

## PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Nurul Fazila<sup>1</sup>, Mirunnisa Mirunnisa<sup>2</sup>, Hery Saputra<sup>3</sup>

Pendidikan Matematika, Universitas Jabal Ghafur, Sigli

e-mail: [nurulfazilahnurol@gmail.com](mailto:nurulfazilahnurol@gmail.com), [mirunnisa@unigha.ac.id](mailto:mirunnisa@unigha.ac.id), [herysaputra346@gmail.com](mailto:herysaputra346@gmail.com)

### ABSTRACT

*This research aims to explore the influence of the Project Based Learning (PJBL) learning model on improving students' critical thinking skills in understanding statistical material at SMA Negeri 1 Peukan Pidie. The population that is the focus of this research is all class X students of SMA Negeri 1 Peukan Pidie in the 2023/2024 academic year. This research uses a purposive sampling technique to take samples. As a result, classes X1 and the data in this research was obtained through the use of a research instrument in the form of a test, which consisted of five essay questions to measure students' critical thinking abilities. The data that has been collected is then analyzed using relevant statistical methods. Because the data has a non-normal but homogeneous distribution, the t-test can be used to evaluate students' critical thinking abilities. The calculation results show that the significance value (2-tailed) is  $0,000 < 0,05$ , therefore  $H_0$  is rejected and  $H_a$  is accepted. Thus, it can be concluded that the critical thinking abilities of students who are taught using the Project Based Learning (PJBL) model are superior to the critical thinking abilities of students who use conventional models in learning statistical material.*

**Keywords:** Learning Model, Project Based Learning (PJBL), Critical Thinking

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami materi statistika di SMA Negeri 1 Peukan Pidie. Populasi yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X SMA Negeri 1 Peukan Pidie pada tahun pelajaran 2023/2024. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* untuk mengambil sampel. Sebagai hasilnya, kelas X1 dan X2, terpilih dimana kelas X1 dengan 35 siswa digunakan sebagai kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL), sementara kelas X2 juga dengan 35 siswa digunakan sebagai kelas kontrol dengan menerapkan model pembelajaran konvensional. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui penggunaan instrumen penelitian berupa tes, yang terdiri dari lima butir soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode statistik yang relevan. Karena data memiliki distribusi yang tidak normal namun homogen, maka uji-t dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai signifikansi (2-tailed)  $0,000 < 0,05$ , oleh karena itu  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  di terima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PJBL) lebih unggul daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan model konvensional dalam pembelajaran materi statistika.

**Kata Kunci:** Model Pembelajaran, *Project Based Learning* (PJBL), Berpikir Kritis

## **Pendahuluan**

Pendidikan telah menjadi bagian integral dari kehidupan manusia sejak awal keberadaannya. Fokus utama pendidikan adalah memberdayakan manusia untuk menciptakan masyarakat yang sejahtera secara fisik dan spiritual. Hal ini menandakan pentingnya Pendidikan dalam perkembangan individu dan budaya. Selain sebagai alat untuk meneruskan dan menjaga kebudayaan, Pendidikan juga bertujuan untuk mengadaptasi dan mengembangkan kebudayaan baru secara proporsional dan dinamis. Oleh karena itu, peran pendidikan sangat strategis dalam membangun dan menata kehidupan sosial manusia dengan tepat (Chaeruddin B, 2013).

