

Original Research Paper

## Pelatihan Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Berbasis Potensi Lokal Bagi Guru di SMPN 3 Batukliang

Ahmad Busyairi<sup>1</sup>, Joni Rokhmat<sup>1</sup>, Kosim<sup>1</sup>, Gunawan<sup>1</sup>, Jannatin Ardhuha<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

<https://doi.org/10.29303/jpmipi.v5i4.2215>

Sitasi: Rahmayanti, B. M., Thei, R. S. P., Saputri, D. A., & Ramdani, S. (2022). Upaya Percepatan Pencegahan dan Penurunan Stunting Melalui Program Pendampingan Keluarga di Desa Pakuan Kecamatan Narmada. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4)

### Article history

Received: 20 Oktober 2022

Revised: 21 November 2022

Accepted: 25 November 2022

### \*Corresponding Author:

Busyairi, A., Universitas  
Mataram, Mataram, Indonesia  
Email:

[ahmad.busyairi@unram.ac.id](mailto:ahmad.busyairi@unram.ac.id)

**Abstract:** Baru-baru ini, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi meluncurkan Kurikulum Prototipe. Salah satu pendekatan yang dipandang relevan dan sejalan dengan kurikulum Prototipe ini yaitu pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan pelatihan penerapan pembelajaran STEM berbasis potensi lokal bagi guru-guru di SMPN 3 Batukliang. Kegiatan dilakukan pada tanggal 6 Agustus 2022 dan diikuti oleh 18 peserta yang merupakan guru-guru mata pelajaran di SMPN 3 Batukliang. Kegiatan dilakukan dalam 4 (empat) tahapan utama yaitu; (1) penyampaian materi, (2) demonstrasi, (3) praktek pengintegrasian STEM berbasis potensi lokal dalam pembelajaran, dan (4) tanggapan dan Evaluasi. Seluruh kegiatan berjalan dengan baik. Sebanyak 100% peserta menyatakan bahwa pelatihan ini memberi manfaat dan dapat menambah pemahaman tentang pendekatan pembelajaran STEM. Sebanyak 83,33% peserta meyakini bahwa dengan menerapkan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Seluruh peserta berkeinginan untuk menerapkan pembelajaran STEM namun 72,22% dari peserta menyatakan ragu-ragu apakah mereka nantinya akan mengalami kesulitan atau hambatan pada saat menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran di kelas.

**Keywords:** Pelatihan, STEM, Potensi lokal, SMPN 3 Batukliang

## Pendahuluan

Saat ini dunia telah memasuki abad ke-21. Berbagai studi melaporkan bahwa untuk menghadapi tantangan abad 21, diperlukan keterampilan mengaplikasikan pengetahuan dan berbagai keterampilan berpikir. *Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills* mencoba merumuskan beberapa keterampilan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan abad 21 yang selanjutnya disebut sebagai kecakapan abad 21 atau sering disebut *21<sup>st</sup> Century Skills* yaitu; keterampilan berpikir kritis dalam memecahkan masalah, keterampilan berkomunikasi, keterampilan berkolaborasi dan

kreativitas (Jones & Zanker 2013; Verawati, *et.al.* 2020). Keterampilan-keterampilan tersebut sering juga dikenal sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

Untuk mempersiapkan peserta didik agar mampu bersaing pada abad 21 ini, guru-guru di sekolah seharusnya tidak hanya berfokus melatih pemahaman konseptual siswa melainkan juga harus melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi mereka (Anika & Fajar, 2020; Hartanti, *et.al.*, 2017). Namun faktanya, jangankan keterampilan abad 21, masih banyak peserta didik yang belum menguasai kompetensi dasar sekalipun, seperti kemampuan memahami

bacaan, sains, dan bernalar menggunakan konsep matematika dasar. Hal ini terlihat dari hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat 62 dari 70 negara (OECD, 2017). Lebih lanjut, data riset TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2015 memperlihatkan bahwa Indonesia menempati urutan ke 69 dari 76 negara yang terlibat. Hal ini diperparah dengan adanya pandemi covid-19 yang melanda Indonesia sejak tahun 2020. Peralihan Pembelajaran secara tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh selama pandemi membuat pendidikan Indonesia semakin tertinggal.

