

PkM Penguatan Kompetensi Guru SMA dalam Mendesain Pembelajaran STEM Inklusif Melalui Model Kemitraan Sekolah-Universitas Berbasis *Lesson Study*

Fitriati Fitriati^{*1}, Lili Kasmini², Arif Hidayat³, Misnar⁴, Muzakir⁵, Sumar Hendayana³, Dzikrul Rizki⁶,
Regina Rahmi⁷, Rita Novita¹

¹Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Banda Aceh, 23374, Indonesia

²Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Banda Aceh, 23374, Indonesia

³Pusat Keunggulan Pembelajaran dan Lesson Study, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 40154, Indonesia

⁴Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Al-Muslim, Bireun, 24261, Indonesia

⁵SMA Ulumul Qur'an, Sigli, 23374, Indonesia

⁶Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Banda Aceh, 23374, Indonesia

⁷Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Banda Aceh, 23374, Indonesia

*corresponding author: fitriati@bbg.ac.id

Received: Dec 4, 2025; Revised: Dec 10, 2025; Accepted: Dec 17, 2025; Published: Dec 23, 2025.

Abstrak

Kesenjangan kualitas pembelajaran STEM di sekolah menengah masih menjadi tantangan di Aceh Besar, terutama terkait kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang inklusif, bermakna, dan responsif terhadap keberagaman peserta didik. Urgensi ini menuntut sebuah pendekatan kolaboratif yang tidak hanya meningkatkan pengetahuan pedagogis guru, tetapi juga mengubah praktik melalui proses refleksi berkelanjutan. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat kapasitas guru STEM SMA sebagai *desainer* pembelajaran STEM inklusif melalui implementasi model kemitraan sekolah–universitas berbasis lesson study. Metode pelaksanaan meliputi: (1) in-class training I yang membekali guru STEM dengan pembelajaran STEM, menyusun desain thinking, dan kemitraan sekolah–universitas berbasis lesson study; (2) on the job–training dimana guru mengimplementasikan pembelajaran STEM dengan 2-3 siklus lesson study bersama dengan mahasiswa dari perguruan tinggi; (3) in-class training II berupa kegiatan refleksi mendalam untuk mengidentifikasi peningkatan kompetensi dan perubahan praktik. Kegiatan ini melibatkan 5 SMA di wilayah Aceh Besar sebagai sekolah mitra dalam program hilirisasi inovasi sosial. Hasil pelaksanaan menunjukkan peningkatan signifikan pada tiga aspek utama: (a) kemampuan guru dalam menyusun desain pembelajaran STEM inklusif yang lebih terstruktur, autentik, dan berorientasi pada keberagaman siswa; (b) meningkatnya kepercayaan diri guru untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis eksplorasi dan kolaborasi; serta (c) terbentuknya budaya kolaboratif antara sekolah dan universitas melalui praktik reflektif dalam lesson study. Kegiatan PkM ini memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan ekosistem pembelajaran STEM inklusif di sekolah mitra dan membuka peluang berkelanjutan untuk pengembangan profesional guru berbasis kemitraan.

Kata Kunci: Pengabdian Masyarakat; Kompetensi Guru; Pembelajaran STEM; Kemitraan Sekolah-Universitas; Lesson Study.

Abstract

The gap in the quality of STEM instruction in secondary schools remains a significant challenge in Aceh Besar, particularly regarding teachers' ability to design learning that is inclusive, meaningful, and responsive to student diversity. This urgency calls for a collaborative approach that not only enhances teachers' pedagogical knowledge but also transforms their practices through continuous reflective processes. This Community Service Program aims to strengthen the capacity of senior high school STEM teachers as designers of inclusive STEM instruction through the implementation of a school–university partnership model based on lesson study. The implementation method consists of: (1) In-class Training I, which equips STEM teachers with knowledge of STEM education, design thinking, and school–university partnerships through lesson study; (2) On-the-job training, in which teachers implement STEM



This is an open access article under the CC BY-SA license.