Pendidikan merupakan usaha untuk mempersiapkan siswa melalui proses pembelajaran yang bertujuan untuk mendukung mereka dalam mengembangkan potensi, kemampuan, dan bakat secara aktif. Pemerintah telah melakukan berbagai langkah untuk meningkatkan sistem pendidikan di Indonesia, mengingat persaingan global yang menuntut keberhasilan sumber daya manusia yang berdaya saing (Asmuniv, 2015). Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan adalah melalui pendidikan matematika. Penguasaan matematika menjadi kunci di era globalisasi karena tidak hanya membuka akses ke ilmu sains dan teknologi yang berkembang pesat, tetapi juga membantu dalam mengasah kemampuan berpikir sistematis, logis, kritis, dan kreatif yang penting dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam pendekatan pembelajaran berbasis proyek ini, siswa terlibat dalam situasi masalah nyata, yang memungkinkan mereka memperoleh pemahaman yang mendalam dan mengelola proyek mereka sendiri sebagai bagian dari proses pembelajaran (Trianto, 2014). Model pembelajaran berbasis proyek dapat mengaktifkan siswa dan menyadarkan mereka bahwa sebagai siswa harus mempunyai kemampuan berpikir kritis dan mengerjakan pekerjaan dengan baik sendiri maupun kelompok. Menurut Hosnan (2014) pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi besar dalam menciptakan

pengalaman belajar yang menarik dan bermakna bagi siswa.

Menurut Hartono dan Asiyah (2018) model pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa keunggulan seperti siswa termotivasi belajar dengan mengerjakan proyek, meningkatkan kreativitas siswa dalam belajar dan keterampilan memecahkan masalah, meningkatkan kerja sama dalam kelompok dan dapat menciptakan suasana yang menyenangkan, serta mendorong perkembangan sikap ilmiah, termasuk ketelitian, integritas, tanggung jawab, dan inovasi.

Goerge (dalam Pratiwi, 2018) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek melibatkan pengajar dan/atau peserta didik dalam proses pengembangan pertanyaan yang lebih kritis. Dari segi teknis, kemampuan berfikir dalam bahasa Bloom dapat dijelaskan sebagai kemampuan intelektual, yang mencakup kemampuan untuk menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Dalam kata lain, kemampuan-kemampuan ini sering kali disebut sebagai kemampuan berpikir kritis (Komalasari, 2014).

Menurut Badar (2014) pendekatan pembelajaran berbasis proyek adalah metode inovatif yang menekankan peran pusat siswa dan menganggap guru sebagai penggerak dan fasilitator yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri dalam membangun pemahaman mereka. Model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) adalah pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk mendorong siswa agar belajar secara mandiri dalam menyelesaikan masalah yang mereka hadapi dengan tujuan menghasilkan proyek atau karya nyata (Niswara dkk., 2019).

Berfikir adalah aktivitas yang sering dilakukan manusia, bahkan saat tidur. Bagi otak, memikirkan dan menyelesaikan masalah merupakan tugas yang sangat penting menggunakan kemampuan logika yang tidak terbatas. Kemampuan berfikir merupakan salah satu ciri utama yang membedakan manusia dari hewan.

Menurut Irdyanti (2018) menjelaskan bahwa berpikir merupakan proses pembentukan representasi mental baru dengan mengubah informasi, yang melibatkan

interaksi kompleks antara penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah. Menurut Purwanto (2014) mengungkapkan bahwa berpikir adalah proses aktivitas manusia yang mengarah pada pencapaian tujuan abstrak. Menurut Santrock (2011) menyatakan pendapatnya bahwa berpikir melibatkan manipulasi atau pengendalian informasi serta transformasi dalam memori. Berpikir sering kali digunakan untuk membentuk konsep, melakukan penalaran, dan berpikir kritis, mengambil keputusan, berkreasi, dan memecahkan masalah.

Menurut Mirunnisa dan Razi (2021) dalam matematika, siswa dengan kemampuan berpikir kritis menunjukkan permasalahan yang kontradiktif. Misalnya, siswa dapat mendemonstrasikan pemikiran kritis dengan menanyakan dari mana rumus dalam sebuah kalimat berasal. Namun banyak kasus dimana siswa hanya menerima begitu saja rumus yang diberikan guru. Menerima rumus dalam arti kata, siswa pasrah dan ikhlas bahwa rumus itu apa adanya, tidak peduli dari mana rumus itu berasal, bagaimana cara itu bisa dilakukan, atau mengapa tindakan ini atau itu harus dilakukan.

