

The STEAM Approach: Implementation and its Effect on Students' Motivation and Learning Outcomes

[Pendekatan STEAM: Implementasi dan Dampaknya terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa]

Natasya Lailatu Khusnaini¹⁾, Fitriawulandari^{*,2)}

¹⁾ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: fitriawulandari@umsida.ac.id

Abstract. *This The rapid development of technology in the era of the industrial revolution 4.0 has brought significant changes to the world of education. One of the main challenges faced is how to improve learning motivation and learning outcomes of students through an innovative approach that is relevant to the times. In the context of science learning, particularly on the topic of energy transformation, an appropriate instructional approach has a significant impact on students motivation an learning outcomes. One effort that can be made is through learning with the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics). The purpose of this study was to determine the implementation of and test the effect of the STEAM approach in science subjects on energy transformation on students motivation and learning outcomes. This study used a quasi-experimental design with a one group pretest-posttest design. The population in this study were grade IV students of SDN Kemangsen 1 Krian, the sample used was 30 grade IV students. The data analysis technique used the paired sample t-test. The results of the pretest and posttest hypothesis tests showed a sig. (2-tailed) value of 0.00 which is less than 0.05 so that there is a significant influence of the STEAM approach on student motivation and learning outcomes. Thus, it can be concluded that STEAM approach can be used as an alternative learning, especially in science subjects on energy changes in relation to student motivation and learning outcomes.*

Keywords - STEAM; Motivation; Learning Outcomes

Abstrak. *Perkembangan teknologi yang pesat di era revolusi industri 4.0 telah membawa perubahan yang signifikan bagi dunia pendidikan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah bagaimana meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa melalui pendekatan yang inovatif dan relevan dengan perkembangan zaman. Dalam konteks pembelajaran IPA khususnya pada topik transformasi energi, pendekatan pembelajaran yang tepat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pembelajaran dengan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan dan menguji pengaruh pendekatan STEAM pada mata pelajaran IPA tentang perubahan energi terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan desain quasi eksperimen dengan rancangan one group pretest-posttest design. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV SDN Kemangsen 1 Krian, sampel yang digunakan sebanyak 30 siswa kelas IV. Teknik analisis data menggunakan paired sample t-test. Hasil uji hipotesis pretest dan posttest menunjukkan nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,00 yang berarti lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEAM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEAM dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran khususnya pada mata pelajaran IPA pada materi perubahan energi dalam kaitannya dengan motivasi siswa dan hasil belajar.*

Kata Kunci - STEAM; Motivasi; Hasil Belajar

I. PENDAHULUAN

Pendidikan di era revolusi industri 4.0 abad 21, semua kegiatan mulai menggunakan teknologi [1]. Dengan ini sudah cukup membuktikan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi telah berkembang dengan pesat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang dapat dimanfaatkan untuk membangun pendidikan yang berorientasi pada mutu bagi bangsa Indonesia [2]. Dalam bidang pendidikan, teknologi dapat digunakan sebagai media dan sumber belajar bagi peserta didik. Pendidik diharapkan mampu memanfaatkan teknologi dan menggunakan strategi yang tepat dalam Kegiatan Belajar Mengajar untuk mendorong motivasi dan hasil belajar peserta didik yang efektif (motivasi dan efek belajar).

Motivasi belajar memegang peranan yang sangat penting dalam membangkitkan semangat belajar siswa dan mencapai hasil belajar yang memuaskan [3]. Siswa dapat mencapai hasil belajar yang diharapkan apabila mereka

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

memiliki motivasi dalam belajar. Dengan adanya motivasi, mereka akan lebih bersemangat, tekun, tekun, dan dapat berkonsentrasi secara maksimal selama proses belajar mengajar [4]. Motivasi dianggap sebagai suatu dorongan mental yang mempengaruhi dan mengarahkan perilaku manusia, termasuk perilaku siswa atau pembelajar. Motivasi mencakup keinginan yang berfungsi untuk mengaktifkan, menggerakkan, menyalurkan, dan mengarahkan sikap dan perilaku individu dalam proses pembelajaran [5]. Motivasi yang datang dari dalam diri (Self-Motivation) akan menimbulkan rasa nyaman, ikhlas dan semangat dalam belajar.

Motivasi diri untuk terus belajar merupakan suatu hal yang sangat penting bagi siswa yang sedang menempuh pendidikan khususnya jenjang sekolah dasar. Hal ini dikarenakan motivasi yang ada dalam diri sendiri akan membangkitkan semangat dalam proses belajar. Sebaliknya, tanpa adanya motivasi, siswa akan kesulitan dalam mempelajari dan memahami materi yang disampaikan [6]. Dalam PISA 2018 disebutkan bahwa kompetensi dan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor internal (motivasi diri untuk belajar, ketahanan, sifat kompetitif). Faktor eksternal (lingkungan belajar di sekolah dan di rumah, praktik mengajar oleh guru, kelengkapan sarana dan prasarana pembelajaran). Dengan fakta tersebut dapat kita peroleh suatu titik yang jelas bahwa motivasi diri dan hasil belajar siswa saling berkaitan erat dan saling terkait dan merupakan hal yang harus diperhatikan oleh pendidik pada saat pembelajaran [7]. Hasil belajar siswa sangat dipengaruhi oleh motivasi belajar. Dalam hal ini, siswa mencapai keberhasilan apabila memiliki kemauan dan keinginan untuk belajar, sehingga memperoleh hasil belajar yang diinginkan dan sesuai dengan yang diharapkan.

