

Analisis Kebutuhan Guru terhadap E Module Berbasis STEAM dan Kurikulum Merdeka pada Materi Pemanasan Global

Nikmatin Mabsutsah^{1)*}, Yushardi¹⁾

¹⁾Universitas Jember

*nikmatinmabsutsah@gmail.com

Abstrak: Tantangan implementasi STEAM di sekolah pada materi pemanasan global salah satunya adalah waktu, alat dan bahan, serta kreatifitas guru, sedangkan kurikulum merdeka menuntut adanya produk yang dihasilkan dari pendalaman konsep materi belajar siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan guru terhadap e module berbasis STEAM untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif, data dikumpulkan menggunakan lembar kuesioner campuran dengan 20 pertanyaan. Subjek penelitian ini adalah 14 guru IPA dari sekolah kepesisiran Situbondo yang dipilih secara acak. Berdasarkan hasil penelitian 28.6% guru IPA sangat setuju dan 71.4% setuju terhadap pengembangan e module berbasis STEAM dan kurikulum merdeka untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa. Simpulannya adalah guru membutuhkan pengembangan e module berbasis STEAM dan kurikulum merdeka yang mudah dipahami, mudah digunakan, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa yang dapat digunakan untuk guru dan siswa.

Kata Kunci: E modul, STEAM education, Kurikulum merdeka, Keterampilan proses sains

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di kelas menuntut siswa memiliki konsep dasar sains untuk diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA merupakan menghafal dan memahami konsep dan fakta yang terjadi di alam sebagai proses penemuan. Pembelajaran IPA akan memberikan pengalaman langsung, jika siswa menemukan ide secara (Sutarto et al., 2021). Pembelajaran IPA memegang peranan penting dalam proses pendidikan karena dapat membangkitkan minat siswa untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, pembelajaran IPA mengajarkan siswa untuk aktif dalam menemukan konsep, prinsip, dan teori untuk dikembangkan (Indrawati et al., 2021). Masalah utama dalam pembelajaran IPA yang sampai saat ini belum sepenuhnya terpecahkan adalah adanya anggapan dalam diri siswa bahwa pelajaran ini sulit untuk dipahami dan dimengerti. Hal ini terjadi akibat kurangnya keterkaitan dalam pembelajaran IPA dengan kehidupan sehari-hari (Rizkiyah et al., 2020). Pembelajaran IPA dikelas berkaitan langsung dengan kurikulum sekolah. Namun pembelajaran IPA saat ini harus mengikuti kurikulum baru yaitu kurikulum merdeka yang merupakan peralihan dari kurikulum 2013.

Perubahan kurikulum dari kurikulum 2013 revisi menjadi kurikulum merdeka membuat perubahan pendekatan, strategi, metode maupun model pembelajaran. Masalah utama pada kurikulum 2013 yaitu *pertama*, beban pelajaran yang di tanggung siswa terlalu banyak sehingga banyak guru mengesampingkan pemahaman siswa akibat target penuntasan materi. *Kedua*, guru masih terkonsentrasi menyiapkan dokumen yang administratif sehingga dibutuhkan kurikulum yang mudah diimplementasikan. *Ketiga*, kurikulum 2013 tidak memberikan fleksibilitas bagi sekolah untuk meningkatkan kreatifitas dan inovasi sesuai dengan kebutuhan lingkungan mereka sehingga dibutuhkan kurikulum yang fleksibel (Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, 2021). Kurikulum merdeka menjadi solusi bagi permasalahan tersebut, kurikulum merdeka diberi makna sebagai desain pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stres dan bebas tekanan, untuk menunjukkan bakat alamnya. Merdeka belajar berfokus pada kebebasan dan pemikiran kreatif (Rahayu et al., 2022).

Kebijakan merdeka belajar yang diharapkan mampu membuat dunia pendidikan tanpa beban, dalam kaitannya dengan konsep masyarakat 5.0 dengan berbagai permasalahan, untuk menanggulangnya yaitu adanya

peran teknologi mempengaruhi penyelesaian masalah kehidupan social (Marisa, 2021). Implementasi Kurikulum merdeka dalam meningkatkan motivasi belajar siswa pada mata pelajaran sudah berjalan dengan semestinya dan mengalami peningkatan selama beberapa semester (Leny, 2022). Kelebihan dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka yaitu guru bisa kreatif dan inovatif dalam pembelajaran, selain itu ada project kelas yang harus dikerjakan oleh siswa sehingga membuat siswa tertantang untuk belajar. Namun tantangan kurikulum merdeka yaitu fasilitas pembelajaran masih kurang, dan sumber belajar belum lengkap, sedangkan tujuan dalam implementasi Kurikulum Merdeka adalah melatih *soft skills* pada diri siswa melalui berbagai aktivitas sekolah dan pembelajaran (Angga et al., 2022). Salah satu untuk melatih *soft skill* dikelas adalah menggunakan pendekatan science, technology, engineering, art, dan mathematics (STEAM).

STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan siswa kesempatan untuk memperluas pengetahuan dalam mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan untuk berkembang di abad ke-21 ini seperti keterampilan komunikasi, kemampuan berpikir kritis, kepemimpinan, kerja tim, kreativitas, ketangguhan, dan keterampilan lainnya (Fatmah, 2021). Pendekatan STEAM adalah pendekatan yang memiliki tujuan untuk membuat siswa terampil dalam mengatasi masalah kehidupan sehari-hari dan siap bekerja sesuai dengan abad 21. Nilai plus Seni dalam pendidikan STEAM mampu menginspirasi peserta didik untuk menjadi lebih berbeda, pemikir kreatif lintas disiplin. Manfaat pendekatan STEAM ditemukan mengembangkan kreativitas dan menarik perhatian siswa (Khamhaengpol et al., 2021). Manfaat pendidikan STEAM antara lain untuk (i) Mendorong pemikiran mandiri, (ii) Mempromosikan pendekatan interdisipliner (Malele & Ramaboka, 2020). Sebuah konteks dapat memediasi STEAM (Utomo et al., 2020). Abad 21 menuntut siswa memiliki beberapa keterampilan yang sesuai dengan permasalahan kehidupan saat ini pada sebuah konteks. Permasalahan kehidupan yang ekstrim saat ini adalah perubahan iklim global, pada pembelajaran IPA iklim global diuraikan pada materi pemanasan global.

Materi pemanasan global meliputi efek rumah kaca dan akibatnya bagi bumi. Pemanasan global didefinisikan sebagai “peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi yang luar biasa cepat selama satu abad terakhir terutama karena gas rumah kaca yang dilepaskan oleh aktivitas manusia”. Perubahan iklim didefinisikan sebagai “perubahan pola iklim global atau regional” (Taylor et al., 2018). Dalam konteks perubahan iklim yang didominasi pemanasan global, sangat penting dan mendesak untuk memperhatikan dampak pemanasan global pada peristiwa ekstrim yaitu krisis air atau kekeringan. Dampak pemanasan global tercermin dalam frekuensi yang menyebabkan kerugian sosial ekonomi dan ekologi yang sangat besar (Wu et al., 2022). Untuk mencegah dampak terburuk dari perubahan iklim, perjanjian Paris telah mengusulkan bahwa “menahan kenaikan suhu rata-rata global jauh di bawah 1,5°C- 2°C” (Kim & Bae, 2021). Penurunan dari 2°C ke 1,5°C sangat penting menjaga target pemanasan yang lebih rendah sangat penting untuk mengurangi risiko kejadian ekstrim di tiga kutub bumi (Tang et al., 2022). Permasalahan pemanasan global tersebut membuat guru harus mengintegrasikan kedalam pembelajaran dikelas, sebab sekolah di Daerah Situbondo memiliki iklim panas yang ekstrim dari pada daerah lainnya, sehingga siswa dapat mengetahui konsep pemanasan global dan cara mengatasinya untuk membantu meningkatkan hasil panen akibat kekeringan di daerah Situbondo. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dapat dituangkan kedalam E module, sehingga siswa dan guru memiliki bahan ajar yang praktis dan dapat diakses dimana saja. E modul materi pemanasan global penting untuk memiliki pendekatan STEAM, sehingga dapat membantu guru menghubungkan antar disiplin ilmu dalam proses pembelajaran dikelas.

Tantangan guru adalah menyediakan sistem pendidikan yang menciptakan peluang bagi siswa untuk menghubungkan pengetahuan dan keterampilan sehingga mereka menjadi akrab satu sama lain. Peluang siswa tidak akan tercipta jika pengetahuan dan keterampilan dipisahkan dalam suatu proses pembelajaran (Rizkiyah et al., 2020). Untuk mengetahui bagaimana pengetahuan dan keterampilan siswa, salah satunya menggunakan penilaian hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa. Hasil belajar adalah pernyataan yang menunjukkan apa yang diharapkan peserta didik ketahui, pahami atau mampu tunjukkan pada akhir masa belajar (Utomo et al., 2020). Hasil belajar yang baik menjadi ketantuan dan ketetapan keberhasilan sebuah proses belajar baik dan berkualitas, sehingga menjadi refleksi pedagogi dan praktik untuk masa depan (Møller-Skau & Lindstøl, 2022). Data tentang hasil pembelajaran sangat penting untuk melacak kemajuan dalam mencapai tujuan pendidikan, memahami kebijakan pendidikan apa yang berhasil (dan tidak berhasil) (Johnson & Parrado, 2021). Evaluasi kurikulum merdeka selain melihat hasil belajar siswa yaitu melihat keterampilan proses sains sebagai langkah awal keterampilan siswa dalam melakukan penyelidikan terhadap masalah dilingkungan sekitarnya.