Menurut Bobbi De Porter et al (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah keterampilan tingkat tinggi yang sangat penting untuk diajarkan kepada siswa, selain berpikir kreatif. Dalam berpikir kritis, diperlukan pembelajaran atau evaluasi yang cermat, termasuk dalam menilai kecocokan ide atau produk. Salah satu tujuan berpikir kritis Najla (2016) adalah membantu siswa menarik kesimpulan berdasarkan informasi dan fakta di lapangan. Kemampuan berpikir kritis dianggap penting untuk meningkatkan kualitas seseorang. Setiap seseorang memiliki tingkat kemampuan berpikir yang beragam, sehingga terdapat berbagai indikator yang menandai kemampuan berpikir kritis. Menurut Facione (dalam Karim, 2015) menyatakan berbagai indikator berpikir kritis sebagai berikut:

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
1.	Interpretasi	Memahami permasalahan yang disajikan dengan menuliskan informasi yang sudah diketahui serta pertanyaan yang diajukan dalam soal dengan tepat
2.	Analisis	Mengaitkan keterkaitan antara informasi, pertanyaan, dan konsep yang disajikan dalam soal dengan membuat model matematika yang tepat dan memberikan penjelasan yang sesuai.
3.	Evaluasi	Menerapkan pendekatan yang sesuai untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan perhitungan secara menyeluruh dan akurat
4.	Inferensi	Menarik kesimpulan yang sesuai dengan data atau informasi yang diberikan

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif dan menerapkan metode penelitian eksperimen. Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang menggunakan angka-angka untuk mengolah data guna memperoleh informasi terstruktur (Sinambela, 2020). Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen karena dilakukan *treatment* atau kegiatannya berbentuk pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PJBL.

Menurut Sugiyono (2018) populasi adalah wilayah umum yang terdiri dari objek atau subjek dengan ciri dan karakteristik tertentu yang dipilih peneliti untuk diselidiki dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari semua siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Peukan Pidie.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik suatu populasi tersebut (Sugiyono, 2018). Sampel dalam penelitian ini diambil dari dua kelas, satu kelas sebagai

kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel yang menggunakan aspek-aspek tertentu untuk menentukan jumlah sampel yang akan diperiksa sesuai kriteria yang diinginkan (Sugiyono, 2018). Alasan di balik teknik *purposive sampling* adalah cocok digunakan pada penelitian kuantitatif, atau penelitian yang tidak menggeneralisasi (Sugiyono, 2016).

Dalam penelitian ini, sampel akan dipilih dari dua kelas yaitu kelas X-1 dengan 35 siswa yang akan menjadi kelompok eksperimen, dimana mereka akan diajar menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dan kelas X-2 dengan 35 siswa yang akan menjadi kelompok kontrol, dimana mereka akan diajar tanpa menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL).

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuasi eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *Non-equivalent Control Group Design*. Metode kuasi eksperimen merupakan bentuk eksperimen yang tidak melakukan penilaian secara acak (*random assignment*), melainkan menggunakan subjek yang secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok utuh (*naturally formed intact group*) untu diberi perlakuan (*treatment*), tidak mengadakannya penilaian secara acak (*random assignment*) didasarkan pada pertimbangan agar pelaksanaan eksperimen tetap bersifat alami. Kelompok eksperimen (kelompok yang diberikan perlakuan khusus) dan kelompok kontrol (kelompok yang tidak diberikan perlakuan apapun).

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	P <sub>1</sub>	X	P <sub>2</sub>
Kontrol	P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>

Keterangan:

X :Perlakuan pembelajaran melalui model pembelajaran PJBL untuk meningkatkan kemampuan

berpikir kritis siswa

P<sub>1</sub> : *Pretes* (Tes awal)

P<sub>2</sub> : *Postes* (Tes akhir)

Di akhir percobaan, instrumen penelitian ini adalah soal pretes dan postes. Instrumen pretes dan postes dirancang berdasarkan materi matematika SMA kelas X. Instrumen tersebut diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol berupa tes berpikir kritis siswa sesudah diberikan perlakuan yang terdiri dari lima soal essay.

