and anticipatory goal reactions.”* Motivasi adalah suatu perubahan energi di dalam pribadi seseorang yang ditandai dengan timbulnya afektif dan reaksi untuk mencapai tujuan (Emda, 2017).

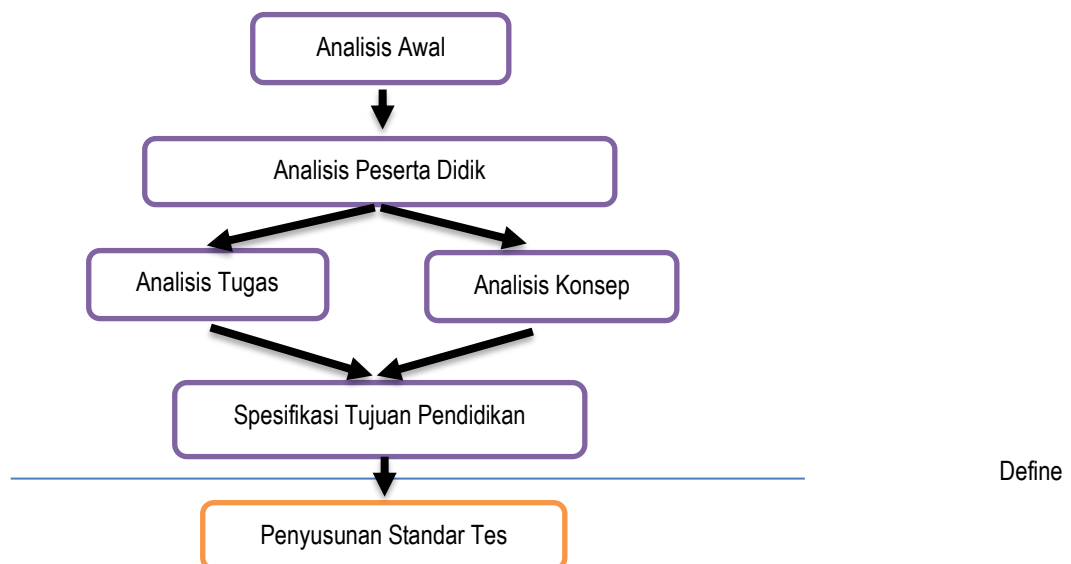
Pengembangan LKPD sudah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Namun, belum ada LKPD yang berbasis riset pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*). Beberapa riset tentang LKPD diantaranya: pengembangan LKPD bilingual pada materi sistem reproduksi manusia (Wuryaningrum et al., 2014), uji coba LKPD berbasis proyek (Aristiadi & Putra, 2018), pengembangan LKPD berbasis iMindMap (Ikalindhari et al., 2020), Analisis LKPD pada materi uji kandungan makanan (Nadia et al., 2020); materi struktur dan fisiologi tumbuhan (Putri et al., 2020); indra pengecap (Ramadhayanti et al., 2020); indra penglihatan (Tamba et al., 2020); keanekaragaman hayati (Rachmawati et al., 2021); pencemaran lingkungan (Nurfadilah et al., 2020); struktur tulang (Istawa, et al., 2020); enzim katalase (Deratama et al., 2020); uji urin (Iman Ridwan et al., 2020); struktur darah (Handayanie et al., 2020), pengembangan E-LKPD berbasis saintifik (Amthari et al., 2021), dan pengembangan ensiklopedi keanekaragaman ikan di Danau Kerinci sebagai sumber belajar (Priatama et al., 2021). Penelitian ini memiliki tiga tujuan utama diantaranya: untuk mengetahui pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*), mengetahui kelayakan LKPD, dan dampak LKPD terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Kamal NW Lombok Barat.

