MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 9 | Nomor 4 | November | 2026
e-ISSN: 2614-6673 dan p-ISSN: 2615-5273
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Pendampingan Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri melalui Live Streaming bagi Siswa Sekolah Dasar di Wilayah Pedesaan

Masraria[1], St. Rahmi Baddu[2], Hadi Pajarianto[3], Masnur[4], Harmita Sari[5]

Keywords:
Pembelajaran Inkuiri;
Live Streaming;
Pembelajaran Sains;
Sekolah Dasar Pedesaan.

Corespondensi Author:
Magister Pedagogi,
Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palopo
Jl. Jenderal Sudirman Km. 3, Kota Palopo, Sulawesi Selatan
Email: masraria78@gmail.com

History Artikel:
Received: 01-10-2026
Reviewed: 05-10-2026
Revised: 16-10-2026
Accepted: 18-10-2026
Published: 21-11-2026

ABSTRAK

Sekolah dasar di wilayah pedesaan sering kekurangan guru dengan latar belakang sains, sehingga pembelajaran sains cenderung bersifat ceramah dan minim pengalaman praktik. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menghadirkan pembelajaran sains berbasis inkuiri kepada siswa sekolah dasar di wilayah pedesaan melalui teknologi live streaming. Kegiatan dilaksanakan pada November 2020 di 10 sekolah dasar pedesaan di Taiwan bagian utara dan timur dengan melibatkan siswa kelas V dan VI. Pembelajaran disiarkan melalui Google Meet menggunakan model inkuiri predict–do/observe–quiz/discuss–explain–transform (P-D/O-Q/D-E-T) dalam empat topik sains, yaitu tegangan permukaan, titik berat, kapilaritas, dan hambatan udara, dengan guru setempat sebagai fasilitator. Kegiatan dilaksanakan melalui tahap persiapan (termasuk pembekalan guru), pelaksanaan, dan evaluasi dengan pendekatan edukatif dan partisipatif. Data dikumpulkan melalui observasi, kuis, angket respons siswa, dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa antusias mengikuti pembelajaran, merasa pemateri seolah-olah hadir di kelas mereka, dan terlibat aktif dalam memprediksi, melakukan percobaan, berdiskusi, serta mengaitkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari. Tantangan yang muncul adalah penyesuaian siswa terhadap alur, kecepatan, dan cara berinteraksi melalui live streaming. Kegiatan ini menunjukkan bahwa live streaming merupakan cara yang murah dan mudah diterapkan untuk menghadirkan pembelajaran sains berbasis inkuiri di sekolah dasar pedesaan, sekaligus memberikan masukan bagi sekolah dalam mengembangkan pembelajaran sains jarak jauh.

ABSTRACT

Rural elementary schools often lack teachers with a science background, so science lessons tend to be lecture-based with little hands-on experience. This community service program aimed to bring inquiry-based science learning to rural elementary school students through live-streaming technology. The program was carried out in November 2020 in 10 rural elementary schools in northern and eastern Taiwan, involving fifth- and sixth-grade

students. Lessons were streamed via Google Meet using the predict–do/observe–quiz/discuss–explain–transform (P-D/O-Q/D-E-T) inquiry model across four science topics, namely surface tension, center of gravity, capillarity, and air resistance, with local teachers acting as facilitators. The program consisted of preparation (including teacher briefing), implementation, and evaluation stages using an educational and participatory approach. Data were collected through observation, quizzes, a student response questionnaire, and documentation, and were analyzed descriptively. The results show that students were enthusiastic, felt as if the presenter were present in their own classroom, and actively engaged in predicting, conducting experiments, discussing, and relating science concepts to everyday life. The main challenge was students' adjustment to the flow, pace, and mode of interaction in live streaming. This program shows that live streaming is an inexpensive and easily implemented way to bring inquiry-based science learning to rural elementary schools, while also providing input for schools in developing remote science learning.