Capaian pembelajaran merupakan tujuan akhir dari kegiatan pembelajaran di kelas atau di sekolah [8]. Dalam setiap pembelajaran pasti ada penilaian untuk mengetahui capaian peserta didik khususnya pada mata pelajaran IPA. Capaian belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA diharapkan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pendidik. Capaian belajar yang diharapkan biasanya berupa capaian belajar yang baik dan optimal. Secara umum capaian belajar dan nilai peserta didik pada mata pelajaran IPA dapat tinggi apabila memiliki keinginan untuk bersemangat dalam belajar dan termotivasi untuk belajar. Oleh karena itu, pembelajaran IPA di Sekolah Dasar perlu dilaksanakan dengan cara yang menarik untuk mengembangkan kemampuan berpikir, bekerja, dan berperilaku ilmiah [9]. Dengan demikian, harapan untuk mencapai hasil belajar yang memuaskan dan sesuai dengan tujuan dapat tercapai. Hasil belajar yang baik akan menumbuhkan rasa bangga dan dapat meningkatkan motivasi untuk terus belajar yang tentunya akan sangat berpengaruh terhadap masa depan siswa.

Capaian pembelajaran atau prestasi belajar mempunyai peranan penting dan memberikan dampak yang besar terhadap masa depan siswa [10]. Dalam mencapai hasil belajar yang optimal, diperlukan kesungguhan dalam belajar. Ketika siswa mencapai hasil belajar yang memuaskan, hal ini akan memberikan pengaruh yang positif terhadap masa depan siswa. Mereka akan merasa bangga, dan termotivasi untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya, ketika mereka merasa hasil belajarnya optimal. Hal ini tentu akan menumbuhkan motivasi dalam diri siswa untuk meningkatkan hasil belajar dengan berusaha belajar dengan sungguh-sungguh.

Padahal, kurangnya motivasi belajar pada siswa sulit diatasi oleh para pendidik, misalnya banyak siswa yang menghabiskan waktu belajarnya dengan tidur saat pembelajaran, tidak mendengarkan penjelasan guru, kurang fokus, dan sebagainya. Siswa cenderung bosan dan malas mengikuti pembelajaran, bahkan ketika diberikan tugas pun mereka mengerjakannya asal-asalan [11]. Ada yang bersemangat dalam mengikuti pembelajaran, namun ada juga siswa yang kurang bersemangat dalam mengikuti pembelajaran sehingga siswa malas dan tidak mengerjakan tugas yang diberikan. Apabila motivasi belajar siswa rendah, maka pendekatan yang digunakan oleh pendidik tidak dapat mencapai tingkat keberhasilan dalam tujuan pembelajaran.

Motivasi belajar siswa harus ditumbuhkan melalui berbagai strategi. Dengan meningkatnya motivasi belajar siswa, maka akan berdampak pada meningkatnya minat belajar, keberhasilan belajar, dan tujuan pembelajaran. Dari sekian banyak faktor yang ditetapkan oleh Pisa 2018 dalam meningkatkan hasil belajar siswa, salah satunya adalah motivasi belajar dari dalam diri sendiri. Motivasi belajar dari dalam diri sendiri memegang peranan penting dalam menciptakan minat belajar di sekolah. Hasil belajar dapat dipengaruhi oleh aspek fisiologis dan unsur internal seperti intelegensi, sikap, kemampuan, minat, dan motivasi [12].

Terkait dengan hal tersebut, untuk mencapai hasil belajar yang berhasil, diperlukan motivasi yang besar agar siswa mampu mengikuti pembelajaran dan tidak merasa bosan selama proses pembelajaran. Kenyataannya, untuk mencapai hasil belajar yang baik masih sulit dan belum optimal. Kurangnya motivasi belajar mempengaruhi hasil belajar siswa. Siswa akan memperoleh hasil belajar yang optimal jika memiliki kemauan dan motivasi untuk belajar [13].

Hasil belajar dipengaruhi oleh mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa, pada beberapa mata pelajaran siswa menganggap bahwa mata pelajaran tersebut sulit untuk dipahami terutama pada mata pelajaran IPA. Hal ini tentu saja berdampak besar terhadap sikap siswa yang kurang bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran dan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, pendidik dituntut untuk menciptakan suatu pendekatan yang akan berdampak pada keberhasilan dan membuat siswa bersemangat dalam mengikuti pembelajaran [14]. Dengan menggunakan pendekatan yang tepat sesuai dengan mata pelajaran IPA maka motivasi belajar siswa akan meningkat

dan tentunya akan mempengaruhi keberhasilan pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran, selain itu juga akan mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa [15].

Terkait dengan permasalahan rendahnya motivasi dan hasil belajar peserta didik, maka pendidik perlu merencanakan pendekatan yang tepat dengan tujuan untuk memotivasi peserta didik agar giat belajar, sehingga tercapai hasil belajar yang optimal [16]. Oleh karena itu, perlu dilakukan perubahan dalam proses pembelajaran agar berjalan menyenangkan, aktif, kreatif, inovatif, kondusif, dan dapat mempengaruhi motivasi belajar siswa yang akan mempengaruhi hasil belajar. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk selalu termotivasi dan memperoleh hasil belajar yang memuaskan. Pendekatan yang dapat digunakan untuk mewujudkan tujuan tersebut adalah dengan menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art. and Mathematics) [17].

Dari hasil wawancara dengan guru kelas IV SDN Kemangsen 1 Krian, diketahui bahwa motivasi belajar siswa khususnya dalam mata pelajaran IPA masih rendah. Guru menyebutkan bahwa banyak siswa tampak tidak bersemangat selama proses belajar, jarang terlibat dalam diskusi, serta kurang menunjukkan rasa ingin tahu terhadap materi yang disampaikan. Beberapa siswa juga terlihat tidak fokus dan kurang antusias saat mengerjakan tugas. Kondisi tersebut berdampak pada hasil belajar siswa. Berdasarkan asesmen awal melalui pretest, sebagian besar siswa memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hanya sedikit siswa yang menunjukkan pemahaman baik terhadap materi perubahan energi, sementara mayoritas lainnya masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep tersebut.

Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran sebelumnya belum mampu memicu motivasi maupun meningkatkan hasil belajar secara optimal. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, seperti pendekatan STEAM agar siswa lebih terlibat aktif dan mampu memahami materi dengan lebih baik. Meskipun pendekatan STEAM semakin dikenal dalam dunia Pendidikan, penerapannya di tingkat sekolah dasar khususnya pada pembelajaran IPA materi perubahan energi, masih tergolong minim. Pendekatan STEAM diyakini dapat menjadi solusi dengan menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan, kontekstual, dan bermakna.