### Hasil dan Pembahasan

Dengan demikian, peneliti melakukan penelitian yang dimulai dengan pretest bagi kelas eksperimen sebelum dimulainya pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA Negeri 1 Peukan Pidie ketika mereka menghadapi materi statistik. Hal ini dilakukan untuk memastikan kompetensi dasar siswa yang akan diuji. Setelah pembelajaran selesai, akan diberikan post-test pada pertemuan terakhir untuk melihat apakah kemampuan berpikir kritis siswa telah meningkat sebagai hasil dari penggunaan metodologi pembelajaran *project based learning*. Peneliti menggunakan SPSS 16.0 untuk mengolah data setelah siswa diajar dan diberikan tes.

Dari analisis yang telah dilakukan, di peroleh bahwa populasi data tidak berdistribusi normal. Hal ini didukung oleh hasil uji normalitas pada perangkat lunak SPSS.16.0 dimana nilai sig < 0,05 yaitu 0,001. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang tidak normal.

Berdasarkan hasil uji homogenitas, didapatkan bahwa data berasal dari kelompok yang homogen. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan uji homogenitas dengan nilai sig ≥ 0,05 yaitu 0,060. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang homogen.

Dari hasil analisis uji t, didapatkan nilai sig (2-tailed) < 0,05 yaitu 0,000 dengan derajat kebebasan sebesar 68, oleh karena itu dapat di simpulkan bahwa H<sub>0</sub> di tolak dan H<sub>a</sub> di terima. Berdassarkan hal tersebut, hipotesis dalam penelitian ini menyatakan

bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) lebih efektif daripada penggunaan model Non-pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X di SMA Negeri 1 Peukan Pidie pada materi statistik.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Insyasiska (2015) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa melalui pembelajaran proyek yang bersifat kontekstual, kemampuan kognitif siswa mengalami peningkatan dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak melibatkan proyek. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Oktavianto (2017) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini dapat terjadi karena siswa tertantang untuk memecahkan masalah, siswa menjadi aktif dalam pembelajarannya, keaktifan siswa dalam pelaksanaan proyek lebih teratur, siswa mempunyai kebebasan dalam melaksanakan proyek, dan siswa bersemangat untuk bersaing mendapatkan proyek yang terbaik.

Setelah menggunakan model pembelajaran PJBL, kemampuan berpikir kritis peserta didik meningkat dibanding sebelumnya. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Permata dkk (2019) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat menghasilkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, misalnya dalam tahap perencanaan, siswa dilatih untuk membuat keputusan. Selama tahap pelaksanaan, siswa diminta untuk menganalisis percobaan berdasarkan teori yang menjadi dasar proyek, sehingga indikator berpikir kritis yang muncul adalah analisis argumen. Sedangkan pada tahap evaluasi, kemampuan berpikir kritis ditunjukkan melalui pembuatan dan evaluasi keputusan.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek telah terbukti secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan

penemuan sebelumnya, seperti yang diungkapkan oleh Utomo et al (2018) yang mengemukakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan ini memberikan dampak positif pada siswa dalam tiga ranah pengamatan: kognitif, efektif, dan psikomotorik. Menurut penelitian Pratama dan Prastyaningrum (2016) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses bertanya yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data dan pengujian hipotesis dalam penelitian ini, serta pemaparan proses pembelajaran dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan hasil skor tes dan uji statistik menggunakan uji-t pada tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$  disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen lebih unggul daripada yang di kelas kontrol melalui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (PJBL).
- 2) Model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) sudah terbukti efektif, namun penggunaannya lebih memberikan hasil yang optimal ketika diterapkan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran statistik di SMA Negeri 1 Peukan Pidie.