Keterampilan proses sains adalah keterampilan berpikir yang digunakan dalam menciptakan pengetahuan, memecahkan masalah, dan merumuskan hasil. Pentingnya mengembangkan keterampilan proses ilmiah dasar pada seorang siswa yaitu untuk menghasilkan siswa yang menguasai keterampilan proses ilmiah terpadu di masa depan (Yildiz & Guler Yildiz, 2021). Keterampilan Proses sains (SPS) membentuk dasar penyelidikan ilmiah (Ekici & Erdem, 2020). Dalam rangka pengembangan keterampilan abad 21, perlu berkontribusi pada pelatihan individu yang kompeten dalam keterampilan proses Sains (Miller et al., 2021). Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang memungkinkan anak-anak untuk memajukan informasi baru melalui pengalaman konkret. Keterampilan ini penting dalam kehidupan sehari-hari anak-anak serta dalam kehidupan masa depan untuk membangun serangkaian keterampilan dari waktu ke waktu (Dilek et al., 2020). Keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa menjadi dasar sebuah evaluasi kualitas Pendidikan. Keterampilan proses sains dan hasil belajar dapat ditingkatkan salah satunya menggunakan bahan ajar E modul. E modul menjadi salah satu bahan ajar yang praktis sebab dapat diperbanyak dan mudah diakses dimana saja siswa dan guru berada. E modul tidak membebani siswa dalam hal biaya penggandaan, sehingga siswa dapat menyimpan E modul didalam Smartphone maupun laptop masing-masing. Modul saat ini menjadi bahan ajar yang wajib dimiliki seorang guru, sebab peralihan kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dihapus dan di ganti menjadi modul.

Kurikulum merdeka diharapkan memberi kontribusi pada siswa untuk berkembang sesuai potensi dan kemampuan yang dimiliki karena dengan kurikulum merdeka mendapatkan pembelajaran yang kritis, berkualitas, eksplisif, aplikatif, variative dan progresif (Rahayu et al., 2022). Masalahnya saat ini adalah kesiapan guru untuk beradaptasi pada kurikulum merdeka yang berorientasi pada produk kreatifitas siswa, salah satunya adalah kurangnya bahan ajar atau media pembelajaran. E modul diharapkan dapat menjadi salah satu media untuk mencapai tujuan kurikulum merdeka saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan guru terhadap e modul terintegrasi STEAM dan kurikulum merdeka pada materi pemanasan global untuk mengetahui hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah (Deviana, 2018). Subjek penelitian ini adalah guru IPA tingkat SMP di kepesisiran Situbondo. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Random Sampling*. Jumlah responden yaitu 14 guru IPA SMP di Kabupaten Situbondo. Data dikumpulkan menggunakan hasil kuesioner campuran semi terstruktur, dengan 20 pertanyaan *scala likert* dan esay, instrumen disebar menggunakan google form dengan beberapa indikator yang meliputi beberapa aspek yaitu tentang kurikulum, pendekatan pembelajaran, bahan ajar IPA, hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa. Data yang telah di kumpulkan kemudian dianalisis berdasarkan hasil jawaban guru terhadap kuesioner tersebut. Guru yang menjawab setuju dan tidak setuju dihitung menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah guru yang memilih setuju}}{\text{Jumlah guru keseluruhan}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kuesioner guru tentang kurikulum merdeka (Table 1) yaitu, semua guru IPA saat ini masih menggunakan kurikulum 2013, yang menggunakan kurikulum merdeka hanya sekolah penggerak saja. Namun, ajaran baru pada bulan Juli 2022 akan diimplementasikan kurikulum merdeka secara serentak di Daerah Situbondo, dan dimulai dari kelas VII SMP terlebih dahulu. Hal ini membuat guru IPA harus segera mengetahui segala hal tentang kurikulum merdeka. Dari 14 guru IPA Situbondo, semuanya telah mengetahui tentang kurikulum merdeka, dan 2 orang diantaranya telah mencoba menerapkan kurikulum merdeka. Berbeda dengan 12 guru yang belum mencoba menerapkan kurikulum merdeka. Dari 2 guru tersebut mengatakan bahwa mereka kendala dalam menerapkan kurikulum merdeka dalam hal ketersediaan alat dan bahan untuk membuat produk, serta rendahnya kemampuan siswa untuk mengembangkan keterampilannya.