Pendekatan pembelajaran STEAM merupakan pendekatan yang menggabungkan beberapa aspek mata pelajaran yaitu sains, teknologi, rekayasa, seni dan matematika [18]. Kombinasi ini bertujuan untuk mengembangkan suatu penemuan, interaksi komunikasi siswa, dan pemikiran kritis siswa. Dalam definisi STEAM, sebagai solusi pembelajaran inovatif yang dirancang untuk menghadirkan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna bagi siswa (meaningful learning) [19]. Tujuan pendekatan STEAM adalah untuk mendorong motivasi belajar siswa dengan berpikir kritis, holistik, dan inovatif. STEAM bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga menumbuhkan dan memicu rasa ingin tahu dan motivasi belajar yang lebih tinggi. STEAM mendorong pemahaman terkait konsep sains dan matematika, sehingga hasil belajar akademis dapat meningkat dan menjadi lebih baik [20]. Pembelajaran berbasis STEAM ini merupakan bagian dari tujuan untuk mempengaruhi motivasi hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA di sekolah dasar.

Pendekatan Pembelajaran STEAM dapat membangkitkan motivasi dan keinginan belajar siswa serta mengikuti pembelajaran dengan penuh semangat, menyenangkan tanpa merasa bosan. Dengan menerapkan pendekatan STEAM, dapat mewujudkan tujuan pembelajaran dan meningkatkan motivasi serta hasil belajar siswa. Model pembelajaran STEAM yang akan digunakan juga diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi siswa, yaitu menumbuhkan motivasi, keinginan belajar dan memecahkan masalah ilmiah dalam kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, lingkungan belajar yang inovatif dengan menggunakan pendekatan STEAM dapat menjaga minat dan motivasi belajar siswa yang nantinya akan berpengaruh pada hasil belajar siswa [21].

Motivasi belajar pada siswa melibatkan unsur pengendalian diri, terutama kemauan yang merupakan sifat alami manusia. Dalam hal ini, para ahli membuat strategi penyesuaian motivasi dari perspektif pengendalian motivasi yang dianggap sebagai cara untuk mempertahankan motivasi. Hubungan antara motivasi belajar, hasil belajar, dan pendekatan pembelajaran sangat erat dan saling memengaruhi. Teori motivasi menekankan bahwa dorongan dari dalam diri yang kuat dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dan tekun dalam proses belajar. Sementara itu, pendekatan STEAM yang menggabungkan pembelajaran dan berbasis proyek dinilai mampu menumbuhkan rasa ingin tahu, kreativitas, serta meningkatkan prestasi akademik siswa. Penelitian terbaru, seperti oleh Sanz-Camarero et al. (2023) dan Lin & Tsai (2021), membuktikan bahwa pendekatan STEAM memberikan dampak positif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa di tingkat sekolah dasar.

Berdasarkan hal tersebut, penting dilakukan penelitian ini untuk mengisi kekosongan kajian yang masih ada, sekaligus memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran IPA terutama pada motivasi dan hasil belajar peserta didik di sekolah dasar melalui penerapan pendekatan STEAM yang sesuai dengan tuntutan pendidikan di era modern saat ini.

Seorang peneliti bernama Johnson pada tahun 2018 melakukan eksperimen dengan pendekatan STEAM saat pembelajaran berlangsung di salah satu sekolah dasar di California [22]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa senang melakukan eksperimen langsung dan terlibat dalam kegiatan pendekatan STEAM serta belajar dari satu sama

lain. Model pengembangan minat kemudian dikembangkan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengalaman yang dialami siswa saat menerapkan pendekatan STEAM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap motivasi, kreativitas, dan kompetensi atau hasil belajar siswa [23].

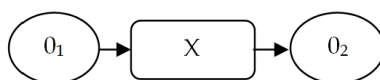
Penelitian ini menggunakan pendekatan STEAM untuk mengetahui penerapan dan pengaruh pendekatan STEAM terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Pendekatan STEAM menekankan pada relevansi dengan kehidupan sehari-hari, sehingga dapat mendorong rasa ingin tahu dan keterlibatan aktif siswa. Pendekatan STEAM diterapkan agar pembelajaran yang berlangsung dapat membangkitkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar yang akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pendekatan STEAM berpengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Proses pembelajaran di kelas merupakan salah satu hal yang mempengaruhi hasil belajar siswa dalam aspek kognitif (pengetahuan) [23]. Capaian pembelajaran yang akan diukur dalam penelitian ini adalah aspek kognitif (pengetahuan) siswa melalui pendekatan STEAM. Pendidik diharapkan untuk memperhatikan dengan seksama proses atau kegiatan yang dilakukan oleh siswa selama proses pembelajaran karena hal tersebut akan mempengaruhi motivasi dan hasil belajar siswa dalam mencapai capaian pembelajaran yang maksimal.

II. METODE

Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tindakan tertentu terhadap kondisi yang telah dikontrol [24]. Jenis metode penelitian yang digunakan adalah penelitian quasi eksperimen yaitu penelitian eksperimen yang dilakukan hanya terhadap satu kelompok (kelompok eksperimen) tanpa adanya kelompok pembanding (kontrol) [25].

Bentuk rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan one group pretest and posttest design [26]. Metode ini dipilih untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art. And Mathematics) dalam pembelajaran IPA. Materi Perubahan Energi terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. Desain penelitian Desain penelitian one group pretest and posttest diukur dengan menggunakan pretest yang dilakukan sebelum diberikan perlakuan, dan posttest yang dilakukan setelah diberikan perlakuan. Pretest dan posttest dilakukan setelah kegiatan belajar mengajar IPA pada materi perubahan energi.



Gambar 1. Desain penelitian [27]

O₁=Pre-Test (Pengukuran awal sebelum perawatan)

Pengukuran awal untuk pretest berupa angket untuk mengukur motivasi belajar dan lembar pertanyaan untuk mengukur hasil belajar siswa.