Oleh karena itu, dari beberapa kesimpulan yang telah disampaikan diatas, berikut adalah beberapa saran yang dapat diajukan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Guru dapat menggunakan model pembelajaran berbasis proyek saat mengajar materi yang melibatkan tugas proyek, karena model tersebut telah terbukti efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.
- 2) Bagi peneliti berikutnya yang ingin menerapkan model pembelajaran berbasis proyek (PJBL), diharapkan memiliki kecakapan dalam manajemen waktu untuk mencapai hasil yang lebih komprehensif terkait dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, disarankan untuk memperpanjang durasi

penelitian dan pengembangan pada materi-materi lainnya.

### Daftar Pustaka

- Asmuniv (2015). *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner Dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*. PPPPTK BOE/VEDC Malang. (Online). Tersedia di <http://www.vedcmalang.com/pppptkboe/mlg/indeks.php/menuutama/listrikelektro/1507-asv9>. diakses tanggal 19 Agustus 2023
- Badar, I. T. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontektual*. Prenadamedia Group.
- Chaeruddin B, *Metodologi Pengajaran Agama Islam Luar Sekolah*. Cet. I, Yogyakarta: Lanarka Publisher, (2013).
- De Porter, Bobby., et al. (2013). *QUANTUM LEARNING: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Hari Utomo, D., Nyoman Ruja, I., dan Sularmi. (2018). Pengaruh Project-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(4), 475-479.
- Hartono, Deni Puji, (2018). PJBL Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa: Sebuah Kajian Deskriptif Tentang Peran Model Pembelajaran PjBL Dalam Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa, 1-11
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., dan Susilo, H. (2015). Pengaruh *Project Based Learning* Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 9-21.
- Irdayanti, Lieska Sukma. (2018). *Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa di SMPN 1 Kedungwaru Melalui Pemberian Soal Open-Ended Materi Teorema Pythagoras Tahun Ajaran 2017/2018*. Skripsi. Tulungagung: Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung.
- Karim, Normaya. (2015). Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model JUCAMA di sekolah menengah pertama. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1) April 2015, 92-104. Tersedia: <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/edumat/article/download/634/542>. (26-01-2024).
- Kokom Komalasari, *Pembelajaran Konstektual, Konsep dan Aplikasi*, (2014). Bandung: PT. Refika Aditama
- Mirunnisa, M., dan Razi, Z. (2021). Analysis of high school students' mathematic critical thinking ability with graded response models. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 1108-1116.
- Najla, Siti. (2016). *Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Belajar Accomodator Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika*. Skripsi. Jambi: Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jambi.
- Niswara, R., Muhajir, M., dan Untari, M. F. A. (2019). Pengaruh model project

- based learning terhadap high order thinking skill. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(2), 85-90.
- Oktavianto, D. A. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Google Earth Terhadap Keterampilan Berpikir Spasial. *Jurnal Teknodik*, 1, 059. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v21i1.227>
- Permata, M. D., Koto, I., dan Sakti, I. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Minat Belajar Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(1), 30-39. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.1.30-39>
- Pratama, H., dan Prastyaningrum, I. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 6(2), 44. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v6n2.p44-50>
- Pratiwi, Dewi Cristina dkk. (2018). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning (Pjbl)* Berbantuan Media *Mind Map* Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Kelas 4 Sd, Vol 2 (3) Juni 2018, hlm. 116-125
- Purwanto. (2014). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Santrock, John W. (2011). *Perkembangan Anak Edisi 7 Jilid 2*. (Terjemahan: Sarah Genis B) Jakarta: Erlangga.
- Sinambela, L. P. (2020). Penelitian Kuantitatif. PRISMAKOM (Jurnal Pengembangan Manajemen, Bisnis, Keuangan,, Dan Perbankan). Vol 17. No 1. Hal 21-36.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R dan D*. Bandung: Alfa Beta, (2016).
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto Ibnu Badar Al-Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Intelektual, Dan Kontektual*, (Jakarta: Kencana, 2014), h. 42-43.