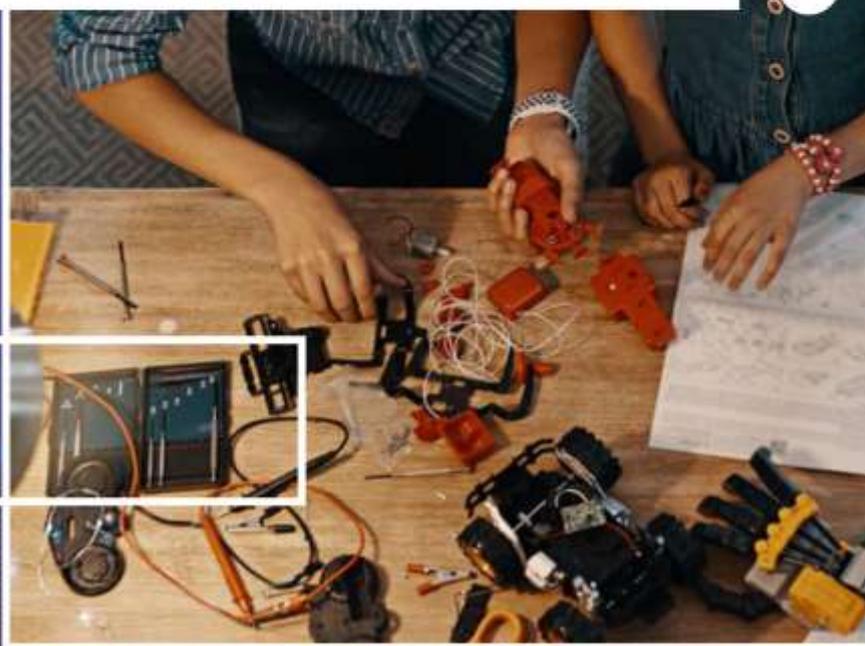


Muhammad Nasir
Mohamad Khairi Bin Haji Othman
Luvia Ranggi Nastiti
Jhelang Annovasho



MODEL PEMBELAJARAN STEAM PROJECT-BASED LEARNING (STEAM- PjBL)



MODEL PEMBELAJARAN STEAM *PROJECT-BASED*
LEARNING (STEAM-PjBL)

Muhammad Nasir
Mohamad Khairi Bin Haji Othman
Luvia Raggi Nastiti
Jhelang Annovasho



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

MODEL PEMBELAJARAN STEAM *PROJECT-BASED LEARNING*
(STEAM-PjBL)

Penulis:

Muhammad Nasir
Mohamad Khairi Bin Haji Othman
Luvia Raggi Nastiti
Jhelang Annovasho

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Tahta Media

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

viii, 98, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN : 978-623-147-722-4

Cetakan Pertama:

Januari 2025

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Tahta Media Group

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah mencurahkan segala karuniaNya, sehingga penyusunan buku STEAM Project-Based Learning bisa terselesaikan. Model STEAM Project-Based Learning merupakan sebuah desain pembelajaran yang akan membawa peserta didik untuk belajar dari konsep hingga implementasi praktis. Dalam era di mana kolaborasi lintas disiplin menjadi semakin penting, pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, dan Mathematics*) menjadi landasan bagi inovasi dan pemecahan masalah yang efektif. Dengan menyatukan kekuatan inti masing-masing disiplin ini, pendekatan STEAM mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia nyata dengan kreativitas, ketekunan, dan pemikiran kritis, serta memiliki kesadaran metakognisi yang tinggi.

Buku ini tidak hanya bertujuan untuk menjadi panduan bagi para pendidik yang ingin memperkenalkan atau meningkatkan pendekatan STEAM di kelas mereka, tetapi juga sebagai sumber inspirasi untuk merancang proyek-proyek yang menarik, relevan, dan berkelanjutan. Dari konsepsi ide hingga evaluasi akhir, setiap langkah dalam pembelajaran berbasis proyek disajikan dengan rinci, diperkuat dengan contoh nyata, saran praktis, dan panduan implementasi yang dapat langsung diterapkan di lingkungan pendidikan.

Melalui pembacaan buku ini, peserta didik akan menjelajahi beragam topik dan strategi, termasuk bagaimana mengintegrasikan teknologi modern, memfasilitasi kolaborasi antar peserta didik, dan menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan individual. Kami percaya bahwa dengan memanfaatkan kekuatan pembelajaran berbasis proyek dalam konteks STEAM, kita tidak hanya membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam, tetapi juga membentuk mereka menjadi pemimpin masa depan yang mampu menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks.

Penyusunan buku ini tentu banyak membutuhkan bantuan dari orang lain, oleh karena itu diucapkan terimakasih kepada Tim FGD. Selain itu juga disampaikan ucapan terima kasih kepada Tim Validator yang telah memberikan saran perbaikan yang konstruktif terhadap model pembelajaran STEAMPjBL. Penulis juga menyadari dalam penyusunan buku ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pihak pembaca sebagai acuan perbaikan buku ini.

Palangka Raya, Januari 2025

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| BAB II FILOSOFI MODEL PEMBELAJARAN STEAMPJBL..... | 5 |
| A. Ontologi Model Pembelajaran STEAMPjBL | 5 |
| B. Epistemologi Model Pembelajaran STEAMPjBL | 9 |
| C. Aksiologi Model Pembelajaran STEAMPjBL..... | 12 |
| BAB III KONSEP DASAR PEMBELAJARAN STEAMPJBL | 17 |
| A. Pendekatan STEAM | 17 |
| B. Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) | 23 |
| C. Hubungan antara STEAM dan PjBL | 27 |
| D. Prinsip-prinsip Dasar Pembelajaran STEAMPjBL..... | 28 |
| BAB IV KONSTRUKSI MODEL STEAMPJBL | 30 |
| A. Landasan Teoritis STEAMPjBL..... | 30 |
| B. Komponen Model STEAMPjBL | 39 |
| BAB V LANGKAH-LANGKAH IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN STEAMPJBL | 54 |
| A. Identifikasi Tujuan Pembelajaran | 54 |
| B. Seleksi Tema Proyek | 57 |
| C. Langkah Pembelajaran STEAMPjBL..... | 58 |
| BAB VI LEMBAR KERJA STEAMPjBL | 62 |
| A. Desain Lembar Kerja STEAMPjBL | 62 |
| B. Format Lembar Kerja STEAMPjBL..... | 65 |
| BAB VII PENILAIAN PEMBELAJARAN STEAMPjBL | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA | 88 |
| PROFIL PENULIS..... | 96 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| 3.1. Kegiatan dalam Proses EDP | 20 |
| 5.1 Matrik sintak STEAMPjBL dengan Komponen STEAM | 58 |
| 6.1 Daftar Bahan dan Alat yang Diperlukan | 66 |
| 6.2 Garis Besar Tahapan Proyek dan Jadwal | 67 |
| 6.3 Pengujian dan Modifikasi Proyek..... | 67 |
| 6.4. Checkpoint dan Umpan Balik Kemajuan Proyek | 67 |
| 7.1 Aspek yang Dinilai dalam Indikator Soft Skill | 69 |
| 7.2 Rubrik Penilaian Soft Skill | 70 |
| 7.3 Instrumen Penilaian Diri Soft Skill | 72 |
| 7.4 Soal Esai Soft Skill | 74 |
| 7.5 Rubrik Penskoran Soal Soft Skill | 75 |
| 7.6 Aspek yang Diukur dalam Indikator Kesadaran Metakognitif | 79 |
| 7.7 Rubrik Penilaian Kesadaran Metakognitif | 80 |
| 7.8 Instrumen Penilaian Diri Kesadaran Metakognitif..... | 81 |
| 7.9 Soal Kesadaran Metakognitif | 83 |
| 7. 10 Rubrik Penskoran Soal Kesadaran Metakognitif..... | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| 3.1. Siklus Proses EDP | 19 |
| 4.1 Konstruksi sintak STEAMPjBL yang berorientasi menumbuhkan soft skill dan kesadaran metakognisi | 42 |
| 4.2 Hubung kait antara sintak STEAMPjBL dengan soft skill dan kesadaran metakognisi..... | 52 |