PENDAHULUAN

Pemerataan kualitas pembelajaran sains antara sekolah perkotaan dan pedesaan masih menjadi persoalan penting dalam pendidikan dasar. Di Taiwan, sains baru diakui sebagai mata pelajaran dengan keahlian khusus di sekolah dasar sejak 2015, tetapi sekolah dasar di pedesaan masih menerapkan sistem guru kelas yang mengajarkan semua mata pelajaran (Ministry of Education, 2015). Akibatnya, guru yang mengajar sains belum tentu memiliki latar belakang sains, dan keterlibatan siswa pedesaan dalam pembelajaran sains lebih rendah dibandingkan siswa perkotaan (Tuan & Lu, 2019). Kondisi serupa juga ditemukan di Indonesia, di mana siswa di sekolah pedesaan memerlukan dukungan teknologi pembelajaran dan literasi digital yang sesuai dengan konteks sosiokultural mereka (Usman et al., 2025; Salam et al., 2025). Sekolah pun kerap mengundang narasumber ahli sains untuk mengajar dalam waktu singkat, sehingga muncul pertanyaan bagaimana pengetahuan sains dapat dihadirkan secara berkelanjutan ke sekolah-sekolah di wilayah pedesaan.

Perkembangan teknologi *live streaming* membuka peluang untuk menjawab persoalan tersebut. Siaran langsung bersifat terbuka dan autentik sehingga menarik bagi penonton (Kim et al., 2021), dan memungkinkan model pembelajaran yang dirancang dengan baik disampaikan dari jarak jauh; misalnya, siaran langsung operasi bedah terbukti memberi pengalaman belajar aktif bagi mahasiswa kedokteran (Jack et al., 2021). Perangkat bergerak kini umum digunakan dan memungkinkan siapa pun menyiarkan video dari mana saja (Xu et al., 2021). Meski demikian, integrasi teknologi di kelas tidak terjadi dengan sendirinya; kajian sistematis menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan memerlukan perencanaan dan pengelolaan yang matang agar berdampak pada pembelajaran (Cheriani et al., 2025).

Pembelajaran sains sebaiknya memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui aksi dan pengalaman langsung (Chen et al., 2022). Pembelajaran berbasis inkuiri terbukti membantu siswa memahami konten sains (Jerrim et al., 2022), dan refleksi kritis dalam proses belajar membantu siswa mengubah apa yang dipelajari menjadi perancah kognitif untuk memahami konsep baru (Mezirow, 2000). Atas dasar itu, Hong et al. (2020) mengembangkan model inkuiri *predict–do/observe–quiz/discuss–explain–transform* (P-D/O-Q/D-E-T) yang memadukan prediksi, percobaan dan pengamatan, kuis dan diskusi, penjelasan ilmiah, serta transfer konsep ke konteks lain. Namun, penerapan pembelajaran sains berbasis inkuiri dengan aksi (IBSLA) melalui *live streaming* bagi siswa sekolah dasar di pedesaan masih jarang dilakukan. Penelitian Hong et al. (2024) telah menguji pengaruh rasa kehadiran dan beban kognitif dalam model ini terhadap hasil belajar siswa, tetapi pelaksanaannya sebagai

kegiatan pengabdian bersama sekolah mitra belum diuraikan.

Agar pembelajaran jarak jauh dapat berjalan efektif, siswa perlu merasa terlibat seolah-olah pemateri hadir di kelas mereka. Pembelajaran multimedia yang interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan konsentrasi siswa, dan rasa "hadir" dalam lingkungan virtual mendorong siswa larut dalam kegiatan belajar (Hong et al., 2024). Kehadiran sosial juga menjadi salah satu penentu kepuasan siswa dalam pembelajaran daring (Bali et al., 2024), sementara keberhasilan pembelajaran daring ditentukan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan (Sari & Liu, 2023). Sebaliknya, alur yang terlalu rumit dapat membebani siswa dan mengurangi manfaat teknologi yang digunakan (Hong et al., 2024; Parong & Mayer, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran sains melalui *live streaming* perlu dirancang dengan interaksi yang hidup dan alur yang mudah diikuti siswa.

