**PENGEMBANGAN LITERASI SAINS MELALUI PENGGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN *DILEMMA* -STEAM PADA MATERI IPA**

JIHAN ANGGRAENI

Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

[jihanpriangga@gmail.com](mailto:jihanpriangga@gmail.com).

**Abstrak**

Pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang tidak stasis dalam penerapannya. IPA merupaka pemebelajaran yang terus berkembang sesuai dengan perkembangan zaman. Pembelajaran IPA tidak hanya berfokus pada peningkatan kompetensi siswa. namun juga mempersiapkan generasi muda yang mampu membuat keputusan berbasis pengetahuan yang efektif serta mampu mengaplikasikan konsep pengetahuan yang dipelajarinya untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi melalui literasi sains. Upaya peningkatan literasi sains dapat dilakukan dengan pembelajaran STEM *(Science, Technology, Engineering, & Mathematic).* Artikel ini memberikan paparan mengenai pengembangan literasi sains siswa dengan menggunakan pembelajaran dilemma-STEAM melalui modul elektronik. Pendekatan *dilemma*-STEAM merupakan pendekatan berbasis dilemma stories dan STEAM- PjBL. Pendekatan *dilemmas-stories* merupakan pendekatan pembelajaran berbasis kontekstual yang mengaitkan pembelajaran dengan permasalahan dalam kehidupan seharihari dengan menggunakan media cerita yang berisi dilema. Pendekatan dilemmas-stories dinilai dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan dapat membangun karakter siswa. Sedangkan, pendekatan STEAM ( *Science, Technology, Engineering, & Mathematic*) - PjBL (*Project Based Learning*) adalah pendekatan STEAM terintegrasi PjBL yang dilakukan dengan pembelajaran yang menghasilkan suatu produk dengan menerapkan prinsip STEAM dalam pembuatan projek. Pendekatan *dilemma* -STEM pada penelitian sebelumnya telah digunakan dalam literasi Sains. Perlu adanya penerapan di sekolah dasar khususnya di fase b. Pada akhirnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pembelajaran dan penelitian pendidikan IPA di sekolah dasar yang dapat dimanfaatkan bagi para pendidik dan peserta didik, calon pendidik untuk dapat memberikan inovasi pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan konteks dan karakteristik pembelajaran IPA di sekolah dasar .

*Kata kunci: Literasi sains, Dilemma-STEAM, IPA*

*Abstract*

*Science learning is learning that is not stasis in its application. Science is a learning that continues to grow in accordance with the times. Science learning does not only focus on improving student competence. But it also prepares young people who are able to make effective knowledge-based decisions and are able to apply the concepts of knowledge they learn to solve problems that occur through scientific literacy. Improvement efforts Science literacy can be done with STEM (Science, Technology, Engineering, &; Mathematic) learning. This article provides an explanation of the development of students' science literacy using STEAM-dilemma learning through electronic modules. The STEAM-dilemma approach is a story and STEAM-PjBL dilemma-based approach. The dilemmas-stories approach is a contextual-based learning approach that links learning with problems in everyday life using story media that contains dilemmas. The dilemmas-stories approach is considered to be able to create more meaningful learning and can build student character. Meanwhile, the STEAM (Science, Technology, Engineering, & Mathematic) - PjBL (Project Based Learning) approach is an integrated STEAM approach PjBL which is carried out with learning that produces a product by applying STEAM principles in making projects. The -STEM dilemma approach in previous research has been used in Science literacy. There needs to be implementation in elementary schools, especially in phase b. In the end, the results of this research are expected to contribute to learning and research on science education in elementary schools that can be utilized for educators and students, prospective educators to be able to provide innovative learning approaches tailored to the context and characteristics of science learning in elementary school.*

*Keywords: Science literacy, Dilemma-STEAM, Science*

1. **Pendahuluan.**

Pembelajaran IPA merupakan kemampuan penalaran ilmiah yang dilakukan dengan cara praktik dan bermakna ketika siswa terlibat aktif dalam memanfaatkan ide-ide disiplin IPA (Zhai, 2023). Pada praktiknya, pembelajaran IPA khusunya di sekolah dasar sangat kurang dalam mendukung siswa untuk mampu membuat keputusan berbasis pengetahuan yang efektif serta mampu mengaplikasikan konsep pengetahuan yang dipelajarinya untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi melalui literasi sains. Rendah literasi sains pada siswa terjadi akibat kurangnya pendekatan pembelajaran (Oliver & Adkins, 2020). Pendekatam pembelajaran yang dapat digunakan adalah pembelajaran berbasis literasi sains. Pembelajaran literasi sains merupakan pengetahuan sains individu dan penggunaan pengetahuan yang di dapat untuk mengidentifikasi pertanyaan, memeroleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang ditemukan (Vandegrift et al., 2020).