Sebagai upaya mengatasi ketertinggalan dan *learning loss* yang terjadi selama pandemi covid-19, Kementerian pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbud-Ristek) meluncurkan Kurikulum Darurat dan Kurikulum Prototipe. Kurikulum darurat merupakan versi lebih ringkas dari kurikulum 2013 yang bertujuan untuk mengejar ketertinggalan selama pandemi covid-19. Sementara itu, kurikulum Prototipe merupakan kurikulum pengembangan dari Kurikulum 2013 yang telah diterapkan saat ini. Prinsip utama dari kurikulum Prototipe ini ialah pembelajaran yang berbasis kompetensi bukan konten. Dengan kata lain, hal terpenting adalah bukan terletak pada keluasan materi atau seberapa banyak materi yang diajarkan guru, melainkan pada apa yang bisa dilakukan siswa setelah belajar materi tersebut. Prinsip tersebut diterjemahkan secara lebih serius dengan berfokus pada materi yang esensial sehingga keterampilan berpikir peserta didik dapat tercapai secara lebih mendalam.

Dalam kurikulum Prototipe, guru dituntut dapat memfasilitasi peserta didik agar dapat merealisasikan konsep yang mereka pelajari ke dalam bentuk pengembangan teknologi sederhana. Melalui pengembangan teknologi sederhana, diharapkan peserta didik dapat menerapkan, mengevaluasi, dan bahkan merumuskan pengetahuan itu sendiri. Salah satu model pembelajaran yang dalam prosesnya memungkinkan peserta didik untuk dapat mengembangkan, menganalisis, dan mengevaluasi sebuah teknologi ditinjau dari unsur sains, teknik, dan matematik secara terpadu dalam satu proses pembelajaran adalah pembelajaran STEM (*science, technology, engineering and mathematics*).

STEM dapat didefinisikan sebagai sebuah pendekatan pembelajaran yang mencoba mengintegrasikan konsep *science, technology, engineering* dan *mathematics* (Kanematsu & Barry, 2016; Salame & Nazir, 2019). Dengan kata lain, dalam model pembelajaran STEM setidaknya harus ada 4 (empat) unsur yang harus muncul dan saling terintegrasi dalam suatu proses pembelajaran yaitu; (1) *Science* merupakan konsep yang mengaitkan dengan ilmu alam, (2). *Technology* merupakan wujud nyata dari ilmu pengetahuan yang keberadaannya dapat mempermudah kehidupan manusia, (3) *Engineering* terkait dengan proses, prosedur, atau teknik untuk menciptakan sebuah teknologi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, dan (4). *Mathematics* dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dalam sains, teknologi, dan teknik yang selanjutnya dapat digunakan untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas dari suatu teknologi.

Namun yang menjadi permasalahan adalah sebagian besar guru-guru yang mengajar di sekolah jarang sekali mengikuti kegiatan pelatihan ataupun workshop terutama yang berkaitan dengan inovasi pembelajaran. Oleh karena itu, sebagian besar dari mereka tidak begitu memahami pendekatan atau inovasi pembelajaran terbaru yang sedang berkembang dalam dunia pendidikan. Begitupun pendekatan STEM, sebagian besar dan hampir seluruhnya tidak mengetahui apa itu pendekatan STEM dan bagaimana cara menerapkannya dalam pembelajaran di kelas.

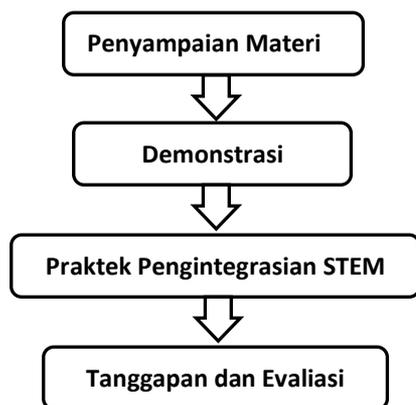
Selain itu, guru-guru di sekolah mitra juga jarang sekali mengajak para peserta didik mengenal dan memanfaatkan potensi lokal di daerah tempat tinggal mereka dengan jalan mengaitkannya dengan konsep yang sedang dipelajari. Sebagai contoh yaitu; daerah Batukliang merupakan daerah dengan aliran sungainya yang jernih dan deras sehingga banyak sekali ditemukan lokasi wisata air seperti Aik Derek, Aik Bukak, dan beberapa air terjun di sekitarnya. Oleh karena itu, sudah seharusnya para peserta didik diajak mengkonstruksi sendiri konsep sains melalui penerapan teknologi sederhana dengan memperhatikan potensi lokal berupa aliran sungai yang deras. Sebagai contoh misalnya mengajak para peserta didik mengembangkan pembangkit listrik tenaga *Mikrohidro* dari konsep perubahan energi pada mata pelajaran IPA. Hal ini bertujuan agar peserta didik selain memiliki pengetahuan terkait konsep yang sudah mereka pelajari juga memiliki keterampilan dan kesadaran