lessons through 2–3 cycles of lesson study together with university students; and (3) In-class Training II, which involves in-depth reflection activities to identify improvements in competencies and changes in teaching practice. This program engages five senior high schools in the Aceh Besar district as partner schools within the social innovation downstreaming initiative. The results show significant improvements in three key areas: (a) teachers' ability to develop more structured, authentic, and diversity-responsive inclusive STEM lesson designs; (b) increased teacher confidence in implementing exploration- and collaboration-based learning; and (c) the establishment of a collaborative culture between schools and the university through reflective lesson study practices. This community service activity provides a tangible contribution to strengthening the ecosystem of inclusive STEM education in partner schools and opens sustainable opportunities for partnership-based professional development for teachers.

Keywords: Community Service; Teacher Competence; STEM Instruction; School–University Partnership; Lesson Study.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan industri menuntut sumber daya manusia yang memiliki kompetensi abad ke-21, terutama kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi [1,2]. Tuntutan ini menjadikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) sebagai pendekatan pembelajaran yang strategis untuk meningkatkan literasi sains dan teknologi peserta didik [3,4]. Namun, berbagai laporan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran STEM di sekolah menengah Indonesia masih belum optimal, terutama karena guru belum terbiasa merancang pengalaman belajar yang terintegrasi, kontekstual, dan mendorong pemecahan masalah [5,6].

Di Indonesia, pembelajaran STEM telah menjadi bagian dari arah kebijakan nasional pendidikan, terutama melalui implementasi Kurikulum Merdeka, serta diperkuat oleh berbagai program seperti *STEM Education Leadership*, Sekolah Penggerak, dan inisiatif Gerakan STEM Indonesia Cerdas 2025–2027 [4,7]. Pemerintah mendorong pembelajaran yang berbasis pada integrasi lintas disiplin, pemecahan masalah kontekstual, dan penguatan kompetensi berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta komunikatif tantangan masih dihadapi dalam bentuk kesenjangan antara pengembangan hasil riset pendidikan STEM di perguruan tinggi dan praktik implementasinya di sekolah, khususnya di daerah yang belum memiliki model pendampingan guru yang memadai. Implementasi kebijakan pembelajaran STEM di tingkat SMA, khususnya di Provinsi Aceh, masih menghadapi tantangan signifikan. Banyak guru mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan pendekatan STEM secara utuh, kontekstual, dan inklusif dalam desain pembelajarannya [8].

Diskusi dengan mitra utama dalam kegiatan Pengabdian ini adalah sekolah menengah atas di wilayah Aceh Besar menyatakan belum pernah mengikuti Pelatihan pembelajaran STEM dan berbasis praktik nyata untuk membekali guru SMA agar mampu memenuhi tuntutan pembelajaran abad ke-21 melalui pendekatan STEM. Transformasi pendidikan nasional membutuhkan dukungan nyata berupa model inovatif yang mampu menjawab kesenjangan antara kebijakan dan praktik di lapangan. Model kemitraan sekolah-universitas berbasis *lesson study* dapat menjadi pendekatan efektif untuk pengembangan profesional guru secara berkelanjutan [9,10]. *Lesson Study* mendorong kolaborasi antar guru dalam merancang, mengimplementasikan, dan merefleksikan pembelajaran melalui siklus *plan–do–see* [11–13]. Oleh karena itu, Kemitraan berbasis *Lesson Study* berpotensi besar dapat menjembatani kesenjangan kapasitas guru dalam menerapkan pembelajaran STEM.