Upaya peningkatan literasi sains dapat dilakukan dengan menerapkan pendekatan STEAM. Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dalam pembelajaran IPA menunjukkan bahwa pendekatan STEAM dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, kolaborasi, argumentasi, dan kreativitas pada siswa. Selain pendekatan yang mampu meningkatkan berpikir kritis, siswa perlu pendekatan lain yang berbasis cerita. Salah satunya adalah pendekatan *dilemmas story*. Pembelajaran menggunakan pendekatan *dilemmas stories* mampu mengembangkan literasi sains pada siswa. Pendekatan *dilemma stories* agar lebih menarik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran pada era global dapat dilakukan dengan mengintegrasikannya dengan pendekatan pembelajaran lain (Elfrida, Hadinugrahaningsih, & Rahmawati, 2020) seperti pendekatan Dilemma- STEAM. Pendekatan dilemma - STEAM terdiri dari pendekatan dilemmas-stories dan STEAM- PjBL. Pendekatan dilemmas-stories merupakan pendekatan pembelajaran berbasis kontekstual yang mengaitkan pembelajaran dengan permasalahan dalam kehidupan seharihari dengan menggunakan media cerita yang berisi dilema. Pendekatan dilemmas-stories dinilai dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan dapat membangun karakter siswa (Rahmawati, 2020). Sedangkan, pendekatan STEAM ( Science, Technology, Engineering, & Mathematic) - PjBL (Project Based Learning) adalah pendekatan STEAM terintegrasi PjBL yang dilakukan dengan pembelajaran yang menghasilkan suatu produk dengan menerapkan prinsip STEAM dalam pembuatan projek (Adriyawati et al., 2020).

Model dilemma – STEAM ini dapat di integrasikan melalui bahan ajar yang relevan. Bahan ajar yang dapat dipakai adalah modul pembelajaran. Modul merupakan suatu bahan ajar pembelajaran yang isinya relatif singkat dan spesifik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul merupakan unit instruksional mandiri yang relatif pendek dirancang untuk mencapai serangkaian tujuan pendidikan spesifik dan terdefinisi dengan baik. Biasanya memiliki format nyata sebagai satu set atau kit bahan yang terkoordinasi dan sangat diproduksi yang melibatkan berbagai media. Kenyataannya sebanyak 90% bahan ajar yang digunakan adalah buku pegangan guru dan buku pegangan peserta didik yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang bersifat umum untuk semua wilayah di Indonesia. Beberapa penelitian terdahulu pernah dilakukan terkait implementasi literasi sains di sekolah dasar (Irsan, 2021), Literasi sains siswa sekolah dasar melalui metode pembelajaran kerja praktek IPA (Rokhiyah et al., 2023). Hal ini menununjukan perlu adanya modul pembelajaran berbasis pembelajaran dilemma- STEAM sebagai bahan ajar .

Beberapa penelitian terdahulu pernah meneliti. Pada kenyataannya masih rendah pemahaman peserta didik terhadap materi yang ada pada pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil penelitian Nelly (Yunarti, 2021) dipaparkan tentang kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran IPA di kelas VII SMP Negeri 1 Rambang Kabupaten Muara Enim. Hasil presentase angket faktor kesulitan belajar siswa kelas VII SMP Negeri 1 Rambang Kabupaten Muara Enim mata pelajaran IPA minat 16,67% (Rendah), motivasi 36,67% (Rendah), konsentrasi 43,33% (cukup), kebiasaan belajar 40% (Rendah), Intelegensi 33,33% (rendah)

Berdasarkan analisis literatur ini (cek daftar studi literatur), belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengembangkan modul pembelajaran Dilemma – STEAM pada materi benda di sekitarku. Data ini jelas menunjukkan bahwa penelitian terkait modul berbasis Dilemma – STEAM perlu dilakukan dalam materi benda di sekitarku.Sehingga, dapat meningkatkan literasi sains peserta didik sekolah dasar, yang akan menjadi fondasi awal pada pendidikan di jenjang selanjutnya. Kebaruan penelitian yang akan dilakukan terletak pada pengintegrasian Dillema – STEAM pada materi IPA benda di sekitarku. Modul ini akan mengajarkan tahapan pembelajaran dilemma –STEAM dalam materi benda di sekitarku melalui cerita, modul ini juga di lengkapi dengan LKPD berbasis STEAM dalam pembuatan proyek di kelas tiga Sekolah Dasar. Hasil wawancara yang dilakukan siswa penyebab kesulitan belajar yakni minat, motivasi, konsentrasi, kebiasaan belajar, dan intelegensi. Berdasarkan Penjabaran di atas, konteks penelitian adalah hasil PISA tentang literasi sains yang rendah di Indonesia, kurangnya pehamaman pembelajaran IPA di sekolah, kurangnya modul pemebelajaran yang tersedia dan belum pernahnya dilaksanakan pembelajaran berbasisi projek. Dari latar belakang di atas di tarik rumusan masalah yang dikaji adalah Bagaimana kelayakan modul pembelajaran Dilemma-STEAM pada materi benda di sekitarku?