Ketersediaan alat dan bahan seharusnya menjadi tanggung jawab pemerintah daerah masing-masing kabupaten untuk menyiapkan implementasi kurikulum merdeka di sekolah. Pernyataan hasil telaah (Sherly et al., 2020) mengatakan bahwa dalam era desentralisasi pekerjaan pengadaan fisik sekolah (lahan, gedung, sarana pendidikan) diserahkan ke daerah dengan standard dan pengawasan oleh pemerintah, sedangkan pemerintah

pusat mengembangkan dan menetapkan konten pendidikan nasional. Pemerintah provinsi dan kabupaten harus menyiapkan sarana dan prasarana demi menunjang proses pendidikan yang berkualitas. Untuk kendala kedua, yaitu tentang kemampuan siswa maka harus dibimbing terlebih dahulu oleh guru, baik menggunakan model belajar maupun media yang baik untuk mencapai tujuan tersebut. Guru hanya melihat hasil, namun tidak Menurut (Leny, 2022) kebanyakan seseorang melihat hasil sebagai tolak ukur keberhasilan suatu Pendidikan. Salah satu cara untuk mencapai keberhasilan pendidikan adalah sumber daya manusia (SDM) baik pada guru maupun pada siswa yang terlibat. Dari kendala tersebut, kurikulum merdeka juga memiliki keunggulan yaitu lebih sederhana dan mendalam. Karena fokus pada materi yang penting dan pengembangan kompetensi peserta didik pada fasenya. Kedua, lebih merdeka dimana peserta didik boleh memilih pelajaran yang mereka minti. Guru mengajar sesuai dengan kemampuan dan tingkat perkembangan siswa (Rahayu et al., 2022). Kurikulum merdeka dapat diimplementasikan menggunakan alat dan bahan sederhana yang diinovasi, hal ini berkaitan dengan kemampuan guru dalam menerapkan proses pembelajaran kurikulum merdeka.

Tabel 1. Hasil kuesioner guru tentang kurikulum merdeka

Pertanyaan	Jawaban	F
Kurikulum apa yang Bapak/Ibu terapkan di sekolah saat ini?	Kurikulum 2013	14
	Kurikulum Merdeka	0
Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang kurikulum merdeka?	Iya	14
	Tidak	0
Apakah sekolah Bapak/Ibu berencana menerapkan kurikulum merdeka?	Iya	14
	Tidak	0
Apakah sekolah Bapak/Ibu telah mencoba menerapkan kurikulum merdeka?	Iya	2
	Tidak	12
Apa saja kendala Bapak/Ibu dalam menggunakan kurikulum merdeka?	Alat dan bahan di laborotirium IPA banyak yg kurang	1
	Keberagaman kemampuan siswa diperlukan pula penilaian yang beragam	1
	Belum mencoba	12

Pendekatan pembelajaran berdasarkan hasil kuesioner pada guru IPA (Tabel 2) menunjukkan bahwa 14 guru menggunakan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran IPA. Walaupun semua guru mengetahui pendekatan STEAM namun hanya 3 orang guru yang menerapkan STEAM, alasetelah menerapkan STEAM ada beberapa kendala yang diungkapkan yaitu waktu pembelajaran IPA yang terbatas, Internet di kelas masih tidak terjangkau, dan kurangnya keterampilan guru untuk membantu siswa dalam membuat produk tersebut. 8 Guru memilih menggunakan metode diskusi dikelas, dan hanya 4 guru yang melakukan praktikum dan eksperimen untuk membantu meningkatkan keterampilan siswa. Metode diskusi dapat membantu merealisasikan pendekatan STEAM, namun untuk metode ceramah, tanya jawab, dan demonstrasi masih kurang untuk menunjang pendekatan STEAM. Guru menggunakan metode tradisional krena kurangnya bahan ajar yang dapat menjelaskan Langkah-langkah kegiatan saat menerapkan pendekatan STEAM. Namun model pembelajaran yang di gunakan guru IPA paling tinggi adalah model *problem based learning*. Model tersebut dapat membantu guru dalam mengimplementasikan pendekatan STEAM.

Table 2. Hasil kuesioner tentang pendekatan pembelajaran IPA

Pertanyaan	Jawaban	F
Pendekatan apa saja yang telah Bapak/Ibu terapkan pada pembelajaran IPA di kelas?	Pendekatan Saintifik	14
	Pendekatan lain	0
Apakah Bapak/Ibu mengetahui pendekatan STEAM (Science, technology, engineering, Art and mathematics)?	Iya	14
	Tidak	0
Apakah Bapak/Ibu telah mencoba menggunakan pendekatan STEAM (Science, technology, engineering, Art and mathematics) pada pembelajaran IPA di kelas?	Iya	6
	Tidak	8
	Waktu yang terbatas	3

