

PENGARUH PENERAPAN PhET *INTERACTIVE SIMULATION* PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS VIII DI SMP NEGERI 14 KOTA BENGKULU

Putri Bintang*, Erik Perdana Putra, Ahmad Suradi

Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu, Indonesia

*Corresponding author: bp3233175@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Penerapan *PhET Interactive Simulation* Pada Pembelajaran IPA Materi Getaran Gelombang Dan Bunyi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 14 Kota Bengkulu. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan quasi eksperimen. Teknik pengambilan sampel menggunakan simple *random sampling* dan teknik pengumpulan data melalui tes (*pretest dan posttest*) dan teknik dokumentasi. Populasi penelitian ini menggunakan satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol yaitu kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 22 orang dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 22 orang. Analisis data kedua kelas menggunakan uji-T (*Independent sampel test*) dengan bantuan program *SPSS Versi 26,0*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas VIII yang menggunakan media penerapan *PhET Interactive Simulation* lebih tinggi dibanding dengan nilai rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional atau metode yaitu $75,22 > 45,45$. Selain itu berdasarkan perhitungan uji-T (*Independent sampel test*) dengan taraf signifikan 5% diperoleh nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ atau ($0,000 < 0,005$) maka dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak H_a diterima. Dengan demikian, hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dalam Penerapan *PhET Interactive Simulation* Pada Pembelajaran IPA Materi Getaran Gelombang Dan Bunyi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 14 Kota Bengkulu.

Kata Kunci: *PhET*, Hasil Belajar, Getaran Gelombang Dan Bunyi

Abstract: The aim of this research is to determine the influence of the Problem Application of PhET Interactive Simulation in Science Learning Material, Wave and Sound Vibrations on Learning Outcomes of Class VIII Students at SMP Negeri 14 Bengkulu City. This type of research is quantitative with a quasi-experimental approach. The sampling technique uses simple random sampling and data collection techniques through tests (Pretest and Posttest) and documentation techniques. The population of this study used one experimental group and one control group, namely class VIII E as the experimental class with a total of 22 students and class VIII D as a control with a total of 22 students. Data analysis for both classes used the t-test (Independent Samples Test) with the help of the SPSS Version 26.0 program. The results of data analysis show that the average value of the student learning outcomes of class VIII students who use the PhET Interactive Simulation is higher than the average value of student learning outcomes who use the conventional learning model or lecture method, namely $75,22 > 45,45$. Apart from that, based on t-test calculations (Independent Samples Test) with a significance level of 5%, the Sig value was obtained. (2-tailed) < 0.05 or ($0.001 < 0.05$) then it can be said that H_0 is rejected and H_a is accepted. Thus, this shows that there is a significant influence in the use of the Problem Application of PhET Interactive Simulation in Science Learning Material, Wave and Sound Vibrations on Learning Outcomes of Class VIII Students at SMP Negeri 14 Bengkulu City.

Keywords: PhET, Learning Results, Wave Vibrations and Sound

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu bentuk perubahan dinamis dalam peradaban manusia. Perubahan atau perkembangan pendidikan merupakan hal yang seharusnya terjadi dan sejalan dengan perubahan budaya kehidupan. Perubahan yang bermakna adalah perbaikan pendidikan pada semua tingkatan yang harus dilakukan secara terus-menerus guna mengantisipasi manfaat di masa depan. Lailiyah mengatakan, bahwa pendidikan mencakup seluruh pengalaman belajar yang terjadi dalam segala situasi dan sepanjang kehidupan. Dalam arti sempit, pendidikan adalah ruang sekolah.

Pengertian pendidikan juga tertuang dalam UU No.20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pada pasal 1 disebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat berkembang secara aktif. Baik dari segi perkembangan potensi diri, kekuatan spiritual, pengendalian diri maupun emosional, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang dibutuhkannya dalam bermasyarakat berbangsa dan bernegara.