BAB I

PENDAHULUAN

Di era modern yang dipenuhi dengan perubahan cepat dan kompleksitas yang semakin meningkat, kebutuhan akan pendidikan yang relevan dan adaptif menjadi semakin mendesak. Sistem pembelajaran adaptif di universitas memprioritaskan kebutuhan dan kemampuan individu peserta didik, dan meningkatkan pengalaman belajar (Muñoz et al., 2022). Pengajaran adaptif, sebagai perpaduan seni dan sains, melibatkan pendidik secara dinamis menanggapi beragam kebutuhan peserta didik dalam kelompok, memupuk landasan bersama untuk belajar (Randi, 2022). Dengan mengintegrasikan teknologi dan strategi adaptif, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang dipersonalisasi yang memenuhi kebutuhan unik setiap peserta didik, yang pada akhirnya meningkatkan keberhasilan akademis dan sosial dalam lanskap pendidikan yang terus berkembang.

Pembelajaran STEAM Project-Based Learning (STEAMPjBL) muncul sebagai respons terhadap tantangan ini, menggabungkan pendekatan interdisipliner dengan pengalaman praktis dalam sebuah kerangka kerja yang menantang dan memotivasi siswa secara holistik. STEAMPjBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, dan proses ilmiah (Sukmawati et al., 2023). Melalui kegiatan STEAMPjBL, peserta didik dapat terlibat dalam pembelajaran praktis yang memungkinkan mereka menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dalam proyek nyata (Nuraini et al., 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa STEAMPjBL dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, berkomunikasi, literasi ilmiah, berpikir kritis, dan kreatif (Putri & Taqudin, 2021; Suryaningsih & Nisa, 2021; Fitriyah & Ramadani, 2021; Pramashela et al., 2023). Dengan demikian, pembelajaran STEAMPjBL memberikan wadah yang efektif untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tuntutan era modernisasi saat ini.

BAB II

FILOSOFI MODEL

PEMBELAJARAN

STEAMPJBL

A. ONTOLOGI MODEL PEMBELAJARAN STEAMPJBL

Ontologi STEAMPjBL mengacu pada struktur atau gambaran konseptual yang menjelaskan esensi atau sifat-sifat yang mendasari model STEAMPjBL. Ontologi ini membantu dalam pemahaman dan implementasi STEAMPjBL dengan memberikan panduan tentang elemen-elemen kunci yang perlu dipertimbangkan dalam merancang pengalaman pembelajaran yang efektif. Ontologi yang akan dibahas adalah pemahaman tentang sifat dan realitas pembelajaran, konsep tentang esensi peserta didik, dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.

1. Sifat dan Realitas Pembelajaran

Konsepsi tentang sifat pembelajaran dalam konteks STEAMPjBL mengacu pada pandangan bahwa pembelajaran bukanlah sekadar akuisisi pengetahuan, tetapi sebuah proses aktif di mana peserta didik terlibat dalam eksplorasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah nyata. Dalam pendekatan ini, pembelajaran tidak hanya terjadi di dalam kelas, tetapi juga melalui pengalaman praktis di dunia nyata. Pembelajaran bukanlah proses pasif, tetapi sebuah perjalanan di mana peserta didik memainkan peran aktif dalam pembentukan pengetahuan mereka. Pembelajaran aktif melibatkan peserta didik yang mengambil peran aktif dalam pembentukan pengetahuan mereka, bergerak melampaui pembelajaran pasif untuk terlibat dalam tugas-tugas yang mendorong pembelajaran mandiri dan pemahaman konsep-konsep utama (Harris, 2022). Selain itu,

STEAMPjBL. Pemahaman tentang pentingnya menghargai perbedaan individu dan memanfaatkannya sebagai aset dalam proses pembelajaran bersama. Setiap peserta didik memiliki kekuatan, minat, dan gaya belajar yang unik yang dapat berkontribusi pada kesuksesan kolektif. Gaya belajar individu memainkan peran penting dalam keberhasilan akademik. Memahami dan beradaptasi dengan gaya unik ini dapat meningkatkan hasil pembelajaran secara keseluruhan dan berkontribusi terhadap keberhasilan kolektif dalam lingkungan pendidikan (Herout, 2014). Pemikiran tentang keunikan individu dalam pembelajaran kolaboratif memperkaya pengalaman pembelajaran dengan memanfaatkan keragaman dan memperkuat ikatan sosial antara peserta didik, sehingga menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan, belajar, dan pencapaian tujuan pembelajaran secara Bersama-sama (Rebensky et al., 2020).

3. Keterlibatan Peserta Didik dalam Pembelajaran

Pembelajaran yang menekankan keterlibatan peserta didik dalam konstruksi pengetahuan merupakan pendekatan yang mengakui peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Peserta didik memiliki kemampuan unik untuk membuat arti dari pengalaman mereka sendiri. Keterlibatan peserta didik secara aktif dalam eksplorasi, diskusi, dan refleksi akan meningkatkan proses pemahaman, memungkinkan individu untuk memanfaatkan pengetahuan dan sumber daya mereka sebelumnya untuk menafsirkan situasi baru (Fazey et al., 2005). Dengan merefleksikan pengalaman mereka, mencari perspektif yang berbeda, dan membuat penilaian yang seimbang, peserta didik dapat mengembangkan keahlian adaptif, memungkinkan mereka menghadapi tantangan baru secara fleksibel dan memperdalam pemahaman mereka tentang sistem yang kompleks (Rienties et al., 2017). Selain itu, konsep ini menekankan pentingnya pendidik sebagai fasilitator yang mendukung dan membimbing peserta didik dalam proses konstruksi pengetahuan mereka. Pembelajaran yang menekankan keterlibatan peserta didik dalam konstruksi pengetahuan memungkinkan peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang mendalam, relevan, dan berkelanjutan, sementara juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pembelajaran sepanjang hayat.

Analisis tentang bagaimana model STEAMPjBL mempromosikan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran merupakan upaya untuk memahami bagaimana model ini memfasilitasi partisipasi dan kontribusi peserta didik dalam pembelajaran mereka. Proyek-proyek STEAM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks nyata, yang mendorong keterlibatan yang mendalam dan signifikan (Chemerys et al., 2022). Selain itu, model ini mempromosikan kolaborasi antara peserta didik, baik dalam kelompok maupun dengan rekan sebaya, yang memungkinkan mereka untuk belajar satu sama lain dan mendukung satu sama lain dalam mencapai tujuan pembelajaran (Dharin et al., 2023). Model STEAMPjBL secara efektif mempromosikan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dengan menyediakan pengalaman praktis, kolaboratif, dan berarti yang membangun pemahaman yang mendalam dan relevan.