Gambar 1. Diskusi awal dengan pihak sekolah

Di Aceh Besar, tantangan ini semakin kuat dirasakan oleh sekolah-sekolah yang menghadapi keragaman latar belakang dan kemampuan siswa. Guru mata pelajaran bidang STEM seperti matematika, biologi, fisika, kimia dan IT memerlukan kemampuan untuk mendesain pembelajaran yang tidak hanya mengintegrasikan konsep lintas disiplin, tetapi juga memastikan bahwa setiap siswa termasuk mereka yang memiliki kebutuhan belajar beragam sehingga dapat terlibat secara aktif [6,14,15]. Konsep *STEM inklusif* menjadi sangat penting untuk menjamin akses pendidikan bermutu bagi semua peserta didik. Namun, sebagian besar guru belum mendapatkan pelatihan yang memadai untuk mengembangkan desain pembelajaran STEM yang inklusif, autentik, dan sesuai dengan konteks lokal.

Di sisi lain, perguruan tinggi memiliki peran strategis sebagai pusat inovasi pendidikan dan pengembangan keilmuan. Kemitraan sekolah–universitas berbasis *lesson study* dapat menjadi jembatan untuk memperkuat kompetensi guru melalui transfer pengetahuan, pendampingan pedagogis, dan kolaborasi berkelanjutan. *Lesson study*, sebagai suatu model pengembangan profesional guru berbasis kolaborasi, observasi kelas, dan refleksi sistematis, terbukti efektif dalam membantu guru meningkatkan kompetensi pedagogis dan kualitas pembelajaran nyata di kelas [12,16,17]. Ketika *lesson study* diintegrasikan dalam kerangka kemitraan sekolah–universitas, maka tercipta ekosistem belajar profesional yang saling menguatkan.

Berdasarkan konteks tersebut, diperlukan sebuah program pengabdian kepada masyarakat yang mampu memfasilitasi guru STEM SMA untuk meningkatkan kapasitas mereka sebagai *desainer pembelajaran STEM inklusif*. Program PkM ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kemampuan guru dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran STEM, tetapi juga menumbuhkan budaya kolaborasi dan refleksi melalui siklus *lesson study*. Kegiatan ini juga sejalan dengan agenda hilirisasi inovasi sosial, yaitu memastikan bahwa praktik-praktik inovatif pendidikan hasil kolaborasi perguruan tinggi dapat diterapkan secara nyata dan memberikan dampak langsung bagi sekolah-sekolah di Aceh Besar.

Dengan demikian, program PkM ini menjadi upaya strategis untuk memperkuat kompetensi guru, meningkatkan kualitas pembelajaran STEM inklusif, dan membangun kemitraan berkelanjutan antara sekolah dan universitas dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan menengah di Aceh Besar. Supaya sejalan dengan tujuan program PkM yaitu untuk meningkatkan kemampuan guru merancang pembelajaran STEM inklusif, menghasilkan perangkat ajar yang siap pakai dan membangun komunitas *lesson study* lintas sekolah

2. METODE

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan menggunakan pendekatan *capacity building* dan *collaborative professional development* yang berfokus pada penguatan kompetensi guru SMA dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran STEM inklusif. Model pelaksanaan mengintegrasikan pelatihan tatap muka, pendampingan langsung di kelas, serta refleksi terstruktur melalui siklus *lesson study* dalam kerangka kemitraan sekolah–universitas. Kegiatan dilaksanakan pada lima SMA mitra di wilayah Aceh Besar

sebagai bagian dari program kemitraan sekolah-universitas. Peserta dalam kegiatan pengabdian ini melibatkan 25 guru SMA di wilayah Aceh Besar dari bidang studi matematika, fisika, biologi, kimia, dan IT.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas tiga tahap utama sebagai berikut.

1. *In-Class Training I: Penguatan Konsep dan Perancangan Pembelajaran*

Tahap pertama merupakan sesi pelatihan tatap muka (*in-class training*) yang bertujuan membekali guru STEM SMA dengan pengetahuan teoritis dan keterampilan dasar sebelum implementasi di kelas. Kegiatan pada tahap ini meliputi:

- a. **Pengenalan prinsip dan karakteristik pembelajaran STEM**, termasuk integrasi lintas disiplin, pemecahan masalah autentik, investigasi ilmiah, pendekatan rekayasa, serta orientasi pada konteks lokal.
- b. **Workshop penyusunan desain pembelajaran berbasis *design thinking***, meliputi tahap *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test* yang diarahkan untuk menghasilkan rancangan pembelajaran STEM inklusif.
- c. **Sosialisasi model kemitraan sekolah–universitas berbasis *lesson study***, termasuk peran guru, dosen, dan mahasiswa dalam siklus *plan–do–see*.
- d. **Penyusunan *draft RPP STEM inklusif***, yang akan diuji dan dikembangkan lebih lanjut pada tahap *on-the-job training*.