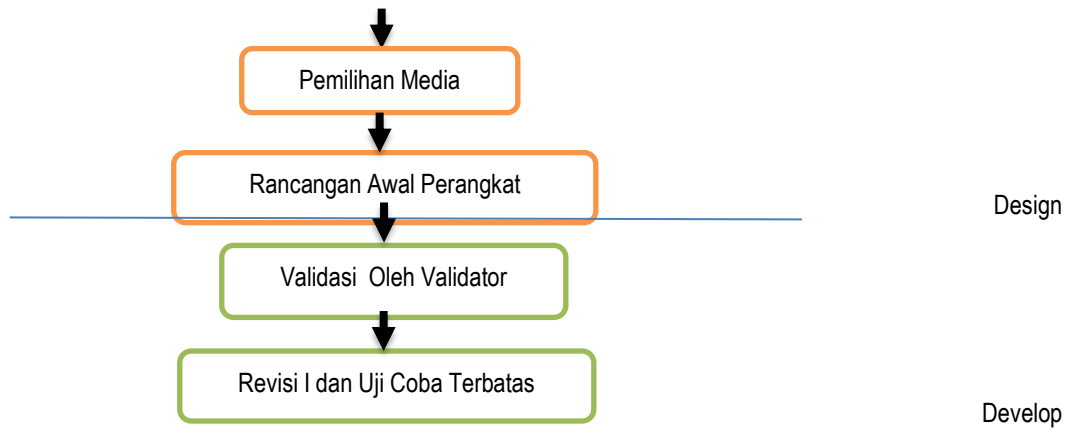
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibagi menjadi dua bagian utama yaitu penelitian biologi murni dan pendidikan biologi. Jenis penelitian yang pertama adalah penelitian eksperimen dengan pendekatan kualitatif. Lima ekor Ikan Lele (*Clarias sp*) dengan berat rata-rata 50 gram diberikan tanda dan dimasukkan ke akuarium yang beralaskan alat getar makroseismik. Sebelum diberikan perlakuan, perilaku Ikan Lele (*Clarias sp*) diamati selama 2 menit dengan interval 30 detik. Kemudian diberikan getaran makroseismik selama 2 menit dan diamati perilaku ikan dengan interval waktu 30 detik. Perilaku Ikan Lele (*Clarias sp*) kembali diamati dengan waktu dan interval yang sama setelah diberikan getaran. Terdapat empat jenis perilaku yang diamati yaitu beraktivitas di dasar, di tengah, di permukaan, dan melompat di permukaan.

Pada penelitian yang kedua menggunakan penelitian pengembangan model 4D yang dimodifikasi menjadi 3D yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Tahap *Define* bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap ini terdiri atas analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, dan kurikulum. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mewawancarai guru mata pelajaran biologi, sedangkan analisis karakteristik peserta didik dilakukan dengan menyebar angket ke siswa. Kurikulum yang dianalisis adalah kurikulum 2013 bagian kompetensi inti dan dasar kelas XI mata pelajaran biologi.

Tahap *design* bertujuan untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri atas 4 tahapan utama, yakni penyusunan standar tes (*criterion-test construction*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), dan perancangan awal perangkat pembelajaran (*initial design*). Tahap *Develop* terdiri dari atas dua kegiatan, yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* adalah kegiatan memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Pada kegiatan ini digunakan dua orang validator yang ahli pada bidang masing-masing. Kegiatan kedua adalah uji coba rancangan produk pada 8 orang siswa kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Kamal NW Lombok Barat. Motivasi dan hasil belajar siswa diukur sebelum dan sesudah pembelajaran. Respon pendidik dan peserta didik juga diukur dengan angket pada tahap ini. Data motivasi dan hasil belajar siswa dianalisis dengan uji t berpasangan menggunakan *software* SPSS 25. Tahapan prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 1.