Dalam konteks STEAMPjBL, hubungan antara keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran sangatlah erat. Keterlibatan peserta didik yang aktif dalam proses pembelajaran secara signifikan mempengaruhi kemampuan mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Ketika peserta didik secara aktif terlibat dalam eksplorasi proyek-proyek STEAM, mereka memiliki kesempatan untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep yang dipelajari. Peserta didik yang terlibat dalam proyek STEAM memperoleh pemahaman konsep yang mendalam dengan mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai bidang untuk memecahkan masalah kehidupan nyata, sehingga menumbuhkan pemahaman komprehensif tentang materi Pelajaran (Phan et al., 2022). Keterlibatan peserta didik yang kuat dalam pembelajaran STEAMPjBL menjadi faktor kunci yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran, memastikan bahwa peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan dan pemahaman yang luas dan berkelanjutan.

B. EPISTEMOLOGI MODEL PEMBELAJARAN STEAMPJBL

Sub bab ini memberikan pemahaman tentang peran epistemologi dalam pembelajaran STEAM PjBL, termasuk bagaimana konstruksi pengetahuan, pengalaman belajar, dan interaksi memengaruhi proses pembelajaran dan pemahaman peserta didik. Epistemologi model pembelajaran STEAMPjBL mencakup aspek-aspek seperti: **Interdisiplinartitas**, yaitu integrasi mata pelajaran sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam konteks proyek yang dimaksudkan untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang holistik. **Berbasis proyek**, yaitu pembelajaran berpusat pada proyek, di mana peserta didik memecahkan masalah atau menciptakan sesuatu dengan menerapkan pengetahuan dan keterampilan dari berbagai bidang. **Kolaborasi**, yaitu peserta didik bekerja sama dalam tim untuk menyelesaikan proyek, menggabungkan keahlian dan perspektif mereka. **Pemecahan masalah**, yaitu peserta didik diberi tantangan untuk menyelesaikan masalah nyata atau menciptakan solusi baru, mendorong kreativitas dan inovasi. **Pembelajaran berbasis pengalaman**, yaitu pembelajaran berfokus pada pengalaman langsung, eksplorasi, dan percobaan, memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep secara mendalam melalui praktik. **Refleksi dan metakognisi**, yaitu pembelajaran mendorong peserta didik untuk merefleksikan proses pembelajaran mereka dan memahami bagaimana mereka belajar. Dengan demikian, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan metakognisi yang membantu mereka menjadi pembelajar yang lebih efektif dan mandiri.

1. Pendekatan Terhadap Pengetahuan dan Pembelajaran

Dalam lingkungan pembelajaran STEAMPjBL, epistemologi memiliki dampak yang signifikan terhadap cara kita mengajarkan dan peserta didik belajar. Pandangan tentang sifat pengetahuan memengaruhi pendekatan pembelajaran dan pemahaman peserta didik tentang materi STEAM. Dalam konteks pembelajaran STEAMPjBL, epistemologi konstruktivis memberikan landasan yang penting dalam proses belajar mengajar. Dalam epistemologi konstruktivis, pengetahuan dipandang sebagai konstruksi subjektif yang dibangun oleh individu melalui interaksi aktif dengan lingkungan mereka. Konstruktivisme adalah perspektif filosofis dan psikologis yang menyatakan bahwa individu secara aktif membangun pengetahuan dengan melibatkan pengalaman

dan menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, menekankan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. (Kritt & Budwig, 2022; Kladder & Sutton, 2022). Dengan mengintegrasikan aspek STEAM, konstruktivisme menawarkan kerangka kerja untuk menafsirkan perkembangan kognitif, konstruksi pengetahuan, dan proses pembelajaran melalui keterlibatan aktif dengan ide-ide dan pengalaman, yang pada akhirnya membentuk pemahaman individu terhadap dunia di sekitar mereka.

Dalam konteks STEAMPjBL, pendekatan konstruktivis menekankan pada pemberian pengalaman yang memungkinkan peserta didik untuk menggali pengetahuan mereka sendiri melalui eksplorasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Peserta didik diberi kebebasan untuk mengeksplorasi topik-topik proyek STEAM yang menantang dan memungkinkan mereka untuk membuat pemahaman yang mendalam dan berkelanjutan tentang materi tersebut. Pemahaman tentang epistemologi memainkan peran penting dalam membentuk model pembelajaran STEAMPjBL yang efektif. Melalui pendekatan konstruktivis memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam dan berkelanjutan dalam pembelajaran STEAMPjBL.

2. Peran Pengalaman dan Interaksi dalam Konstruksi Pengetahuan

Pemahaman tentang peran pengalaman langsung dalam pembentukan pengetahuan dan pemahaman merupakan aspek krusial dalam model pembelajaran STEAMPjBL. Pengalaman langsung memungkinkan peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam pembelajaran, membangun pemahaman yang mendalam dan berkelanjutan tentang materi yang sedang dipelajari. Pengalaman langsung memainkan peran penting dalam menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoritis dan aplikasi praktis, sehingga meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep dalam skenario dunia nyata (Książkowski et al., 2022). Selain itu, melalui pengalaman langsung, peserta didik memiliki kesempatan untuk bereksperimen, membuat kesalahan, dan belajar dari pengalaman mereka sendiri, yang memungkinkan mereka untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan lebih abadi. Pengalaman langsung juga mendorong keterlibatan emosional yang kuat, memicu minat dan motivasi peserta

didik untuk belajar lebih lanjut tentang subjek STEAM yang digunakan untuk menyelesaikan proyek (Chang et al., 2023).

Model STEAMPjBL melibatkan disiplin STEAM dalam menyelesaikan proyek pemecahan masalah yang memungkinkan peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang holistik tentang topik yang dipelajari. Misalnya, dalam proyek yang melibatkan pembuatan robot sederhana, peserta didik tidak hanya belajar tentang konsep fisika dan teknik, tetapi juga tentang matematika, pemrograman komputer, dan bahkan aspek-aspek desain. Melalui pengalaman ini, peserta didik memiliki kesempatan untuk melihat bagaimana berbagai konsep dan keterampilan saling terkait dalam konteks praktis. Model STEAMPjBL menyediakan pengalaman langsung dan interaksi yang mendalam yang memungkinkan peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam konstruksi pengetahuan mereka sendiri. Dengan menawarkan lingkungan belajar yang memungkinkan eksplorasi, kolaborasi, dan penerapan praktis dari konsep-konsep STEAM tidak hanya memperdalam pemahaman peserta didik tentang materi, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menjadi pembelajar yang mandiri dan berpikir kritis dalam masyarakat yang terus berubah.

3. Hubungan antara Praktek dan Teori dalam Pembelajaran STEAMPjBL

Pertimbangan tentang bagaimana pendidik dapat mengintegrasikan praktek dan teori secara harmonis dalam desain pembelajaran STEAMPjBL menyoroti pentingnya menghubungkan konsep teoritis dengan aplikasi praktis disiplin STEAM dalam proyek pemecahan masalah. Integrasi yang harmonis antara praktek dan teori memungkinkan peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep STEAM, soft skills dan kesadaran metakognisi. Pendidik dapat merancang proyek-proyek STEAM yang mencerminkan konsep-konsep teoritis yang sedang dipelajari dalam kurikulum, sambil menawarkan tantangan nyata yang memerlukan penerapan konsep-konsep tersebut dalam situasi dunia nyata yang dapat menumbuhkan soft skills dan kesadaran metakognisi (Lockwood, 2023). Pendidik dapat menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan mempersonalisasi pembelajaran

sesuai dengan minat, kebutuhan, dan gaya belajar individu peserta didik (Lee et al., 2022).