Tahap ini berlangsung selama 1–2 hari dengan pendekatan *workshop*, diskusi kelompok kecil, dan simulasi perancangan pembelajaran.

2. *On-the-Job Training: Implementasi Pembelajaran STEM melalui 2–3 Siklus Lesson Study*

Tahap kedua merupakan inti kegiatan, yaitu pendampingan langsung guru dalam mengimplementasikan pembelajaran STEM di kelas melalui 2–3 siklus *lesson study*. Setiap siklus terdiri dari tiga langkah utama: ***plan – do – see***.

a. *Plan (Perencanaan Kolaboratif)*

- Guru, dosen, dan mahasiswa calon guru melakukan perencanaan pembelajaran berdasarkan draft desain yang telah disusun pada tahap pertama.
- Penyesuaian dilakukan pada aspek: alur kegiatan, pemilihan konteks lokal, strategi inklusif, penilaian otentik, serta skenario integrasi sains–teknologi–engineering–matematika.
- Produk tahap ini adalah *research lesson* yang siap diimplementasikan.

b. *Do (Pelaksanaan & Observasi Pembelajaran)*

- Guru melaksanakan *research lesson* di kelas nyata.
- Dosen dan mahasiswa melakukan observasi non-intervensi untuk mencatat keterlibatan siswa, alur pembelajaran, efektivitas instruksi, dan aspek inklusivitas.
- Dokumentasi dilakukan melalui catatan observasi, foto, dan rekaman video (jika diizinkan sekolah).

c. *See (Refleksi & Revisi Pembelajaran)*

- Setelah pembelajaran selesai, tim melaksanakan refleksi terarah untuk mengidentifikasi kekuatan, tantangan, dan peluang perbaikan.
- Hasil refleksi digunakan sebagai dasar revisi untuk siklus berikutnya atau penyempurnaan desain pembelajaran akhir.

Tahap ini memastikan guru memperoleh pengalaman langsung, umpan balik nyata, dan pendalaman kompetensi dalam konteks pembelajaran riil.

3. *In-Class Training* II: Refleksi Mendalam dan Evaluasi Penguatan Kompetensi

Tahap ketiga merupakan sesi *in-class training* lanjutan yang berfokus pada refleksi mendalam atas seluruh proses yang telah dilalui. Kegiatan meliputi:

- a. **Refleksi terstruktur berdasarkan data observasi**, termasuk identifikasi perkembangan kompetensi guru, efektivitas strategi inklusif, dan kualitas implementasi STEM.
- b. **Analisis perubahan praktik mengajar**, ditinjau dari perbandingan antara desain awal dan desain akhir pembelajaran.
- c. **Diskusi mengenai keberlanjutan program**, seperti pembentukan komunitas belajar guru, integrasi lesson study dalam MGMP, atau kolaborasi lanjutan dengan perguruan tinggi.
- d. **Penyusunan luaran program**, berupa model pembelajaran STEM inklusif, perangkat ajar, dan laporan pengembangan guru.

Tahap ini berfungsi mengonsolidasikan pengetahuan yang diperoleh guru selama pendampingan dan menguatkan keberlanjutan dampak program PkM.

4. Mekanisme Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan pada tiga level:

- a. **Evaluasi input**: kesiapan guru, kesesuaian materi pelatihan, dan dukungan sekolah mitra.
- b. **Evaluasi proses**: kualitas pelaksanaan pelatihan, kelancaran siklus *lesson study*, dan proses pendampingan (survey kepuasan peserta)
- c. **Evaluasi output dan outcome**: peningkatan kompetensi guru (dari *pre-test* dan *post-test*, analisis refleksi dan contoh RPP), perubahan praktik pembelajaran, serta terbentuknya kolaborasi sekolah-universitas.