1. **Kajian Pustaka**

## Pembelajaran IPA

IPA merupakan pembelajaran yang mampu merangsang kemampuan berfikir siswa meliputi empat unsur utama (1) sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar, IPA bersifat open ended; (2) proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah, metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; dan (4) aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Yunarti, 2021) IPA dipandang pula sebagai proses, sebagai produk, dan sebagai prosedur. Sebagai proses diartikan semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk menemukan pengetahuan baru. Sebagai produk diartikan sebagai hasil proses, berupa pengetahuan yang diajarkan dalam sekolah atau di luar sekolah ataupun bahan bacaan untuk penyebaran atau diseminasi pengetahuan. Sebagai prosedur dimaksudkan adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu (riset pada umumnya) yang lazim disebut metode ilmiah (scientific method). Pembelajaran IPA disekolah dasar harus menjadi cara bagi peserta didik untuk belajar tentang lingkungan alam. Oleh karena itu, pendidikan sains menitikberatkan pada pengalaman belajar ilmiah secara langsung, mendorong peserta didik untuk bereksplorasi dan “melakukan” untuk membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang mendalam tentang lingkungan alam melalui penggunaan modul pembelajaran.

## Literasi Sains

Secara harfiah literasi berasal dari kata literacy yang berarti melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf. Secara umum, literasi adalah kemampuan berbahasa yang mencakup kemampuan menyimak, berbicara, membaca, dan menulis, serta kemampuan berpikir yang menjadi elemen di dalamnya (Dewi, 2018). Pada era saat ini, literasi mempunyai makna yang luas seperti literasi ekonomi, literasi media, dan literasi sains. Dalam kerangka OECD Program for International Student Assesment (PISA), Literasi sains di definisikan sebagai pengetahuan sains individu dan penggunaan pengetahuan yang di dapat untuk mengidentifikasi pertanyaan, memeroleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang ditemukan, (OECD, 2022).

Literasi sains memerlukan kemampuan untuk mengenali pertanyaan tentang dunia nyata dan keterampilan untuk menarik kesimpulan berbasis bukti untuk menghasilkan keputusan yang tersampaikan dengan baik sebagai bentuk partisipasi masyarakat demokratis. Oleh sebab itu, salah satu tujuan pendidikan sains pada jenjang sekolah adalah untuk meningkatkan kompetensi peserta didik dalam menjadi masyarakat yang melek akan sains (Yacoubian, 2017). Literasi sains menitik beratkan pada kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu yang berhubungan dengan sains, dan dengan ide-ide sains, sebagai warga negara yang reflektif. Orang yang melek ilmiah bersedia untuk terlibat wacana beralasan tentang sains dan teknologi, yang membutuhkan kompetensi untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan mengevaluasi. Evaluasi literasi sains dapat dinilai melalui PISA. PISA menilai kinerja siswa dalam sains melalui pertanyaan yang berkaitan dengan: a. konteks: ini termasuk masalah pribadi, lokal / nasional dan global, baik saat ini dan historis, yang menuntut pemahaman tentang sains dan teknologi, b. pengetahuan: ini adalah pemahaman tentang fakta, konsep, dan penjelasan utama teori yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Pengetahuan tersebut meliputi: pengetahuan tentang dunia alami dan artefak teknologi (konten pengetahuan), pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi (pengetahuan prosedural), dan pemahaman tentang alasan yang mendasari prosedur ini dan pembenaran untuk penggunaannya (pengetahuan epistemik), c. kompetensi: Ini adalah kemampuan untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2019). Dapat disimpulkan bahwa indikator literasi sains dalam pisa 2018 adalah: menjelaskan fenomena secara ilmiah; mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

## Model Pembelajaran Dilemma- STEAM

Model pembelajaran dilemma - STEAM terdiri dari pendekatan dilemma-stories dan STEAM- PjBL. Pendekatan dilemma-stories merupakan pendekatan pembelajaran berbasis kontekstual yang mengaitkan pembelajaran dengan permasalahan dalam kehidupan seharihari dengan menggunakan media cerita yang berisi dilema. Pendekatan dilemma-stories dinilai dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan dapat membangun karakter siswa (Rahmawati Y., 2017).