Integrasi yang harmonis antara praktek dan teori dalam desain pembelajaran STEAMPjBL memungkinkan pendidik untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendalam, relevan, dan menantang bagi peserta didik. Dengan merancang proyek-proyek yang menggabungkan konsep teoritis dengan aplikasi praktis yang nyata dan mengintegrasikan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendasari PjBL, pendidik dapat memastikan bahwa peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman yang kokoh tentang konsep-konsep STEAM, tetapi juga mengembangkan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk menjadi pembelajar yang mandiri, kritis, dan inovatif.

C. AKSIOLOGI MODEL PEMBELAJARAN STEAMPJBL

Sub bab ini memberikan wawasan yang mendalam tentang aspek aksiologi dalam pembelajaran STEAMPjBL, termasuk nilai-nilai yang ditekankan, etika dan tanggung jawab, dan pengembangan karakter. Dengan mendasarkan pembelajaran STEAM-PjBL pada aksiologi yang kuat, pendidik dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang mempromosikan perkembangan holistik peserta didik dalam konteks STEAM.

1. Nilai-nilai yang Ditekankan dalam Pembelajaran STEAMPjBL

Identifikasi nilai-nilai utama yang ditekankan dalam pendekatan STEAMPjBL, seperti kreativitas, kolaborasi, ketekunan, dan inovasi, membentuk landasan yang kokoh bagi pembelajaran yang holistik dan berorientasi pada masa depan. Pembelajaran STEAMPjBL bertujuan untuk membentuk peserta didik yang tidak hanya kompeten dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, tetapi juga memiliki keterampilan dan sikap yang relevan dengan tuntutan masyarakat modern yang dinamis. Model pembelajaran STEAMPjBL memberikan penekanan yang kuat pada nilai-nilai kreativitas, kolaborasi, ketekunan, dan inovasi sebagai bagian integral dari pembelajaran (Rusmansyah et al., 2023; Agustin et al., 2023; Dharin et al., 2023). Dengan menumbuhkan nilai ini pada model STEAMPjBL dapat mempersiapkan peserta didik untuk sukses dalam karir di masa depan yang dipenuhi dengan perubahan dan kompleksitas. Desain proyek

STEAM disusun sedemikian rupa untuk mendorong dan memperkuat nilai-nilai ini sebagai bagian integral dari pengalaman pembelajaran peserta didik. Kreativitas diperlihatkan dalam desain proyek yang menantang dan mendorong peserta didik untuk berpikir out-of-the-box, menemukan solusi baru, dan menerapkan ide-ide segar dalam penyelesaian masalah yang kompleks.

Nilai-nilai utama yang ditekankan dalam pendekatan STEAMPjBL tidak hanya menjadi landasan filosofis, tetapi juga menjadi pendorong utama dalam desain, implementasi, dan hasil dari proyek-proyek tersebut. Dengan memperkuat kreativitas, kolaborasi, ketekunan, dan inovasi melalui pengalaman pembelajaran yang kontekstual dan bermakna, pendekatan ini tidak hanya mempersiapkan peserta didik untuk menjadi pembelajar yang mandiri dan inovatif, tetapi juga membentuk individu yang siap untuk menghadapi tantangan dunia nyata dengan percaya diri dan kemampuan yang kuat. Kolaborasi dan ketekunan menjadi pondasi kuat dalam implementasi proyek-proyek STEAMPjBL. Proses kolaboratif mencerminkan nilai-nilai seperti penghargaan terhadap perspektif yang berbeda, kemampuan untuk mendengarkan, dan keterampilan dalam bekerja dalam tim yang heterogen. Selanjutnya, ketekunan tercermin dalam upaya peserta didik untuk mengatasi rintangan dan tantangan yang mereka hadapi selama proses pembelajaran, memperlihatkan dedikasi mereka untuk mencapai hasil yang optimal.

Pendidik dapat mendesain proyek-proyek STEAM yang mempromosikan kreativitas, kolaborasi, ketekunan, dan inovasi dengan cara memberikan tantangan yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis, merancang solusi yang inovatif, dan bekerja sama dalam tim. Selanjutnya, pendidik dapat memfasilitasi diskusi kelas yang mendorong peserta didik untuk merenungkan nilai-nilai ini dalam konteks proyek yang sedang mereka kerjakan. Selain itu, pendidik juga dapat memperkuat nilai-nilai ini melalui umpan balik yang terarah dan proses refleksi. Dengan memberikan umpan balik yang konstruktif dan mendukung, pendidik dapat membantu peserta didik untuk mengenali dan memperbaiki kekuatan dan kelemahan mereka dalam mengaplikasikan nilai-nilai ini dalam proyek-proyek mereka. Proses

refleksi juga penting, di mana peserta didik diundang untuk memikirkan bagaimana mereka telah menerapkan kreativitas, kolaborasi, ketekunan, dan inovasi dalam pembelajaran mereka, serta bagaimana mereka dapat terus meningkatkan pemahaman dan penerapan nilai-nilai ini di masa depan.

2. Etika dan Tanggung Jawab dalam Proses Pembelajaran STEAMPjBL

Pemahaman tentang tanggung jawab etis peserta didik dalam kerja kelompok, presentasi proyek, dan penggunaan sumber daya adalah aspek penting dalam pendekatan STEAMPjBL. Integrasi model STEAMPjBL dengan pertimbangan etis menumbuhkan sikap bertanggung jawab pada peserta didik selama pembelajaran (Mulyana et al., 2022). Selain itu, model PjBL dalam meningkatkan literasi lingkungan menunjukkan adanya dampak positif terhadap kesadaran etis dan tanggung jawab peserta didik (Martin & Bombaerts, 2022). Menggabungkan praktik etis dan bertanggung jawab dalam kerangka STEAM-PjBL tidak hanya meningkatkan hasil pembelajaran tetapi juga menumbuhkan rasa akuntabilitas dan pengambilan keputusan etis di kalangan peserta didik.

Peserta didik dalam lingkungan STEAMPjBL diharapkan untuk memiliki kesadaran yang tinggi akan tanggung jawab mereka terhadap kelompok, proyek, dan sumber daya yang mereka gunakan. Dalam kerja kelompok, peserta didik diharapkan untuk berkontribusi secara adil, berkomunikasi dengan jelas, dan menghormati pendapat anggota tim lainnya, menciptakan lingkungan kerja yang inklusif dan produktif. Saat melakukan presentasi proyek, peserta didik diharapkan untuk menyampaikan informasi dengan jujur, akurat, dan tepat waktu, serta memberikan penghormatan kepada kontribusi setiap anggota tim. Hal ini mencerminkan nilai-nilai seperti integritas, kerjasama, dan keterbukaan. Selanjutnya, dalam penggunaan sumber daya, peserta didik diharapkan untuk bertindak secara bertanggung jawab dan berkelanjutan, menghormati hak kekayaan intelektual, serta menggunakan sumber daya dengan bijaksana dan efisien.

