

## IMPLEMENTASI MODEL PJBL BERBASIS STEAM PADA KELAS IV SD: MOBIL BERTENAGA ANGIN

Diah Putri Anggraini<sup>1</sup>, Dhenada Aprillya Saputri<sup>2</sup>, Asfatul Ukhriyah<sup>3</sup>, Nesya Tri Wijayanti<sup>4</sup>, Luciari Budi Silvian<sup>5</sup>, Suryanti<sup>6</sup>, Ika Rahmawati<sup>7</sup>, Maryam Isnaini Damayanti<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[diah.20084@mhs.unesa.ac.id](mailto:diah.20084@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[dhenada.20085@mhs.unesa.ac.id](mailto:dhenada.20085@mhs.unesa.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[asfatul.20089@mhs.unesa.ac.id](mailto:asfatul.20089@mhs.unesa.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[nesya.20151@mhs.unesa.ac.id](mailto:nesya.20151@mhs.unesa.ac.id)

<sup>5</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[luciari.20153@mhs.unesa.ac.id](mailto:luciari.20153@mhs.unesa.ac.id)

<sup>6</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[suryanti@unesa.ac.id](mailto:suryanti@unesa.ac.id)

<sup>7</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[ikarahmawati@unesa.ac.id](mailto:ikarahmawati@unesa.ac.id)

<sup>8</sup>Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan Surabaya, Email:

[maryamdamayanti@unesa.ac.id](mailto:maryamdamayanti@unesa.ac.id)

\*Penulis Korespondensi

### Article History

Received: dd-mm-yyyy

Revision: dd-mm-yyyy

Acceptance: dd-mm-yyyy

Published: dd-mm-yyyy

**Abstrak:** Seiring perkembangan zaman, tantangan serta tuntutan hidup semakin tinggi. Pesatnya perkembangan teknologi secara global, serta tingginya tingkat persaingan dalam berbagai bidang baik ekonomi, sosial, politik, hingga budaya, sehingga dibutuhkan pembelajaran yang dapat membekali peserta didik untuk menghadapi perkembangan zaman. Salah satu model pembelajaran yang cocok yaitu PjBL berbasis STEAM. Oleh karena itu, peneliti melakukan implementasi pembuatan mobil bertenaga angin untuk kelas IV sekolah dasar, di MI Hidayatul Mubtadiin, Sidoarjo. Penelitian ini, menggunakan metode Education Design Research (EDR) yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk serta mengetahui keefektifan dari produk tersebut. Pembuatan mobil bertenaga angin ini, dapat membuat siswa melaksanakan pembelajaran PjBL berbasis STEAM tanpa merasa jenuh. Hal tersebut dapat dilihat dari antusiasme siswa, dalam melakukan proyek tersebut bersama

kelompoknya.

**Katakunci:** Model PjBL berbasis STEAM di Sekolah Dasar;  
Mobil Bertenaga Angin; Pembelajaran Energi

**Abstract:** *Along with the times, the challenges and demands of life are getting higher. The rapid development of technology globally, as well as the high level of competition in various fields, whether economic, social, political, to cultural, requires learning that can equip students to face the times. One suitable learning model is STEAM-based PjBL. Therefore, researchers carried out the implementation of making wind-powered cars for class IV of elementary schools, at MI Hidayatul Muhtadiin, Sidoarjo. This study uses the Education Design Research (EDR) method which aims to produce a product and determine the effectiveness of the product. Making this wind-powered car can make students carry out STEAM-based PjBL learning without feeling bored. This can be seen from the enthusiasm of the students in doing the project with their group.*

**Keyword:** *STEAM-based PjBL Model in Elementary Schools; Wind Powered Cars; Energy Learning*

## PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, tantangan serta tuntutan kehidupan semakin tinggi. Hidup di era abad 21 tidak cukup dengan berpikir tentang hari ini. Mengingat pesatnya perkembangan teknologi secara global, serta tingginya tingkat persaingan dalam berbagai bidang baik ekonomi, sosial, politik, hingga budaya. Sebagai seorang pendidik, tantangannya adalah mengakomodasi pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan zaman. Sehingga dapat menghasilkan manusia yang mampu mengintegrasikan kemampuan serta keterampilan, agar dapat menjadi pribadi yang adaptif dan kompetitif.