Pendekatan dilemma-stories merupakan sebuah pendekatan pembelajaran dengan menggunakan cerita dilema sebagai sarana untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran dengan cara: 1) siswa didorong untuk berpikir kritis tentang masalah dilema yang disajikan, 2) siswa didorong untuk melakukan refleksi diri dan membuat keputusan atas kasus dilema, 3) siswa difasilitasi untuk melakukan pembelajaran sosial dengan cara berdiskusi dengan teman sebaya, 4) pembelajaran emosional bagi siswa melalui diskusi dan mengasah sikap toleransi ketika memiliki pandangan berbeda, dan 5) siswa didorong untuk memecahkan masalah yang disajikan dalam cerita secara bersama-sama (Taylor, 2013).

Penerapan dilemma-stories sebagai pendekatan pembelajaran di kelas dapat memberikan pengalaman menarik dan membangun pembelajaran bermakna bagi siswa melalui isu-isu kontroversial yang dapat membangun keterampilan rasional, sosial, emosional, berpikir kritis serta refleksi diri. Dilema dari cerita yang disajikan mendorong siswa untuk menggunakan pemahaman konsep materi yang dipelajarinya untuk menyelesaikan dan mengambil keputusan dari permasalahan yang terjadi (Settelmaier, 2003). *Dilemma-stories* telah banyak dikembangkan diberbagai negara, seperti *tree dilemma, rainforest dilemma, mining dilemma, rocket dilemma, nuclear power dilemma*, dan sebagainya. Selain itu, pendekatan *dilemma stories* juga sudah berhasil dikembangkan di Indonesia dan menghasilkan banyak cerita dilema seperti dilema penggunaan pupuk, dilema natrium nitrit pada daging olahan, dilema pemutih pakaian, dilema pemutih beras, dan lain-lain (Elfrida et al., 2017).

Dilemma-stories dapat di integrasikan dengan pendekatan STEAM-PjBL. Pendekatan STEAM merupakan singkatan dari *Science, Technology, Engineering,Art, and Mathematics*. Yakman dan Lee (Yakman & Lee, 2012) mendefinisikan STEAM sebagai interpretasi Ilmu pengetahuan dan teknologi melalui teknik dan seni (masa yang mencakup ilmu humaniora yang dipelajari), semua berdasarkan elemen matematika. STEAM merupkan salah satu pendekatan pada pembelajaran yang menggabungkan lima ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, secara menyeluruh dan berkaitan satu sama lain sebagai pola dalam memecahkan masalah (Kemendikbud, 2019). Berikut tahap dari model pembelajaran dilemma-STEAM menurut Rahmawati,dkk (2021)

Tabel Tahapan Pembelajaran Dilemma-STEAM

|  |  |
| --- | --- |
| **Tahapan Pembelajaran** | **Kegiatan yang dilakukan** |
| Refleksi | Diberikan sebuah gambar dilema terkait kurang meratanya persebaran energi listrik di Indonesia, siswa melakukan refleksi terhadap nilai dalam gambar dilema tersebut |
| Eksplorasi | Diberikan cerita dilema (dilemma-stories), siswa menentukan fokus masalah dan solusi untuk dikaitkan dengan proyek STEAM yang akan  Ditugaskan |
| Elaborasi | Diberikan materi  singkat terkait energi, siswa dapat mengaitkan studi kasus pada dilemma-stories dengan materi yang diberikan. |
| Integrasi | Diberikan deskripsi proyek STEAM, siswa merancang proyek STEAM tentang mobil listrik  secara berkelompok |
| Transformasi | Dilakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang dilakukan dan refleksi terhadap nilai sikap dan pengetahuan melalui lembar kerja peserta didik dan wawancara |

## Modul Pembelajaran

Pembuatan modul harus memperhatikan prinsip-prinsip penyusunan sebagai berikut : bahasa modul harus menarik dan selalu merangsang siswa untuk berfikir, informasi tentang materi pelajaran dilengkapi oleh gambar-gambar atau alat peraga lainnya, modul harus memungkinkan penggunaan multimedia yang relevan dengan tujuan waktu mengerjakan modul sebaiknya berkisar antara 4 sampai 8 jam pelajaran, modul harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa, dan modul memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikannya secara individual (Oliver & Adkins, 2020).

Modul dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu modul cetak dan modul elektronik. Modul cetak pada dasarnya dapat di pegang wujudnya sama seperti pada buku umumnya tanpa melalui alat elektronik dalam penggunaannya. Berbeda dengan modul elektronik yang menggunakan alat elektronik dalam penggunaannya.