Apa kendala Bapak/Ibu dalam menerapkan pendekatan STEAM (Science, technology, engineering, Art, and mathematics) di kelas?	Siswa mengalami kesulitan ketika menerapkan STEAM karena bingung	1
	IT di kelas belum terjangkau maksimal	1
	Kurangnya ketrampilan guru dalam menyajikan materi yang terintegrasi	1
	Belum mencoba	8
Metode pembelajaran apa saja yang telah Bapak/Ibu terapkan dikelas?	Diskusi	8
	Praktikum	4
	Eksperimen	4
	Ceramah	2
	Demonstrasi	3
	Tanya jawab	2
Model pembelajar apa saja yang telah Bapak/Ibu terapkan dikelas?	Brainstroming	1
	Problem Based learning	6
	Inkuiri	4
	Model Kooperatif Learning	4
	Discovery learning	2
	Tradisional (hanya menyimak)	2

Tantangan yang diungkapkan guru mengenai pendekatan STEAM adalah waktu dan kurangnya keterampilan guru sesuai dengan pernyataan (Le et al., 2021) guru memiliki keraguan mengenai pendekatan STEAM yang efektif, enam bidang utama tantangan yang dihadapi guru yaitu tantangan pedagogis, tantangan kurikuler, tantangan struktural, kekhawatiran siswa, kekhawatiran penilaian, dan dukungan guru. Namun STEAM memiliki kelebihan menurut (Khamhaengpol et al., 2021) mengembangkan kreativitas dan menarik perhatian siswa, terutama siswa yang keterampilannya berada pada level sedang. Harapannya, keraguan guru terhadap pendekatan STEAM dapat dibantu dengan memberikan penjelasan langkah-langkah kegiatan secara terperinci, dan membuat siswa mengatasi masalah menggunakan kreatifitas dan inovasi dari alat dan bahan sederhana yang terdapat disekitar mereka yang dituangkan didalam sebuah bahan ajar.

Tabel 3. Hasil Kuesioner Guru IPA tentang bahan ajar siswa

Pertanyaan	Jawaban	F
Bahan ajar apa saja yang telah Bapak/Ibu gunakan di kelas?	Buku Paket BSE	14
	Buku pendamping	6
	Modul	1
	LKS	6
	LKPD	2
Apakah Bapak/Ibu telah memiliki modul kurikulum merdeka sebagai bahan ajar di kelas?	Tidak	0
	Iya	14
Apakah Bapak/Ibu telah menggunakan modul kurikulum merdeka sebagai bahan ajar di kelas?	Tidak	14
	Iya	0
Apa kendala Bapak/Ibu dalam menerapkan modul kurikulum merdeka sebagai bahan ajar dikelas?	Belum pernah	14

Hasil kuesioner guru IPA mengenai bahan ajar siswa (Tabel 3) menunjukkan bahwa 14 orang guru IPA menggunakan buku paket BSE dari pemerintah, dan 6 orang guru menggunakan buku pendamping seperti Erlangga, Esis, dan Yudhistira, 6 guru lainnya menggunakan LKS, dan 2 guru menggunakan LKPD, dan hanya 1 guru yang menggunakan modul. Hal ini terjadi karena mereka menganggap modul dan RPP hanya sebagai pelengkap administrasi, sehingga proses belajar tidak harus sesuai dengan modul. Namun dalam kenyataannya 14 guru semuanya memiliki modul kurikulum merdeka, dan masih belum mereka implementasikan pada proses pembelajaran dikelas.

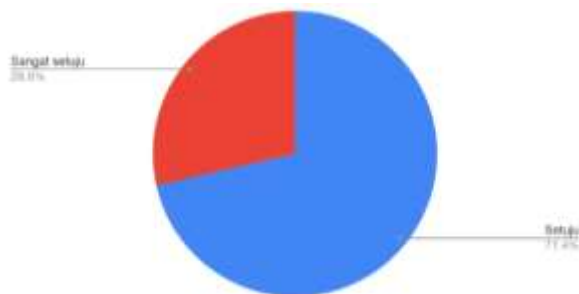
Bahan ajar yang hanya bertumpu pada pemerintah saja membuat proses pembelajaran kurang berkembang, sehingga harapannya dalam penelitian ini terdapat inisiasi untuk membuat modul yang dapat

membantu siswa dan guru mencapai tujuan pendidikan nasional yang lebih baik sesuai dengan keterampilan abad 21. E module memiliki kelebihan dapat memberikan jalan keluar bagi keraguan guru pada penerapan kurikulum merdeka dan pendekatan STEAM. Berdasarkan pernyataan (Utomo et al., 2020) penerapan modul dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran. Modul dapat membuat pembelajaran di kelas lebih layak, praktis, dan efektif. Melalui implementasi modul dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) siswa diajak untuk belajar mandiri dan mampu memecahkan suatu masalah sendiri.

