

## Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Negeri 22 Makassar

*The Influence of Project-Based Learning on the Critical Thinking Skills at Students in Senior High School 22 Makassar*

**Syamsul Wahid**

\*Email: syamsul.wahid@unm.ac.id

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

Diterima: 03 Juni 2024 / Disetujui: 30 Agustus 2024

### ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian Pre-eksperimen yang bertujuan untuk menganalisis ada tidaknya peningkatan keterampilan berpikir kritis bagi peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dan pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis bagi peserta didik. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis proyek, sedangkan variabel terikatnya adalah keterampilan berpikir kritis. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI di SMA Negeri 22 Makassar. Data hasil penelitian diperoleh dengan memberikan tes keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor berupa *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis data untuk menguji hipotesis yaitu dengan menggunakan *paired sample t-test*. Berdasarkan hasil analisis statistika inferensial diperoleh didapatkan  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $-20,080 < 2,055$ ), maka hipotesis utama ( $H_o$ ) diterima dan Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis bagi peserta didik di Kelas XI SMA Negeri 22 Makassar.

**Kata Kunci:** Keterampilan Berpikir Kritis, Pembelajaran Berbasis Proyek

### ABSTRACT

*This research is pre-experimental research which aims to analyze whether there are differences in critical thinking skills for students who are taught using the project-based learning model and the interaction of the project-based learning model on critical thinking skills for students. The independent variable in this research is project-based learning, while the dependent variable is critical thinking skills. The sample in this research were class XI Senior High School 22 Makassar. The research data was obtained by giving a critical thinking skills test on temperature and heat material in the form of a pretest and posttest. The data analysis technique for testing the hypothesis is by using a paired sample t-test. Based on the results of inferential statistical analysis,  $t_{count} < t_{table}$  ( $-20.080 < 2.055$ ), then the main hypothesis ( $H_o$ ) is accepted and the alternative hypothesis ( $H_a$ ) is rejected, so it can be concluded that there is a significant difference in critical thinking skills between students are taught using project-based learning and there is an interaction of the project-based learning model on critical thinking skills for students at Class XI Senior High School 22 Makassar.*

**Keywords:** Thinking Skills, Project Based Learning



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

## A. PENDAHULUAN

Dunia pendidikan senantiasa menghadapi tantangan dalam menyikapi dinamika perkembangan teknologi yang mempengaruhi kehidupan masyarakat. Metode pembelajaran membuka pintu pada ranah eksplorasi yang tak terbatas, mencari model yang paling memadai untuk memberdayakan peserta didik. Pembelajaran bukan hanya sekedar penyerapan informasi, tetapi lebih dari itu, merupakan perjalanan penemuan, pemecahan masalah, dan pengaplikasian pengetahuan dalam konteks pembelajaran yang membuka ruang untuk bisa berkarya bagi para tenaga pendidik.

Sistem pelaksanaan pembelajaran di Indonesia memiliki tujuan untuk mengembangkan potensi akademik dan kepribadian peserta didik. Pendidikan di Indonesia saat ini menggunakan kurikulum merdeka yang menekankan peserta didik memiliki kompetensi yang terintegrasi dengan kehidupan nyata (Prabowo, 2016). Keunggulan lain dari penerapan kurikulum merdeka ini adalah lebih relevan dan interaktif di mana pembelajaran melalui kegiatan proyek akan memberikan kesempatan lebih luas kepada peserta didik untuk secara aktif mengeksplorasi isu-isu aktual.

Pembelajaran yang efektif tidak hanya memerlukan transmisi informasi, tetapi juga perlu menciptakan lingkungan pembelajaran yang merangsang keterampilan berpikir kritis (Jamaluddin, 2017). Sebagai respons terhadap dinamika ini, model pembelajaran berbasis proyek menjadi perhatian utama dalam pembaharuan kurikulum. Pembelajaran berbasis proyek telah menjadi perhatian utama dalam perkembangan pendidikan masa kini, khususnya dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk merefleksikan pemikiran dan memecahkan masalah secara sistematis dan terstruktur. Keterampilan ini sangat penting bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan analitis, kreatif, dan inovatif dalam menghadapi permasalahan yang kompleks. Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang bisa diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pengalaman langsung dalam memecahkan masalah dan menyelesaikan proyek-proyek yang kompleks.