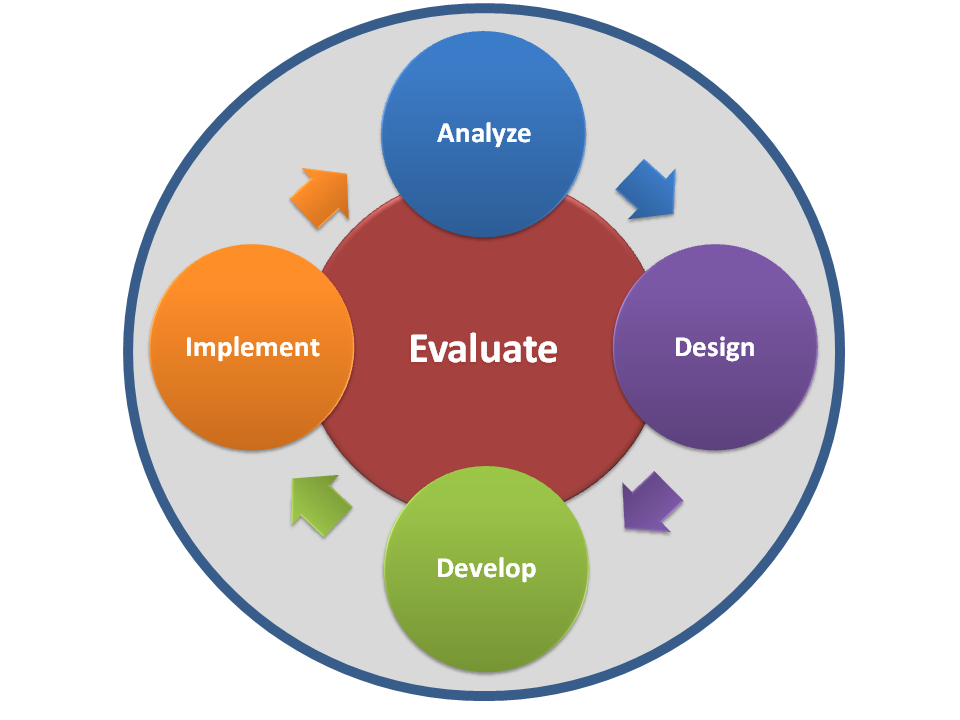
*Tabel 3 Perbedaan E-modul dengan Modul Cetak menurut Imade (2020)*

|  |  |
| --- | --- |
| E-Modul | Modul Cetak |
| Menggunakan sumber daya berupa tenaga listrik dan komputer atau notebook untuk mengoperasikannya. Tahan lama dan tidak lapuk dimakan waktu. | Cukup praktis, tidak membutuhkan sumber daya khusus untuk menggunakannya. Daya tahan kertas terbatas oleh waktu, semakin lama warna kertas akan memudar dan lapuk, selain itu juga kertas dapat dimakan rayap dan mudah sobek. |
|  |  |
| Biaya produksinya lebih murah dibandingkan dengan modul cetak. Tidak diperlukan biaya tambahan untuk memperbanyaknya, hanya dengan copy antara user satu dengan lainnya. Pengirirman atau proses distribusi pun bisa dilakukan dengan menggunakan e-mail | Biaya produksinya jauh lebih mahal, terlebih lagi jika menggunakan banyak warna. Begitu juga dengan biaya untuk memperbanyak dan menyebarluaskannya (distribusi), diperlukan biaya tambahan. |
| Naskahnya dapat disusun secara linear maupun non linear. | Naskahnya hanya dapat disusun secara linear |
| Dapat dilengkapi dengan audio dan video dalam satu bundle penyajiannya | Tidak dapat dilengkapi dengan audio dan video dalam satu bundle penyajiannya. Hanya dapat dilengkapi dengan ilustrasi dalam penyajiannya. Jika ditambah dengan video terpisah akan menjadi paket pembelajaran, bukan lagi hanya sekedar modul. |
| Pada tiap kegiatan belajar dapat diberikan kata kunci atau password yang berguna untuk mengunci kegiatan belajar. Peserta didik harus menguasai satu kegiatan belajar sebelum melanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya. Dengan demikian peserta didik dapat menuntaskan kegiatan belajar secara berjenjang. | Tidak dapat diberikan password, peserta didik bebas mempelajari setiap kegiatan belajar. Sehingga terdapat sedikit kelemahan dalam kontrol jenjang kompetensi yang harus diperoleh pebelajar |
| Lebih praktis untuk dibawa kemana-mana, tidak peduli berapa banyak modul yang disimpan dan dibawa tidak akan memberatkan kita dalam membawanya | Jika semakin banyak jumlah halamannya maka akan semakin tebal dan semakin besar pula ukurannya, serta semakin berat. Hal ini akan merepotkan kita dalam membawanya |
| Menggunakan CD, USB Flashdisk, atau memory card sebagai medium penyimpan datanya | Tidak menggunakan CD atau memory card sebagai medium penyimpan datanya |
| Ditampilkan dengan menggunakan monitor atau layar komputer. | Tampilannya berupa kumpulan kertas yang berisi informasi tercetak, dijilid, dan diberi cover |



## Metode Penelitian.

Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menerapkan model pengembangan ADDIE. Produk yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah modul pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas III SD. Model pengembangan ADDIE terdiri atas lima tahapan pengembangan. Branch mengemukakan tahapan-tahapan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE.