X=Pengobatan atau intervensi

Perawatan yang digunakan adalah Pendekatan STEAM

O₂=Post-Test (Pengukuran setelah perlakuan)

Pengukuran posttest berupa angket untuk mengukur motivasi belajar dan lembar soal untuk mengukur hasil belajar siswa.

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Negeri yang sedang mempelajari mata kuliah IPA dengan pokok bahasan Perubahan Energi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling yaitu pengambilan sampel secara acak dari populasi tanpa mempertimbangkan strata (golongan) dalam populasi tersebut. Dalam penelitian ini populasinya adalah siswa kelas IV yang berjumlah 50 siswa. Sampel yang digunakan adalah kelas IV yang berjumlah 30 siswa dengan teknik random sampling yang dilakukan secara acak dengan menggunakan spin [28].

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes [29]. Tes merupakan serangkaian pertanyaan atau simulasi yang ditujukan untuk mengukur tingkat pemahaman atau kemampuan yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Dalam penelitian ini jenis tes yang digunakan adalah pretest dan posttest. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian berupa (1) lembar soal tes hasil belajar yang dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan, (2) lembar angket atau angket motivasi yang dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Dengan menggunakan teknik dan instrumen pengumpulan data tersebut maka dapat diketahui hasil variabel-variabel yang mempengaruhi variabel yang dipengaruhi. Penelitian ini menggunakan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (X) adalah variabel Pendekatan STEAM, variabel terikat (Y) mempengaruhi motivasi dan hasil belajar peserta didik. Indikator dalam penelitian ini terdiri dari indikator motivasi dan indikator hasil belajar sebagai berikut.

Variabel	Indikator
Motivasi belajar (Berdasarkan Teori Penentuan Nasib Sendiri – Deci dan Ryan, 1985, dan Pengkondisian Operan – Skinner dan Teori Harapan – Vroom)[30]	<p>Motivasi Intrinsik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minat Belajar 2. Rasa ingin tahu 3. Kebutuhan akan Kompetensi 4. Kemandirian dalam Belajar (Otonomi) 5. Kenikmatan dalam Proses Belajar <p>Motivasi Ekstrinsik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penghargaan Eksternal 2. Tekanan atau Tuntutan Eksternal 3. Harapan Hasil Pembelajaran 4. Kompetisi atau persaingan 5. Dukungan Sosial
Hasil belajar (Menurut Teori Taksonomi Bloom)	<p>C1. Mengingat (Kemampuan untuk mengingat atau mengenali informasi, fakta, atau konsep)</p> <p>C2. Pemahaman (Kemampuan untuk memahami makna, ide, atau konsep)</p> <p>C3. Menerapkan (Kemampuan untuk menggunakan informasi yang dipelajari dalam situasi atau konteks baru)</p> <p>C4. Menganalisis (Kemampuan untuk memecah informasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan memahami hubungan antar bagian-bagian tersebut)</p>

Tabel 1. Indikator Motivasi dan Hasil Belajar

Uji Validitas merupakan alat untuk menunjukkan ketepatan atau ketepatan suatu instrumen penelitian yang berkaitan dengan tingkat keabsahan instrumen tersebut. Suatu tes dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dan dapat mengungkap data variabel yang diteliti secara akurat [31]. Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi alat ukur, yaitu untuk memastikan apakah instrumen yang digunakan peneliti akan memberikan hasil yang konsisten jika pengukuran dilakukan secara berulang-ulang [32].

Teknik yang digunakan untuk memperoleh hasil dalam penelitian ini adalah teknik tes dengan instrumen pilihan ganda dan uraian untuk menilai hasil belajar, angket atau survei untuk mengukur motivasi belajar siswa. Teknik ini digunakan untuk menilai pengaruh pendekatan STEAM terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Teknik analisis data pertama yang digunakan adalah uji normalitas untuk mengetahui apakah data variabel yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Kemudian melakukan uji hipotesis dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pendekatan STEAM terhadap motivasi dan hasil belajar siswa dengan menggunakan rumus uji t berpasangan dengan bantuan SPSS versi 26. Dengan menggunakan uji t berpasangan, peneliti dapat mengetahui apakah pendekatan STEAM berpengaruh signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

Hasil validasi pretest-posttest dan kuesioner yang telah divalidasi oleh para ahli untuk penelitian menunjukkan bahwa, pretest-posttest dan angket yang disusun peneliti memenuhi persyaratan dan dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur motivasi dan hasil belajar peserta didik. Setelah validasi ahli, dilakukan Uji Validitas Soal menggunakan software SPSS versi 26. Hasil menunjukkan bahwa item soal 1 sampai dengan 15 valid sebanyak 12 soal dan tidak valid 3 soal. Kesimpulannya, lembar uji coba sebanyak 12 soal telah memenuhi kriteria validitas. Sehingga soal tes kemampuan hasil belajar tersebut layak digunakan untuk penelitian. Dari hasil uji coba tersebut dilanjutkan dengan melakukan uji reliabilitas data.

Uji reliabilitas menggunakan rumus cronbach alpha dengan syarat minimal responden 30 orang, dan Ghazali pada tahun 2016 mengatakan bahwa data dikatakan reliabel apabila nilai alpha lebih dari 0,60 [33]. Berdasarkan hasil uji reliabilitas menggunakan SPSS versi 26, nilai Cronbach Alpha yaitu 0.6821 yang berarti lebih besar dari 0,60. Dengan demikian, lembar tes telah memenuhi persyaratan reliabilitas.

