

Pendampingan Pembelajaran MIPA Berpola *Lesson Study* Menggunakan Metode STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi

¹⁾Suherman, ²⁾Supriadi, ³⁾Tri Santoso*, ⁴⁾Dewi Satria Ahmar, ⁵⁾Detris Poba

^{1,2,3,4,5)}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

Email Corresponding: trisantosopalu@gmail.com*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Pendampingan Pembelajaran MIPA Lesson Study Metode STEM Kemampuan kolaborasi	SMAN 1 Palu merupakan salah satu sekolah di Kota Palu yang memiliki fasilitas yang memadai untuk melaksanakan pembelajaran. Akan tetapi berdasarkan hasil observasi, masih ditemukan beberapa pembelajaran yang dilakukan oleh guru yang menggunakan pembelajaran berpusat pada guru. Beberapa pelaksanaan pembelajaran juga terlihat belum motivatif, inovatif, inspiratif, dan belum mentransparasikan konten pembelajaran dalam kehidupan secara global. Hasilnya adalah, masih ditemukan beberapa siswa yang masih kurang memiliki kemampuan 4C (Creativity, Creative Thinning, Collaboration, and Communication). Oleh karena itu tim pengabdian melakukan kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan pembelajaran berpola <i>lesson study</i> menggunakan metode STEM kepada guru MIPA. Tujuan kegiatan PkM adalah untuk mengimplementasikan pembelajaran MIPA berpola <i>lesson study</i> menggunakan metode STEM di SMAN 1 Palu dan mengukur ketercapaian aspek kemampuan kolaborasi siswa sebagai evaluasi kegiatan PkM. Hasil pendampingan menunjukkan secara umum guru MIPA di SMAN 1 Palu telah mampu mengimplementasikan pembelajaran berpola <i>lesson study</i> menggunakan metode STEM. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan kolaborasi siswa yang mencapai nilai > 85 dengan kategori sangat baik.
Keywords: Mentoring MIPA Learning Lesson Study STEM method Collaboration skills	ABSTRACT SMAN 1 Palu is one of the schools in Palu City that has adequate facilities to carry out learning. However, based on the observation, there are still some lessons conducted by teachers who use teacher-centered learning. Some of the learning implementations were not motivating, innovative, inspiring, and had not transposed the learning content to life globally. As a result, there are still some students who still lack the ability of 4C (Creativity, Creative Thinning, Collaboration, and Communication). Therefore, the service team conducted socialization, training, and mentoring activities for lesson study patterned learning using STEM methods to MIPA teachers. The purpose of PkM activities is to implement MIPA learning patterned lesson study using STEM methods at SMAN 1 Palu and measure the achievement of aspects of student collaboration skills as an evaluation of PkM activities. The results of the mentoring showed that in general, MIPA teachers at SMAN 1 Palu were able to implement lesson study patterned learning using the STEM method. This can be seen from the students' collaboration skills that reached a score of > 85 with a very good category. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



I. PENDAHULUAN

Standar Nasional Pendidikan menurut PPRI No.19 Tahun 2005, pasal 19 menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Kamiludin 2021). Setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan, pelaksanaan, penilaian hasil dan pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Hal ini merupakan kualitas karakter pembelajaran di abad ke-21 (Munandar, Azzajjad, and Ahmar 2021).

Proses pembelajaran yang efektif dan efisien adalah upaya peningkatan mutu pendidikan di Indonesia. Untuk itu, pemerintah Indonesia (dalam hal ini Depdiknas) telah melakukan kerjasama dengan berbagai negara, salah satunya Pemerintah Jepang melalui lembaga bantuan luar negeri (JICA) dengan nama program SISTTEMS (Strengthening In-service Teacher Training of Mathematics and Science Education at Junior Secondary Level). Kegiatan pokok yang dilakukan adalah implementasi lesson study sebagai alternatif peningkatan kompetensi guru (Ainscow 2020). Lesson study merupakan model pembinaan profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkesinambungan berlandaskan prinsip-prinsip kolegalitas dan mutual learning untuk membangun komunitas belajar.

Lesson Study di Indonesia menjadi sebuah metode pengembangan profesionalisme guru. Meski lesson study mengadopsi sistem pendidikan dari Jepang, namun di Indonesia metode ini dapat meningkatkan kualitas pendidikan (Vermunt et al. 2019). Lesson study pertama kali diperkenalkan di Indonesia sejak awal tahun 2000 sebagai bentuk reformasi pendidikan di sekolah dan berkembang pada lembaga pendidikan di seluruh Indonesia. Tujuan utama lesson study adalah meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan di tingkat sekolah dasar sampai tingkat menengah atas. Peningkatan kualitas pengajaran sangat berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa, olehnya itu lesson study menjadi langkah pengembangan kompetensi guru dalam pedagogical kritis (Azzajjad et al. 2023). Proses lesson study melibatkan empat tahap yakni perencanaan (plan), pelaksanaan (teaching), reflection (reflection), revisi (revision). Tahapan ini selanjutnya akan menjadi bahan implementasi kelompok guru mata pelajaran untuk berkolaborasi dalam mengembangkan kemampuan pedagogic dan pengajaran yang lebih efektif dan efisien. Dampak positif dari lesson study adalah membantu meningkatkan kualitas pengajaran pada banyak sekolah di Indonesia (Pongkendek et al. 2021).