Pendidikan tidak dapat dipisahkan dari kegiatan proses belajar mengajar, suatu teori menegaskan bahwa belajar merupakan bentuk proses usaha untuk mencapai perubahan tingkah laku baru yang pada umumnya adalah sebagai hasil pengalaman sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungan. Perubahan tersebut tidak hanya berupa penambahan dari pengetahuan saja namun juga berupa kompetensi keterampilan sikap perilaku, harga diri, minat kepribadian, dan penyesuaian diri. Keberhasilan akademik dapat diukur dari kemampuan seseorang anak dalam menerapkan apa yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari.

Seorang guru mempunyai peranan yang sangat penting dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses belajar mengajar. Agar proses belajar mengajar berhasil, guru dituntut harus menguasai dan memahami berbagai keterampilan agar dapat menunjang pembelajaran yang aktif. Kegiatan belajar peserta didik adalah di saat mengikuti pembelajaran harus diperoleh dengan pengamatan sendiri, penyelidikan sendiri, bekerja sendiri dengan fasilitas sendiri baik secara rohani maupun teknis. Guru merupakan salah satu komponen pendidikan yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam upaya melatih sumber daya manusia yang berpotensi. Guru bertanggung jawab membawa siswanya pada kedewasaan atau tingkat kematangan tertentu agar siswa dapat mencapai tujuan belajarnya sendiri, yaitu; Siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis dan kreatif, berpikir terbuka dan demokratis, mau menerima pendapat orang lain, mempunyai minat, semangat dan motivasi yang meningkat untuk selalu belajar dengan baik.

Guru ialah sebagai salah satu komponen pendidikan yang harus berperan aktif dalam menempatkan kedudukannya sebagai tenaga pendidikan profesional yang memiliki peranan vital dalam pembentukan sebuah pendidikan yang ideal. Pendidikan yang ideal tentu dipengaruhi oleh proses pembelajaran sebagaimana karakter pembelajaran saintifik harus diintegrasikan ke dalam suatu metode yang di mana peserta didik harus berpartisipasi langsung dalam proses pembelajaran. Metode-metode yang dapat diimplementasikan guru tersedia dalam kebutuhan guru maupun siswa sesuai dengan karakteristik mata pelajaran yang diampuh, masing-masing mata pelajaran itu memiliki karakteristik yang berbeda-beda antar satu dengan yang lain seperti halnya dalam pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA yang selama ini kita kenal dengan pembelajaran yang sangat erat sekali dengan unsur-unsur kolaboratif, produktif dan eksperimental. Untuk mencapai pembelajaran IPA yang ideal tersebut, guru harus terus mengasah kemampuannya dengan cara berinovasi dengan cara menggunakan metode-metode pembelajaran yang sesuai.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi eksperimen*. Metode kuantitatif disebut juga sebagai metode *positivistic* karena berlandaskan pada filsafat positivisme, metode ini sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah ilmiah yang konkrit/empiris, objektif, terukur, rasional dan sistematis. Metode ini juga disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis *statistic*.

Metode eksperimen atau eksperimen *research* dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap perlakuan lain dalam kondisi terkendali. Dalam penelitian eksperimen yaitu terbagi menjadi dua yaitu eksperimen murni (*true eksperimen*) dan eksperimen tidak murni (*quasi eksperimen*). Bentuk desain *quasi eksperimen* ini merupakan pengembangan dari *true experimental* desain, yang mempunyai kelompok kontrol tetapi tidak sepenuhnya berfungsi untuk mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Penelitian eksperimen ini untuk menggambarkan pengaruh penggunaan media *PhET Interactive Simulation* terhadap hasil belajar siswa kelas VIII di SMP Negeri 14 kota Bengkulu. Bentuk desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Artinya, penelitian ini melibatkan dua kelompok yang terdiri dari eksperimen yaitu kelompok yang diberikan perlakuan dan kelompok kontrol yaitu kelompok yang tidak diberikan perlakuan. Setelah perlakuan atau *treatment* diberikan, dilakukan pengukuran pada kedua kelompok dengan menggunakan post-test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media *PhET interactive simulation* memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap hasil belajar siswa hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di SMPN 14 Kota Bengkulu pada materi getaran gelombang dan bunyi. Signifikansi (*Sig*), seperti yang ditentukan oleh pengujian statistik dengan menggunakan *independent sample T-test* adalah 0,00, yang lebih kecil dari ambang signifikansi yang telah ditentukan sebelumnya ($0,00 < 0,05$). Berdasarkan nilai rata-rata hasil pretest kelas control yaitu 35,0 sedangkan rata-rata nilai posttest di peroleh rata-rata 45,45. Sedangkan rata-rata nilai pretest eksperimen yaitu 38,18, sedangkan rata-rata nilai posttest eksperimen yaitu 75,22. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil tes hasil belajar siswa yang menggunakan media *PhET Interactive Simulation* lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan metode ceramah.