Uji t berpasangan (uji t berpasangan) merupakan salah satu metode dalam pengujian hipotesis yang digunakan apabila data yang dianalisis bersifat berhubungan atau berpasangan. Umumnya pengujian ini diterapkan apabila satu objek penelitian menerima dua perlakuan yang berbeda. Meskipun objeknya sama, peneliti tetap memperoleh dua jenis data, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua. Apabila hasil data yang

diperoleh kurang dari 0,05 maka dinyatakan diterima atau terdapat pengaruh. Peneliti menggunakan pengujian ini karena sesuai dengan syarat uji paired sample t-test, yaitu data yang dianalisis bersifat berhubungan dan sampel yang digunakan adalah random sampling. Hal ini sesuai dengan pernyataan ahli statistika, Ronald A. Fisher [34].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Kemangsen 1 Krian pada kelas IV yang terdiri dari 30 siswa. Proses pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 17-19 April 2025. Berdasarkan hasil observasi dan analisis data pretest posttest, pendekatan STEAM terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Bentuk pelaksanaan pendekatan STEAM yaitu melalui pembuatan media parasut angin dan kincir angin. Kegiatan ini disusun dan dilaksanakan sesuai dengan sintaks pendekatan STEAM yang menekankan pada eksplorasi ilmu pengetahuan dan teknologi, penerapan prinsip rekayasa, seni dan perhitungan matematika. Selama pelaksanaan, siswa tampak lebih antusias dan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Melalui pendekatan STEAM, kegiatan pembelajaran berjalan dengan efektif dan suasana belajar menjadi lebih menarik sehingga dapat mendorong semangat siswa untuk belajar secara optimal.

Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) merupakan pembelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan bidang sains, teknologi, engineering, seni, dan matematika. Pembelajaran dengan pendekatan STEAM dapat memberikan dampak pada peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa. Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk aktif bertanya, mengeksplorasi berbagai hal, dan menemukan metode baru dalam melakukan suatu kegiatan. Selain itu, siswa juga dapat berpartisipasi aktif selama proses pembelajaran. Pendekatan STEAM tentunya juga memberikan dampak pada motivasi dan hasil belajar siswa di abad 21.

Penelitian yang telah dilakukan di Sekolah Dasar menghasilkan hasil penelitian berupa motivasi dan hasil belajar siswa. Data motivasi dan hasil belajar diperoleh melalui pretest dan posttest untuk mengukur hasil belajar siswa, sedangkan angket digunakan untuk mengukur motivasi belajar siswa. Data tes hasil belajar diambil sebagai nilai pretest yang dilakukan sebelum penelitian, sedangkan data posttest diperoleh setelah kelas menerima perlakuan dengan pendekatan STEAM. Hal yang sama juga dilakukan dalam mengukur motivasi belajar yaitu dengan memberikan angket sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan dengan pendekatan STEAM. Berikut ini adalah hasil dokumentasi penelitian yang menunjukkan siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan STEAM yang terdiri dari mata pelajaran IPA, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika di SDN Kemangsen 1.



Gambar 2. Kegiatan STEAM dalam aspek Sains

Berdasarkan Gambar 2, siswa telah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan STEAM pada aspek IPA. Siswa memahami proses perubahan bentuk energi angin alternatif yang sering ditemui. Siswa memahami perubahan energi angin alternatif menjadi gerak dengan membuat parasut angin.



Gambar 3. Kegiatan STEAM dalam Aspek Teknologi

Berdasarkan Gambar 3, siswa telah melaksanakan kegiatan pendekatan pembelajaran STEAM pada aspek Teknologi. Siswa berdiskusi satu sama lain mengenai proyek yang akan dikerjakan dengan petunjuk dalam video. Siswa mengikuti langkah-langkah pembuatan parasut angin yang ditunjukkan dalam video secara berkelompok.



Gambar 4. Kegiatan STEAM dalam Aspek Engineering

Berdasarkan gambar 4, siswa mulai mengerjakan proyek berbasis STEAM dalam aspek Teknik. Siswa menggunakan teknik pengukuran untuk proses pembuatan parasut angin. Siswa memotong benang rajut menjadi empat bagian, masing-masing sepanjang 30 sentimeter. Siswa menempelkan setiap benang pada setiap sudut kantong plastik yang dipotong.



Gambar 5. Kegiatan STEAM dalam Aspek Art

Berdasarkan Gambar 5, siswa melakukan pembuatan proyek pada tahap Seni atau menghias sesuai dengan kreativitas siswa. Siswa menghias hasil proyek sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok. Siswa menghias dengan cara menggantung gambar karakter, kemudian mengikatnya dengan benang yang diikatkan pada ujung parasut angin. Hiasan dibuat sesuai dengan kreativitas siswa.



Gambar 6. Kegiatan STEAM dalam Aspek Matematika

Berdasarkan Gambar 6, siswa telah melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan STEAM pada aspek Matematika. Siswa menyiapkan benang dengan panjang 15 sentimeter. Berdasarkan beberapa dokumentasi di atas,

dapat disimpulkan bahwa proses penelitian berjalan dengan baik sehingga telah menghasilkan data yang relevan terkait motivasi dan hasil belajar siswa.

Data pretest dan posttest hasil belajar siswa dapat dijabarkan pada tabel berikut ini:

	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
PRETEST	30	13.00	80.00	48.9000	16.39460
POSTEST	30	63.00	93.00	80.6000	7.75753
N yang valid (berdasarkan data)	30				

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest

Siswa yang terlibat dalam mengerjakan pretest dan posttest untuk mengukur hasil belajar berjumlah 30 siswa. Pada tabel tersebut terlihat bahwa nilai terendah pada saat pretest adalah 13, sedangkan nilai tertinggi adalah 80 dengan nilai rata-rata 48,90. Pada nilai posttest didapatkan nilai terendah adalah 63 dan nilai tertinggi adalah 93 dengan nilai rata-rata 80,60. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya pengaruh pada hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan yaitu pembelajaran dengan pendekatan STEAM. Sedangkan pada pengukuran motivasi belajar siswa didapatkan hasil sebagai berikut:

	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
PRETEST	30	30.00	59.00	42.63	7.27529
POSTEST	30	58.00	83.00	70.80	6.38101
N yang valid (berdasarkan data)	30				

Tabel 3. Hasil Tes Kuesioner Motivasi Siswa

Siswa yang terlibat dalam pengisian angket untuk mengukur motivasi belajar berjumlah 30 siswa. Tabel tersebut menunjukkan bahwa skor terendah pada saat pretest adalah 30, sedangkan skor tertinggi adalah 59 dengan skor rata-rata 42,63. Pada posttest didapatkan skor terendah adalah 58 dan skor tertinggi adalah 83 dengan skor rata-rata 70,80. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya pengaruh e pada motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan yaitu pembelajaran dengan pendekatan STEAM.