Pengintegrasian pembelajaran tentang etika dan tanggung jawab ke dalam proyek-proyek STEAMPjBL membutuhkan pendekatan yang holistik dan terencana dari para pendidik. Pendidik dapat memulai

dengan menyertakan pembahasan tentang prinsip-prinsip etika dan tanggung jawab dalam perencanaan STEAMPjBL. Ini dapat dilakukan dengan menentukan tujuan pembelajaran yang mencakup aspek etika dan tanggung jawab, serta memilih topik atau skenario proyek yang menantang peserta didik untuk mempertimbangkan implikasi etis dari tindakan mereka.

Selanjutnya, pendidik dapat memasukkan kegiatan refleksi yang terstruktur selama dan setelah proyek, di mana peserta didik diminta untuk memikirkan bagaimana prinsip-prinsip etika dan tanggung jawab berlaku dalam konteks proyek mereka. Selain itu, pembelajaran tentang etika dan tanggung jawab dapat diperkuat melalui penilaian yang berfokus pada aspek-etika terkait proyek. Misalnya, pendidik dapat menyertakan kriteria penilaian yang mempertimbangkan keberlanjutan, keadilan, dan integritas dalam presentasi proyek.

3. Pengembangan Karakter dan Kepemimpinan melalui Pembelajaran STEAMPjBL

Pembelajaran STEAMPjBL memiliki potensi besar untuk mengembangkan karakter peserta didik, termasuk keberanian, ketahanan, dan keterampilan kerja tim, sambil memberikan platform untuk mempraktikkan dan mengasah keterampilan kepemimpinan. Tantangan yang dihadapi dalam proyek-proyek STEAMPjBL, peserta didik memiliki kesempatan untuk mengembangkan keberanian dalam menghadapi ketidakpastian dan tantangan yang kompleks. Mereka belajar untuk mengambil risiko, menghadapi kegagalan, dan terus berusaha meskipun menghadapi rintangan. Dengan mengintegrasikan STEAMPjBL ke dalam pendidikan, peserta didik dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah, yang penting untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (Kautsar, 2023).

Melalui proses STEAMPjBL, peserta didik juga mengembangkan ketahanan mental dan emosional. Mereka belajar untuk tetap teguh dan gigih dalam menghadapi masalah yang sulit, serta untuk tidak menyerah ketika menghadapi kegagalan atau kesulitan. Penelitian menunjukkan bahwa ketahanan sangat penting dalam mengatasi tantangan dan stres (Kalisch et al., 2017). Emosi positif memainkan peran penting dalam proses ketahanan, khususnya dalam lingkungan pendidikan, di mana

BAB III

KONSEP DASAR

PEMBELAJARAN

STEAMPJBL

A. PENDEKATAN STEAM

Pendekatan STEAM merupakan pendekatan untuk mengajarkan konten STEAM dari dua atau lebih domain STEAM yang terikat oleh praktik STEAM berdasarkan konteks tertentu (Sanders, 2009; Kelley and Knowles, 2016). Konten STEAM bisa difokuskan pada satu mata pelajaran tetapi konteks dapat berasal dari mata pelajaran STEAM lainnya (Moore et al., 2014). The Next Generation Science Standards (NRC, 2012) menyarankan bahwa kerangka kerja untuk mengintegrasikan mata pelajaran STEAM dapat dilakukan melalui kegiatan proyek untuk menghasilkan produk. Dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dan mendorong eksplorasi kolaboratif, model pembelajaran STEAM bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik dengan keterampilan yang relevan dan diperlukan untuk berhasil dalam dunia yang terus berubah dan kompleks.

Model pembelajaran STEAM merupakan pendekatan pembelajaran lintas disiplin yang menekankan integrasi antara konsep dan keterampilan dari berbagai bidang tersebut. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk mengintegrasikan pembelajaran ilmu pengetahuan alam, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika agar peserta didik dapat mengembangkan pemahaman yang holistik dan mendalam. Karakteristik utama dari model pembelajaran STEAM termasuk penekanan pada pemecahan masalah, eksplorasi kreatif, kolaborasi antar peserta didik, serta penerapan konsep dalam konteks nyata. Disiplin STEAM dalam pembelajaran diarahkan untuk memecahkan masalah

BAB IV

KONSTRUKSI MODEL

STEAMPJBL

A. LANDASAN TEORITIS STEAMPJBL

Model STEAMPjBL menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad 21 dan merangsang minat mereka dalam ilmu sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Model STEAMPjBL menggabungkan prinsip-prinsip dari beberapa teori pendidikan dan pembelajaran yang berbeda. Beberapa teori yang melandasi konstruksi model STEAMPjBL, yaitu teori belajar *situated learning*, teori belajar konstruktivisme, dan teori belajar kognitivisme.

1. Teori Belajar *Situated Learning*

Teori belajar *Situated Learning*, atau Belajar Berbasis Situasi, adalah kerangka kerja dalam psikologi pendidikan yang menekankan pentingnya konteks atau situasi di mana pembelajaran terjadi. Teori ini dikembangkan oleh para ahli seperti Jean Lave dan Etienne Wenger pada tahun 1990-an dan memperoleh popularitas karena kemampuannya untuk menjelaskan bagaimana individu belajar melalui partisipasi dalam aktivitas yang memiliki makna dalam konteks sosial dan budaya mereka. Pada dasarnya, teori ini menyatakan bahwa pembelajaran terjadi ketika individu terlibat dalam aktivitas atau situasi yang berarti bagi mereka, baik secara sosial maupun kognitif. Beberapa poin kunci dari teori pembelajaran *Situated Learning*, yaitu: pentingnya konteks, partisipasi aktif, kolaborasi, dan praktik.

Teori kognisi tersituasi menunjukkan bahwa aktivitas dan persepsi itu penting dan secara epistemologis didahulukan pada tingkat nonkonseptual untuk konseptualisasi (Brown, Collins, & Duguid, 1989).

BAB V

LANGKAH-LANGKAH

IMPLEMENTASI

PEMBELAJARAN

STEAMPJBL

A. IDENTIFIKASI TUJUAN PEMBELAJARAN

Dalam model STEAMPjBL, identifikasi tujuan pembelajaran sangatlah penting karena membimbing seluruh proses pembelajaran dan proyek yang akan dilakukan. Identifikasi ini melibatkan penentuan secara jelas apa yang ingin dicapai oleh peserta didik melalui proyek yang mereka kerjakan dalam konteks pembelajaran STEAM. Tujuan pembelajaran harus terukur dan spesifik, relevan dengan konteks dan materi pembelajaran, mencakup aspek hasil belajar (keterampilan, pengetahuan, dan sikap), dan mempertimbangkan pembelajaran yang berkelanjutan.

Pertama, tujuan pembelajaran haruslah terukur dan spesifik. Ini berarti tujuan harus dirumuskan dengan jelas sehingga dapat diukur kemajuannya dan peserta didik dapat memahami dengan baik apa yang diharapkan dari mereka. Contohnya, tujuan pembelajaran bisa berupa "Mahasiswa dapat merancang dan membuat robot pemanen buah menggunakan prinsip-prinsip rekayasa dan konsep-konsep STEAM."