Selanjutnya data hasil pretest dan posttest dari masing-masing kelompok kelas control dan kelas eksperimen ini akan di uji hipotesis melalui uji *statistic* berbantuan IBM *SPSS version 26*, 0 dengan uji T. Namun, sebelum itu data ini di uji prasyarat meliputi uji normalitas dan homogenitas. Dari uji normalitas dengan menggunakan uji *statistic* dengan uji *kolmogorov-smirnov* pada kelas control, diperoleh nilai signifikansi (*sig*) pre-test sebesar 0,023 dan post-test diperoleh sebesar 0,009, sedangkan uji *statistic* dari kelas eksperimen dengan signifikansi (*sig*) pre-test sebesar 0,023 dan post-test sebesar 0,200. Dalam interpretasi uji normalitas, jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya, diperoleh hasil dari uji homogenitas pada pre-test control dan eksperimen dengan signifikansi (*sig*) sebesar 0,103 dan post-test control dan eksperimen dengan signifikansi (*sig*) sebesar 0,102. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data di atas bersifat homogeny karena signifikansi (*sig*) $0,103 > 0,05$ dan $0,102 > 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa signifikansi (*sig*), seperti yang ditentukan oleh pengujian *statistic* dengan menggunakan *independent-samples T-test*, adalah 0,00 yang lebih kecil dari signifikansi yang telah ditentukan sebelumnya ($0,00 < 0,05$).

Berdasarkan analisis di atas dinyatakan bahwa terlihat adanya pengaruh pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Interactive Simulation*. Hal tersebut disebabkan oleh media pembelajaran yang diberikan guru, media tersebut mendorong permasalahan autentik menjadi fokus pembelajaran dengan tujuan supaya siswa dapat memecahkan permasalahan terkait dengan demikian siswa terlatih untuk memiliki keinginan untuk belajar. Salah satu strategi pengajaran yang mutakhir yang dapat memberikan siswa alat yang mereka butuhkan untuk pembelajaran yang lebih aktif adalah media *PhET Interactive Simulation*, yang memperkenalkan siswa pada tantangan dunia nyata sebagai sarana untuk memulai pendidikan mereka.

Berdasarkan dari analisis data dan uji prasyarat membuktikan bahwa media *PhET Interactive Simulation* merupakan model pembelajaran yang mengajak siswa untuk berfikir kritis sehingga dapat memecahkan masalah dengan sendirinya. Kemampuan memecahkan masalah

sangat penting dalam pembelajaran karena kemampuan ini merupakan strategi yang merangsang untuk berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat pendapat yang dipaparkan oleh siswa sehingga hasil belajar siswa menjadi meningkat dan lebih baik. Kemampuan dapat dicapai, karena keunggulan-keunggulan yang dimiliki oleh media *PhET* tersebut. *PhET* (*Physics Education Technology*) merupakan salah satu *software* aplikasi *open source* untuk memudahkan siswa dan guru dalam memahami pelajaran matematika dan sains (fisika, kimia, biologi, geologi). Simulasi *PhET* ini dapat digunakan secara gratis dengan mengunduh aplikasinya di internet secara mudah yang tersedia pada <https://phet.colorado.edu/in/>.

Media *PhET* ini sangat mempengaruhi pembelajaran siswa, adapun faktor yang mempengaruhi yakni motivasi dan keaktifan siswa itu sendiri. Adapun motivasi yang sangat berpengaruh diantaranya, peran orang tua, kreativitas guru, dan minat belajar siswa itu sendiri. Semakin tinggi motivasi belajar siswa maka semakin tinggi pula hasil belajar siswa. Untuk menciptakan motivasi siswa tersebut adalah dengan menciptakan suasana belajar yang menarik, unik, dan juga menggunakan media yang beragam seperti (*PhET*).