1. Tahap analisis (*Analyze*)

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan kepada peserta didik dan wawancara kepada guru untuk mengetahui hal yang dibutuhkan dalam penelitian dan pengembangan Modul literasi sains matematika. Peneliti melakukan analisis terhadap kurikulum yang digunakan,menggunakan kurikulum 2013. Pada tahap ini, peneliti menganalisis juga bahwa penggunaan bahan ajar yang inovatif masih kurang saat pembelajaran IPA karena cenderung hanya menggunakan buku ajar yang diberikan oleh sekolah. Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan kepada peserta didik, didapatkan hasil bahwa siswa suka dengan penggunaan bahan ajar berupa modul yang di padukan gambar yang menarik.

1. Tahap desain (*Design*)

Pada tahap desain, peneliti melakukan perancangan modul IPA pada materi benda di sekitarku. Modul dibuat dalam bentuk potrait, dan halaman berukuran A4. Tulisan yang di gunakan adalah *Comic San MS*. Komponen gambar atau ilustrasi kartun di buat menggunakan aplikasi Canva , Materi benda di sekitarku. Modul dirancang dengan dilengkapi gambar full color yang disesuaikan dengan tema benda di sekitarku. Penyusunan materi yang akan disajikan, penyusunan alur penyampaian materi dan perancangan cerita dalam modul ditulis pada aplikasi microsoft word terlebih dahulu Terdapat pula lembar ulasan buku digunakan untuk memantau kegiatan literasi siswa selama pembelaan.

1. Tahap pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan kegiatan menjabarkan atau menerjemahkan spesifikasi ke dalam bentuk fisik, sehingga menghasilkan prototype. Pada tahap ini, peneliti mengerjakan modul dari bagian bab 1 sampai dengan bab 2, setelah itu dilanjutkan dengan pengerjaan bagian awal modul (cover, prakata, tentang modul, panduan penggunaan modul, sampai dengan daftar isi). Setelah bagian awal selesai, peneliti melanjutkan pengerjaan bagian akhir (daftar pustaka, lampiran dan ucapan terima kasih). Setelah semua bagian dikerjakan, peneliti memeriksa ulang setiap halaman, apabila ditemukan kekurangan atau ketidaksesuaian, maka peneliti melakukan revisi. Setelah dirasa cukup, peneliti mengunduh semua bagian modul dalam bentuk PDF, kemudian menggabungkannya menjadi satu bentuk modul yang utuh. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan uji efisiensi e-modul melalui penilaian dari praktisi (guru), uji one to one kepada 5 orang siswa, uji small group kepada 6 orang siswa, dan uji large group terhadap 10 orang siswa. Setelah uji ahli peneliti mengerjakan seluruh revisi (perubahan) modul sesuai dengan saran-saran dan penilaian dari para ahli dan pengguna.

1. Tahap implementasi ( *implementation*)

Tahap implementasi merupakan penerapan produk untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti melakukan pembelajaran sebanyak 4 kali pertemuan terhadap 30 siswa kelas tiga melalui penelitian di kelas. Data observasi yang dilakukan melalui guru kelas tiga dan siswa. Dilanjutkan data wawancara dengan guru kelas tiga . Data test berupa soal yang di deskripsikan.

1. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi bertujuan untuk menentukan efektivitas modul dalam pembelajaran IPA sesuai dengan indikator atau tujuan yang telah disusun. Evaluasi dilakukan dengan menganalisa hasil melalui penelitian tindakan, observasi guru dan siswa, data wawancara dan test berupa soal yang di deskripsikan.