Berikut ini adalah hasil uji normalitas motivasi dan hasil belajar siswa dengan menggunakan rumus Shapiro-Wilk. Pada pengujian ini digunakan rumus Shapiro-Wilk karena sampel yang digunakan adalah random sampling dan jumlah sampel kurang dari 50 sesuai dengan ketentuan penggunaan rumus Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas hasil belajar siswa adalah sebagai berikut:

	Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.
Pre Tes	.978	30	.761
Post Tes	.953	30	.198

Tabel 4. Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas pada hasil belajar siswa, hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig) pada nilai pretest sebesar 0,761 sedangkan nilai posttest sebesar 0,198. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil analisis memiliki nilai lebih besar dari 0,05 yang berarti data berdistribusi normal. Uji normalitas pada motivasi belajar siswa menggunakan rumus Shapiro-Wilk pada SPSS.

	Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.
Pre Tes	.086	30	.630
Post Tes	.102	30	.786

Tabel 5. Uji Normalitas Motivasi Belajar Siswa

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas terhadap motivasi belajar siswa, hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig) pada nilai pretest sebesar 0,630 sedangkan nilai posttest sebesar 0,786. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil analisis memiliki nilai lebih besar dari 0,05 yang berarti data berdistribusi normal. Setelah data dinyatakan normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji statistik dengan menggunakan rumus paired sample t-test yang telah dilakukan.

Hasil uji statistik pengukuran motivasi dan hasil belajar yang telah dihitung dapat diuraikan pada tabel di bawah ini:

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PRETEST POST	-28.1667	10.17124	1.85700	-31.96467	-24.36867	-15,168	29	.000

Tabel 6. Hasil Uji Paired Sample T-Test Motivasi Belajar

Pada hasil tabel 6 pengaruh pada motivasi belajar ditunjukkan dengan selisih rata-rata sebesar -28,16667 yang berarti rata-rata skor motivasi belajar yang dihasilkan siswa setelah diberikan perlakuan lebih tinggi dari pada sebelum diberikan perlakuan dan nilai t sebesar -15,168 (jauh dari nol) menunjukkan perbedaan yang sangat kuat. Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada tabel 9 diketahui nilai signifikansi uji paired sample t-test motivasi belajar siswa sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest pada aspek motivasi belajar siswa.

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PRETEST - POSTEST	-31.7000	12.67403	2.31395	-36.43256	-26.96744	-13,700	29	.000

Tabel 7. Hasil Uji Paired Sample T-Test Hasil Belajar

Pada tabel hasil 7, pengaruh pada hasil belajar ditunjukkan melalui selisih rata-rata sebesar -31.70000 dengan nilai -13.700. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel.10 diketahui nilai signifikansi pada uji paired sample t-test motivasi belajar siswa sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest pada aspek hasil belajar siswa.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berdampak positif terhadap motivasi dan prestasi akademik siswa. Mariani dan Indriyanti menemukan bahwa mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika ke dalam proses pembelajaran menciptakan pengalaman yang lebih bermakna dan kontekstual, yang mendorong keterlibatan siswa yang lebih besar [35]. Demikian pula, Margot dan Kettler menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM mendorong lingkungan belajar yang kreatif dan kolaboratif yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan motivasi belajar [36]. Kesimpulan ini mendukung hasil penelitian saat ini, di mana siswa tampak lebih antusias dan terlibat aktif selama kegiatan pembelajaran berbasis proyek.

Selain itu, penelitian ini diperkuat oleh Yakman dan Lee yang menekankan bahwa penerapan pendekatan STEAM dalam pendidikan sains membantu siswa memahami konsep abstrak lebih efektif melalui proyek eksploratif dan langsung.[37]Dalam penelitian ini, pembuatan parasut dan kincir angin tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk menyampaikan konsep transformasi energi, tetapi juga menumbuhkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, konsisten dengan penelitian sebelumnya, pembelajaran berbasis STEAM terbukti efektif dalam menciptakan pengalaman pendidikan yang menarik dan bermakna.

Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan STEAM pada materi perubahan energi melalui pembuatan proyek parasut dan kincir angin memberikan pengaruh yang besar terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Siswa dapat memahami konsep perubahan energi dengan membuat parasut dan kincir angin. Melalui kegiatan tersebut mampu mendorong semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran dan menghasilkan pembelajaran yang efektif dan bermakna. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yaitu bahwa motivasi dan hasil belajar siswa dapat

ditingkatkan melalui pendekatan STEAM. Dengan adanya hasil penelitian ini diketahui bahwa pendekatan STEAM memberikan pengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

Berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang hanya fokus pada satu aspek, penelitian ini mengukur pengaruh STEAM terhadap dua aspek sekaligus, yaitu motivasi dan hasil belajar. Selain itu, kegiatan proyek yang digunakan bersifat sederhana dan mudah diterapkan di sekolah dasar dengan keterbatasan sarana. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mendukung temuan sebelumnya, tetapi juga menunjukkan bahwa pendekatan STEAM efektif diterapkan secara praktis dan relevan dalam pembelajaran IPA tingkat dasar.