Tabel 4. Hasil kuesioner guru IPA tentang hasil belajar siswa dan keterampilan proses sains

Pertanyaan	Jawaban	F
Apakah hasil belajar siswa pada materi pemanasan global dengan pendekatan, metode, dan model pembelajaran yang telah Bapak/Ibu terapkan di kelas telah Baik?	Sangat Baik	0
	Baik	6
	Cukup baik	5
	Kurang Baik	3
Apakah hasil keterampilan siswa pada materi pemanasan global dengan pendekatan, metode, dan model pembelajaran yang telah Bapak/Ibu terapkan di kelas telah Baik?	Sangat Baik	0
	Baik	7
	Cukup baik	4
	Kurang Baik	3
Apakah Bapak/ibu mengetahui tentang keterampilan proses sains?	Tidak	12
	Iya	2
Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan penilaian ketrampilan proses sains siswa di kelas?	Tidak	12
	Iya	2
Bagaimana hasil evaluasi Bapak/Ibu terhadap keterampilan proses sains di kelas?	Sangat Baik	0
	Baik	3
	Cukup baik	5
	Kurang Baik	4

Hasil kuesioner guru IPA tentang hasil belajar siswa (Tabel 4) pada materi pemanasan global, 6 guru menyatakan baik, 5 guru menyatakan cukup baik, dan 3 guru menyatakan kurang baik. Sedangkan keterampilan siswa pada materi pemanasan global, 7 guru menyatakan baik, 4 guru menyatakan cukup baik, dan 2 guru menyatakan kurang baik. Hal ini terjadi akibat pendekatan, metode, dan model pembelajaran yang masih kurang dalam membantu meningkatkan hasil belajar dan keterampilan siswa. Pada keterampilan proses sains, 12 orang telah menerapkan di kelas, namun 3 guru menyatakan kategori baik, 5 guru menyatakan kategori cukup baik, dan 4 orang guru menyatakan kategori keterampilan proses sains siswa kurang baik. Sesuai dengan penelitian (Mabsutsah et al., 2021) kemampuan literasi sains siswa di salah satu sekolah Kabupaten Situbondo masih berkategori rendah. Hal ini terjadi karena pendekatan, metode, dan model pembelajaran yang kurang menunjang pada perkembangan keterampilan proses siswa. Penilaian dalam kurikulum merdeka diterapkan adalah penilaian secara komprehensif yang mendorong siswa untuk mempunyai kompetensi sesuai dengan bakat dan minatnya tanpa membebani siswa dengan ketercapaian skor minimal (Rahayu et al., 2022). Pada penelitian (Khamhaengpol et al., 2021) mengungkapkan bahwa pendekatan STEAM dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa, dan E module berbasis STEM juga membantu meningkatkan hasil belajar siswa (Suratno et al., 2020). Harapannya, hasil belajar dan keterampilan proses sains dapat ditingkatkan menggunakan E module terintegrasi pendekatan STEAM dan kurikulum merdeka.



Gambar 1. Presentase persetujuan guru IPA

Hasil presentase persetujuan guru IPA untuk mengembangkan e module berbasis STEAM dan kurikulum merdeka (Gambar 1) menunjukkan 28.6% guru IPA sangat setuju, dan 71.4% setuju. Guru yang memilih kategori setuju lebih tinggi karena masih memiliki keraguan untuk menerapkan pendekatan STEAM dan kurikulum merdeka, para guru masih merasa kesulitan untuk beradaptasi dengan kurikulum baru. Guru lebih banyak memilih setuju untuk pengembangan E modul karena E modul memiliki sisi kepraktisan dapat dibawa kemana saja, dan diperbanyak tanpa membebankan biaya terhadap siswa. E modul memudahkan siswa dan guru mengetahui langkah-langkah kegiatan dengan pendekatan pembelajaran, metode belajar, dan model belajar secara lengkap dari beberapa kegiatan penting yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran. E modul pada materi pemanasan global diharapkan dapat membuat siswa lebih paham bagaimana konsep penyebab dan akibat perubahan iklim serta bagaimana mengatasi dampaknya terhadap kehidupan dengan berbagai langkah kegiatan menyelesaikan masalah tersebut yang dijelaskan secara lengkap didalam E modul tersebut. Penelitian (Sofia et al., 2020) 72% guru IPA belum mengenal pembelajaran berbasis STEAM. (Lee et al., 2019) menunjukkan bahwa 65% studi pendidikan STEM berbasis di AS, sementara hanya 8,5% studi dilakukan di negara-negara Asia (termasuk Cina, Korea, Singapura, dll.). Sedangkan untuk kurikulum merdeka karena baru tahun pertama proses implementasinya perlu adanya beberapa perbaikan dan pengembangan, sebab pemahaman guru dalam penerapan Kurikulum Merdeka masih dalam kategori cukup, dan perlu adanya pengembangan (Angga et al., 2022). Untuk waktu yang diragukan dalam implementasi kurikulum merdeka dalam pembelajaran memiliki solusi berdasarkan (Rachmawati et al., 2022) pembagian waktu antara proyek penguatan pancasila dan pembelajaran regular/kegiatan intrakurikuler dalam kurikulum ini terpisah sehingga tidak mengurangi kegiatan regular mingguan. Jadi, harapannya guru tidak lagi memiliki keraguan untuk efektifitas pendekatan STEAM dan kurikulum merdeka dikelas.