Salah satu pendekatan untuk merumuskan tujuan pembelajaran agar terukur dan spesifik adalah menggunakan pendekatan ABCD, yaitu pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk memastikan bahwa tujuan pembelajaran yang dirumuskan sangatlah jelas dan terukur. Pendekatan ini

BAB VI

LEMBAR KERJA

STEAMPJBL

A. DESAIN LEMBAR KERJA STEAMPJBL

Pembelajaran STEAMPjBL bertujuan untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu proyek yang kontekstual dan relevan. Agar sintak tersebut lebih operasional perlu disajikan dalam bentuk lembar kerja STEAMPjBL. Berikut adalah desain sintak model pembelajaran STEAMPjBL berorientasi untuk menumbuhkan soft skill dan kesadaran metakognitif yang disajikan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan bertujuan untuk menetapkan tujuan, pemahaman awal, dan persiapan proyek. Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan ini antara lain:

a. Identifikasi Topik

Memilih topik proyek yang relevan dengan STEAM, misalnya, pembuatan robot pemanen buah.

b. Tujuan Pembelajaran

Menentukan tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran yang sudah ditargetkan. Misalnya, (1) Mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan pemrograman, pemahaman tentang prinsip-prinsip fisika yang terlibat dalam proyek robot. (2) Mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan soft skill dalam proses penyelesaian proyek robot. (3) Mahasiswa dapat mengembangkan kesadaran metakognisi dalam proses penyelesaian proyek robot.

BAB VII

PENILAIAN

PEMBELAJARAN

STEAMPJBL

Mengevaluasi hasil belajar mahasiswa dalam pembelajaran STEAMPjBL membutuhkan pendekatan yang holistik dan terfokus pada pencapaian tujuan pembelajaran. Berikut adalah instrumen untuk mengukur soft skill dan kesadaran metakognisi mahasiswa dalam konteks STEAMPjBL dengan tema “*Robot Pemanen Buah*”

1. Instrumen Penilaian Soft Skill

Instrumen penilaian ini dirancang untuk mengukur perkembangan soft skill mahasiswa yang terlibat dalam pembelajaran STEAM-PjBL dengan tema “*Robot Pemanen Buah.*” Indikator pengukuran soft skill terfokus pada kerja tim, manajemen proyek, komunikasi, pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kreativitas. Aspek yang dinilai dalam indikator soft skill disajikan pada Tabel 7.1

Tabel 7.1 Aspek yang Dinilai dalam Indikator Soft Skill

| Indikator | Aspek yang Dinilai |
|------------------|--|
| Kerja Tim | Keterlibatan dan kontribusi anggota tim. |
| | Efektivitas kolaborasi |
| Manajemen Proyek | Keteraturan dan kepatuhan terhadap rencana proyek. |
| | Pengelolaan sumber daya dan waktu. |
| Komunikasi | Kejelasan dan efektivitas komunikasi dalam tim. |
| | Penanganan konflik dan kesalahpahaman. |
| | Identifikasi dan analisis masalah yang tepat. |

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W., Sari, M. S., Suhadi, S., & Juwariyah, S. (2023). Developing a biology e-module based on PJBL-STEAM model to improve students' collaboration skills. *BIOEDUKASI*, 21(2), 117-127.
- Ahsani, E. L. F., & Rusilowati, A. (2022). Students' Process Skills and Scientific Attitude: Implementation of Integrated Science Teaching Materials Based on Elementary Students' Science Literacy. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 10(2), 325-338.
- Almulla, M. A. (2023). Constructivism learning theory: A paradigm for students' critical thinking, creativity, and problem solving to affect academic performance in higher education. *Cogent Education*, 10(1), 2172929.
- Alsabawy, A. Y., Cater-Steel, A., & Soar, J. (2013). IT infrastructure services as a requirement for e-learning system success. *Computers & Education*, 69, 431-451.
- Barrett, J. S. (2022). Role and Function of Project Teams. *Fundamentals of Drug Development*, 219.
- Basyir, M. S., Dinana, A., & Devi, A. D. (2022). Kontribusi teori belajar kognitivisme David P. Ausubel dan Robert M. Gagne dalam proses pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 7(1), 89-100.
- Belen, M. A. D., & Panoy, J. F. D. (2022, July). Science integration in alternative learning system: basis for an enriched basic science process skills and scientific attitude of lifelong learners. In Proceedings of the Asia Pacific Conference on Multidisciplinary Research (APCMR) (Vol. 30, p. 31).
- Borda, E., Haskell, T., & Boudreaux, A. (2020). Cross-disciplinary learning: A framework for assessing the application of concepts across STEM disciplines. *arXiv preprint arXiv:2012.07906*.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.

- Burghardt, M. D., & Hacker, M. (2004). Informed design: A contemporary approach to design pedagogy as the core process in technology. *Technology teacher*, 64(1), 6-8.
- Cahill, H., & Dadvand, B. (2020). Social and emotional learning and resilience education. *Health and Education Interdependence: Thriving from Birth to Adulthood*, 205-223.
- Chang, Y. S., Wang, Y. Y., & Ku, Y. T. (2023). Influence of online STEAM hands-on learning on AI learning, creativity, and creative emotions. *Interactive Learning Environments*, 1-20.
- Chemerys, H., Ponomarenko, O., Kardashov, V., & Briantsev, O. (2022, July). STEAM project-based learning for future designers. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2453, No. 1). AIP Publishing.
- Chinn, C. A., & Iordanou, K. (2023). Theories of learning. In *Handbook of research on science education* (pp. 89-120). Routledge.
- Clancey, W. J. (1997). *Situated cognition: On human knowledge and computer representations*. Cambridge University Press.
- Clark, K. R. (2018). Learning theories: cognitivism. *Radiologic Technology*, 90(2), 176-179.
- Colman, W. (2022). Reflections on knowledge and experience. In *Anthology of Contemporary Clinical Classics in Analytical Psychology* (pp. 116-132). Routledge.
- Dharin, A., Lestari, I. A., & Siswadi, S. (2023). Communication and collaboration ability through STEAM Learning Based Project Based Learning (PjBL) grade V Elementary School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 2632-2637.
- Fazey, I., Fazey, J. A., & Fazey, D. M. (2005). Learning more effectively from experience. *Ecology and Society*, 10(2).
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209-226.
- Ginting, F. W., Lukman, I. R., Andriani, R., & Tiarani, S. (2022, December). analysis of science process skills and scientific attitudes of students in STEM Integrated Project-Based Learning. In *Proceedings of Malikussaleh International Conference on Multidisciplinary Studies (MICoMS)* (Vol. 3, pp. 00027-00027).

- Harris, C. (2022). Active learning. In *Learning to Teach in the Secondary School* (pp. 309-326). Routledge.
- Herout, L. (2014). Learning Styles as a Key to School Success. In *ICERI2014 Proceedings* (pp. 5242-5249). IATED.
- Hudha, A. M., Amin, M., & Bambang, S. (2016). Study of instructional models and syntax as an effort for developing 'OIDDE' instructional model. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(2), 109-124.
- Huzii, N., Yekimov, S., Kushniruk, S., Yashanov, S., Kholodenko, O., Zvarych, H., & Vasylyshyn, V. (2021, April). Using a problem-based approach to improve the professional readiness of students of physical and mathematical specialties. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1889, No. 2, p. 022011). IOP Publishing.
- Inah, E. N. (2015). Peran komunikasi dalam interaksi guru dan siswa. *AL-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 8(2), 150-167.
- Isabelle, A. D., Russo, L., & Velazquez-Rojas, A. (2021). Using the engineering design process (EDP) to guide block play in the kindergarten classroom: exploring effects on learning outcomes. *International Journal of Play*, 10(1), 43-62.
- Joyce, B. R., & Weil, M. (2009). *Models of teaching (edisi ke delapan)*. (1972 1st ed.) Boston: Allyn and Bacon.
- Kalisch, R., Baker, D. G., Basten, U., Boks, M. P., Bonanno, G. A., Brummelman, E., ... & Kleim, B. (2017). The resilience framework as a strategy to combat stress-related disorders. *Nature human behaviour*, 1(11), 784-790.
- Kautsar, C. F. (2023). Implementation of a STEAM-Based Project-Based Learning Model to Develop 21st Century 4C Competencies. *EDUTECH: Journal of Education And Technology*, 6(4), 475-485.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11.
- Kladder, J. R., & Sutton, J. (2022). Constructivism: An epistemology for commercial and popular music in higher education. In *Commercial and Popular Music in Higher Education* (pp. 10-22). Routledge.
- Kritt, D., & Budwig, N. (2022). The future of constructivist education. *Human Development*, 66(4-5), 295-309.