Kondisi tersebut juga dialami oleh sekolah mitra dalam kegiatan ini, yaitu 10 sekolah dasar di wilayah pedesaan Taiwan bagian utara dan timur. Berdasarkan koordinasi awal dengan kepala sekolah, sekolah-sekolah mitra memiliki jumlah siswa yang sangat sedikit, yaitu kurang dari lima siswa pada setiap tingkat kelas, dan masih menerapkan sistem guru kelas yang mengajarkan semua mata pelajaran. Sekolah-sekolah mitra kekurangan guru yang berlatar belakang pendidikan sains, sehingga pembelajaran sains lebih banyak disampaikan melalui ceramah dan buku teks dengan kesempatan praktik yang terbatas. Untuk menghadirkan materi sains yang lebih mendalam, sekolah bergantung pada narasumber ahli yang hanya datang sesekali dalam waktu singkat. Di sisi lain, setiap sekolah telah memiliki perangkat sederhana berupa iPad dan koneksi internet yang memadai untuk mengikuti pembelajaran melalui Google Meet, sehingga pembelajaran jarak jauh berpeluang menjadi solusi yang realistis bagi sekolah mitra.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, tim pengabdian bekerja sama dengan sekolah mitra melalui pembagian peran yang jelas. Tim pengabdian merancang empat topik pembelajaran sains dengan model P-D/O-Q/D-E-T, menyiapkan dan mengirimkan alat serta bahan percobaan ke setiap sekolah, membekali guru setempat sebagai fasilitator, dan memandu pembelajaran secara langsung melalui *live streaming*. Kepala sekolah berperan menentukan siswa peserta serta menyediakan waktu, ruang, dan perangkat, sedangkan guru setempat mendampingi siswa selama kegiatan, mengatur perangkat, dan menjembatani interaksi siswa dengan pemateri. Melalui kerja sama ini, sekolah mitra memperoleh perangkat pembelajaran sains berbasis inkuiri yang siap digunakan, guru memperoleh pengalaman memfasilitasi pembelajaran sains jarak jauh, dan siswa memperoleh pengalaman belajar sains melalui percobaan langsung.

Berdasarkan uraian tersebut, tim pengabdian melaksanakan kegiatan pendampingan pembelajaran sains berbasis inkuiri melalui *live streaming* bagi siswa sekolah dasar di 10 sekolah pedesaan di Taiwan bagian utara dan timur. Kegiatan ini bertujuan untuk: (1) menghadirkan pembelajaran sains berbasis inkuiri dengan model P-D/O-Q/D-E-T melalui *live streaming* kepada siswa sekolah dasar di pedesaan; (2) memberikan pengalaman belajar sains melalui percobaan langsung dengan bimbingan pemateri dari jarak jauh; (3) membekali guru setempat sebagai fasilitator pembelajaran sains jarak jauh; serta (4) mengetahui respons siswa dan tantangan pelaksanaan pembelajaran sains melalui *live streaming*. Kegiatan ini diharapkan menjadi contoh bagi sekolah dan pendidik dalam merancang pembelajaran sains jarak jauh yang murah dan mudah diterapkan di sekolah pedesaan.