Kualitas pendidikan, khususnya pada pendidikan sains di Indonesia tergolong masih rendah apabila dibandingkan dengan negara yang sudah berkembang lainnya. Lemahnya pendidikan di Indonesia, terutama pendidikan sains ditunjukkan dengan masih rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam Program for Internasional Student Asasemen (PISA) yang merupakan studi tentang suatu program penilaian peserta didik tingkat internasional yang diselenggarakan pada Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) atau organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan. PISA (Program for Internasional Student Asasemen) bertujuan untuk menilai kemampuan peserta didik yang duduk di akhir tahun pendidikan dasar telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi sebagai warga negara atau anggota masyarakat yang membangun dan bertanggung jawab.

Hasil observasi di SMA Negeri 22 Makassar melalui wawancara dengan guru fisika mengatakan bahwa Guru sudah menerapkan pembelajaran student center berupa diskusi, praktikum, dan membuat laporan atau karya sains. Namun belum dilakukan pembelajaran berbasis proyek

dalam tahapan model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Peserta didik juga cenderung tidak memiliki kesempatan untuk membuat dan membenarkan prediksi, sehingga pembelajaran di sekolah terfokus pada guru sebagai penyampain informasi.

Penelitian bertujuan untuk menganalisis ada tidaknya peningkatan keterampilan berpikir kritis bagi peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dan pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis bagi peserta didik.

## **B. METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Pre-Experimental Designs. Penelitian ini seringkali dianggap eksperimen yang belum sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel terikat. Metode penelitian Pre-Experimental Designs ini dilakukan pada satu kelompok yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan dengan menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Jenis penelitian ini dilakukan terhadap satu kelompok. Bentuk desain yang digunakan oleh peneliti yaitu One Group Pretest Posttest Design yang

mana sebelum diberikan perlakuan terlebih dahulu diberi tes awal (pretest) dan setelah diberi perlakuan berupa Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) di tes Kembali dengan soal tes yang sama sebagai tes akhir (posttest). Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 22 Makassar kelas XI pada semester genap Tahun Pelajaran 2023/2024.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari satu variabel bebas (independent variable) dan satu variabel terikat (dependent variable) yaitu: (1) Variabel bebas merupakan variabel yang dimanipulasi dan diuji pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis proyek. (2) Variabel terikat merupakan variabel yang diamati, diukur, dan diprediksi sebagai akibat dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kritis.

Adapun definisi operasional variabel sebagai berikut: (1) Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media. Menurut Kemdikbud (2022), peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk terkait dengan keterampilan berpikir kritis.

Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata dalam pembelajaran fisika. (2) Keterampilan berpikir kritis disini adalah proses kognitif peserta didik dalam menganalisis secara sistematis dan spesifik masalah yang dihadapi, membedakan masalah tersebut secara cermat dan teliti, serta mengidentifikasi dan mengkaji informasi guna merencanakan strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika.

Instrumen dalam penelitian ini penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data penelitian agar menghasilkan sesuatu yang diharapkan berupa data empiris (Wadkk, 2024). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes soal keterampilan berpikir kritis berupa soal essay yang berjumlah 7 nomor setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas yang disesuaikan dengan indikator Capaian Pembelajaran (CP) yaitu peserta didik mampu memahami konsep suhu dan kalor dan mengukur perbedaan suhu suatu benda pada materi suhu dan kalor.

Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) Analisis statistik deskriptif disini digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Adapun perhitungan yang dilakukan yaitu untuk mencari rentang kelas, banyaknya kelas, Panjang interval kelas, Mean, Standar deviasi, pengkategorian nilai, dan juga uji normalitas data. (2) Analisis Statistik inferensial yang digunakan disini digunakan untuk melakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t.

### **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan peringkat-peringkat pembelajaran termasuk didalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain. Istilah model pembelajaran mencakup suatu pendekatan pembelajaran yang luas dan menyeluruh. Menurut Wahyuni (2023), Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar

dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar. Model pembelajaran merupakan upaya pembelajaran yang efektif sistematis dengan langkah-langkah yang terencana, terarah dan teratur agar pembelajaran berhasil, efektif dan efisien.

Penggunaan model pembelajaran di kelas sangat tergantung pada kesediaan dan kemampuan guru. Dengan model pembelajaran yang tepat, pembelajaran dapat lebih aktif dan efisien dalam mengkonstruksi pengetahuannya siswa, sehingga sangatlah penting bagi para guru untuk mempelajari dan menambah wawasan tentang model pembelajaran yang telah diketahui. Karena dengan menguasai beberapa model pembelajaran, maka seorang guru akan merasakan adanya kemudahan dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, sehingga tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam tujuan pembelajaran dapat dicapai sesuai dengan yang diharapkan.