Pelaksanaan pembelajaran saat ini diprioritaskan pada 4C (kompetitif, kompetensi, kolaboratif, komunikatif) dan multiliterasi. Pembelajaran juga berorientasi pada sikap/value siswa yang meliputi sikap tanggung jawab, saling menghargai, dan sikap peduli lingkungan. Siswa dihadapkan pada masalah dan diarahkan untuk mendapatkan solusinya. Oleh karena itu diperlukan aktivitas siswa untuk mendapatkan produk, selanjutnya produk tersebut dikomunikasikan mengenai sainsnya, perkembangan teknologinya, teknik produksinya, serta biaya produksinya. Dengan demikian metode pembelajaran tersebut berorientasi pada STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Mathematics) (Permanasari et al., 2021).

Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM) adalah salah satu program dengan tujuan mengembangkan pemahaman dan keterampilan dalam bidang keahlian (González and Morales 2019), STEM berperan penting dalam Pembangunan dengan output kemajuan teknologi, inovasi dan perekonomian. STEM secara khusus mengandung penerapan konsep ilmiah, penerapan teknologi, penemuan solusi, dan keterampilan matematika yang berdaya saing secara global. STEM merupakan metode yang penting untuk diterapkan sebagai upaya menghadapi tantangan globalisasi dalam menyelesaikan berbagai masalah kompleks dalam kehidupan. Tidaklah mudah menerapkan STEM karena butuh berbagai procedural yang implikatif dan dinamis dalam modeling yang relevan dengan kecakapan abad-21 (Holst et al. 2020). Proses pelaksanaan Pembelajaran yang berpola Lesson Study (LS) memenuhi kriteria tersebut. Selanjutnya hasil yang dibutuhkan pada proses pelaksanaan pembelajaran adalah produk. Karena itu diperlukan proses pelaksanaan pembelajaran berpola LS dengan metode STEM (Coenders and Verhoef 2019).

Ketika dunia internasional berlomba dalam inovasi yang luar biasa, Indonesia tidak mau ketinggalan dengan berbagai reformasi Pendidikan secara actual dan berdaya saing untuk menghasilkan sumber daya manusia yang andal dan tangguh menghadapi persaingan global yang telah berada di depan mata (Chung, Lin, and Lou 2018). Kekuatan ini berada pada guru yang akan merangkul siswa dengan kemampuan menghadapi segala pembelajaran dalam mengembangkan pemahaman dan keterampilan yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi persaingan pada tingkat internasional (Azzajjad, Ahmar, and Syahrir 2020). Salah satu upaya yang dilakukan di Indonesia untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah dengan menerapkan pembelajaran Lesson Study dengan menggunakan metode STEM. Pembelajaran ini telah dikembangkan di Jawa Barat dengan perguruan tinggi pendamping yaitu Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) dan lembaga peningkatan kualitas pendidikan yaitu P4TK. Hasil yang telah dicapai adalah adanya peningkatan kualitas pembelajaran dan hasil belajar serta produk hasil belajar siswa. Berdasarkan capaian tersebut, provinsi lain termasuk provinsi Sulawesi Tengah juga dituntut untuk melakukan peningkatan kualitas pembelajaran, hasil belajar dan produk hasil belajar melalui penerapan pembelajaran Lesson Study dengan metode STEM.

SMAN 1 Palu merupakan salah satu sekolah di Provinsi Sulawesi Tengah. Tepatnya di jalan Gatot Subroto Nomor 70 Kota Palu. sekolah ini memiliki fasilitas belajar yang memadai yang meliputi: ruang kelas, perpustakaan, laboratorium kimia, laboratorium Biologi, laboratorium Fisika, laboratorium Bahasa dan laboratorium komputer. Kondisi siswa di sekolah ini tergolong majemuk dan terdiri dari berbagai etnis dan agama. Tenaga pengajar di SMAN 1 Palu terdiri dari guru laki-laki sebanyak 30 orang dan guru Perempuan sebanyak 55 orang dengan jumlah rombongan belajar sebanyak 44 kelas. Berdasarkan hasil analisis situasi, diperoleh informasi bahwa kurang dari 50% guru di sekolah ini membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) secara rutin atau berkesinambungan. Hal ini disebabkan karena guru belum memahami dan belum bisa mengaplikasikan kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Hal tersebut berakibat pada minimnya skill yang dimiliki oleh siswa untuk memenuhi kebutuhan dunia kerja. Pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru juga tidak motivative, inovatif, inspiratif, dan tidak mentrasparansikan konten pembelajaran dalam kehidupan secara global. Hal tersebut menyebabkan siswa tidak mempunyai harapan terhadap konten yang dibelajarkan, siswa pun tidak semangat mengikuti pembelajaran hingga akhirnya hasil belajar mereka menjadi rendah. Demikian juga dengan kompetensi siswa yang lainnya seperti kemampuan 4C, kemampuan literasi sains dan ICT, serta kualitas karakter siswa yang tergolong rendah. Secara umum juga ditemukan masih banyak guru yang melaksanakan pembelajaran terpusat padanya (teacher centre learning). Pembelajaran tersebut menyebabkan siswa lebih passif dalam mengikuti pembelajaran, dan tidak mampu mengkomunikasikan topik yang berkaitan dengan konten materi pembelajaran dengan masyarakat. Ditemukan pula banyak siswa yang tidak aktif, tidak disiplin, dan tidak kreatif sehingga tidak mampu mengaplikasikan hasil pembelajaran menjadi sebuah produk baik dalam bentuk produk industri lokal, maupun produk industri modern.