Perkembangan zaman juga memberikan dampak bagi berbagai sektor, termasuk kebutuhan bahan bakar. Dengan melihat mobilisasi manusia yang sangat masif dan cepat, berbagai macam kendaraan diciptakan untuk membantu kita. Kebanyakan bahan bakar yang digunakan adalah bersumber dari olahan minyak bumi, padahal kita tahu betul bahwa bahan bakar ini akan habis saat digunakan secara berlebih. Tak hanya sampai disitu, permasalahan lain juga timbul akibat adanya asap kendaraan yang mencemari udara. Semakin banyak menggunakan kendaraan bermotor, maka semakin keruh juga udara kita.

Sesuai dengan permasalahan tersebut, kita harus mulai untuk memperbaikinya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan memberikan edukasi kepada banyak orang, agar lebih peduli dengan kesehatan lingkungan dan sumber energi masa

depan. Tugas membangun kesadaran ini, dapat dimulai dengan mengajarkan para generasi muda untuk berpikir kritis, dan dapat membangun kesadaran secara mandiri terhadap krisis energi.

Sebagai guru, kita dapat mengajarkan hal tersebut dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Pembelajaran dilakukan dengan mengajak siswa untuk berpikir, dan mengkritisi keadaan yang terjadi saat ini serta dampaknya bagi masa depan. Bukan hanya berpikir namun juga mendorong untuk menemukan, serta menerapkan hal – hal yang dianggap penting untuk menjadi solusi dari permasalahan yang sedang terjadi.

Namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa, pembelajaran ipa yang dilakukan cenderung sederhana dan tradisional khususnya kali ini pada materi energi. Dimana guru hanya menjelaskan mengenai materi sekaligus solusi, tanpa adanya keterlibatan siswa untuk berpikir dan mengkritisi permasalahan yang ada. Sehingga siswa pun menganggap pelajaran tidak memiliki keterikatan dengan dunia nyata mereka. Hal tersebut menyebabkan ketidakpedulian siswa, dan siswa merasa tidak memiliki keterikatan apa pun dengan yang dipelajarinya. Maka dari itu dipeelukan unsur pembelajaran yang cocok, serta efisien untuk mengajarkan kepada peserta didik agar berpikir kritis dan solutif.

Pembelajaran yang cocok dengan kriteria tersebut yakni pembelajaran yang berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*). Hal ini didukung

dengan pendapat Farhati dan Supriadi (2020), yang menyatakan bahwa metode pembelajaran STEAM sangat sesuai untuk membesarkan anak di tengah perkembangan era digital yang semakin pesat saat ini. Mendapatkan informasi dengan mudah dari segala sumber serta kecanggihan teknologi akan memudahkan anak mengembangkan kemampuan STEAM dalam proses pembelajarannya.

STEAM merupakan model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk dapat berpikir lebih luas mengenai masalah yang terjadi pada kehidupan nyata. Selain itu, peserta didik dapat menghubungkan seluruh aspek yang terdapat pada STEAM sehingga dapat membangun pemahaman metakognisi antar disiplin ilmu. Seperti pendapat dari (Starzinski, 2017) yakni dalam pendidikan, STEAM merupakan pendekatan terintegrasi yang menggabungkan mata pelajaran Sains, Teknologi, Teknik, Seni dan Matematika sebagai sarana mengembangkan penyelidikan siswa, komunikasi dan pemikiran kritis selama pembelajaran. Selaras dengan hal tersebut, model STEAM dapat membantu mengembangkan pengetahuan, membantu menjawab pertanyaan berdasarkan penyelidikan, dan dapat membantu siswa untuk menciptakan suatu pengetahuan baru. STEAM yang pada dasarnya menerapkan Higher Order Thinking Skills (HOTS), kini telah diperkenalkan sejak jenjang pendidikan dasar.

Dari semua pernyataan yang telah dibahas, tentu STEAM sangat

baik untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran khususnya pada jenjang sekolah dasar. Kali ini kami menggunakan STEAM dalam pembelajaran IPA pada materi energi, untuk menguatkan konsep mengenai penggunaan energi alternatif.