- Książopolski, B. M., Mazur, K., Miśkiewicz, M. B., & Rusinek, D. (2022). Teaching a Hands-On CTF-Based Web Application Security Course. *Electronics (Switzerland)*, 11(21).
- Lawless, M. S., & Gosselin, K. R. (2023). Project-based learning goes wrong: the trials, tribulations, and triumphs of managing first-year and fourth-year engineering projects. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 153(3_supplement), A273-A273.
- Lee, D., Huh, Y., Lin, C. Y., & Reigeluth, C. M. (2022). Personalized learning practice in US learner-centered schools. *Contemporary Educational Technology*, 14(4), ep385.
- Lockwood, D. (2023). Challenge-Based Learning & STEAM Curriculum. *The STEAM Journal*, 5(1), 5.
- Markhamah, M., Ngalm, A., Basri, M. M., Mursiah, T., Prasetyo, A., & Prasetyo, T. (2012). Model pembelajaran sintaksis di perguruan tinggi di Jateng dan DIY. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 13(1), 1-15.
- Martin, D. A., & Bombaerts, G. (2022, October). Enacting socio-technical responsibility through challenge-based learning in an ethics and data analytics course. In *2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-7). IEEE.
- Meza, I. (2022). Implicaciones de la teoría del procesamiento de información o cognitivismo en aprendices universitarios: Menciones al conductismo y constructivismo. *Investigación y postgrado*, 37(2), 217-229.
- Mijanović, N. V. (2023). Constructivism as a contemporary teaching paradigm. *Inovacije u nastavi-časopis za savremenu nastavu*, 36(1), 21-32.
- Mishra, N. R. (2023). Constructivist approach to learning: An analysis of pedagogical models of social constructivist learning Theory. *Journal of Research and Development*, 6(01), 22-29.
- Mochalova, N. Y. (2020). Personal identity of the artist as a condition and result of creativity in art. *Ethnic Culture*, 2 (3), 62-67.
- Mohebi, S., Shokri, O., & Pourshahriar, H. (2018). Effect of resilience education on cognitive appraisals, coping and emotions.
- Moore, T., Stohlmann, M., Wang, H., Tank, K., Glancy, A., & Roehrig, G. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In S. Purzer, J. Strobel, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in*

- Pre-College Settings: Synthesizing Research, Policy, and Practices (pp. 35–60). West Lafayette: Purdue University Press.
- Mulyadi, M. (2022). Teori belajar konstruktivisme dengan model pembelajaran (Inquiry). *Al Yasini: Jurnal Keislaman, Sosial, Hukum Dan Pendidikan*, 7(2), 174-174.
- Mulyana, D., Setiawan, D., & Gustaman, R. F. (2022). Hellison model hybridation with project based learning (PJBL) on responsibility in online learning. *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 5(1), 315-326.
- Muñoz, J. L. R., Ojeda, F. M., Jurado, D. L. A., Peña, P. F. P., Carranza, C. P. M., Berríos, H. Q., ... & Vasquez-Pauca, M. J. (2022). Systematic review of adaptive learning technology for learning in higher education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 98(98), 221-233.
- Nadim, D. (2022). The interplay between constructivism and metacognitive regulation: an experimental study on mathematics students. *Towards Excellence*, 14(4).
- Núñez-Naranjo, A. (2022, November). constructivist didactics in the teaching-learning process. In *2022 IEEE 2nd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER)* (pp. 1-4). IEEE.
- Nuraini, N., Asri, I. H., & Fajri, N. (2023). Development of project based learning with steam approach model integrated science literacy in improving student learning outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1632-1640.
- Pahmi, S., Juandi, D., & Sugiarni, R. (2022). The effect of STEAM in mathematics learning on 21st-century skills: A systematic literature review. *Prisma*, 11(1), 93-104.
- Pappas, G. (2022). Art and creativity at school «Innovation and creativity in education». *Scientific Collection «InterConf+»*, (28 (137)), 54-75.
- Phan, N., Chau, H., & Le, Q. T. (2022). STEAM project-based learning: An application in building tactile textbooks for blind students. *VNUHCM Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(SI), 23-33.
- Piaget, J. (2003). *The psychology of intelligence*. Routledge.

- Pramashela, A. D., Suwono, H., Sulisetijono, S., & Wulanningsih, U. A. (2023). The Influence of Project-based learning integrated STEAM on the creative thinking skills. *BIOEDUKASI*, 21(2), 138-143.
- Priantari, I., Prafitasari, A. N., Kusumawardhani, D. R., & Susanti, S. (2020). improving students critical thinking through STEAM-PjBL learning. *Bioeducation Journal*, 4(2), 94-102.
- Putnam, R., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4-15.
- Putri, S. U., & Taqiudin, A. A. (2021). Steam-PBL: Strategi pengembangan kemampuan memecahkan masalah anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2), 856-867.
- Randi, J. (2022). *Adaptive Teaching*. Routledge.
- Rață, G., & Samfira, M. (2015). Problem-based learning in veterinary medicine: Advantages and disadvantages. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 48(2), 218-218.
- Rebensky, S., Chaparro, M., & Carroll, M. (2020). Optimizing the learning experience: examining interactions between the individual learner and the learning context. In *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences: Proceedings of the AHFE 2020 Virtual Conference on Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences, July 16-20, 2020, USA* (pp. 10-16). Springer International Publishing.
- Reed, M. S., Evely, A. C., Cundill, G., Fazey, I., Glass, J., Laing, A., ... & Stringer, L. C. (2010). What is social learning?. *Ecology and society*, 15(4).
- Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. In *Handbook of research on student engagement* (pp. 149-172). Boston, MA: Springer US.
- Rienties, B., Cross, S., Marsh, V., & Ullmann, T. (2017). Making sense of learner and learning Big Data: reviewing five years of Data Wrangling at the Open University UK. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 32(3), 279-293.
- Robbins, P., & Aydede, M. (Eds.). (2008). *The Cambridge handbook of situated cognition*. Cambridge University Press.