Kemudian keaktifan yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah dengan adanya keterlibatan siswa langsung ke dalam pembelajaran seperti, kegiatan pemecahan masalah kelompok, kelas berbasis praktikum (latihan laboratorium), adapun cara yang efektif untuk pembelajaran kelas praktikum adalah dengan menerapkan media *PhET Simulation* (lab virtual). Dengan menggunakan simulasi *PhET* ini siswa bisa terlibat langsung dalam proses pembelajaran, yang di mana *PhET* ini merupakan lab virtual yang memiliki kelebihan yaitu mudah digunakan, fleksibel, tampilan yang menarik, serta mampu mengamati fenomena-fenomena yang sulit diamati secara langsung.

Dengan kelebihan-kelebihan tersebut siswa akan termotivasi untuk belajar IPA yang dimana pembelajaran sebelumnya pasif akan menjadi aktif. Dan dengan simulasi *PhET* ini bisa mempengaruhi hasil belajar siswa menjadi lebih baik dari sebelumnya. Simulasi *PhET* ini juga dapat dimanfaatkan guru untuk memudahkan penjelasan materi pelajaran pada siswa. Guru bisa menggunakan simulasi-simulasi tertentu untuk menjelaskan materi pembelajaran yang sifatnya abstrak agar lebih mudah dipahami. Simulasi ini bisa membuktikan hal-hal yang sulit dilihat dari praktikum yang dilakukan di laboratorium nyata, simulasi *PhET* ini bisa digunakan secara *online* ataupun *offline*, desain bentuk gambar dan warna pada simulasi *PhET* sangat menarik karena langsung disesuaikan dengan warna dasar dari bahan dan sesuai dengan bentuk yang aslinya atau alat pada saat praktikum di laboratorium riil.

Hasil penelitian ini juga memiliki kemiripan dengan penelitian sebelumnya yang berjudul tentang “Pengaruh kooperatif learning terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan *PhET Interactive simulation* Pada materi usaha dan energi kelas VIII SMP Negeri 13 Medan” menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 13 Medan menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar peserta didik yaitu sebesar 73,88% pada kategori tinggi yang bermakna bahwa metode pembelajaran menggunakan media *PhET Interactive Simulation* memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan di SMPN 14 Kota Bengkulu, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran IPA dengan menggunakan media *PhET interactive simulation* dapat berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa, bahwa siswa yang menggunakan media *PhET interactive simulation* lebih tinggi tingkat hasil belajarnya dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode ceramah. Berdasarkan nilai rata-rata hasil pretest kelas kontrol yaitu 35,0 % dan rata-rata nilai posttest diperoleh rata-rata 45,45 %, sedangkan rata-rata nilai hasil pretest kelas eksperimen siswa yang menggunakan media *PhET interactive simulation* adalah 38,18 % dan rata-rata nilai posttest di peroleh 75,22 %

Hal ini juga dapat terlihat dari hasil analisis data uji-T yang diperoleh nilai signifikan sebesar 0,00. Berdasarkan kriteria keputusan uji-T yang di mana nilai 0,00 lebih kecil dari 0,05. Maka dengan demikian dapat diinterpretasikan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Dari hasil data

tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan media *PhET interactive simulation* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas VIII di SMPN 14 Kota Bengkulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinawati, Sri, and Gesang Kristianto Nugroho. "Pembuatan Media Pembelajaran Microsoft Excel Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Tawangmangu." *Jurnal Speed* 5, no. 4 (2013): 7–12.
<http://ejurnal.net/portal/index.php/speed/article/view/799/730>.
- Alridha, A., Alvina, S., & Fatmi, N. (2021). Pengaruh metode praktikum berbantuan simulasi PhET terhadap hasil belajar kognitif pada materi tumbukan. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 4(2), 90-100.
- Amin, Nur Fadilah, Sabaruddin Garancang, and Kamaluddin Abunawas. "Populasi Dalam Penelitian Merupakan Suatu Hal Yang Sangat Penting, Karena Ia Merupakan Sumber Informasi." *Jurnal Pilar* 14, no. 1 (2023): 15–31.
- Anwar, Herson. "Penilaian Sikap Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains." *Jurnal Pelangi Ilmu* 2, no. 5 (2009): 103–14.
- Arnesti, Novita, and Abdul Hamid. "Penggunaan Media Pembelajaran Online – Offline Dan Komunikasi Interpersonal Terhadap Hasil Belajar Bahasa Inggris." *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan* 2, no. 1 (2015).
<https://doi.org/10.24114/jtikp.v2i1.3284>.
- Aziza, A. N. (2020). Pengaruh Media Simulasi Phet (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Materi Bentuk Molekul (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA).
- Duludu, U. A. (2017). *Buku ajar kurikulum bahan dan media pembelajaran pls*. Deepublish.
- Febrita, Iing, and Harni. "Penerapan Pendekatan Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Kelas IV SD." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 4, no. 2 (2020): 1435. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/608>.
- Fithriani, S., A. Halim, and I. Khaldun. "Penggunaan Media Simulasi Phet Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pokok Bahasan Kalor Di Sma Negeri 12 Banda Aceh." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 4, no. 2 (2016): 45–52.
- Hanafy, Muh. Sain. "Konsep Belajar Dan Pembelajaran." *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan* 17, no. 1 (2014): 66–79.
<https://doi.org/10.24252/lp.2014v17n1a5>.
- Harsi, Deradi. "Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Pemograman WEB SMK Kelas X Teknik Komputer Jaringan the Analysis Quality of Item Final Examination Semester Test for Web Programming Subjeck of X Grade SMK Students the Major Computer." *Kurnal Elektronik Pendidikan Teknik Informatika* 5, no. 1 (2016): 1–10.
https://ojs.umada.ac.id/index.php/Tolis_Ilmiyah/article/view/90.
- Ibrahim, Ibrahim, Gunawan Gunawan, Marwan Marwan, and Jalaluddin Jalaluddin. *Hakekat Pembelajaran Sains Dalam Inovasi Kurikulum Karakter*, 2019.
- Islam, Agama, and D A N Pondok. *Laporan Akhir Penelitian Dosen Pemula Desain Integratif Primary and Sub-Culture Pendidikan Tinggi*. Vol. 0706026004, 2017.
- Kurniati, Pat, Andjela Lenora Kelmaskouw, Ahmad Deing, Bonin Bonin, and Bambang Agus Haryanto. "Model Proses Inovasi Kurikulum Merdeka Implikasinya Bagi Siswa Dan Guru Abad 21." *Jurnal Citizenship Virtues* 2, no. 2 (2022): 408–23.