akan besarnya potensi daerah tempat tinggal mereka.

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang dialami oleh guru-guru di sekolah mitra, maka diperlukan upaya dari berbagai pihak untuk memberikan solusi atas permasalahan yang ada di sekolah tersebut. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan di sekolah mitra yaitu dengan memberikan pelatihan bagaimana menerapkan pembelajaran STEM berbasis potensi lokal sebagai upaya mempersiapkan guru-guru di Sekolah mitra dalam mengimplementasikan kurikulum Protipe yang diwacanakan oleh pemerintah.

### Metode

Kegiatan pelatihan pembelajaran STEM ini secara umum dilakukan dalam 4 (empat) tahapan yaitu; (1) penyampaian materi, (2) demonstrasi, (3) praktek pengintegrasian STEM berbasis potensi lokal dalam pembelajaran, dan (4) tanggapan dan Evaluasi.



Gambar 1 Tahapan kegiatan pelatihan

Kegiatan ini diawali dengan penyampaian materi pembelajaran STEM secara konseptual dengan tujuan memberi gambaran dan pemahaman pada guru-guru peserta pelatihan tentang apa itu pembelajaran STEM, bagaimana prosesnya, dan apa saja yang harus dipersiapkan dan diperhatikan sebelum menerapkan pembelajaran STEM di kelas. Setelah penyampaian materi selesai, kegiatan dilanjutkan dengan melakukan demonstrasi pembelajaran STEM dengan menggunakan video dan media pembelajaran yang sudah disiapkan dan dikembangkan sebelumnya. Peserta pelatihan juga diajak untuk memilih dan menganalisis tema yang

berkaitan dengan potensi lokal yang sudah disiapkan oleh tim pengabdian. Para peserta diminta menganalisis dan menentukan unsur *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) yang terdapat dalam tema yang sudah diberikan. Kegiatan pelatihan diakhiri dengan pemberian angket kepada seluruh peserta dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan mereka tentang pembelajaran STEM.

### Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 6 Agustus 2022 pukul 11:00 hingga 13:00 WITA. Kegiatan bertempat di SMP Negeri 3 Batukliang, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Kegiatan ini diikuti hampir oleh semua guru mata pelajaran termasuk kepala sekolah yang berjumlah 18 orang dengan rincian sebagai berikut;

**Tabel 1 Peserta Pelatihan Pembelajaran STEM**

Guru Mapel/Jabatan	Jumlah
Kepala sekolah	1 orang
IPA	3 orang
IPS	2 orang
Matematika	2 orang
Bahasa Indonesia	2 orang
Bahasa Inggris	1 orang
Ppkn	2 orang
Bimbingan konseling (BK)	3 orang
Pendidikan agama Islam (PAI)	1 orang
Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan (PJOK)	1 orang
<b>Total Peserta Pelatihan</b>	<b>18 orang</b>

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa kegiatan ini secara umum dilakukan dalam 4 (empat) tahapan yaitu; (1) penyampaian materi, (2) demonstrasi, (3) praktek STEM berbasis potensi lokal, dan (4) tanggapan dan Evaluasi.