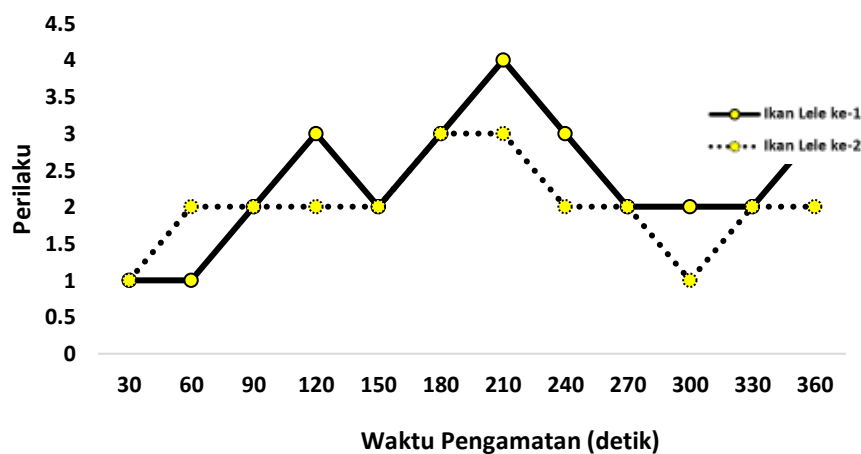
Gambar 1. Tahapan Prosedur Penelitian

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

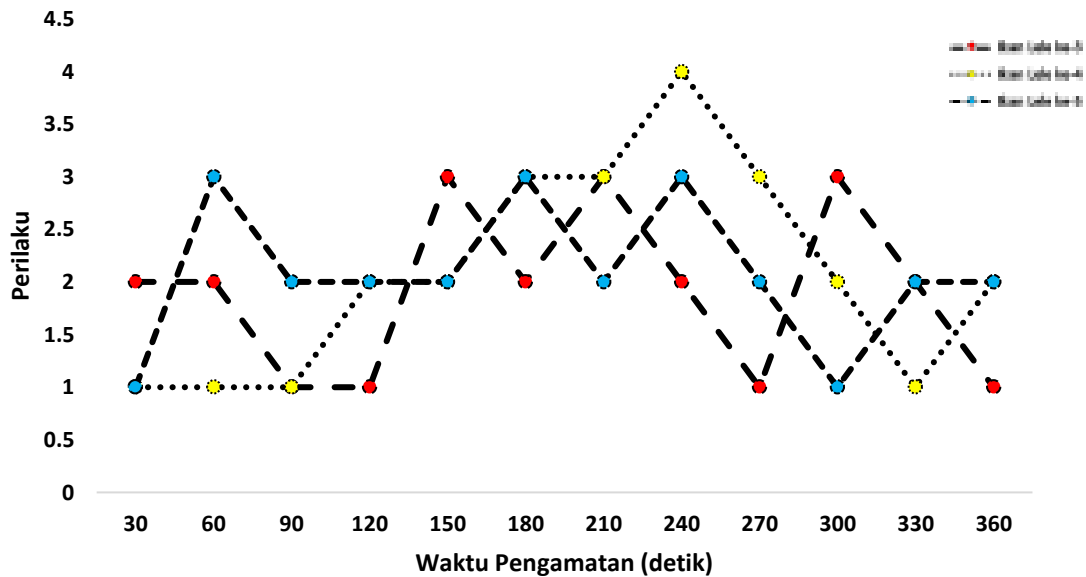
### Pengaruh Getaran Makroseismik Terhadap Perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*)

Perilaku Ikan Lele sebelum diberikan getaran sebagian besar beraktivitas di dasar, sedangkan ketika diberikan getaran Ikan Lele bergerak ke permukaan. Ikan kembali bergerak menuju dasar ketika getaran makroseismik dihentikan. Pada Ikan Lele pertama, perilaku diam didasar terjadi selama 60 detik sebelum diberikan getaran kemudian ikan bergerak ke tengah dan permukaan pada detik ke-90 dan 180. Perilaku melompat di permukaan terjadi pada detik ke-210 lalu ikan bergerak kembali ke dasar dan pertengahan setelah melakukan lompatan. Perilaku melompat di permukaan juga terjadi pada Ikan Lele yang ke-4 (gambar 2).