Alat peraga yang kami gunakan adalah mobil bertenaga angin, dengan melibatkan siswa dalam proses pembuatannya. Mobil bertenaga angin ini dibuat dengan memanfaatkan benda - benda yang mudah dijumpai disekitar siswa. Mobil bertenaga angin dipilih dengan mempertimbangkan aspek STEAM, serta kemudahan dan kesesuaiannya untuk anak sekolah dasar. Selain itu, pemakaian bahan yang terdapat pada mobil-mobilan ini berasal dari barang-barang bekas. Artinya proyek ini juga dapat mengurangi tumpukan sampah yang tidak berguna, khususnya sampah plastik. Implementasi dalam pembelajaran berbentuk proyek, disertai kegiatan pembelajaran dengan memasukkan unsur IPA materi energi alternatif.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, *Education Design Research* (EDR) yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk serta mengetahui keefektifan produk tersebut. Penelitian ini mengembangkan produk berupa alat peraga mobil bertenaga angin berbasis STEAM untuk kelas IV SD. Dalam mengembangkan alat peraga tersebut, peneliti mengacu pada langkah-langkah *Education Design Research* (ERD) yang dikemukakan

oleh McKenney & Reaves (2012). Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut, (1) Analysis and Exploration; (2) Design and Construction; serta (3) Evaluation and Reflection.

Tahap *Analysis and Exploration* bertujuan untuk mencari dan menganalisis permasalahan yang akan diangkat untuk mengembangkan alat peraga di kelas IV MI Hidayatul Mubtadiin. Pengambilan data dilakukan dengan observasi/pengamatan secara langsung dan juga studi literatur melalui buku-buku, jurnal, dan penelitian terdahulu.

Tahap *Design and Construction* bertujuan untuk merancang solusi guna memecahkan permasalahan yang diangkat pada penelitian. Desain yang dibuat yaitu alat peraga berbasis STEAM berupa mobil bertenaga angin pada materi IPA pemanfaatan energi alternatif. Dalam pembuatan alat peraga ini juga melatih keterampilan abad 21 siswa pada aspek 4C yaitu Communication, Collaboration, Critical Thinking and Creativity Innovation.

Pada tahap ini juga dilakukan uji coba hasil produk yang telah dibuat oleh siswa dalam pembelajaran tematik kurikulum 2013 pada kelas IV, tema 2 selalu berhemat energi, subtema 1 perubahan energi. Alat peraga mobil tenaga angin tersebut mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu seperti IPA, matematika, dan seni rupa.

Subjek penelitian terdiri dari 17 siswa kelas IV MI Hidayatul Mubtadiin Sidoarjo. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 9

November 2022. Dalam mengumpulkan data menggunakan bantuan lembar kerja siswa dan lembar angket untuk siswa. Teknik analisis data dengan cara mereduksi data, membuat uraian terperinci, dan menarik kesimpulan.

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen untuk mengumpulkan data, seperti angket siswa dan LKPD untuk mengetahui seberapa jauh perkembangan siswa. Sehingga peneliti bisa memperoleh bukti konkret sesuai dengan kenyataan yang ada. Selain itu peneliti juga dapat membandingkan data, dengan melihat perubahan apa yang dirasakan siswa saat belajar dengan model PjBL berbasis STEAM untuk materi energi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Implementasi Pembelajaran Model PjBL Berbasis STEAM

#### Kegiatan 1: Pemberian Permasalahan

Pada awal pembelajaran, siswa disuguhkan dengan permasalahan tentang kehidupan melalui tayangan power point. Permasalahan tersebut yaitu. "Kenaikan BBM, pasca pandemi membuat banyak orang kesulitan. Para ibu mengeluhkan tentang uang belanja yang mana kebutuhan pokok naik. Para ayah mengeluh tentang harga BBM yang melonjak karena digunakan untuk transportasi saat bekerja. Sebagai anak, kita juga harus paham untuk lebih berhemat. Semua karena BBM yang sebagai energi penggerak kendaraan bermotor

harganya naik". Kemudian guru bertanya kepada siswa, "menurut kalian apakah energi penggerak satu-satunya hanya BBM?". Siswa diajak untuk menghubungkannya dengan materi energi, sehingga siswa dapat menemukan solusi bagaimana menghemat BBM. Selain itu, siswa juga mempelajari bahwa ada energi lain yang dapat menjadi alternatif BBM. Permasalahan yang terjadi tidak langsung mendapat jawaban dari siswa, akan tetapi siswa mulai memberikan pendapatnya tentang hal yang terjadi. Setelah menemukan jawaban dari permasalahan yang ada, siswa mempelajari tentang energi alternatif. Untuk mencoba penyelesaian masalah terdapat praktik kerja, yakni membuat mobil mainan bertenaga angin.