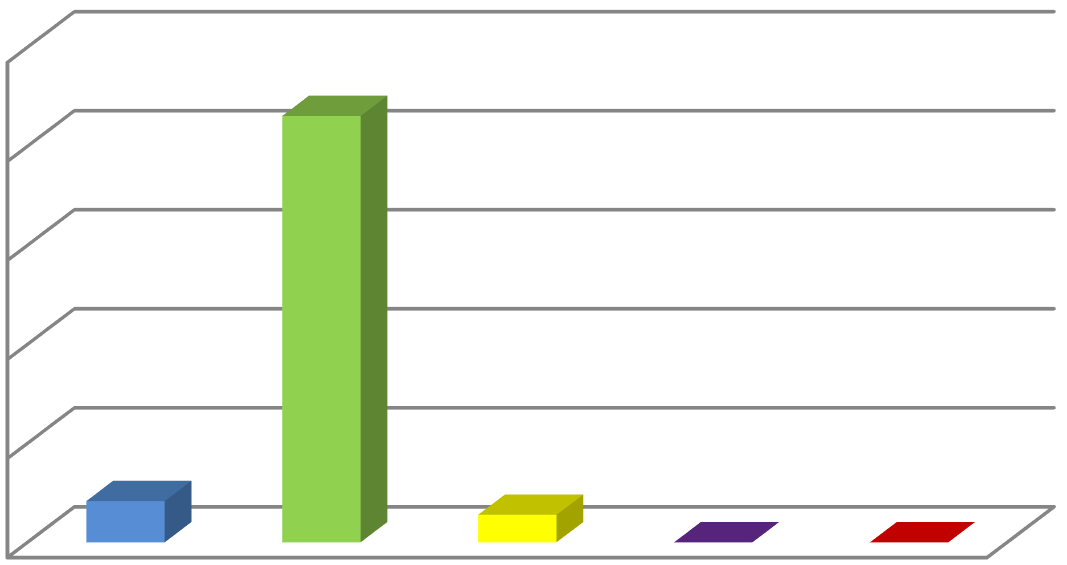
1. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian terkait penggunaan modul dilemma- STEAM

# Rentang Skor Literasi Sains Siswa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Rentang Skor** | **Jumlah Siswa** |
| 1. | 81 – 100 | 3 |
| 2. | 61 – 80 | 28 |
| 3. | 41 – 60 | 1 |
| 4. | 21 – 40 | 0 |
| 5. | 0 – 20 | 0 |

Berikut merupakan histogram tingkat pencapaian literasi kimia siswa berdasarkan analisis terhadap hasil tes yang telah dilakukan



100,00%

**86,11%**

80,00%

60,00%

40,00%

20,00% **8,33%**

**5,56%**

**0%**

**0%**

0,00%

Baik Sekali Baik

Cukup Kurang Kurang

Baik Baik Sekali

**Jumlah Siswa**

# Gambar Histrogram Level Pencapaian Literasi sains Siswa

Berdasarkan hasil di atas, diketahui bahwa sebagian besar siswa mencapai tingkat literasi kimia yang baik. Hal ini berarti siswa telah mampu untuk melakukan penyelidikan ilmiah dan memhami soal literasi sains.

1. Kesimpulan dan Saran

Pembelajaran ini juga menghasilkan berbagai refleksi siswa terhadap penerapan pembelajaran STEAM terintegrasi *dilemmas stories* yaitu pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Sehingga, penerapan pembelajaran STEAM terintegrasi *dilemmas stories* ini mampu memberikan pembelajaran yang bermakna bagi siswa, karena siswa tidak hanya mempelajari konsep, tetapi dapat mengaplikasikan pemahamannya dalam kehidupan sehari-hari melalui aktivitas pembuatan proyek. Berdasarkan hasil penelitian, peneliti memberikan saran sebagai berikut: guru diharapkan mampu menerapkan pembelajaran yang kontekstual, sehingga siswa dapat melihat keterkaitan konsep ilmu pengetahuan dengan kehidupan nyata. guru diharapkan mampu mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan siswa dan menghasilkan pembelajaran yang bermakna

# DAFTAR PUSTAKA

Adriyawati, Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). Steam-project-based learning integration to improve elementary school students’ scientific literacy on alternative energy learning. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(5), 1863–1873. https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523

Budiono, E., & Susanto, H. (n.d.). *Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Untuk Soal -Soal Dinamika*. 79–87.

Chiang, C.-L., & Lee, H. (2016). The Effect of Project-Based Learning on Learning Motivation and Problem-Solving Ability of Vocational High School Students. *International Journal of Information and Education Technology*, *6*, 709–712. https://doi.org/10.7763/IJIET.2016.V6.779

Chung, S. K., & Li, D. (2021). Issues-based steam education: A case study in a Hong Kong secondary school. *International Journal of Education and the Arts*, *22*, 1–22. https://doi.org/10.26209/ijea22n3

Dewi, I., Padmadewi, N. N., & Artini, L. (2018). *Primary Literacy Program: Integrating Reading and Writing in The Classroom*. *January*. https://doi.org/10.2991/icei-17.2018.38