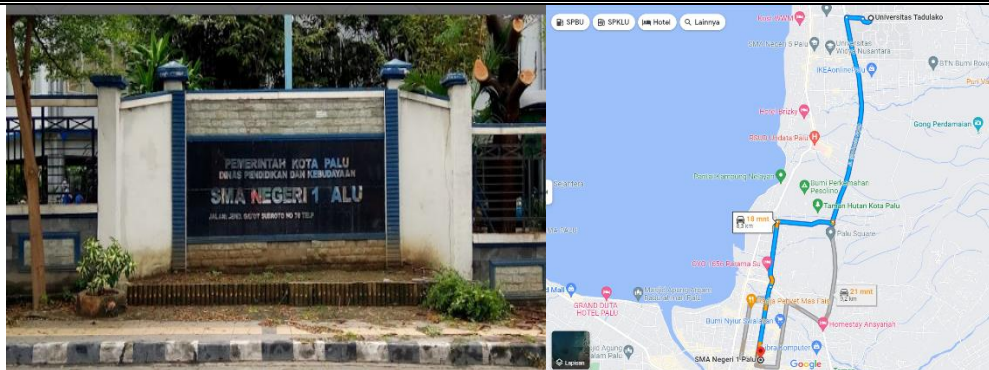
Berdasarkan hasil kajian yang telah dipaparkan, ketua tim pengabdian sebagai aktivis Lesson Study di FKIP Untad sejak tahun 2012 sampai sekarang, dan pernah mengikuti pelatihan STEM Education Leadership tahun 2021 berinisiatif dan mengajak tim untuk memberikan solusi kepada guru di SMAN 1 Palu dengan melakukan kegiatan pelatihan dan pendampingan pembelajaran berpola Lesson Study (LS) dengan menggunakan metode STEM. Kegiatan ini diharapkan dapat membangun kompetensi guru secara profesional untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga dalam proses pelaksanaan pembelajaran siswa dapat lebih aktif, kreatif, inovatif, kerjasama, mandiri, dan bertanggung jawab.

II. MASALAH

Hasil analisis situasi yang diperoleh tim pengabdian berdasarkan observasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Situasi

No.	Situasi	Solusi Yang Ditawarkan
1.	Kurang dari 50% guru di SMAN 1 Kota Palu membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) secara rutin atau berkesinambungan.	Pendampingan Pembelajaran MIPA Implementatif STEM Berpola Lesson Study di SMAN 1 Palu Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi
2.	Guru melaksanakan pembelajaran tidak motivatif, inovatif, inspiratif	
3.	Pembelajaran berlangsung masih berpusat pada guru	
4.	Siswa umumnya masih pasif dalam mengikuti pembelajaran	



Gambar 1. Denah Lokasi dan Gambar SMAN 1 Palu

III. METODE

Kegiatan Pengabdian dilaksanakan secara tatap muka (*offline*). Mitra yang terlibat adalah guru di SMAN 1 Palu yang berasal dari rumpun mata Pelajaran IPA yang terdiri dari guru kimia, fisika, biologi dan matematika. Metode pelaksanaan terdiri dari sosialisasi dan pelatihan, pendampingan, dan analisis hasil pelaksanaan pendampingan. Uraian dari setiap metode yang dilakukan diuraikan sebagai berikut:

a. sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan – kegiatan yang dilaksanakan oleh tim pengabdian meliputi:

1. Sosialisasi, pada tahap ini ketua tim menjelaskan tentang program yang dilakukan oleh pemerintah sebagai upaya meningkatkan kompetensi guru MIPA, hasil belajar dan produk belajar siswa yang diterima oleh masyarakat melalui kerjasama dengan Jepang, serta hasil yang telah dicapai di Jepang, di Jawa, serta di SMPN 1 Kota Palu tahun 2015.
2. Pelatihan pelaksanaan perencanaan pembelajaran (*Plan*), pada tahap ini ketua tim menjelaskan tentang teknik memahami seluruh gambaran dari topik, menganalisis realita siswa (tingkat pemahaman, minat, dan kondisi pembelajaran), menyusun tujuan pembelajaran, memperjelas topik sebagai masalah utama dan metode STEM, membuat alur pembelajaran (avokasi, reaksi), Menyiapkan bahan pengajaran dan pembelajaran, tanda pengenalan siswa, lembar observasi, memeriksa rencana pembelajaran dengan seksama, dan mempertimbangkan tempat duduk siswa. Tahap Plan dilakukan secara kolaboratif oleh guru yang sejawat dan seprofesi/serumpun.
3. Pelatihan buka kelas (*do*). Pada tahap ini tim pengabdian menyampaikan kepada guru terkait Langkah-langkah memahami kondisi siswa, membuat pendahuluan yang menarik, Tidak perlu menjelaskan tujuan pembelajaran, menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa (jelaskan dengan tepat, penggunaan papan tulis dengan terampil, menciptakan dialog bukan monolog, bersifat fleksibel), gunakan kerja kelompok secara efektif, membantu siswa yang mengalami kesulitan, belajar dari kesalahan siswa, berikan kesempatan kepada siswa untuk membuat catatan, dan menyimpulkan pelajaran (berdasar pada pemahaman siswa, mengembangkan dan memperbaiki pemahaman siswa, bukan sekedar memberi skor), bagaimana produk yang dapat dihasilkan baik pada industry lokal maupun industry modern.
4. Pelatihan refleksi (*See*), meliputi refleksi individu, refleksi dengan rekan, diskusi dengan sesama rekan guru. Refleksi tersebut dapat menangkap realitas pembelajaran siswa, mengidentifikasi masalah, dan mencari solusi
5. Pelatihan *redesain*. Meliputi menganalisis masukan masukan dari teman sejawat, perbaikan perencanaan pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran dengan meliputi tahap : Topik, STEM, aktivitas, Produk, dan komunikasi.

b. Pendampingan

Pendampingan dilakukan setelah diberikan pelatihan LS dengan metode STEM. Tim pengabdian mendampingi dan mengarahkan guru untuk menerapkan hasil pelatihan di kelas sesuai bidang ilmu masing-masing. Guru dibagi menjadi 4 tim yang terdiri dari mata pelajaran Kimia, Fisika, Biologi, dan Matematika. Setiap tim terdiri dari dua orang guru. Satu orang guru menjadi model dan satu orang lainnya menjadi observer. Guru model

dalam melaksanakan pembelajaran menggunakan LKPD yang telah disusun untuk memudahkan proses transfer knowledge kepada siswa. Observer dalam catatannya mencatat perilaku guru, keruntutan dari sintaks model pembelajaran yang digunakan, ketercapaian tujuan pembelajaran, kondisi serta aktivitas siswa, dan hal-hal lain yang diamati dalam pelaksanaan pembelajaran. Aktivitas siswa dalam pelaksanaan pembelajaran dilihat dari kemampuan kolaborasi siswa dalam mengerjakan LKPD. Aspek-aspek kolaborasi yang diamati meliputi rasa ingin tahu, percaya diri, saling menghargai, kerja sama dan tanggung jawab.

c. Analisis Catatan Observer, Laporan refleksi, dan Kolaborasi Siswa

Setelah dilakukan pendampingan, seluruh tim pengabdian dan guru mata pelajaran rumpun MIPA melakukan diskusi secara bersama-sama. Diskusi tersebut sebagai bahan refleksi terhadap pelaksanaan pembelajaran. Pada tahap ini tim pengabdian bersama guru mendeskripsikan terkait pemahaman secara mendalam tentang penerapan pembelajaran *lesson study* menggunakan metode STEM. Diskusi juga membahas mengenai hal-hal positif dan kendala yang ditemui dalam pelaksanaan pembelajaran untuk selanjutnya dijadikan sebagai bahan penguatan dan rekomendasi lebih lanjut. Demikian halnya dengan kemampuan kolaborasi siswa. Setiap aspek kemampuan kolaborasi siswa dibahas satu per satu agar dapat diketahui hal-hal yang harus dilakukan untuk lebih mengembangkan kemampuan kolaborasi siswa.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran *Lesson study* dengan metode STEM yang dilakukan meliputi 4 siklus yang difokuskan pada rumpun Pelajaran MIPA yakni matematika, fisika, kimia, dan biologi. Berikut adalah uraian pada setiap siklus mata Pelajaran.