**Gambar 1.** Pengenalan masalah melalui tayangan proyektor.

### **Kegiatan 2: Pengenalan Produk Mobil Bertenaga Angin**

Pada tahap ini, guru mengenalkan proyek mobil bertenaga angin kepada siswa. Dalam pembuatan mobil bertenaga angin, siswa dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing kelompok beranggotakan 4 hingga 5 siswa. Kemudian siswa melihat video pembuatan mobil bertenaga angin melalui tayangan proyektor. Setelah

itu, kami membagikan LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) yang berisi langkah pembuatan mobil bertenaga angin dan juga beberapa pertanyaan untuk menguji pemahaman siswa terkait materi energi angin. Masing-masing kelompok mendapat dampingan satu orang guru. Hal itu dilakukan untuk mengawasi kerja siswa dan apabila siswa mengalami kesulitan, maka akan bertanya pada guru tersebut.



**Gambar 2.** Pengenalan produk mobil bertenaga angin.

### **Kegiatan 3: Pembuatan Mobil Bertenaga Angin**

Pada tahap ini, siswa bersama dengan anggota kelompoknya membuat mobil bertenaga angin sesuai langkah-langkah pembuatan yang telah ada di LKPD. Tahap pertama siswa akan menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti gunting, botol plastik, selotip, kertas origami, sedotan, tusuk sate, paku, tutup botol, dan lain-lain. Kemudian siswa melubangi 4 tutup botol plastik dengan paku yang nantinya akan digunakan sebagai roda. Setelah itu siswa memotong sedotan menjadi dua bagian dan direkatkan pada botol plastik secara sejajar sebagai tempat roda. Memasukkan lidi ke dalam sedotan dan masing-masing ujungnya dipasang tutup botol yang telah

dilubangi. Selanjutnya siswa memasukkan balon ke sedotan panjang dan direkatkan dengan selotip. Kemudian menyiapkan kertas origami untuk menghias bagian badan mobil, siswa dibebaskan ketika menghias sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok. Setelah selesai menghias, siswa akan menempelkan sedotan yang telah diberi balon ke badan mobil yang telah dihias. Mobil bertenaga angin siap diuji coba.



**Gambar 3.** Pembuatan mobil bertenaga angin

#### Kegiatan 4: Menguji Coba Produk

Pada tahap ini, siswa akan menguji coba produk yang telah mereka buat, dengan cara meniup ujung sedotan yang telah diberi balon, kemudian mobil diletakkan di lantai dan mobil akan berjalan maju. Produk yang berhasil ditandai dengan berjalannya mobil tersebut karena dorongan udara yang keluar dari dalam balon.



**Gambar 4.** Menguji coba produk

#### Kegiatan 5: Menjawab Pertanyaan dan Menyimpulkan

Pada LKPD telah disediakan beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa bersama kelompoknya. Hal itu dilakukan untuk menguji pemahaman mereka setelah membuat proyek mobil tenaga angin. Pertanyaan tersebut meliputi. “(1) Energi yang digunakan ialah energi...; (2) Adakah perubahan energi pada mobil mainan tersebut?; (3) Perubahan dari energi ... ke energi ...; (4) Bagaimana cara kerja mobil bertenaga angin?; (5) Kesimpulan kegiatan pembelajaran”. Setelah mereka menjawab semua pertanyaan, maka akan dilakukan presentasi hasil kerja siswa secara berkelompok. Kemudian guru memberi penguatan kepada siswa.



**Gambar 5.** Menjawab pertanyaan pada LKPD

#### Kegiatan 6: Pengisian Angket

Pada akhir kegiatan, siswa diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui respon siswa selama proses pembelajaran.



**Gambar 6.** Mengisi angket

Setelah semua kegiatan pembelajaran selesai, peneliti menemukan beberapa kendala dan hambatan selama implementasi pembelajaran PjBL berbasis STEAM di kelas IV MI Hidayatul Muhtadiin Sidoarjo. Permasalahan tersebut yaitu (1) siswa merasa kesulitan saat mengerjakan LKPD sehingga membutuhkan pengarah; serta (2) siswa kesulitan dalam memahami kalimat ketika mengisi angket kegiatan.