Data hasil pengabdian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Dokumen desain *thinking* yang dirancang oleh guru akan dianalisis secara kualitatif dengan menilai kualitas desain berdasarkan indikator pembelajaran STEM dan data *pre-test* dan *post-test* untuk peningkatan pemahaman guru STEM dianalisis dengan menggunakan *t-test* dengan menggunakan SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program PkM menunjukkan bahwa rangkaian kegiatan yang terdiri atas *in-class training*, *on-the-job training*, dan refleksi melalui *lesson study* memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kompetensi guru STEM di lima SMA mitra di Aceh Besar. Pada tahap *in-class training* pertama, guru memperoleh pemahaman yang lebih kuat mengenai prinsip-prinsip pembelajaran STEM dan pendekatan design thinking. Kegiatan *workshop* mendorong guru untuk mulai merancang pembelajaran yang lebih terintegrasi, autentik, dan responsif terhadap kebutuhan beragam siswa. Hasilnya, seluruh guru mampu menyusun *draft* desain *thinking* pembelajaran STEM inklusif dengan struktur yang lebih sistematis. Perubahan dari *draft* desain *thinking* ke *draft final* desain *thinking* dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Tahap *on-the-job training* menjadi inti kegiatan, di mana guru mengimplementasikan pembelajaran STEM melalui dua hingga tiga siklus *lesson study*. Pada siklus pertama, desain pembelajaran masih tampak terfragmentasi dan guru belum sepenuhnya mampu mengintegrasikan elemen STEM secara selaras. Namun, siklus berikutnya menunjukkan perkembangan signifikan setelah guru mendapatkan umpan balik berbasis

observasi. Perencanaan kolaboratif mendorong guru untuk memperbaiki alur kegiatan, memilih konteks pembelajaran yang lebih relevan, dan merancang aktivitas yang menumbuhkan kreativitas serta eksplorasi siswa. Implementasi pembelajaran di kelas memperlihatkan perubahan pada praktik mengajar guru, termasuk meningkatnya kemampuan memfasilitasi diskusi, memberikan pertanyaan pemantik, dan menerapkan strategi diferensiasi untuk memastikan pembelajaran lebih inklusif. Mahasiswa yang terlibat dalam program turut memperkuat proses observasi dan analisis data sehingga refleksi yang dilakukan guru menjadi lebih kaya dan berbasis bukti.

Design Thinking STEM Project								
Tujuan: Peserta didik mampu mengintegrasikan konsep sains, teknologi, dan matematika untuk membuat sabun batang berbahan organik yang ramah lingkungan								
SMA	Pebuatan sabun menggunakan bahan organik	Sains (fisika , kimia, biologi), matematika, TIK	Empathize: Menggunakan sabun organik untuk mencuci tangan setelah makan gratis (MBG) , Membangun empati melalui: Siswa mengamati video yang ditayangkan tentang kerusakan lingkungan akibat zat kimia serta membaca jurnal tentang “PENCEMARAN DETERJEN DALAM PERAIRAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP ORGANISME AIR”	1 hari				
			Define: <ul style="list-style-type: none">Guru membawa beberapa sampel sabun kemasan yang di jual di pasaran.Siswa mengamati dan mencatat komposisi bahan yang tertera pada label kemasan.Siswa menemukan zat adiktif yang membahayakan yang tertera pada kemasan sabun.Siswa melakukan riset singkat di internet tentang fungsi dan potensi bahaya dari beberapa zat aditif yang ditemukan (misal: sodium palmate, air, sodium palm kernelate, sodium lauryl sulfate, dan gliserin, dll) keterbatasan: Belum ada penanganan saat ini. sumber daya : Tersedianya beberapa bahan organik di lingkungan sekolah.	1 hari				
			Ideate: Bagaimana menemukan solusi dari permasalahan tentang zat adiktif dari sabun komersial.	1 hari				
			No	Alternatif Solusi	Kelebihan	Kekurangan	1.	Beralih pada sabun organik yang ramah lingkungan
No	Alternatif Solusi	Kelebihan	Kekurangan					
1.	Beralih pada sabun organik yang ramah lingkungan	<ul style="list-style-type: none">Mudah meleleh jika terkena air terlalu lama.	<ul style="list-style-type: none">Terbuat dari bahan alami seperti minyak kelapa sawit dan minyak zaitun.					