Hasil keterangan tambahan untuk pengembangan e modul oleh guru (responden) yaitu :

“Modulnya lengkap, mudah dipahami dan diterapkan dikelas” R1,

“Modul harap lebih sederhana dan memudahkan siswa belajar” R2,

“Harus segera dilaksanakan serentak kurikulum merdeka” R3,

“E modul terintegrasi STEAM diharapkan dapat digunakan oleh peserta didik dan guru dengan mudah” R4

Saran dari responden (guru) e module diharapkan lengkap, sederhana atau mudah dipahami, dan diterapkan di kelas oleh siswa dan guru dalam pelaksanaan kurikulum merdeka secara serentak. Hal ini sesuai pernyataan (Fariyah et al., 2021) guru membutuhkan modul yang sesuai, sebab kurangnya sumber materi yang efektif dan relevan dengan konten terbaru selain kurangnya waktu untuk mempersiapkan modul sendiri karena perubahan kurikulum terbaru. Guru membutuhkan sumber daya dan bahan ajar berupa: modul yang merinci cara mengajar dan belajar. Guru yang mengajar menggunakan modul lebih banyak menyelesaikan materi dari pada guru yang tidak menggunakan modul (Century et al., 2020). Harapannya, e modul efektif dan dapat memudahkan proses pembelajaran IPA bagi guru dan siswa, salah satunya pada materi pemanasan global.

4. SIMPULAN

Rata-rata guru setuju terhadap pengembangan e module berbasis STEAM dan kurikulum merdeka untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa. Guru membutuhkan pengembangan e module berbasis STEAM dan kurikulum merdeka yang mudah dipahami, mudah digunakan, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa yang dapat digunakan oleh guru dan siswa. Guru yang menggunakan e module menuntaskan materi lebih cepat dan lebih efektif dari pada guru yang tidak menggunakan modul. Peralihan kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka membuat guru harus banyak beradaptasi dari tuntutan kurikulum merdeka, salah satunya penambahan bahan ajar yang mendukung semua kriteria penilaian autentik pada proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang berkualitas memiliki media atau model pembelajaran yang baik.

Daftar Pustaka

- Angga, A., Suryana, C., Nurwahidah, I., Herry Hernawan, A., & Prihantini, P. (2022). Komparasi Implementasi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6, 5877–5889. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3149>
- Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan. (2021). *Kurikulum untuk Pemulihan Pembelajaran* (A. Aditomo, Ed.; 1st ed.). Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Century, J., Ferris, K. A., & Zuo, H. (2020). Finding time for computer science in the elementary school day: a quasi-experimental study of a transdisciplinary problem-based learning approach. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00218-3>
- Deviana, T. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Kabupaten Tulungagung Untuk Kelas V SD Tema Bangga Sebagai Bangsa Indonesia. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan SD*, 6(1), 47–56.
- Dilek, H., Taşdemir, A., Konca, A. S., & Baltacı, S. (2020). Preschool Children's Science Motivation and Process Skills during Inquiry-Based STEM Activities. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 6(2), 92–104. <https://doi.org/10.21891/jeseh.673901>
- Ekici, M., & Erdem, M. (2020). Developing Science Process Skills through Mobile Scientific Inquiry. *Thinking Skills and Creativity*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100658>
- Farihah, M. J., Norawi, A. M., & Jahan, A. N. (2021). Game-Based STEM Module Development for KSSM Science Teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 18(2), 249–262. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.63>
- Fatmah, H. (2021). Kreativitas Peserta Didik Dalam Pembelajaran Bioteknologi Dengan Pjbl Berbasis STEAM. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 7–14. <http://journal.unpak.ac.id/index.php/pedagonal>
- Indrawati, Mahardika, I. K., Prihatin, J., Supeno, Astutik, S., Sudarti, & Wicaksono, I. (2021). The effect of the group investigation-guided inquiry (GI-GI) learning model to improve students' collaboration and science process skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 2104(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012027>
- Johnson, D., & Parrado, A. (2021). Assessing the assessments: Taking stock of learning outcomes data in India. *International Journal of Educational Development*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102409>
- Khamhaengpol, A., Sriprom, M., & Chuamchaitrakool, P. (2021). Development of STEAM activity on nanotechnology to determine basic science process skills and engineering design process for high school students. *Thinking Skills and Creativity*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100796>
- Kim, J. B., & Bae, D. H. (2021). The Impacts of Global Warming on Climate Zone Changes Over Asia Based on CMIP6 Projections. *Earth and Space Science*, 8(8). <https://doi.org/10.1029/2021EA001701>
- Le, L. T. B., Tran, T. T., & Tran, N. H. (2021). Challenges to STEM education in Vietnamese high school contexts. *Heliyon*, 7(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08649>
- Lee, M. H., Chai, C. S., & Hong, H. Y. (2019). STEM Education in Asia Pacific: Challenges and Development. In *Asia-Pacific Education Researcher* (Vol. 28, Issue 1). <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0424-z>
- Leny, L. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan. *Prosiding SENTIKJAR*, 38–49.
- Mabsutsah, N., Sudarti, & Subchan, W. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Ibrahimy 3 pada Isu Pencemaran Lingkungan di Pelelangan Ikan Mimbo. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 11(2), 29–36. <https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.471>
- Malele, V., & Ramaboka, M. E. (2020). The Design Thinking Approach to students STEAM projects. *Procedia CIRP*, 91, 230–236. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.03.100>