### **Komponen STEAM Pada Mobil Bertenaga Angin**

Dalam mengimplementasikan model PjBL berbasis STEAM di SD, kami memilih mobil bertenaga angin untuk dijadikan suatu proyek yang akan dibuat oleh siswa. Dengan membuat mobil bertenaga angin, siswa dapat melaksanakan pembelajaran berbasis STEAM. Adapun komponen STEAM dalam proyek ini sebagai berikut.



**Gambar 7.** Bagan komponen steam

Berdasarkan bagan tersebut, penerapan pembelajaran STEAM melalui kegiatan membuat mobil bertenaga angin dapat diuraikan sebagai berikut.

Pada kegiatan *science*, siswa akan belajar mengenai perubahan energi yaitu dari energi angin menjadi energi gerak. Hal itu dibuktikan dari kegiatan untuk menggerakkan mobil yang telah dibuat. Pada mulanya siswa akan meniup balon melalui ujung sedotan. Kemudian mobil diletakkan di lantai dan akan bergerak maju karena mendapatkan dorongan dari udara yang keluar dari balon. Semakin banyak udara yang ditiup ke dalam balon, maka semakin panjang pula lintasan yang dilalui oleh mobil, begitupun sebaliknya. Komponen *science* pada kegiatan siswa dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 8.** Siswa menggerakkan mobil yang telah dibuat

Pada kegiatan *technology*, siswa menonton video pembuatan mobil bertenaga angin melalui tayangan proyektor yang disediakan guru. Melalui kegiatan tersebut akan memberikan gambaran kepada siswa tentang cara pembuatan mobil bertenaga angin. Komponen *technology* pada kegiatan siswa dapat dilihat pada gambar.





**Gambar 9.** Siswa menonton video cara pembuatan mobil bertenaga angin

Pada kegiatan *engineering*, siswa melakukan kegiatan untuk merakit mobil bertenaga angin. Melalui kegiatan tersebut siswa dilatih untuk melakukan teknik menggantung sedotan dan kertas, melubangi tutup botol, menempelkan kertas untuk menghias mobil yang dibuat. Komponen *engineering* pada kegiatan siswa dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 10.** Siswa merakit mobil bertenaga angin

Pada kegiatan *art*, siswa melakukan kegiatan menghias mobil bertenaga angin yang mereka buat menggunakan kertas origami. Melalui kegiatan ini siswa dilatih keterampilan dan kreativitas mereka dalam memilih warna serta membuat bentuk untuk menghias mobil. Komponen *art* pada kegiatan siswa dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 11.** Siswa menghias mobil bertenaga angin

Pada kegiatan *mathematics*, siswa melakukan kegiatan mengukur panjang sedotan untuk penghubung roda mobil bertenaga angin serta mengukur panjang lintasan yang dihasilkan oleh mobil. Melalui kegiatan ini siswa dapat belajar mengenai konsep pengukuran panjang. Komponen *mathematics* pada kegiatan siswa dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 12.** Siswa melakukan pengukuran

### **Respon Peserta Didik Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran PjBL Berbasis STEAM**

Dari hasil implementasi yang peneliti lakukan. Siswa memberikan respon yang sangat baik dalam proses pembelajaran. Mereka sangat antusias ketika diajak untuk membuat proyek mobil bertenaga angin. Hal itu dibuktikan dari hasil angket yang telah diisi oleh siswa.

No	Pernyataan	Ya
1.	Saya sudah mengetahui mobil bertenaga angin	100%
2.	Saya senang dengan praktik membuat mobil bertenaga angin	100%
3.	Petunjuk yang diberikan mudah dipahami	94%
4.	Dengan membuat mobil bertenaga angin, saya dapat mengetahui penggunaan energi angin	100%
5.	Praktik ini membuat saya senang belajar IPA	65%
6.	Menurut saya pembelajaran yang baru dilakukan itu menarik karena menggunakan media yang mudah untuk dipahami	100%
7.	Saya jadi lebih mengerti dengan pembelajaran yang baru diikuti	100%
8.	Pembelajaran yang baru saya ikuti menimbulkan minat saya untuk belajar IPA	47%