Draft awal desain thinking

Design Thinking STEM Project-Dalam P5 (SMA N 1 Darul Imarah)				
Jenjang	Project STEM (Teacer-Mode)	Lead Subject	Design Thinking/ Engineering Design Process	JP/Hari (Senin- Jum'at)
SMA	Pebuatan sabun menggunakan bahan organik	Sains (fisika, kimia, biologi), matematika, TIK	Empathize Sabun adalah kebutuhan sehari-hari, tapi apakah kamu tahu bahan apa saja yang terkandung di dalam sabun yang kamu pakai?” <ul style="list-style-type: none">“Apakah kalian sering menggunakan sabun batang atau sabun cair?”“Apakah kalian tahu bahan kimia apa yang membuat sabun bisa berbusa?”“Apakah sabun yang kita pakai aman bagi kulit dan lingkungan? Nah, mari kita saksikan tanyangan berikut: Guru menayangkan video pendek tentang dampak limbah sabun berbahan kimia terhadap lingkungan dan kulit sensitif , serta pentingnya sabun organik yang ramah lingkungan. (link video: ...) Guru lalu memantik diskusi dengan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none">Apa dampak penggunaan sabun berbahan kimia bagi kulit dan lingkungan?Mengapa orang tetap memilih sabun pabrikan? Beri waktu untuk siswa untuk membaca dan berdiskusi Guru menyediakan: <ul style="list-style-type: none">Artikel tentang bahan kimia dalam sabun komersial dan dampaknya terhadap lingkungan.	3 JP

Draft Final Desain Thinking (lebih detail untuk setiap tahapan)

Gambar 1. Perubahan dari *draft desain thinking* ke *draft final desain thinking*

Refleksi mendalam yang dilakukan pada tahap *in-class training* kedua memperlihatkan bahwa sebagian besar guru mengalami perkembangan kompetensi yang nyata. Guru melaporkan meningkatnya kepercayaan diri untuk menerapkan pembelajaran berbasis eksplorasi dan kolaborasi, serta meningkatnya kemampuan mereka merancang perangkat pembelajaran STEM yang lebih komprehensif dan berorientasi pada keberagaman peserta didik. Analisis terhadap lesson desain akhir menunjukkan adanya perubahan signifikan pada aspek integrasi disiplin, penggunaan asesmen autentik, dan strategi inklusif. Selain itu, praktik lesson study berhasil menumbuhkan budaya reflektif di antara guru, yang sebelumnya jarang dilakukan secara sistematis. Kolaborasi antara sekolah dan perguruan tinggi juga menguat, ditandai dengan terbentuknya kelompok lesson study mini di beberapa sekolah mitra serta komitmen untuk melanjutkan kegiatan ini di luar periode program (**Tabel 1**).