A. Siklus *Lesson study* dengan metode STEM pada Mata Pelajaran Kimia

Jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran kimia berpola Lesson Study menggunakan metode STEM adalah 32 orang yang dibagi menjadi 6 kelompok. Dalam pelaksanaan pembelajaran, guru membelajarkan siswa tentang materi konfigurasi elektron dan sistem periodik. Tahapan pelaksanaan pembelajaran meliputi: apersepsi dan penyampaian tujuan pembelajaran, penyampaian materi pembelajaran, diskusi antar siswa menggunakan LKPD, diskusi kelas hasil penyelesaian LKPD, evaluasi, dan penutup. Pada tahap evaluasi, guru model memberikan 1 soal terkait dengan materi yang diajarkan. Dari soal tersebut, diketahui terdapat 28 orang atau 87,5% siswa yang mampu menjawab dengan benar, dan 4 orang atau 12,5% siswa belum mampu menjawab soal dengan benar. Hasil evaluasi yang diperoleh tersebut selanjutnya dihubungkan dengan hasil observasi kemampuan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah yang ada pada LKPD. Hasil observasi tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Observasi Kemampuan Kolaborasi Siswa dalam menyelesaikan masalah di LKPD Kimia

Aspek Kolaborasi	Jumlah Siswa yang aktif	Jumlah Siswa yang tidak aktif	Keterangan
Ingin tahu	29	3	Siswa tidak aktif terlihat pada kelompok 1, 2, dan 4
Percaya Diri	31	1	Siswa tidak aktif berasal dari kelompok 1
Saling Menghargai	31	1	Siswa tidak aktif berasal dari kelompok 5
Kerja sama	31	1	Siswa tidak aktif berasal dari kelompok 1
Tanggung Jawab	31	1	Siswa tidak aktif berasal kelompok 1

Informasi pada tabel 1 menunjukkan bahwa secara umum kemampuan kolaborasi siswa cukup tinggi. Namun masih ada siswa yang tidak aktif dalam kelompoknya. Dari lima aspek kemampuan kolaborasi yang diamati, aspek ingin tahu merupakan aspek dengan jumlah siswa tidak aktif lebih banyak dibandingkan aspek yang lainnya. Hasil pengamatan tersebut selanjutnya menjadi bahan diskusi dan refleksi antara tim pengabdian dan guru. Hasil diskusi menunjukkan bahwa tahap apersepsi yang dilakukan oleh guru model perlu dimaksimalkan sehingga motivasi, minat, dan rasa ingin tahu siswa lebih meningkat. Peran guru sebagai fasilitator dan mediator dalam pembelajaran juga harus ditingkatkan agar siswa lebih percaya diri, saling menghargai, kerja sama, dan bertanggung jawab. Diskusi lebih lanjut dilakukan untuk menemukan hubungan antara keberhasilan siswa dalam menyelesaikan evaluasi yang dilakukan oleh guru dengan kemampuan

kolaborasi guru. Hasil diskusi menunjukkan bahwa 4 orang siswa yang tidak mampu menjawab assesmen yang dilakukan oleh guru merupakan siswa yang berasal dari kelompok 1, 2, 4, dan 5. Keempat siswa tersebut merupakan siswa yang tercatat sebagai siswa yang tidak aktif pada aspek-aspek kemampuan kolaborasi yang diamati.

Sejalan dengan diskusi yang dilakukan, (Nur et al., 2022) menyatakan bahwa dalam pembelajaran abad 21 ini, kemampuan kognitif bukan lagi menjadi pusat pengembangan kemampuan siswa. Akan tetapi kemampuan keterampilan personal dan sosial juga penting untuk dikembangkan termasuk kemampuan kolaborasi siswa. Kemampuan kolaborasi merupakan kunci bagi siswa untuk mencapai proses pembelajaran yang efektif. Kemampuan ini dibutuhkan oleh siswa untuk menghadapi tantangan dunia kerja (Masruroh & Arif, 2021).



Gambar 2. *Lesson Study* Mata Pelajaran Kimia

B. Siklus Lesson study Mata Pelajaran Fisika

Mata Pelajaran fisika di SMAN 1 Palu menuntut siswa mampu berpikir kritis, kreatif kumunikatif, dan kolaboratif. Lesson study memberikan kesempatan dalam pengembangan berbagai teknis dalam pembelajaran menghadapi kecakapan abad-21. Kunci keberhasilan belajar adalah tercapainya tujuan pembelajaran dan tercapainya cita-cita kebangsaan dengan berbagai aspek dalam pembentukan kepribadian luhur peserta didik. Sama seperti *lesson study* pada mata Pelajaran kimia, guru mata pelajaran fisika juga melakukan pembelajaran dikelas kemudian dilakukan proses refleksi, literasi, evaluasi dan diseminasi terhadap hasil pelaksanaan pembelajaran. Jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran terdiri dari 33 orang yang dibagi menjadi 6 kelompok. Pada mata Pelajaran fisika guru menggunakan alat peraga dalam mengajar dengan menggunakan model direct instruction, dan memberikan masalah-masalah untuk menstimulasi siswa berpikir melalui LKPD. Hasil observasi menunjukkan masih ditemukan siswa yang pasif dan kurang memahami gambaran materi yang diberikan guru. Hal tersebut menjadi bahan evaluasi bagi guru dalam menetapkan strategi pembelajaran yang lebih optimal dalam membangun ketercapaian pengetahuan dan keterampilan siswa. Hasil observasi kemampuan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah LKPD Fisika dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Observasi Kemampuan Kolaborasi Siswa dalam menyelesaikan masalah di LKPD Fisika