Santoso (2020) menyatakan bahwa, pembelajaran berbasis proyek atau tugas terstruktur (project-based learning) adalah model pembelajaran yang membutuhkan suatu pembelajaran komprehensif dimana lingkungan belajar siswa (kelas) didesain agar siswa dapat melakukan penyelidikan terhadap masalah autentik termasuk pendalaman suatu materi pembelajaran,

dan melaksanakan tugas bermakna lainnya. Model ini memperkenalkan siswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi dan mempresentasikannya dalam produk nyata (Swandi et al, 2021). Menurut Ramadiyanti (2016) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) merupakan model pembelajaran yang memusat pada prinsip dan konsep utama suatu disiplin, melibatkan siswa dalam memecahkan masalah dan tugas penuh makna lainnya, mendorong siswa untuk bekerja mandiri membangun pembelajaran dan pada akhirnya menghasilkan karya nyata.

Model pembelajaran berbasis proyek dapat dipandang sebagai salah satu model penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong siswa mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan secara personal (Asdar et al, 2022). Selain itu siswa juga mengalami tahap pembelajaran yang disebut sebagai “*Interactive Research Cycle*” yang terdiri dari tahap pertanyaan, perencanaan, pengumpulan data, mensistesis pengetahuan dan evaluasi (Umam, 2021).

Model pembelajaran berbasis proyek ini biasanya menarik untuk peserta didik karena biasanya dilakukan di luar kelas bahkan di luar sekolah, banyak hal didapat dari proyek ini yakni: (1) mengerti prinsip

fisika lebih mendalam karena melakukan sesuatu. (2) kerjasama dengan teman lebih baik karena melakukan Bersama. (3) ada keuntungan yaitu memperoleh hasil dari proyek sendiri.

Dari beberapa penjelasan tentang pembelajaran berbasis proyek dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa agar mereka dapat memahami suatu konsep dan prinsip dengan melakukan investigasi yang mendalam tentang suatu masalah dan mencari suatu solusi yang relevan serta diimplementasikan dalam pengerjaan proyek.

Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2022), selain memiliki kelebihan, pembelajaran berbasis proyek juga memiliki kekurangan sebagai berikut: (1) Memerlukan waktu yang lebih lama, pembelajaran berbasis proyek memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan proyek atau tugas yang diberikan. Hal ini dapat mengganggu jadwal pembelajaran dan mengurangi waktu untuk materi lain. (2) Membutuhkan biaya yang cukup banyak, pembelajaran berbasis proyek memerlukan biaya untuk membeli bahan atau alat yang diperlukan dalam proyek. Hal ini dapat menjadi kendala bagi sekolah atau siswa yang

memiliki keterbatasan dana. (3) Memerlukan keterampilan dan pengetahuan yang cukup, pembelajaran berbasis proyek memerlukan keterampilan dan pengetahuan yang cukup dari siswa untuk menyelesaikan proyek atau tugas yang diberikan. Siswa yang kurang memiliki keterampilan dan pengetahuan dapat mengalami kesulitan dalam menyelesaikan proyek.

Berpikir merupakan salah satu hal yang membedakan antara manusia yang satu dan yang lain. Menurut Irdyanti (2018:19) Berpikir merupakan proses menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi secara kompleks meliputi aktivitas penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah. Menurut Ahmadi dan Supriyono (dalam Najla: 2016) “Berpikir itu merupakan proses yang “diakletis” artinya selama kita berpikir, pikiran kita dalam keadaan tanya jawab, untuk dapat meletakkan hubungan pengetahuan kita” maka dalam berpikir kita memerlukan alat yaitu akal (ratio)

Berpikir kritis adalah kemampuan menggunakan logika. Logika merupakan cara berpikir untuk mendapatkan pengetahuan yang disertai pengkajian kebenarannya yang efektif berdasarkan pola penalaran tertentu. Berpikir kritis

ialah sebuah proses yang menekankan kepada sikap penentuan keputusan yang sementara, memberdayakan logika yang berdasarkan inkuiri dan pemecahan masalah yang menjadi dasar dalam menilai sebuah perbuatan atau pengambilan keputusan.

Menurut Adinda (dalam Azizah, 2018) Orang yang mampu berpikir kritis adalah orang yang mampu menyimpulkan apa yang diketahuinya, mengetahui cara menggunakan informasi untuk memecahkan permasalahan, dan mampu mencari sumber-sumber informasi yang relevan sebagai pendukung pemecahan masalah. Orang yang mampu berpikir kritis adalah orang yang mampu menyimpulkan apa yang diketahuinya, mengetahui cara menggunakan informasi untuk memecahkan suatu permasalahan, dan mampu mencari sumber-sumber informasi yang relevan sebagai pendukung pemecahan masalah (Rahma, 2017:17)

Berpikir kritis merupakan topik yang penting dan vital dalam pendidikan modern. Berpikir kritis sebagai salah satu komponen dalam proses berpikir tingkat tinggi, menggunakan dasar menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap- tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis.