Tabel 1. Kegiatan di Lima Sekolah SMA di Aceh Besar

Sekolah	Jumlah Guru	Foto Kegiatan
SMA 1 Darul Imarah	5	
SMA 1 Krueng Barona Jaya	5	
SMA 1 Kuta Baro	5	
SMA 1 Baitussalam	5	
SMA 2 Kuta Baro	5	
Total	25 Guru	

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa program kemitraan sekolah–universitas berbasis lesson study efektif dalam memperkuat kompetensi guru STEM sebagai desainer pembelajaran yang inklusif. Pendekatan *in-class-on-the-job-reflection* memberikan pengalaman belajar yang berkelanjutan,

memungkinkan guru tidak hanya memahami konsep, tetapi juga menginternalisasi praktik pengajaran berbasis data dan kolaborasi. Program ini membuktikan bahwa inovasi pembelajaran akan lebih berdampak ketika diintegrasikan dalam konteks nyata, melibatkan berbagai pemangku kepentingan, dan disertai proses refleksi yang sistematis. Dengan demikian, program PkM ini berkontribusi langsung pada penguatan ekosistem pembelajaran STEM inklusif di sekolah-sekolah Aceh Besar dan membuka peluang bagi pengembangan kolaborasi berkelanjutan antara sekolah dan universitas.

4. KESIMPULAN

Program penguatan kompetensi guru SMA dalam merancang pembelajaran STEM inklusif melalui kemitraan sekolah–universitas berbasis lesson study memberikan dampak nyata bagi sekolah mitra di Aceh Besar. Kegiatan ini berhasil meningkatkan kemampuan guru dalam mengintegrasikan konsep lintas disiplin, menerapkan strategi diferensiasi dan asesmen autentik, serta memfasilitasi pembelajaran berbasis investigasi yang mendorong kreativitas dan kolaborasi siswa. Peningkatan ini juga ditandai dengan bertambahnya kepercayaan diri guru untuk berinovasi dalam pembelajaran dan kemampuan memanfaatkan konteks lokal sebagai sumber belajar.

Program ini menghasilkan beberapa luaran konkret yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh sekolah mitra, yaitu perangkat ajar STEM inklusif yang siap digunakan, dokumentasi praktik baik dalam bentuk video, serta terbentuknya kelompok lesson study yang berfungsi sebagai komunitas belajar profesional di sekolah. Kolaborasi dosen dan mahasiswa turut berkontribusi dalam memperkuat budaya refleksi dan mentoring berkelanjutan di lingkungan sekolah.

Keberlanjutan program direncanakan melalui integrasi praktik lesson study ke dalam kegiatan MGMP di tingkat sekolah maupun kabupaten, pendampingan lanjutan oleh perguruan tinggi, serta replikasi model pembelajaran STEM inklusif pada sekolah dan mata pelajaran lainnya. Dengan demikian, program ini memberikan kontribusi strategis dalam meningkatkan kompetensi guru dan memperkuat ekosistem pembelajaran STEM inklusif di Aceh Besar secara lebih luas dan berkelanjutan.

Sebagai tindak lanjut, diperlukan perluasan pelatihan dan pendampingan ke lebih banyak sekolah serta penguatan dukungan kebijakan daerah untuk memastikan implementasi pembelajaran STEM inklusif dapat berjalan secara sistematis dan berdampak lebih luas pada peningkatan kualitas pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Pelaksanaan kegiatan ini tidak terlepas dari dukungan dan kolaborasi berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada:

1. **Tim Guru dari lima SMA di Aceh Besar**, yang telah memberikan ruang, kesempatan, serta kerja sama yang sangat berarti dalam implementasi program di sekolah. Sinergi yang terjalin menjadikan kegiatan ini berjalan efektif dan memberikan dampak positif bagi guru maupun peserta didik.
2. **Tim Dosen Universitas Bina Bangsa Getsempena (UBBG)** atas bimbingan, kontribusi ilmiah, dan pendampingan yang berkelanjutan dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan hingga evaluasi.
3. **Mahasiswa UBBG** yang telah berpartisipasi aktif dengan penuh semangat, profesionalisme, dan dedikasi tinggi sehingga pelaksanaan pengabdian ini mendapat dukungan tenaga yang optimal.
4. **Dinas Pendidikan Aceh** yang telah memberikan dukungan kebijakan, arahan, serta izin pelaksanaan kegiatan sehingga program ini dapat diimplementasikan secara resmi dan terarah sesuai kebutuhan pendidikan daerah.