VII. SIMPULAN

Penelitian di SDN Kemangsen 1 dengan pendekatan STEAM telah berhasil meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa. Melalui pengintegrasian unsur sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, siswa menjadi lebih aktif, kreatif, dan terlibat dalam proses pembelajaran. Mereka didorong untuk berpikir kritis, bekerja sama, dan memecahkan masalah secara langsung dalam kegiatan yang bermakna. Hasil belajar yang dicapai pun berpengaruh, dan motivasi belajar siswa dapat terlihat dari antusiasme siswa dalam mengikuti pelajaran. Keberhasilan ini juga didukung oleh guru yang mampu merancang pembelajaran STEAM secara menarik dan kontekstual.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh melalui uji-t berpasangan dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran STEAM berpengaruh signifikan terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi perubahan energi. Pada motivasi belajar siswa dihasilkan selisih rata-rata sebesar -28,16667 yang berarti terdapat pengaruh pendekatan STEAM terhadap motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Begitu pula pada hasil belajar siswa dihasilkan selisih rata-rata sebesar -31,70000 yang menunjukkan adanya pengaruh pada hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil nilai signifikansi pada uji-t berpasangan motivasi dan hasil belajar sebesar 0,000 menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest yang menunjukkan keberhasilan pendekatan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

Penerapan pendekatan STEAM yang memadukan unsur Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika terbukti mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan, interaktif, dan bermakna. Pendekatan ini tidak hanya mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu, kreativitas, dan keterampilan berpikir kritis dalam memahami konsep perubahan energi. Dengan demikian, pendekatan STEAM dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, khususnya dalam pembelajaran IPA. Hasil tersebut menegaskan bahwa inovasi metode pembelajaran sangat diperlukan untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih dinamis, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

Dengan demikian, pendekatan STEAM terbukti efektif sebagai pendekatan pembelajaran yang mendorong keaktifan siswa, meningkatkan pemahaman konsep IPA, dan membangun suasana belajar yang menyenangkan. Sebagai arahan untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menerapkan pendekatan STEAM pada materi lain dan jenjang pendidikan yang berbeda guna melihat konsistensi efektivitasnya, serta mengkaji lebih dalam dampaknya terhadap aspek keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, komunikasi, dan literasi teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kepala sekolah dan guru kelas IV dengan mata pelajaran IPA di SDN Kemangsen 1 Krian yang membantu dalam pelaksanaan penelitian yang penulis lakukan. Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua, adik, pasangan, serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi selama proses penyusunan tugas akhir. Terimakasih telah menjadi tempat berkeluh kesah dan sumber kekuatan saya hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

REFERENSI

- [1] M. Rosiani, "Pengaruh Model Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ipa Kelas V Sekolah Dasar," *EduTeach J. Edukasi dan Teknol. Pembelajaran*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.37859/eduteach.v4i2.4673.
- [2] T. Mulyani, "Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0," *Semin. Nas. Pascasarj. 2019*, vol. 7, no. 1, pp. 455–460, 2019, [Online]. Available: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsasca/article/download/325/351>
- [3] Yogi Fernando, Popi Andriani, and Hidayani Syam, "Pentingnya Motivasi Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *ALFIHRIS J. Inspirasi Pendidik.*, vol. 2, no. 3, pp. 61–68, 2024, doi: 10.59246/alfihris.v2i3.843.
- [4] F. Nasution, Y. R. Hasibuan, E. Manurung, and E. Wahyuni, "Pentingnya Motivasi Belajar dalam

- Meningkatkan Hasil Pembelajaran Melalui Peningkatan Kualitas Pengajaran,” *Maktab. J. Perpust. dan Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 54–58, 2022.
- [5] K. N. Siam *et al.*, “Peningkatan motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran ipa melalui pembelajaran stem menggunakan rancangan,” *Pendas J. Ilm. Pendidik. Dasa*, vol. 8, no. 2, pp. 166–174, 2023.
- [6] S. Prabawa, E. Sofyan, A. Vadlatul Mu, K. Kunci, H. Belajar Siswa, and M. Belajar, “PENGARUH MOTIVASI BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA (Studi Survei Pada Pembelajaran PPKn di SMA Mutiara 2 Bandung),” vol. 5, no. 2, 2023, [Online]. Available: <http://mores.stkippasundan.ac.id/index.php>
- [7] R. Sugiyanti, E. Harapan, and E. Wahyuningrum, “Pengaruh Pendekatan Steam Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V Sd,” *Pendas J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 8, no. 2, pp. 5837–5848, 2023, doi: 10.23969/jp.v8i2.10171.
- [8] R. W. A.-H. Bedar and M. A. Al-Shboul, “The Effect of Using STEAM Approach on Motivation Towards Learning Among High School Students in Jordan,” *Int. Educ. Stud.*, vol. 13, no. 9, p. 48, 2020, doi: 10.5539/ies.v13n9p48.
- [9] W. A. Azizah, Sarwi, and Ellianawati, “Pendekatan STREAM terhadap peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar,” *Semin. Nas. Pascasarj. 2019 ISSN 2686-6404 Pendekatan*, pp. 462–452, 2019, [Online]. Available: https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Pendekatan+STREAM+terhadap+peningkatan+Kemampuan+Berpikir+Kritis+Siswa+Sekolah+Dasar&btnG=
- [10] U. Toharudin, “Analisis Pembelajaran Kooperatif Melalui Model Think Pair Share (Tps) Dalam Mencapai Hasil Belajar Ipa Siswa Sekolah Dasar,” *J. Soshum Insentif*, vol. 3, no. 2, pp. 148–159, 2020, doi: 10.36787/jsi.v3i2.263.
- [11] M. Safitri, N. Nurlina, and H. Bancong, “the Influence of the Steam Learning Model on Motivation and Results in Science Learning in Class V Students,” *J. Pendidik. (Teori dan Prakt.)*, vol. 8, no. 2, pp. 129–137, 2023, doi: 10.26740/jp.v8n2.p129-137.
- [12] Gerry Lineker Xaperius Simanjuntak, “The Impact of Parental Support and Interest Learning for the Result of Grade VIII SMP Negeri 12 Pematang Siantar Year 2023/2024,” *Int. J. Integr. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 5, pp. 693–702, 2023, doi: 10.59890/ijist.v1i5.742.
- [13] F. Firdianika, R. Joharmwan, and G. Yulistiadi, “Pengaruh Pendekatan Steam-Gbl Dengan,” *J. MIPA dan Pembelajarannya*, vol. 3, no. 9, pp. 1–6, 2023, doi: 10.17977/um067.v3i9.2023.4.
- [14] V. Tristiana and R. Rusnilawati, “Pendekatan Steam Model Inquiry Learning Berbantuan Liveworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Motivasi Belajar Siswa,” *PTK J. Tindakan Kelas*, vol. 4, no. 2, pp. 394–410, 2024, doi: 10.53624/ptk.v4i2.382.
- [15] P. W. Hsiao and C. H. Su, “A study on the impact of steam education for sustainable development courses and its effects on student motivation and learning,” *Sustain.*, vol. 13, no. 7, pp. 1–23, 2021, doi: 10.3390/su13073772.
- [16] I. DHITASARIFA and I. U. WUSQO, “the Effect of Steam Approach Digital Teaching Materials on Increasing Creative Problem-Solving Skills,” *Turkish Online J. Distance Educ.*, vol. 25, no. 3, pp. 18–27, 2024, doi: 10.17718/TOJDE.1302079.
- [17] S. D. Indahwati, F. Rachmadiarti, and E. Hariyono, “Integration of PJBL, STEAM, and Learning Tool Development in Improving Students’ Critical Thinking Skills,” *IJORER Int. J. Recent Educ. Res.*, vol. 4, no. 6, pp. 808–818, 2023, doi: 10.46245/ijorer.v4i6.434.
- [18] I. H. Mu’minah and Y.- Suryaningsih, “Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Dalam Pembelajaran Abad 21,” *BIO Educ. (The J. Sci. Biol. Educ.)*, vol. 5, no. 1, pp. 65–73, 2020, doi: 10.31949/be.v5i1.2105.
- [19] E. Triastuti, “Pembelajaran Berbasis Stem Materi,” pp. 107–120, 2018.
- [20] R. Sanz-Camarero, J. Ortiz-Revilla, and I. M. Greca, “The Impact of Integrated STEAM Education on Arts Education: A Systematic Review,” *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 11, 2023, doi: 10.3390/educsci13111139.
- [21] C. L. Lin and C. Y. Tsai, “The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Students’ Project Competence and Learning Motivation,” *J. Sci. Educ. Technol.*, vol. 30, no. 1, pp. 112–124, 2021, doi: 10.1007/s10956-020-09885-x.
- [22] P. Guo, N. Saab, L. S. Post, and W. Admiraal, “A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures,” *Int. J. Educ. Res.*, vol. 102, no. May, p. 101586, 2020, doi: 10.1016/j.ijer.2020.101586.
- [23] D. Program, C. Paket, H. Kak, S. Surabaya, E. Larasati, and Y. Riyanto, “J + PLUS : Jurnal Mahasiswa Pendidikan Luar Sekolah Strategi Pembelajaran Untuk Optimalisasi Hasil Belajar Peserta Pendahuluan,” vol. 12, no. 2, pp. 29–36, 2023.
- [24] F. Audia, “Pembelajaran Mengevaluasi Pengajaran, Penawaran, dan Persetujuan dalam Teks Negosiasi