- Marisa, M. (2021). Curriculum Innovation "Independent Learning" In The Era Of Society 5.0. *Jurnal Sejarah, Pendidikan Dan Humaniora*, 5(1).
- Miller, B. A. K., Stevenson, A. D., & Casler-Failing, S. L. (2021). Expanding STEM Membership: Using Science Process Skills in a Social Justice Curriculum to Combat Stereotype Threats and Build Self-Efficacy in African American Students. *Journal of Educational Research and Practice*, 11(1). <https://doi.org/10.5590/jerap.2021.11.1.18>
- Møller-Skau, M., & Lindstøl, F. (2022). Arts-based teaching and learning in teacher education: "Crystallising" student teachers' learning outcomes through a systematic literature review. In *Teaching and Teacher Education* (Vol. 109). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103545>
- Rachmawati, N., Marini, A., Nafiah, M., & Nurasiah, I. (2022). Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dalam Impelementasi Kurikulum Prototipe di Sekolah Penggerak Jenjang Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3613–3625. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2714>
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *JURNAL BASICEDU*, 6(4).
- Rizkiyah, Z. R., Hariyadi, S., & Novenda, I. (2020). The Influence Of Project Based Learning Models On Science Technology, Engineering And Mathematics Approach To Collaborative Skills And Learning Results Of Student. *ScienceEdu*, 3(2), 1–6.
- Sherly, S., Dharma, E., & Betty Sihombing STIE Sultan Agung, H. (2020). Merdeka Belajar: Kajian Literatur. *Konferensi Nasional Pendidikan I*, 183–190.
- Sofia, H. W., Utomo, A. P., Hariyadi, S., Wahono, B., & Narulita, E. (2020). The validity and effectivity of learning using STEAM module with biotechnology game. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(1). <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i1.10979>
- Suratno, S., Wahono, B., Chang, C. Y., Retnowati, A., & Yushardi, Y. (2020). Exploring a Direct Relationship between Students' Problem-Solving Abilities and Academic Achievement: A STEM Education at a Coffee Plantation Area. *Journal of Turkish Science Education*, 17(2), 211–224. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.22>
- Sutarto, Prihatin, J., Hariyadi, S., & Wicaksono, I. (2021). Development of student worksheets based on STEM approach to improve students' critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 2104(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012009>
- Tang, B., Hu, W., Duan, A., Gao, K., & Peng, Y. (2022). Reduced Risks of Temperature Extremes From 0.5°C less Global Warming in the Earth's Three Poles. *Earth's Future*, 10(2). <https://doi.org/10.1029/2021EF002525>
- Taylor, M., Lamm, A., Israel, G., & Rampold, S. (2018). Using the Six Americas Framework to Communicate and Educate about Global Warming. *Journal of Agricultural Education*, 59(2), 215–232. <https://doi.org/10.5032/jae.2018.02215>
- Utomo, A. P., Hasanah, L., Hariyadi, S., Narulita, E., Suratno, & Umamah, N. (2020). The effectiveness of steam-based biotechnology module equipped with flash animation for biology learning in high school. *International Journal of Instruction*, 13(2), 463–476. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13232a>
- Wu, G., Chen, J., Shi, X., Kim, J. S., Xia, J., & Zhang, L. (2022). Impacts of Global Climate Warming on Meteorological and Hydrological Droughts and Their Propagations. *Earth's Future*, 10(3). <https://doi.org/10.1029/2021EF002542>
- Yildiz, C., & Guler Yildiz, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100795>