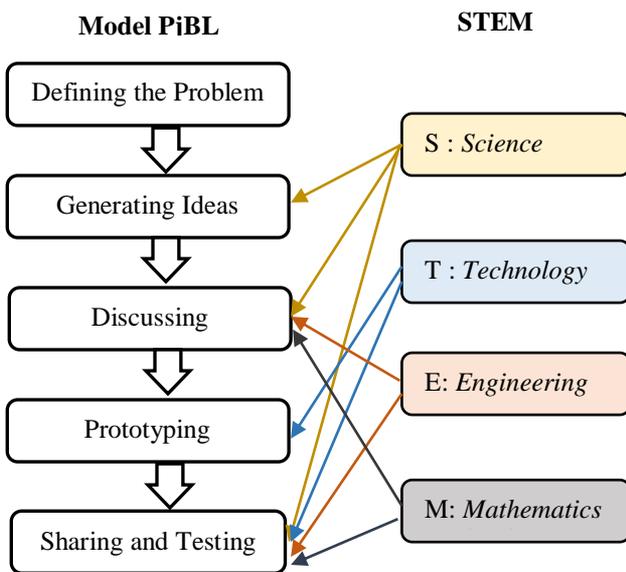
### Penyajian Materi

Pada tahap ini tim pengabdian menyampaikan materi tentang pembelajaran STEM yang meliputi; (1) konsep dasar pembelajaran STEM, (2) STEM sebagai pendekatan pembelajaran, (3) bentuk integrasi STEM dalam pembelajaran, (4) pengintegrasian pendekatan STEM dalam berbagai Model pembelajaran (5) Contoh penerapan pembelajaran STEM dalam berbagai disiplin ilmu (saintek dan Soshum).



Gambar 2 Penyajian materi tentang pembelajaran STEM

Dalam kegiatan ini, terdapat setidaknya 4 (empat) contoh yang diberikan oleh tim pengabdian terkait bagaimana mengintegrasikan pendekatan STEM dengan model pembelajaran yaitu; (1) pendekatan STEM dengan model *Project Based Learning* (STEM-PjBL), (2) pendekatan STEM dengan model pembelajaran berbasis penyelidikan (*STEM-Inquiry Learning*), (3) Pendekatan STEM dengan model pembelajaran berbasis penemuan (*STEM-Discovery Learning*), dan (4) pendekatan STEM dengan model *Engineering Design Proses* (STEM-EDP). Berikut adalah salah satu contoh pola pengintegrasikan pendekatan STEM dengan model PjBL.



Gambar 3 Pengintegrasian pendekatan STEM dengan model PjBL

Sesi penyajian materi diakhir dengan kegiatan diskusi dan tanya jawab. Kegiatan diskusi

berlangsung cukup baik. Respon peserta maupun tanggapan dari narasumber berlangsung baik.

### Demonstrasi

Setelah penyampaian materi selesai, kegiatan kemudian dilanjutkan dengan melakukan demonstrasi contoh pembelajaran STEM di sekolah. Demonstrasi dilakukan dengan menggunakan video pembelajaran dan media berupa prototipe pembangkit listrik tenaga Mikrohidro yang sudah dikembangkan sebelumnya.



Gambar 4 Melakukan demonstrasi

Terdapat dua bentuk protitipe pembangkit listrik tenaga Mikrohidro yang dikembangkan sebagai media dalam kegiatan ini yaitu Mikrohidro dengan kincir penggerak dinamo model spiral dan Mikrohidro dengan kincir penggerak dinamo model lingkaran. Hal ini bertujuan agar media ini dapat digunakan sebagai alat eksperimen untuk memperoleh data sebagai bahan diskusi dalam proses membangun konsep (*Science*), sebagai dasar dalam merencanakan (*Engineering*) dan pengembangan *Technology* tentunya dengan berlandaskan pada perhitungan *Mathematic*. Alasan pemilihan media berupa prototipe pembangkit listrik tenaga Mikrohidro dalam kegiatan ini yaitu untuk menunjukkan kepada peserta bahwa potensi lokal daerah Batukliang berupa aliran air sungai yang cukup deras dapat digunakan sebagai tema pembelajaran di kelas. Potensi lokal sangat perlu dihadirkan dalam pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan rasa cinta dan kepekaan peserta didik akan besarnya potensi lingkungan tempat tinggal mereka. Kegiatan demonstrasi ini berjalan dengan baik. Hal ini terlihat dari antusias peserta memperhatikan tayangan video dan demonstrasi media yang dilakukan oleh narasumber.