- <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1516>.
- Lailiyah, Mukhibatul, and Binti Maunah. "Eksplorasi Inovatif: Pendekatan Dan Teori Terkini Dalam Dunia Pendidikan." *Allimna: Jurnal Pendidikan Profesi Guru* 2, no. 02 (2023): 141–60. <https://doi.org/10.30762/allimna.v2i02.1362>.
- Maulana, Andi. "Analisis Validitas, Reliabilitas, Dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa." *Jurnal Kualita Pendidikan* 3, no. 3 (2022): 133–39. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>.
- Maulana, Andi Ikhsan, and S. Salmiah Sari. "Penerapan Perangkat Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Pada Pencapaian Hasil Belajar." *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika* 1, no. April (2018): 16–22.
- Mubarrok, Muhammad Fathul, Sri Mulyaningsih, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika, Dan Ilmu, and Pengetahuan Alam. "Penerapan Pembelajaran Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Media Phet Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Di SMP." *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* 03, no. 01 (2014): 76–80. <http://phet.colorado.edu/in/about>.
- Muluki, Ardillah. "Analisis Kualitas Butir Tes Semester Ganjil Mata Pelajaran IPA Kelas IV Mi Radhiatul Adawiyah." *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 4, no. 1 (2020): 86. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.23335>.
- Noor, T. *Rumusan Tujuan Pendidikan Nasional Pasal 3 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2003, Wahana Karya Ilmiah Pendidikan*, Vol. 2, 2018.
- Nugraha, Widdy Sukma. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Ipa Siswa Sd Dengan Menggunakan Model Problem Based Learning." *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru* 10, no. 2 (2018): 115. <https://doi.org/10.17509/eh.v10i2.11907>.
- Nurhasanah, Siti, and A. Sobandi. "Minat Belajar Sebagai Determinan Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran* 1, no. 1 (2016): 128. <https://doi.org/10.17509/jpm.v1i1.3264>.
- Nurrita. "Kata Kunci : Media Pembelajaran Dan Hasil Belajar Siswa." *Misykat* 03 (2018): 171–87.
- Oktiani, Ifni. "Kreativitas Guru Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik." *Jurnal Kependidikan* 5, no. 2 (2017): 216–32. <https://doi.org/10.24090/jk.v5i2.1939>.
- Pamungkas, H. N. (2016). Proses Belajar Metode Problem Solving Berbantuan Simulasi PhET Studi Kasus Siswa Kelas XI IPA di SMAN 1 Prambanan dan SMAN 2 Klaten Materi Hukum Boyle dan Hukum Gay-Lussac. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10-11.
- Pradiatiningtyas, Diah, and Amik BSI Yogyakarta. "E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Web Pada SMK N 4 Purworejo." *Ijns.Org Indonesian Journal on Networking and Security* 6, no. 4 (2017): 2302–5700.
- Prihatiningtyas, S., T. Prastowo, and B. Jatmiko. "Implementasi Simulasi Phet Dan Kit Sederhana Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa Pada Pokok Bahasan Alat Optik." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2, no. 1 (2013): 18–22. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2505>.
- Rahman, Rahmania, Erric Kondoy, and Awaluddin Hasrin. "Penggunaan Aplikasi Quizziz Sebagai Media Pemberian Kuis Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa." *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)* 4, no. 3 (2020): 60–66. <https://doi.org/10.58258/jisip.v4i3.1161>.
- Sayekti, Ika Candra, and Arum Mawar Kinasih. "Kemampuan Guru Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Ipa Pada Siswa Kelas Iv B Sdm 14

- Surakarta.” *Profesi Pendidikan Dasar* 1, no. 1 (2018): 93.
<https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.4464>.
- Sciences. “Pengertian Tes Dalam Instrumen Tes.” *Jurnal Pengertian Tes* 4, no. 1 (2018): 1–23.
- Sihombing, S. C., Sigiuro, M., & Sinaga, G. H. D. (2023). Pengaruh Cooperative Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Phet Interactive Simulation. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 13(2), 112-121.
- Subagia, I Wayan, and I G. L. Wiratma. “Profil Penilaian Hasil Belajar Siswa Berdasarkan Kurikulum 2013.” *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 5, no. 1 (2016): 39.
<https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v5i1.8293>.
- Sugeng. *Metode Penelitian Pendidikan Matematika. Metode Penelitian Pendidikan Matematika*, 2014.
- Suriani, Nidia, Risnita, and M. Syahran Jailani. “Konsep Populasi Dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan.” *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam* 1, no. 2 (2023): 24–36.
<https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.55>.
- Sutera, Rovi Dolia. “PENGARUH PENGGUNAAN METODE OUTDOOR LEARNING,” 2023.
- Syaparuddin, Syaparuddin, Meldianus Meldianus, And Elihami Elihami. “Strategi Pembelajaran Aktif Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Pkn Peserta Didik.” *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 1, no. 1 (2020): 30–41.
<https://doi.org/10.33487/mgr.v1i1.326>.
- Syarif, Zainuddin. “Pendidikan Profetik Dalam Membentuk Bangsa Religius.” *Tadrîs* 9, no. 1 (2014): 1–16.
- Tasya, Nabillah, and Agus Prasetyo Abadi. “Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa.” *Sesiomedika*, 2019, 660–62. blob:<https://journal.unsika.ac.id/f116ead3-c519-42ff-8b99-6e2d21b22593>.
- Zahara, S., Y. Yusrizal, and Adi Rahwanto. “Pengaruh Penggunaan Media Komputer Berbasis Simulasi Physics Education Technology (PhET) Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis.” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 3, no. 1 (2015): 251–58.