Aspek Kolaborasi	Jumlah Siswa yang aktif	Jumlah Siswa yang tidak aktif	Keterangan
Ingin tahu	30	3	1 orang Siswa tidak aktif berasal dari kelompok 1 dan 2 orang berasal dari kelompok 4
Percaya Diri	31	2	1 orang siswa tidak aktif berasal dari kelompok 1 dan 1 orang lainnya dari kelompok 4
Saling Menghargai	33	0	Sangat baik
Kerja sama	31	2	1 orang siswa tidak aktif berasal dari kelompok 1 dan 1 orang lainnya dari kelompok 3
Tanggung Jawab	33	0	Sangat baik

Materi yang diajarkan oleh guru pada mata pelajaran fisika adalah listrik dinamis. Di akhir pelaksanaan pembelajaran, guru memberikan 1 soal terkait dengan materi tersebut untuk menentukan hasil pembelajaran yang telah dicapai oleh siswa. Hasil asesmen tersebut menunjukkan terdapat 28 orang siswa atau 84,85% siswa

mampu menjawab asesmen dengan benar, dan 5 orang siswa atau 15,15% siswa tidak mampu menjawab asesmen dengan benar.

Informasi pada tabel 2 menunjukkan bahwa secara umum kemampuan kolaborasi siswa sangat baik. Namun masih ada siswa yang tidak aktif dalam kelompoknya. Sama halnya dengan proses pembelajaran pada materi kimia, dari lima aspek kemampuan kolaborasi yang diamati, aspek ingin tahu merupakan aspek dengan jumlah siswa tidak aktif lebih banyak dibandingkan aspek yang lainnya. Hasil pengamatan tersebut selanjtnya menjadi bahan diskusi dan refleksi antara tim pengabdi dan guru. Hasil diskusi menunjukkan bahwa tahap apersepsi yang dilakukan oleh guru model perlu dimaksimalkan sehingga motivasi, minat, dan rasa ingin tahu siswa lebih meningkat. Peran guru dalam mengajar sudah mampu mengembangkan aspek percaya diri dan tanggung jawab siswa. Meskipun demikian, peran guru sebagai fasilitator dan mediator dalam pembelajaran tetap ditingkatkan agar kemampuan percaya diri dan kerjasama siswa juga dapat dimaksimalkan.



Gambar 3. *Lesson Study* Mata Pelajaran Fisika

C. Siklus Lesson study Mata Pelajaran Biologi

Mata pelajaran biologi memiliki muatan pembelajaran yang bersifat lebih konkrit dibanding mata Pelajaran kimia dan fisika. Hasil penelusuran diperoleh informasi, siswa SMAN 1 Palu memiliki motivasi belajar yang sangat besar dalam mengikuti pembelajaran. Pada Proses *lesson study* guru menggunakan power point sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran tersebut dapat meminimalisir sifat abstrak dari materi hingga terlihat lebih konkrit dan bermakna bagi siswa. Meskipun demikian tetap diperlukan evaluasi terhadap proses pembelajaran untuk meningkatkan mutu dari proses pembelajaran yang dilaksanakan.

Jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran biologi berpola lesson study dengan metode STEM sebanyak 33 orang siswa yang juga dibagi menjadi 6 kelompok. Materi yang diajarkan oleh guru adalah pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Di awal pembelajaran, guru menyampaikan tujuan pembelajaran, menyampaikan materi pembelajaran menggunakan power point, dan mengarahkan siswa untuk berdiskusi secara berkelompok menyelesaikan LKPD. Setelah LKPD selesai dikerjakan oleh siswa, dilakukan diskusi antar kelompok untuk selanjutnya diambil kesimpulan terkait materi pembelajaran. Sebagai bahan evaluasi, guru memberikan asesmen kepada siswa diakhir pembelajaran. Hasil asesmen menunjukkan bahwa terdapat 31 orang atau 93,94% siswa yang mampu menjawab soal dengan benar, dan ada 2 siswa atau sekitar 6,06% yang tidak dapat menjawab soal dengan benar. Selanjutnya hasil observasi kemampuan kolaborasi siswa dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Observasi Kemampuan Kolaborasi Siswa dalam menyelesaikan masalah di LKPD Biologi

Aspek Kolaborasi	Jumlah Siswa yang aktif	Jumlah Siswa yang tidak aktif	Keterangan
Ingin tahu	33	0	Semua siswa memiliki rasa ingin tahu yang sangat tinggi
Percaya Diri	32	1	Terdapat 1 orang siswa dari kelompok 3 yang susah menyampaikan pendapatnya
Saling Menghargai	33	0	Semua siswa memiliki rasa saling menghargai terhadap pendapat yang disampaikan oleh temannya
Kerja sama	33	0	Semua siswa mampu bekerja sama
Tanggung Jawab	32	1	Terdapat 1 orang siswa di kelompok 1 yang kurang memahami materi pembelajaran. Siswa tersebut cenderung diam

Informasi yang disajikan pada tabel 3 menunjukkan bahwa kemampuan kolaborasi mahasiswa yang diajarkan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada mata pelajaran biologi secara umum sangat baik. Penyampaian materi yang disampaikan oleh guru mampu membuat siswa memiliki rasa ingin tahu yang sangat tinggi, peran guru dalam kelas juga mampu meningkatkan percaya diri, saling menghargai, kerjasama, dan tanggung jawab pada siswa.