**Tabel 1.** Hasil Angket Siswa

Dari hasil angket siswa, dapat kita ketahui bahwa seluruh siswa menjadi mengetahui adanya mobil bertenaga angin, siswa merasa senang saat mempraktikkan membuat mobil bertenaga angin, siswa menjadi mengetahui penggunaan energi angin, dan siswa merasa pembelajaran yang dilakukan sangat menarik serta

materi yang dipelajari mudah dipahami. Kemudian sebagian siswa merasa petunjuk yang diberikan dalam LKPD mudah untuk dipahami, praktik membuat mobil bertenaga angin membuat siswa senang belajar IPA, dan dapat menimbulkan minat belajar IPA siswa. Hal tersebut dapat terjadi karena pada dasarnya siswa Sekolah Dasar lebih menyukai praktik daripada teori. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Anita (2019) model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan minat belajar siswa. Sehingga dengan adanya praktik membuat mobil bertenaga angin, siswa menjadi minat untuk belajar IPA khususnya materi energi angin. Selain itu, PjBL adalah model pembelajaran yang berpijak pada teori belajar konstruktivistik yang menyatakan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi kognitif melalui suatu aktivitas siswa, sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan bermakna melalui pengalaman yang nyata (Liu, 2007). Pengalaman nyata dan refleksi terhadap pengalaman langsung dari diri sendiri merupakan kunci untuk belajar bermakna pada pembelajaran produktif.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi model PjBL berbasis STEAM dengan membuat mobil bertenaga angin di kelas IV sekolah dasar terlaksana dengan baik. Siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan sangat antusias, selain itu hasil produk mobil mainan sangat memenuhi komponen STEAM. Para siswa berkreasi dengan

mengembangkan komponen art sesuai kreativitasnya, serta kerja sama antar tim dapat terlihat dengan sangat baik. Pembelajaran yang diajarkan menggunakan model ini, terbukti dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi energi. Hal tersebut dapat dilihat dari indikator terselesaikannya LKPD dengan baik dan benar, serta siswa lebih percaya diri untuk menyampaikan hasil kerjanya. Dengan menggunakan model PjBL berbasis STEAM, siswa menjadi lebih kritis karena mereka diajak untuk berproses dalam menemukan jawaban atas masalah serta mengatasinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adriyawati, dkk. (2020). STEAM-Project-Based Learning Integration to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy on Alternative Energy Learning. *Universal Journal of Education Research*, 8(5) 1863-1873.
- Anita, Nur. (2019). Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Project Based Learning Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Kelas VIII.2 SMP Negeri 2 Suppa Kabupaten Pinrang. Skripsi, IAIN Pare-Pare, Hlm. 58.
- Anjarwati, dkk. (2022). Integrasi pendekatan Steam-Project Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas siswa kelas V SDN Sukabumi 2 Probolinggo. *Seminar Nasional Sosial Sains, Pendidikan, Humaniora*, 1(0), 1031-1038.
- Ayunia Lestari, P. (2022). *Pengaruh Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA di SD (Penelitian Kuasi Eksperimen pada Kelas V Semester 2 Tahun Ajaran 2021/2022)*. (S1 Thesis, Universitas Pendidikan Indonesia, 2022) Diakses dari <http://repository.upi.edu/78412>
- Fitriyah, A & Dwijayanti, S. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. *JIP: Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209-226.
- Kusumawati, dkk. (2022). Dampak Model Pembelajaran STEAM-2C Terintegrasi PjBL dalam Pembelajaran IPA. *Proceeding Seminar Nasional IPA XII*, (12) 181-192
- Lailatul, dkk. (2020). Application of PjBL with brain-based STEAM approach to improve learning achievement of students. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1) 88-100
- Putu Agus, I & Bagus Surya, I. (2022). Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem-based Learning pada Topik Sumber Energi untuk Kelas IV Sekolah Dasar. *Mimbar Ilmu: Jurnal Mimbar Ilmu*, 27(1), 1-10.

- Putu, N. (2021). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berpendekatan STEAM-PJBL Pada Tema 2 Selalu Berhemat Energi Muatan IPA Kelas IV Sekolah Dasar.* (Undergraduate, Universitas Pendidikan Ganesha, 2021) Diakses dari <https://repo.undiksha.ac.id/7367/>
- Tusy Puji, F. (2019). *Pengembangan Buku Ajar Berbasis Pendekatan STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) pada Tema Selalu Berhemat Energi Subtema Sumber Energi Untuk Siswa Kelas IV SD.* (S1 Thesis, Universitas Jember, 2019) Diakses dari <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/93102>