Semoga kolaborasi yang telah terbangun dapat terus berlanjut dalam rangka mewujudkan peningkatan kualitas pendidikan dan penguatan kapasitas masyarakat di Aceh. Penulis berharap kontribusi kecil ini dapat memberikan manfaat yang nyata serta keberlanjutan dalam pengembangan dunia pendidikan.

Tim pelaksana pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kepala sekolah dan guru STEM SMA Aceh Besar yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari diskusi, workshop dan pelaksanaan lesson study di sekolah. Ucapan terima kasih juga untuk Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan ini melalui Hibah hiliriset Skemasi Inovasi Sosial. Tanpa dukungan, kerja sama, dan keterlibatan seluruh pihak, kegiatan pendampingan pelaksanaan pembelajaran STEM inklusif dan lesson study ini tidak dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan luaran yang bermanfaat bagi guru di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. P21. Partnership for 21st Century Learning. Framework for 21st century Learning. 2019;9.
- [2]. OECD. Preparing Teachers To Deliver 21st-century skills [Internet]. 2012. Available from: www.atc21s.org.
- [3]. UNESCO. Science Engineering Technology and Innovation Policy Asia and the Pacific Network (STEPAN) [Internet]. 2025. Available from: unesco.org/en/articles/science-engineering-technology-and-innovation-policy-asia-and-pacific-network-stepan?utm_source=chatgpt.com
- [4]. Kemdikbudristek. STEM Education Leadership (2022–2023). 2022.
- [5]. Cahyanti NA, Suyanto S, Wantara N, Begimbetova GA, Unayah H, Rasyid M. A Systematic Review of STEM Education Implementation in Indonesian High Schools: Opportunities, Challenges, and Policy Recommendations. *J Pendidik MIPA*. 2022;12(1):1–7.
- [6]. Rahman AA, Kaniawati I, Riandi R, Hendayana S. Secondary Science Teachers Perception on STEM Learning for Sustainable Development. *J Penelit Pendidik IPA*. 2023;9(3):1297–303.
- [7]. Kemdikdasmen. Kolaborasi Strategis Bangun Generasi Cerdas Melalui Pendidikan STEM. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. 2025.
- [8]. Muzakkir, Rauf RAA, Zulnaidi H. Development and validation of the Quran – Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics (Q-STEAM) module. *STEM Educ*. 2024;4(4):346–63.
- [9]. Fitriati F, Rosli R, Hidayat A, Khairunnisak C. Strengthening Mathematics Teachers' Subject Matter Knowledge for Teaching Critical Thinking through the SUPER-LS. *J Didakt Mat*. 2025;12(1):1–22.
- [10]. Fitriati F, Rosli R, Iksan ZH. Lesson Observation Practice of Mathematics Teachers through School University Partnership Mediated by Lesson Study. *Creat Educ*. 2022;13:675–90.
- [11]. Lewis C. How does lesson study improve mathematics instruction? *ZDM*. 2016;
- [12]. Dudley P. Lesson study: Professional learning for our time. Ed. Routledge; 2015.
- [13]. Akiba M, Murata A, Howard CC, Wilkinson B. Lesson study design features for supporting collaborative teacher learning. *Teach Teach Educ*. 2019;77(April):352–65.
- [14]. Puasmara AA, Herawati D, Susanto LH. Implementasi Pembelajaran STEM Berbasis Lesson Study Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Pedagog J Ilm Pendidik*. 2023;15(1):25–8.
- [15]. Ah-Nam L, Osman K. Developing 21st Century Skills through a Constructivist-Constructionist Learning Environment. *K-12 STEM Educ*. 2017;3(2):205–16.
- [16]. Nurwidodo N, Hendayana S, Hindun I, Sarimanah E. Strategies for establishing networking with partner schools for implementing lesson study in Indonesia. *J Pendidik Biol Indones*. 2018 Mar 26;4(1):11.
- [17]. Tsui ABM, Edwards G, Real FL-, Kwan T, Law D. Learning in School-University. 2009;3.