Berpikir kritis juga merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah dan menurut (Rudiana, 2022) Berpikir kritis merupakan salah satu ciri manusia yang cerdas. Akan tetapi berpikir kritis akan terjadi apabila didahului dengan kesadaran kritis yang diharapkan dapat ditumbuhkembangkan melalui pendidikan.

Berikut ini skor yang menunjukkan implementasi pembelajaran proyek terhadap keterampilan berpikir kritis di SMA Negeri 22 Makassar yang disajikan melalui tabel statistik skor hasil keterampilan berpikir kritis dibawah ini:

Tabel 1. Kategori Skor Keterampilan Berpikir Kritis

Deskripsi	Keterampilan Berpikir Kritis	
	Pretest	Posstest
Skor Rata-rata	39,06	77,86
Skor Tertinggi	55	85
Skor Terendah	25	70
Standar Deviasi	9,35	5,08
Varians	87,39	25,82

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Hasil Pretest

Rentang Skor	f	Persentase	Kategori
0 – 20	0	0	Sangat Rendah
21 – 40	9	64,29%	Rendah
41 – 60	5	35,71%	Sedang
61 – 80	0	0	Tinggi
81 – 100	0	0	Sangat Tinggi

Tabel 3. Distibusi Frekuensi Hasil Posttest

Rentang Skor	f	Persentase	Kategori
0 – 20	0	0	Sangat Rendah
21 – 40	9	0	Rendah

41 – 60	0	0	Sedang
61 – 80	11	78,57%	Tinggi
81 – 100	3	21,43%	Sangat Tinggi

Pada pengujian hipotesis berdasarkan analisis dengan menggunakan uji t (paired sample t test) didapatkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Artinya, terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis proyek peserta didik kelas XI SMA Negeri 22 Makassar. Hasil skor rata-rata posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik lebih tinggi dibandingkan hasil skor rata-rata pretest. Hal ini tentu saja membuat kesan yang sangat positif karena ternyata ada perubahan hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah pembelajaran berbasis proyek diberikan.

Berdasarkan hasil skor pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas XI SMA Negeri 22 Makassar didapatkan bahwa ternyata sebelum pembelajaran berbasis proyek diberikan maka cara berpikir kritis peserta didik belum optimal hal ini ditunjukkan dengan skor hasil pretest keterampilan peserta didik yang masih rendah dan berada pada kategori rendah dan sedang (Tabel 2), sementara setelah diberikan pembelajaran berbasis proyek maka hasil posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat signifikan yang



berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi (Tabel 3). Hal ini membuktikan bahwa ternyata memang ada pengaruh yang signifikan dari pemberian pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA Negeri 22 Makassar.

Menurut peneliti mengapa pembelajaran proyek ini bisa mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan karena salah satu kelebihan dari pembelajaran berbasis proyek itu sendiri adalah untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah (increased problem solving ability) peserta didik sementara kita ketahui bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah dalam mengambil suatu keputusan. Jadi dalam hal ini ada hubungan yang berbanding lurus antara pemberian pembelajaran berbasis proyek dengan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Selain itu menurut peneliti mengapa pembelajaran proyek ini bisa mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan karena pada pembelajaran berbasis proyek juga peserta didik diarahkan untuk bisa memiliki kemampuan mencari dan mendapatkan

informasi (Improved library research skill), karena pembelajaran berbasis proyek mempersyaratkan peserta didik harus mampu secara cepat memperoleh informasi melalui sumber-sumber informasi, maka keterampilan peserta didik untuk mencari dan mendapatkan informasi akan meningkat. Konsep ini tentu sama dengan keterampilan berpikir kritis dimana peserta didik diarahkan agar bisa menggali informasi yang akurat supaya bisa menganalisis argumen dengan jelas dan rasional serta bisa memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan menginterpretasikannya dengan baik.