Elfrida, E., Hadinugrahaningsih, T., & Rahmawati, Y. (2017). Studi Pendekatan Dilemmas Stories pada Materi Hidrolisis Garam dengan Metode Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS). *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *7*(2), 91–100. https://doi.org/10.21009/jrpk.072.02

Ferreira-Gauchia, C., Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2012). Teachers’ conceptions about the nature of technology and the science-technology-society-environment relationships. *Ensenanza de Las Ciencias*, *30*(2), 197–218. https://doi.org/10.5565/rev/ec/v30n2.557

Harta, I., Tenggara, S., & Kartasura, P. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP*, *9*(2), 161–174. https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077

Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, *94*(5), 810–824. https://doi.org/10.1002/sce.20395

Liao, C. (2016). From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education. *Art Education*, *69*, 44–49. https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873

Mehta, R., Creely, E., & Henriksen, D. (2019). *A Profitable Education*. *December*, 359–381. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1461-0.ch020

Meyer, R. (1978). *Designing Learning Module For Inserrice Teacher Education*.

mudhofir. (n.d.). *No Title*.

OECD. (2016). How does PISA assess science literacy? *In PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, *11*(December), 31–41.

OECD. (2017). How does PISA for Development measure scientific literacy? *PISA for Development Brief 10*, *I*(February 2014), 1–2. https://www.oecd.org/pisa/pisa-for-development/10-How-PISA-D-measures-science-literacy.pdf

Oliver, M. C., & Adkins, M. J. (2020). “Hot-headed” students? Scientific literacy, perceptions and awareness of climate change in 15-year olds across 54 countries. *Energy Research and Social Science*, *70*(January), 101641. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101641

Reaction, B., & Module, R. (2020). *Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis Guided Discovery Learning untuk Kelas XI SMA / MA Development of Guided Discovery Learning*. *3*(1).

Rizki, I. A., Setyarsih, W., & Suprapto, N. (2022). A Bibliometric Study of the Project-Based Learning-STEAM Model on Students’ Critical Thinking and Scientific Literacy. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, *15*(1), 79–89. https://doi.org/10.21831/jpipfip.v15i1.45403

Robert Maribe Branch. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach.*

Rofiah, E., Aminah, N. S., & Sunarno, W. (2018). *PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS HIGH ORDER THINKING SKILL ( HOTS ) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII SMP / MTs*. *7*(2), 285–296. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22992

Rokhiyah, I., Sekarwinahyu, M., & Sapriati, A. (2023). Science Literacy of Elementary School Students through Science Practical Work Learning Method. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *9*(5), 3986–3991. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.3761

Selisne, M., Sari, Y. S., & Ramli, R. (2019). Role of learning module in STEM approach to achieve competence of physics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *1185*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012100

Settelmaier, E. (2003). *Transforming the culture of teaching and learning in science : the promise of moral dilemma stories : an interpretive case study*.

Sibarani, R. A. M., Afandi, & Andi Besse Tentiawaru. (2019). *Pentingnya literasi sains bagi siswa di era revolusi industri 4.0*. *Oktober*, 214–221.

Suswandari, S. (2018). Sains, Teknologi Dan Pendidikan. *Jurnal Teknodik*, 111–117. https://doi.org/10.32550/teknodik.v14i1.456

Taylor, E. (2003). *Dilemmas with Dilemmas...Exploring the Suitability of Dilemma Stories as a Way of Addressing Ethical Issues in Science Education*.

Taylor, E. (2015). *Dilemmas with Dilemmas …*. *January 2004*.

Vandegrift, E. V. H., Beghetto, R. A., Eisen, J. S., O’Day, P. M., Raymer, M. G., & Barber, N. C. (2020). Defining Science Literacy in General Education Courses for Undergraduate Non-Science Majors. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, *20*(2), 15–30. https://doi.org/10.14434/josotl.v20i2.25640

Yacoubian, H. (2017). Scientific literacy for democratic decision-making. *International Journal of Science Education*, *40*, 1–20. https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1420266

Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of The Korean Association For Science Education*, *32*(6), 1072–1086. https://doi.org/10.14697/jkase.2012.32.6.1072

Yunarti, N. (2021). Analisa Kesulitan Dalam Pembelajaran IPA Pada Siswa SMP Negeri 1 Rambang. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *7*(4), 1745–1749. https://doi.org/10.31949/educatio.v7i4.1570

Yuzie, A., Arshad, M., Halim, L., & Nasri, N. M. (2021). A Systematic Review: Issues in Implementation of Integrated STEM Education. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *12*(9), 1124–1133.

Zhai, X. (2023). ChatGPT for Next Generation Science Learning. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, *29*(3), 42–46. https://doi.org/10.1145/3589649