Terdapat kemiripan pola perilaku pada semua hewan uji. Hal ini mengindikasikan dengan kuat bahwa semua hewan uji menanggapi stresor berupa getaran makroseismik dengan cara bergerak menjauhi sumber getaran atau dasar akuarium dan melakukan lompatan di permukaan. Perubahan tekanan dan getaran termasuk salah satu pemicu stres (stresor) yang mengakibatkan stres perilaku pada hewan ( Hill et al., 2012; Sherwood, Lauralee. Klandorf, 2013). Ikan Lele memiliki kemampuan mendeteksi getaran menggunakan mekanoreseptor pada sungut. Oleh karena itu, ikan ini memiliki kepekaan yang tinggi terhadap peningkatan aktivitas seismik (Hickman et al., 2006; Fan, 2018)



(A)



(B)

**Gambar 2. Respon Perilaku Ikan Lele Terhadap Getaran Makroseismik, Ikan Lele ke-1 dan 2 (A); Ikan Lele ke-3 sampai ke-5 (B)**

Keterangan: kode perilaku 1: beraktivitas di dasar, perilaku 2: beraktivitas di tengah, perilaku 3: beraktivitas di permukaan, perilaku 4: melompat di permukaan. Waktu 30 – 120 detik: sebelum perlakuan, 150-240 detik: ketika diberikan getaran makroseismik, 270-360: setelah diberikan getaran

### Kelayakan LKPD Berbasis Riset Pengaruh Getaran Makroseismik Terhadap Perilaku Ikan Lele (*Clarias sp.*)

Berdasarkan hasil validasi LKPD oleh ahli materi dan ahli media didapatkan hasil bahwa LKPD yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media dapat dilihat dalam tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Validasi LKPD**

No.	Aspek	Validator 1		Validator 2	
		Persentase	Kategori	Persentase	Kategori
1	Tampilan	82,50	Sangat Layak	77,50	Layak
2	Konten Materi	72,50	Layak	73,75	Layak
3	Tata Bahasa dan Tulisan	72,72	Layak	74,54	Layak
Rata-rata		75,90	Layak	75,26	Layak

Validator satu memberikan penilaian pada aspek tampilan LKPD sebesar 82,50% dengan kriteria sangat layak, sedangkan pada aspek konten materi dan tata bahasa diberikan kriteria layak dengan persentase masing-masing sebesar 72,50% dan 72,72%. Persentase rata-rata semua aspek sebesar 75,90% dengan kriteria layak digunakan. Penilaian dengan kesimpulan akhir yang sama juga diberikan oleh validator dua. Akan tetapi, terdapat perbedaan nilai pada masing-masing aspek. Aspek tampilan mendapatkan nilai lebih rendah dibandingkan validator pertama yaitu 77,50% dengan kriteria layak, sedangkan pada aspek konten materi, tata bahasa dan tulisan mendapatkan nilai lebih tinggi dibandingkan validator pertama yaitu masing-masing sebesar 73,75% dan 74,54%. Rata-rata nilai semua



aspek sebesar 75,26% dengan kriteria layak. Nilai ini tidak jauh berbeda dengan validator pertama. Hal ini menandakan bahwa hasil penilaian semua aspek pada LKPD memiliki konsistensi dan kemiripan yang tinggi.

### Respon Pendidik dan Peserta Didik

Guru Biologi dan para siswa memberikan respon positif dan menyatakan LKPD yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Respon keduanya dapat dilihat dalam tabel 2.

**Tabel 2. Respon Pendidik dan Peserta Didik**

No	Aspek	Guru Biologi		Siswa	
		Nilai (%)	Kategori	Nilai (%)	Kategori
1	Materi	91,42	Sangat Sesuai	87,50	Sangat Sesuai
2	Tampilan	94,28	Sangat Menarik	85	Sangat Menarik
3	Alat Getar Makroseismik	85	Sangat Inovatif	100	Sangat Inovatif
4	Bahasa	95	Sangat Baku	86,25	Sangat Baku
	Rata-rata	92,67	Sangat Baik	89,68	Sangat Baik

Secara umum, pendidik dan peserta didik memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap LKPD yang dikembangkan dengan nilai masing-masing sebesar 92,67% dan 89,68%. Pada aspek materi LKPD, guru dan siswa memberikan tanggapan masing-masing sebesar 91,42% dan 87,50% yang bermakna bahwa materi dalam LKPD sangat sesuai dengan materi yang sedang dipelajari. Begitu juga dengan aspek tampilan yang mendapat nilai 94,28% dan 85%. Hal ini bermakna LKPD yang disusun sangat menarik. Komponen penggunaan bahasa dalam LKPD mendapatkan nilai 95% dari guru, sedangkan siswa sebesar 86,25%. Keduanya bermakna bahwa bahasa yang digunakan sangat formal dan baku. Aspek alat getar makroseismik sebagai komponen yang tidak terpisahkan dari LKPD mendapatkan nilai masing-masing sebesar 85 dan 100 dari guru dan siswa. Hal ini menunjukkan bahwa alat yang dirancang dan digunakan sangat inovatif.

### Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa

Terjadi peningkatan yang signifikan pada aspek motivasi dan hasil belajar siswa setelah menggunakan LKPD berbasis riset pengaruh getaran makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias* sp). Rata-rata motivasi dan hasil belajar siswa sebelum menggunakan LKPD masing-masing sebesar 60,38 dan 60,63. Nilai rata-rata ini meningkat drastis menjadi 80,88 dan 81,13 setelah menggunakan LKPD (tabel 3). Peningkatan hasil belajar diduga disebabkan karena siswa dapat menemukan dan membangun pengetahuan mereka sendiri melalui rangkaian fenomena yang kontekstual dengan kehidupan mereka sendiri. Hasil ini sejalan dengan riset yang dilakukan oleh Amthari et al., (2021) yang menyatakan bahwa e-LKPD berbasis saintifik dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena para peserta didik dapat menemukan atau membangun pengetahuan mereka sendiri. Suasana pembelajaran dengan LKPD ini menjadi lebih interaktif karena siswa terlibat langsung dalam uji coba. Faktor inilah yang diduga kuat menjadi penyebab peningkatan motivasi belajar siswa. Aristiadi & Putra, (2018) menyatakan bahwa pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan motivasi siswa.

Tabel 3. Motivasi dan Hasil Belajar Siswa

Kondisi	Rata-Rata Nilai Motivasi $\pm$ SEM	Rata-Rata Nilai Hasil Belajar $\pm$ SEM
Sebelum menggunakan LKPD	60,38 $\pm$ 1,39 <sup>a</sup>	60,63 $\pm$ 2,06 <sup>a</sup>
Setelah menggunakan LKPD	80,88 $\pm$ 0,96 <sup>b</sup>	81,13 $\pm$ 5,07 <sup>b</sup>

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan

## SIMPULAN

Getaran makroseismik menyebabkan stres pada Ikan Lele (*Clarias sp*). Kondisi stres ditunjukkan dengan pergerakan ikan menuju permukaan dan melompat dari permukaan. LKPD berbasis riset pengaruh makroseismik terhadap perilaku Ikan Lele (*Clarias sp*) dinyatakan layak oleh validator untuk digunakan sebagai bahan ajar. Selain itu, produk ini dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa secara signifikan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UIN Mataram yang telah mendanai riset ini. Selain itu, penulis juga menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada Prof. Dr. Suhirman, M.Si dan Neneng Agustiningih, M.Pd yang telah memberikan saran yang sangat konstruktif.

## RUJUKAN

- Amthari, W., Muhammad, D., & Anggereini, E. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Saintifik Materi Sistem Pernapasan pada Manusia Kelas XI SMA. *Biodik*, 7(3), 28–35.  
<https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13239>
- Aristiadi, H., & Putra, R. R. (2019). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep Pemanasan Global. *Bioedusiana*, 4(2), 77–84. <https://doi.org/10.34289/277886>
- Deratama, D., Sri Anggraeni, & Bambang Supriatno. (2020). Analisis Komponen Penyusun Lembar Kerja Siswa Biologi SMA Pada Praktikum Uji Enzim Katalase. *Biodik*, 6(3), 299–309.  
<https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9513>
- Emda, A. (2017). Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran. *Latanida Journal*, 05(02), 93–196.  
<https://media.neliti.com/media/publications/287718-kedudukan-motivasi-belajar-siswa-dalam-p-afe5171c.pdf>
- Fan, F. ti. (2018). Can animals predict earthquakes?: Bio-sentinels as seismic sensors in communist China and beyond. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 70, 58–69.  
<https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2018.05.009>
- Grant, R. A., & Halliday, T. (2010). Predicting the unpredictable; evidence of pre-seismic anticipatory behaviour in the common toad. *Journal of Zoology*, 281(4), 263–271.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2010.00700.x>
- Handyanie, Y., Anggraeni, S., & Supriatno, B. (2020). Analisis Lembar Kerja Siswa Praktikum Struktur Darah berbasis Diagram Vee:(Analysis of Blood Structure Student's Practical Worksheet based on Diagram Vee). *Biodik*, 6(3), 361–371.
- Hickman, C.P., Roberts, L.S., Keen, S.L., Larson, A., l'Anson, H., & Eisenhour, D. . (n.d.). *Integrated Principles of Zoology*.
- Hill, Richard W. Wyse, G. A., & Anderson, M. (2012). *Animal Physiology* (Third). Sinaeuer Association. Inc. Publisher.
- Ikalindhari, A., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2020). Developing student worksheet based on iMindMap in animalia topic to train creative thinking ability. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi*