Hasil diskusi antara guru dan tim pengabdian ditemukan salah satu solusi bahwa guru mata pelajaran biologi sangat baik dalam menyampaikan apersepsi. Kegiatan apersepsi tersebut dilakukan oleh guru dengan menyampaikan materi-materi yang bersifat kontekstual yang sesuai dengan karakter siswa sehingga sejak awal pembelajaran, siswa memiliki motivasi, dan perhatian yang tertuju pada guru. (Wati, 2022) menyatakan bahwa alternatif yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan kolaborasi siswa adalah dengan memilih dan menerapkan model pembelajaran yang inovatif serta media pembelajaran yang menarik agar dapat memicu perhatian siswa, dan membuat siswa lebih fokus memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru.



Gambar 4. Lesson Study Mata Pelajaran Biologi

D. Siklus Lesson study Mata Pelajaran Matematika

Jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran matematika berpola Lesson Study dengan metode STEM sebanyak 32 orang siswa yang dibagi menjadi 6 kelompok. Siswa tersebut diajarkan materi trigonometri. Guru dalam menyampaikan materinya tidak menggunakan media pembelajaran. akan tetapi guru membuka Pelajaran dengan menggunakan pendekatan kontekstual yang mampu menarik perhatian siswa sehingga siswa tertarik untuk belajar dari awal pembelajaran. Secara umum guru menggunakan model pembelajaran langsung dalam penyampaian materinya, dalam penyampaian materi tersebut, juga guru terlihat seringkali melakukan interaksi tanya jawab dengan siswa baik pada saat penyampaian materi maupun pada saat siswa diarahkan mengerjakan LKPD. Di akhir pembelajaran guru memberikan 1 soal kepada siswa untuk mengetahui tingkat capaian tujuan pembelajaran. Hasil asesmen menunjukkan bahwa terdapat 29 orang atau 90,625% siswa mampu menjawab soal dengan benar dan 3 orang siswa atau 9,375% belum mampu menjawab pertanyaan dengan benar. Hasil observasi setiap aspek kemampuan kolaborasi siswa dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Observasi Kemampuan Kolaborasi Siswa dalam menyelesaikan masalah di LKPD Matematika

Aspek Kolaborasi	Jumlah Siswa yang aktif	Jumlah Siswa yang tidak aktif	Keterangan
Ingin tahu	32	0	Semua siswa memiliki rasa ingin tahu yang sangat tinggi
Percaya Diri	31	1	Terdapat 1 orang siswa dari kelompok 3 yang susah menyampaikan pendapatnya
Saling Menghargai	32	0	Semua siswa memiliki rasa saling menghargai terhadap pendapat yang disampaikan oleh temannya
Kerja sama	31	1	Terdapat 1 orang siswa di kelompok 3 yang kurang mampu bekerjasama dalam kelompoknya. Siswa tersebut cenderung diam.
Tanggung Jawab	31	1	Terdapat 1 orang siswa di kelompok 5 yang kurang memahami materi pembelajaran.

Pembelajaran pada Mata Pelajaran matematika berpola Lesson Study dengan metode STEM secara aplikatif mampu menuntun siswa dalam mengembangkan kemampuan kolaborasi. Berbagai kendala dalam pembelajaran diharapkan mampu direduksi secara komprehensif. Matematika merupakan kajian keilmuan

yang memberikan pengalaman siswa dalam bentuk kemampuan simbolik dan numerik. Guru matematika SMAN 1 Palu, pada dasarnya telah mengadopsi berbagai pola pedagogical yang lebih implementatif dalam penanaman *critical thinking*, namun konten matematika menurut beberapa siswa masih sangat rumit untuk dipahami. Dasar konsep perhitungan pada siswa sangat berperan penting karena lemahnya dasar kemampuan matematika akan berpengaruh pada pencapaian materi yang lebih kompleks sebagai kelanjutan dalam pembelajaran matematika. (Anggraeni et al., 2021) mengemukakan bahwa bahan ajar dalam bentuk LKPD dapat membantu dan memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan kolaborasinya. Lebih lanjut (Carolina & Suryani, 2021) menambahkan bahwa peran guru dalam proses pembelajaran sangat diperlukan agar pembelajaran menjadi lebih berkualitas dan bermakna. Guru tidak hanya menekankan pada produk yang dihasilkan oleh siswa, akan tetapi aspek proses dan sikap yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa juga penting untuk diperhatikan.