- dengan menggunakan Model Contextual Teaching and Learning pada Siswa Kelas X SMK Pasundan 2 Bandung Tahun Ajaran 2017/2018,” *Repos. Unpas*, pp. 34–64, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/35587>
- [25] R. Susanti, “Penerapan Pendekatan Demonstrasi Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA,” *Univ. Pendidik. Indones.*, pp. 19–29, 2013, [Online]. Available: repository.upi.edu
- [26] M. A. Hidayati, “PENGARUH PENGAJARAN IBING PENCAK SILAT TERHADAP KECERDASAN EMOSI SISWA TUNALARAS DI KELAS INKLUSI SDN 179 SARIJADI Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu,” *Perpustakaan.Upi.Edu*, pp. 1–10, 2019.
- [27] M. L. Su’udy and Soedjarwo, “J + PLUS : Jurnal Mahasiswa Pendidikan Luar Sekolah Strategi Pembelajaran Tutor dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Paket C pada Program Pembelajaran Komunitas Pendahuluan,” *J. Mhs. Pendidik. Luar Sekol.*, vol. 12, no. 2, pp. 97–103, 2023.
- [28] Herwin, N. Rasyid, and Hasan, “Efektivitas penggunaan media spinning wheel dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa,” *Madrasah Ibtidayah Res. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–48, 2023.
- [29] E. Triastuti, “Pembelajaran Berbasis Stem Materi Elektroplating Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa,” *J. Ilm. WUNY*, vol. 3, no. 2, pp. 107–120, 2022, doi: 10.21831/jwuny.v3i2.38660.
- [30] A. Irfan *et al.*, “Inovasi Edukasi Berbasis Visual : Teknik Picture Sticker Reward dalam Meningkatkan Motivasi Belajar di MA Darunnajah Kelutan Trenggalek,” no. 2023, pp. 30–44, 2025.
- [31] M. M. Sanaky, “Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah,” *J. Simetrik*, vol. 11, no. 1, pp. 432–439, 2021, doi: 10.31959/js.v11i1.615.
- [32] S. Ono, “Uji Validitas dan Reliabilitas Alat Ukur SG Posture Evaluation,” *J. Keterapian Fis.*, vol. 5, no. 1, pp. 55–61, 2020, doi: 10.37341/jkf.v5i1.167.
- [33] S. Pokhrel, “No TitleEAENH,” in *Αγαη*, vol. 15, no. 1, 2024, pp. 37–48.
- [34] C. Montolalu and Y. Langi, “Pengaruh Pelatihan Dasar Komputer dan Teknologi Informasi bagi Guru-Guru dengan Uji-T Berpasangan (Paired Sample T-Test),” *d’CARTESIAN*, vol. 7, no. 1, p. 44, 2018, doi: 10.35799/dc.7.1.2018.20113.
- [35] D. Mariani and N. Y. Indriyanti, “The effectiveness of the STEAM-based PjBL model on students’ creative thinking skills and cognitive load in terms of self-efficacy,” vol. 1, no. 1, pp. 47–58, 2024.
- [36] K. C. Margot and T. Kettler, “Teachers’ perception of STEM integration and education: a systematic literature review,” *Int. J. STEM Educ.*, vol. 6, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s40594-018-0151-2.
- [37] M. S. Ummah, “Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019. [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.