Berikut adalah bentuk prototipe pembangkit listrik tenaga Mikrohidro yang digunakan dalam pelatihan pembelajaran STEM di Sekolah.



Gambar 4 prototipe pembangkit listrik tenaga Mikrohidro

**Praktek Pengintegrasian STEM Berbasis Potensi Lokal dalam Pembelajaran**

Kegiatan selanjutnya yaitu praktek pengintegrasian STEM berbasis potensi lokal dalam pembelajaran. Dalam kegiatan ini, narasumber menyiapkan beberapa potensi lokal yang dapat diadopsi ataupun diadaptasi oleh guru ketika akan menerapkan pembelajaran STEM di sekolah. Beberapa potensi lokal yang dapat diangkat sebagai tema dalam pembelajaran STEM di SMPN 3 Batukliang yaitu sebagai berikut;

**Tabel 2 Contoh potensi lokal daerah**

No	Tema STEM berbasis potensi lokal
1.	Teknik dan teknologi pengawetan buah stroberi atau jajanan olahan dari bahan dasar stroberi di sembalun.
2.	Air sungai di batukliang yang mulai tercemar membuat habitat sungai berkurang drastis dan wisata air mulai terancam.
3.	Filtrasi air laut menjadi air bersih di daerah-daerah pesisir yang kesulitan mendapatkan air bersih.
4.	Potensi pembangkit listrik tenaga panas bumi di geopark rinjani (bagaimana menghasilkan prototipe pembangkit listrik tenaga panas bumi yang efektif dan efisien).

5. Potensi pembangkit listrik tenaga air di daerah-daerah yang memiliki aliran sungai yang deras (bagaimana menghasilkan prototipe pembangkit listrik tenaga Mikrohidro yang efektif dan efisien).
6. Potensi pembangkit listrik tenaga surya dan gelombang air laut di daerah-daerah pinggiran pantai.
7. Teknik dan teknologi pengawetan santan kelapa di daerah penghasil kelapa di pesisir lombok.
8. Teknik pembuatan dan pengemasan ramuan jamu tradisional lombok tengah.
9. NTB merupakan salah satu daerah yang cukup berpotensi terjadi bencana gempa bumi
10. Beberapa daerah di pesisir sering terjadi erosi.

Selain 10 tema yang diberikan oleh narasumber sebagaimana yang dituliskan pada tabel di atas, para peserta juga diberikan kesempatan untuk menentukan tema sendiri sesuai dengan pengetahuan para peserta terhadap potensi lokal daerah. Peserta kemudian diinstruksikan untuk menentukan unsur *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* dari tema yang sudah mereka tentukan. Namun karena keterbatasan waktu, kegiatan ini tidak sepenuhnya terlaksana dengan baik. Hal ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk kegiatan sejenis yang akan dilakukan pada kesempatan yang akan datang.

**Tanggapan dan Evaluasi**

Kegiatan pelatihan diakhiri dengan pemberian angket kepada seluruh peserta dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan peserta tentang pembelajaran STEM

**Tabel 3 Tanggapan peserta (Guru) pada pembelajaran STEM**

No	Pernyataan	Jawaban		
		Ya	Tidak	Ragu
1	Apakah bapak/ibu mengetahui tentang pendekatan pembelajaran STEM sebelum mengikuti kegiatan pelatihan ini	5,56%	94,44%	0,00%
2	Apakah bapak/ibu selama ini pernah menerapkan pembelajaran STEM dalam kegiatan pembelajaran di sekolah	0,00%	94,44%	5,56%
3	Apakah kegiatan pelatihan yang bapak/ibu ikuti pada pagi hari ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran di sekolah	100%	0,00%	0,00%
4	Apakah bapak/ibu berkeinginan untuk menerapkan pembelajaran STEM di kelas setelah mengikuti kegiatan pelatihan ini	100%	0,00%	0,00%
5	Apakah dengan menerapkan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas	83,33%	0,00%	16,67%
6	Apalah bapak ibu akan mengalami kesulitan/hambatan dalam menerapkan pembelajaran STEM apabila nanti menerapkan pembelajaran di kelas	22,22%	5,56%	72,22%

Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa sebanyak 94,44% peserta tidak mengetahui apa itu pembelajaran STEM sebelum pelatihan ini dilakukan. Oleh karena itu, sejauh ini semua guru di SMPN 3 Batukliang tidak pernah menerapkan pembelajaran STEM di sekolah. Oleh karena itu, dengan adanya pelatihan ini setidaknya dapat memberikan gambaran tentang pembelajaran STEM di sekolah. Sebanyak 100% peserta menyatakan bahwa kegiatan ini bermanfaat. Setelah mengikuti pelatihan ini, semua peserta yang hadir berkeinginan untuk menerapkan pembelajaran STEM di kelas-kelas mereka. Sebanyak 83,33% peserta berkeyakinan bahwa dengan menerapkan pembelajaran STEM akan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Namun yang perlu menjadi perhatian adalah, 72,22% peserta menyatakan ragu-ragu apakah mereka nantinya akan mengalami kesulitan atau hambatan pada saat menerapkan pembelajaran STEM di kelas. Rata-rata alasannya yaitu karena peserta sejauh ini belum pernah menerapkan pembelajaran STEM sehingga kesulitan atau tantangan sementara ini tidak dapat diprediksi. Berikut adalah beberapa alasan peserta yang masih ragu apakah akan mendapatkan kesulitan atau tantangan ketika menerapkan pembelajaran STEM di Sekolah.

Karena pembelajaran STEM belum kami coba laksanakan di Sekolah.

Karena belum ada program Pembelajaran STEM  
-STEM ini baru saya dengar

Minal belajar siswa yang masih kurang.

Gambar 4 Tanggapan guru terkait menerapkan pembelajaran STEM

## Kesimpulan

Secara umum, kegiatan pelatihan ini sudah terlaksana dengan baik. Sebanyak 100% peserta menyatakan bahwa pelatihan ini memberi manfaat dan dapat menambah wawasan peserta terkait inovasi pembelajaran yang sekiranya berpotensi dapat diterapkan di kelas. Secara khusus, dengan adanya pelatihan ini setidaknya dapat memberikan

gambaran tentang penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran di sekolah. Semua peserta terlihat tertarik dan berkeinginan untuk menerapkan pembelajaran STEM di kelas-kelas mereka. Sebanyak 83,33% peserta meyakini bahwa dengan menerapkan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Namun yang perlu menjadi perhatian adalah, 72,22% peserta menyatakan ragu-ragu apakah mereka nantinya akan mengalami kesulitan atau hambatan pada saat menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran di kelas.

## Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mataram yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini melalui hibah PNBPN periode 2021/2022

## Daftar Pustaka

- Anika, & Fajar. 2020. Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make-A Match Dalam Meningkatkan Kompetensi Sikap Siswa dan Kompetensi Pengetahuan Siswa Pada Pelajaran IPS. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 80–85.
- Hartanti, H., Fidiyanti, N., Ruhimat, M., & Winarti, M. 2017. Effect Of Implementation Of Cooperative Learning Model Make A Match Technique On Student Learning Motivation In Social Science Learning. *International Journal Pedagogy of Social Studies*, 2 (1). Tersedia di: <https://ejournal.upi.edu/index.php/pips/article/view/8667/5573>
- Jones, & Zanker, N. P. 2013. Applying laser cutting techniques through horology for teaching effective STEM in design and technology. *Design and Technology Education*, 18(3), 21–34.
- Kanematsu, & Barry. 2016. *STEM and ICT Education in Intelligent Environments*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Organization for Economic Co-operation and Development. 2017. *PISA 2015 results: Collaborative problem solving (Volume V)*. Paris: OECD Publishing

- Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills. 2002. *Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills*. Tucson, AZ: Author
- Salame, I. I., & Nazir, S. 2019. The Impact of Supplemental Instruction on the Performance and Attitudes of General Chemistry Students. *International Journal of Chemistry Education Research*. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol3.iss2.art1>.
- Verawati, NNSP., Sahidu, H., Gunawan, G, Busyairi, A., & Ardhua, J. 2020. Pelatihan Penyelesaian Soal-Soal Fisika Berorientasi Higher-Order Thinking Skills (HOTS) pada Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sians Indonesia (JPMSI)*, 2 (2), 143-146.