- Rusmansyah, R., Rahmah, S. A., Syahmani, S., Hamid, A., Isnawati, I., & Kusuma, A. E. (2023). Implementasi model PjBL-STEAM konteks lahan basah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan self-efficacy peserta didik. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(1), 44-57.
- Semenova, D. A. (2022). Features, experience and benefits of implementing STEAM technology in the main school. *RUDN Journal of Informatization in Education*, 19(2), 146-156.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
- Santrock, J. W. (2018). *Educational psychology sixth edition*. McGraw-Hill Education.
- Sriastuti, L., & Masing, M. (2022). Application Of Jean Piaget's Cognitive Learning Theory in Early Childhood Education. *SOKO GURU: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 14-22.
- Stamm, L. (2011). Leading the learner-centered campus. *Journal of College and Character*, 12(4).
- Suastika, I. N., Suartama, I. K., Sanjaya, D. B., & Arta, K. S. (2021). Application of Multicultural-Based Learning Model Syntax of Social Studies Learning. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(4), 1660-1679.
- Sukmawati, E., Imanah, N. D. N., & Rantauni, D. A. (2023). Implementation and challenges of project-based learning of STEAM in the university during the pandemic: A systematic literature review. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(1), 128-139.
- Suryaningsih, S., & Nisa, F. A. (2021). Kontribusi STEAM project based learning dalam mengukur keterampilan proses sains dan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(06), 1097-1111.
- Talman, J. (2018, August). Enhancing teamwork in group projects by applying principles of project management. In *Innovations in Teaching & Learning Conference Proceedings* (Vol. 10).
- Tracey, B., & Florian, K. (Eds.). (2016). *Educational research and innovation governing education in a complex world*. OECD Publishing.
- Tuerah, R. R. M., & Tuerah, R. M. (2019, December). Constructivism approach in science learning. In *5th International Conference on Education and Technology (ICET 2019)* (pp. 234-237). Atlantis Press.

- Tuveri, M., & Paolucci, P. (2022). Creativity at its best: making science by making art. *Pos Proceedings Of Science*, 402.
- Wu, H., & Molnár, G. (2022). Analysing complex problem-solving strategies from a cognitive perspective: The role of thinking skills. *Journal of Intelligence*, 10(3), 46.
- Zakirman, Z. (2023). The Effect of Using the Project-Based Learning (PjBL) Learning Model to Increase UPI YPTK Padang Students' Understanding of the Application of Basic Physics Courses. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 54-59.

PROFIL PENULIS



Muhammad Nasir adalah seorang dosen di Fakultas Tarbiah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya dengan latar belakang pendidikan yang kuat di bidang pendidikan sains. Ia menyelesaikan pendidikan S1 Pendidikan Fisika di Universitas Hamzanwadi Selong NTB pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan magister di Universitas Mataram pada tahun 2014 dengan

fokus pada Pendidikan IPA, dan terakhir menuntaskan program doktoral di Universitas Sebelas Maret pada tahun 2023 dengan predikat doktor di bidang Pendidikan IPA. Sepanjang kariernya, Muhammad Nasir telah aktif melakukan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan Pendidikan Fisika, memberikan kontribusi akademis yang signifikan dalam pengembangan ilmu pendidikan sains. Untuk keperluan akademis atau komunikasi profesional, ia dapat dihubungi melalui alamat email resminya: nasir@iain-palangkaraya.ac.id.



Dr. Mohamad Khairi Haji Othman holds a doctoral degree from Universiti Putra Malaysia in the field of Values and Islamic Education; a Master of Education (Islamic Education) from Universiti Malaya; and a Bachelor of Islamic Education also from Universiti Malaya. His areas of specialization are Islamic Education, Values and Moral Education, Pedagogy and Education Management. He was a lecturer in the Centre of Islamic Education, UiTM Shah Alam from 2000-2003 and as a lecturer of the Islamic Education Programme at Universiti Malaya from 2003-2004. He was appointed as a lecturer with Universiti Utara Malaysia in November 2004. Currently, he is a Senior Lecturer in the Department of Education, School of Educational Studies and Modern Language. He is interested and involved in research, publication and consultancy works in Islamic Education, Values/Moral Education, Pedagogy and Education Management. He has presented several papers at conferences at the national and international levels.



Luvia Ranggi Nastiti adalah seorang dosen tetap di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya. Perjalanan akademiknya dimulai dengan memperoleh gelar sarjana di bidang Geofisika dari Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, yang diselesaikannya pada tahun 2008. Melanjutkan pendidikan, dia meraih gelar Magister Pendidikan IPA dari Universitas Sebelas Maret pada tahun 2011. Kemudian, pada tahun 2024, dia berhasil menyelesaikan Program Doktor Pendidikan IPA di perguruan tinggi yang sama, semakin memperkuat dedikasi dan kompetensinya dalam bidang pendidikan sains. Fokus penelitiannya mencakup tiga bidang utama: Pendidikan Fisika, Geosains, dan Literasi STEM. Melalui penelitian-penelitiannya, dia berkontribusi pada pengembangan pemahaman dan praktik dalam pendidikan sains, khususnya fisika dan geosains. Dia dapat dihubungi melalui email: luviaranggi@iain-palangkaraya.ac.id.



Jhelang Annovasho menerima gelar Sarjana Pendidikan dalam bidang pendidikan fisika dari Universitas Negeri Surabaya, Indonesia pada tahun 2014. Pada tahun 2018, penulis memperoleh gelar Magister Sains (M.Si.) dalam bidang Fisika di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia. Topik Penelitian yang dikerjakan penulis adalah antena, komputasi dan simulasi gelombang mikro, serta optika terintegrasi. Pada tahun 2020, penulis menerima pendanaan Penelitian Dosen Pemula dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi/Badan Riset dan Inovasi Nasional dalam bidang Antena bereflektor parabola (Wajanbolic). Beberapa publikasi telah tercatat baik nasional maupun internasional yang berkolaborasi dengan berbagai pihak. Saat ini, penulis aktif sebagai dosen di Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Topik yang ditekuni selain antena gelombang mikro adalah penerapan IoT dan robotik dalam pembelajaran serta pemantauan lingkungan.

Buku *Model Pembelajaran STEAM Project-Based Learning (STEAM-PjBL)* menghadirkan pendekatan inovatif dalam dunia pendidikan yang menggabungkan integrasi lintas disiplin ilmu dengan pengalaman belajar berbasis proyek. Pendekatan ini bertujuan memberikan pengalaman pembelajaran yang mendalam, relevan, dan bermakna bagi peserta didik, sekaligus mempersiapkan mereka menghadapi tantangan dunia nyata.

Dalam pembelajaran STEAM, integrasi lintas disiplin menjadi landasan utama. *Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics* disatukan dalam sebuah kerangka yang memungkinkan peserta didik memahami hubungan antarkonsep, serta menerapkannya pada situasi dunia nyata. Pendekatan lintas disiplin ini memicu proses transformasi dan integrasi pengetahuan, sehingga peserta didik mampu memahami konteks baru dengan lebih baik.

Sementara itu, pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memberikan ruang bagi peserta didik untuk terlibat dalam proyek-proyek autentik yang menantang. Mereka diajak menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam konteks praktis, sehingga tidak hanya memperdalam pemahaman konseptual tetapi juga mengasah keterampilan abad ke-21, seperti pemecahan masalah, kolaborasi, dan komunikasi.

Buku ini tidak hanya memberikan landasan teoritis tetapi juga panduan praktis bagi pendidik dalam merancang dan mengimplementasikan model pembelajaran STEAM-PjBL. Dengan demikian, buku ini menjadi referensi penting bagi pendidik, peneliti, maupun praktisi pendidikan yang ingin mendorong terciptanya pengalaman belajar yang integratif dan transformatif.



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : [tahtamedia](https://www.instagram.com/tahtamedia)
Telp/WA : +62 896-5427-3996