- Indonesia*, 6(3), 423–435. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i3.13235>
- Iman Ridwan, Sri Anggraeni, & Bambang Supriyatno. (2020). Analisis Lembar Kerja Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Pada Praktikum Uji Urin. *Biodik*, 6(3), 321–331. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i3.9462>
- Istawa, R., & Supriatno, B. S. A. (2020). Analisis Kualitas Struktur Lembar Kerja Peserta Didik pada Materi Struktur Tulang Berbasis Diagram Vee. *Biodik*, 6(4), 434–441.
- Nadia, N., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2020). Analisis dan Rekonstruksi Komponen Penyusun Lembar Kerja Peserta Didik Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. *Biodik*, 6(2), 82–94. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9439>
- Nurfadilah, Z., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2021). Analisis Lembar Kerja Peserta Didik Materi Pencemaran Lingkungan Berbasis ANCOR. *Biodik*, 7(3), 144–155. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13038>
- Priatama, W., Hamidah, A., & Anggereini, E. (2021). Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Ikan di Danau Kerinci Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar: (Development of an Android-Based Encyclopedia of Fish Diversity in Kerinci Lake as a Learning Source). *Biodik*, 7(2), 45–54. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.13030>
- Putri, S. S., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2020). Analisis Kualitas Struktur Pada Lembar Kegiatan Siswa Materi Uji Makanan. *Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6, 411–422.
- R.E. Buskirk, C.L. Frohlich, & G. V. L. (1981). F320. *Literature of science F370. Multidisciplinary scientific studies*. 28(12), 77550.
- Rachmawati, N., Supriyatno, B., & Anggraeni, S. (2021). Analisis dan Rekonstruksi LKPD pada Materi Keanekaragaman Hayati. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 85–96.
- Ramadhayanti, Anggraeni, S., & Supriatno, B. (2020). Analisis dan Rekonstruksi Lembar Kerja Peserta Didik Indra Pengecap Berbasis Diagram Vee. *Biodik*, 6(2), 95–108. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9441>
- Sugiyanto, Y., Haris, M., Hasibuan, E., & Anggereni, E. (2018). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kontekstual Pada Materi Ekosistem Kelas VII SMPN Tanjung Jabung Timur The Development of Contextual Based Student Worksheet (LKPD) in the Material of Class VII Ecosystem, SMP Tanjung Jabung Timur* (Vol. 7, Issue 1).
- Sunarjo, Gunawan, M. T., & Pribadi, S. (2012). *Gempabumi Edisi Populer*.
- Tamba, Y. R., Anggraeni, S., & Supriatno, B. (2021). Analisis dan Rekonstruksi Lembar Kegiatan Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 85–96.
- Teni, N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 03(01), 171–187. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022099>
- Triyanti, M. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Saraf untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Bioedukatika*, 3(2), 9. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v3i2.4148>
- Wahyudi. (2008). Aplikasi Mikroseismik Untuk Memindai Dan Mengidentifikasi Keberadaan Hidrokarbon. *Bimipa*, 18(2), 114–122.
- Wuryaningrum, V., Sartono, N., & Dewahrani, Y. R. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Bilingual dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, VII(1), 10–16.