Gambar 5. *Lesson Study* Mata Pelajaran Matematika

V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil kegiatan pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dengan menggunakan pendampingan pembelajaran MIPA berpola *lesson study* menggunakan metode STEM diperoleh data secara umum kemampuan kolaborasi siswa sangat baik < 85, memberikan gambaran pentingnya *lesson study* bagi guru rumpun MIPA di SMA Negeri 1 Palu dalam menghadapi tantangan-tantangan globalisasi di masa yang akan datang. Kondisi kemajemukan berwujud fluralisme di Palu menjadi acuan mewujudkan reformasi dalam proses pedagogic kritis dan mengimplementasikan berbagai kekuatan dan mengevaluasi kekuarangan sebagai bahan rekomendasi peningkatan kompetensi pedagogic guru di SMA Negeri 1 Palu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tadulako dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Tadulako atas dukungan dana yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainscow, M. (2020). Promoting Inclusion and Equity in Education: Lessons from International Experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy* 6(1):7–16. doi: 10.1080/20020317.2020.1729587.
- Anggraeni, P., Imswatama, A., & Mulyanti, Y. (2021). Pengembangan LKS dengan Pendekatan RME untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kolaborasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–11.
- Azzajjad, M.F, Dewi S.A, Kasmudin, M, and Ansari S.A. (2023). Literature Review: 21st Century Skills Learning Through Numeracy Literacy Integration In Promoting The National Literacy Movement. *Al-Fikrah: Jurnal Manajemen Pendidikan* 11(1):187. doi: 10.31958/jaf.v11i1.8725.
- Azzajjad, M.F, Dewi S.A, and Muh. Syahrir. (2020). The Effect of Animation Media in Discovery Learning Model on Students' Representation Ability on Chemical Equilibrium Materials. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education* 2(2):204–9. doi: 10.35877/454RI.asci22125.
- Carolina, H. S., & Suryani, E. (2021). Inovasi Pembelajaran sebagai Strategi Peningkatan Kemampuan Guru Biologi di SMAN 5 Metro. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 2(2), 92. <https://doi.org/10.32332/al-jahiz.v2i2.4069>
- Chung, Chih-Chao, Chien-Linag Lin, and Shi-Jer Lou. (2018). Analysis of the Learning Effectiveness of the STEAM-6E Special Course—A Case Study about the Creative Design of IoT Assistant Devices for the Elderly. *Sustainability* 10(9):3040. doi: 10.3390/su10093040.

- Coenders, F, and Nellie V. (2019). Lesson Study: Professional Development (PD) for Beginning and Experienced Teachers.”*Professional Development in Education* 45(2):217–30. doi: 10.1080/19415257.2018.1430050.
- González, J. A, Canchola, and Leonardo, D.G. Morales. (2019). Digital Adult Literacy in Virtual Learning Environments: The Case of xMOOCs in Energy Sustainability. Pp. 987–92 in *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. León Spain: ACM.
- Holst, J, Antj, B, Mandy S,B , and Gerhard d, H. (2020). Monitoring Progress of Change: Implementation of Education for Sustainable Development (ESD) within Documents of the German Education System. *Sustainability* 12(10):4306. doi: 10.3390/su12104306. doi: 10.3390/su12104306.
- Kamiludin, J. (2021). Pelaksanaan In House Training (Iht) Untuk Meningkatkan Kemampuan Guru Dalam Menyusun Rpp. *Jurnal Pedagogiana* 8(49). doi: 10.47601/AJP.57.
- Masruroh, L., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning Melalui Pendekatan Science Education for Sustainability dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 179–188. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.171>
- Munandar, H, Muhammad F.A, and Dewi S.A. (2021). Application of Treffinger Learning Model Combined With Audio Visual Media To Improve Basic Chemistry Learning Outcomes STKIP PI Makassar Students. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation* 1(2):118–24. doi: 10.35877/454RI.eduline560.
- Nur, R., Stkip, O., Insan, B., & Surabaya, M. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Melalui Lesson Study Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Mahasiswa Stkip Bim. *ELSE (Elementary School Education Journal) Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar* , 6.
- Permanasari, A., Rubini, B., & Nugroho, O. F. (2021). STEM Education in Indonesia: Science Teachers’ and Students’ Perspectives. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 2(1), 7–16. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v2i1.24>
- Wati, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Mobile Learning Terhadap Kemampuan Kolaborasi Matematika Siswa Kelas IV SD. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 5(1). <https://doi.org/10.31605/ijes.v5i1.1834>
- Pongkendek, J,J, Dewi S, A, Haris M, and Muhammad F, A. (2021). Student Perceptions of Online Learning During the Covid-19 Pandemic. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation* 2(1):1–16. doi: 10.35877/454RI.eduline607.
- Vermunt, J. D., Maria V, Nicolette v, H, Paul W, and Neil M. (2019). The Impact of Lesson Study Professional Development on the Quality of Teacher Learning. *Teaching and Teacher Education* 81:61–73. doi: 10.1016/j.tate.2019.02.009.