#### **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kritis bagi peserta didik.

Guru diharapkan mempunyai pengetahuan dan kemampuan cukup untuk memilih metode atau teknik pembelajaran sesuai dengan materi yang diajarkan sesuai dengan capaian pembelajaran. Hendaknya guru menggunakan pembelajaran berbasis proyek sebagai salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis

peserta didik. (3) Guru perlu mengetahui sintaks pembelajaran berbasis proyek sebelum menggunakannya di kelas agar pembelajaran menjadi lebih terarah.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Selanjutnya ucapan terimakasih kepada Rektor Universitas Negeri Makassar, kemudian kepada Dekan FMIPA UNM selanjutnya kepada Ketua Jurusan Fisika UNM lalu kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UNM dan khususnya kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 22 Makassar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, D., & Rubini, B. 2016. Literasi Sains dan Aktivitas Siswa pada Pembelajaran IPA Terpadu. *UNNES Science Education Jurnal* 5(1), 1167-1174.
- Asdar, A., Angreani, A. V., Arsyad, S. N., Swandi, A., & Rahim, A. (2023). Pelatihan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Gold Standard Project Based Learning dan Aplikasi Pembelajaran Berbasis Digital untuk Guru di Pulau Sabangko, Pangkajene Kepulauan. *Tongkonan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 115-124.
- Asdar, A., Arsyad, S. N., Rahmadhanningsih, S., & Swandi, A. (2022). Pengembangan Website Pembelajaran Menggunakan Model Gold Standard Project Based Learning. *Klasikal: Journal of Education, Language Teaching and Science*, 4(1), 32-39.
- Haris, N. A. 2022. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMAN 1 di Kota Tarakan.
- Helendra & Sari, D. R. 2021. Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains tentang materi sistem ekskresi dan sistem pernapasan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(1).
- Hidayah, N., Rusilowati, A., & Masturi, M. 2019. Analisis profil kemampuan literasi sains siswa SMP/MTs di Kabupaten Pati. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1), 36-47.
- Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. 2015. *Setting The Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*. ASCD
- Lieska, Irdyanti. 2018. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa di SMPN 1 Kedungwaru Melalui Pemberian Soal Open-Ended Materi Teorema Pythagoras Tahun Ajaran 2017/2018. Tulungagung: Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung
- Najla. 2016. Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Belajar 153 Accomodator Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika. Universitas Jambi.
- Martawijaya, M. A., Swandi, A., & Rahmadhanningsih, S. (2023, June). Development of student worksheets with the ethno-STEM-project based learning model on physics concepts related to Danau Tempe. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2614, No. 1). AIP Publishing.
- OECD. 2015. *Draft Science Framework*. Paris: OECD Publishing.
- Prabowo. 2016. *Kesejahteraan Psikologi Remaja Di Sekolah II*. Yogyakarta: Rineka Cipta. Program for International Student Assessment (PISA). 2015. *PISA Result in focus*. OECD.
- Rahma. 2017. Analisis Berpikir Kritis Peserta didik Dengan Pembelajaran Socrates Kontektual Di SMP Negeri 1 Padangratu Lampung Tengah. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Setiawan, A. R. 2019. Instrumen Penilaian untuk Pembelajaran Ekologi Berorientasi Literasi Saintifik (Assessment for Ecological Learning with Scientific Literacy Oriented). *Indonesian Journal of Biology Education* 7620(2).

- Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Sulianto, Azizah. 2018. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Matematika Kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1).
- Susetyo, B. 2015. Prosedur Penyusunan & Analisis Tes. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Wada, F.H. 2024. Buku Ajar Metodologi Penelitian. Jambi: PT. Sonpedia Publisihing Indonesia.
- Jamaludin, D. (2017). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah pada materi tumbuhan biji. *Genetika (Jurnal Tadris Biologi)*, 1(1), 19-41.
- Ramadiyanti, N., Muderawan, I. W., & Tika, I. N. (2016, August). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Wahyuni, A. S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Strategi Berdiferensiasi Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha).
- Rudiana, Y., Ruhimat, M., & Sundawa, D. (2022). Pengaruh sikap ekoliterasi, dan pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif. *JIPSINDO (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Indonesia)*, 9(2), 177-191.
- Santoso, B. P., & Wulandari, F. E. (2020). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek dipadu dengan metode pemecahan masalah pada keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran IPA. *Journal of Banua Science Education*, 1(1), 1-6.
- Umam, H. I., & Jiddiyah, S. H. (2021). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan berpikir kreatif ilmiah sebagai salah satu keterampilan abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 350-356.
- Seftiani, S., Zulyusri, Z., Arsih, F., & Lufri, L. (2021). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sma. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(2), 110-119.
- Swandi, A., Rahmadhanningsih, S., Viridi, S., Nurhayati, N., Putri, R. A., & Suryadi, A. (2021). Simulasi gerak translasi dan gerak melingkar menggunakan vba macro excel melalui project based learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(1), 33-42.
- Swandi, A., Rahmadhanningsih, S., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2021). Exploring the Compton Scattering Phenomenon with Virtual Learning Under Project Based Learning Model (PjBL). *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 4(1), 1-12.