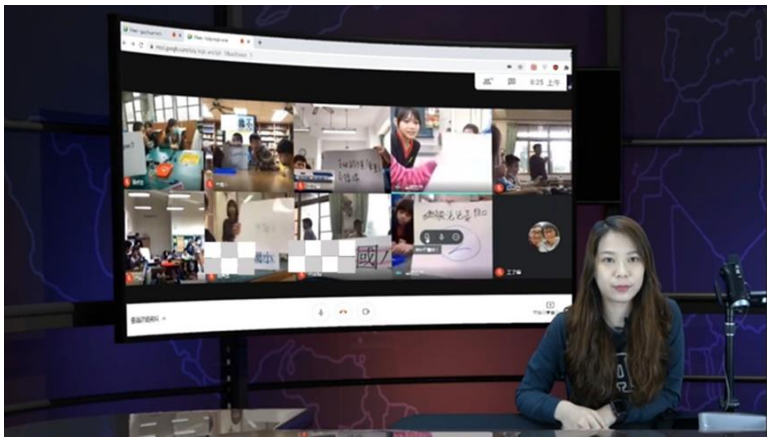
METODE

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan strategi edukatif, partisipatif, dan komunikatif. Kegiatan dilaksanakan pada November 2020 di 10 sekolah dasar pedesaan di Taiwan bagian utara dan timur. Sasaran kegiatan adalah siswa kelas V dan VI yang dipilih secara *purposive*; karena setiap tingkat di sekolah sasaran memiliki kurang dari lima siswa, kepala sekolah mengutamakan siswa kelas V dan melengkapinya dengan siswa kelas VI. Sebanyak 50 siswa berusia 11–12 tahun mengikuti kegiatan ini, didampingi oleh guru di masing-masing sekolah.

Kegiatan ini dilaksanakan pada November 2020 sebagai bagian dari program yang didukung oleh National Science and Technology Council of Taiwan dan Institute for Research Excellence in Learning Sciences, National Taiwan Normal University. Data kuantitatif dari program yang sama, yaitu mengenai rasa kehadiran melalui *live streaming*,

beban kognitif, dan hasil belajar siswa, telah dianalisis dan dilaporkan dalam artikel penelitian Hong et al. (2024). Artikel ini tidak mengulang analisis tersebut, tetapi melaporkan sisi pengabdian kepada masyarakat dari program, yaitu kondisi awal sekolah mitra, keterlibatan sekolah dan guru, bentuk pendampingan, pelaksanaan kegiatan, serta luaran dan perubahan yang diperoleh mitra.

Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahap. Pertama, tahap persiapan, yaitu penyusunan empat topik pembelajaran sains dengan model P-D/O-Q/D-E-T (tegangan permukaan, titik berat, kapilaritas, dan hambatan udara), pengiriman alat dan bahan percobaan ke setiap sekolah (misalnya cincin besi, benang, dan air sabun untuk topik tegangan permukaan), serta pembekalan guru setempat sebagai fasilitator, meliputi pengenalan alur lima langkah P-D/O-Q/D-E-T, penggunaan alat dan bahan percobaan, dan pengaturan perangkat siaran. Kedua, tahap pelaksanaan, yaitu pembelajaran melalui *live streaming* menggunakan fitur berbagi layar Google Meet yang menampilkan tayangan kamera eksternal pemateri (Gambar 1). Setiap sesi berlangsung 20 menit pada jam belajar mandiri pagi (08.00–08.20). Siswa duduk berkelompok mengelilingi satu meja dengan satu iPad di setiap sekolah, sedangkan guru setempat membantu interaksi siswa dengan pemateri, misalnya mengatur perangkat ketika suara kurang jelas. Alur setiap sesi mengikuti lima langkah P-D/O-Q/D-E-T sebagaimana dirangkum pada Tabel 1. Ketiga, tahap evaluasi, yaitu pengamatan respons siswa selama kegiatan, meliputi keaktifan menjawab dan berdiskusi, ketepatan jawaban pada kuis, serta kemampuan menjelaskan kembali konsep yang dipelajari, dilanjutkan dengan pengisian angket respons siswa di akhir rangkaian kegiatan.



Gambar 1. Kegiatan pembelajaran sains melalui live streaming: pemateri memandu siswa di beberapa sekolah dasar pedesaan secara bersamaan melalui Google Meet

Tabel 1. Tahapan Model P-D/O-Q/D-E-T pada Topik Tegangan Permukaan

Tahap	Kegiatan Siswa	Waktu
Predict (prediksi)	Menjawab pertanyaan terstruktur, misalnya "Apa yang terjadi jika satu sisi lapisan gelembung sabun ditusuk?", dengan berdiskusi dan menuliskan jawaban di papan tulis kecil	30 detik
Do/Observe (lakukan/amati)	Mencelupkan bingkai berbentuk bunga ke air sabun, menusuk satu sisi lapisan gelembung, dan mengamati hasilnya setelah diingatkan aturan keselamatan laboratorium	90 detik
Quiz/Discuss (kuis/diskusi)	Menjawab pertanyaan pemanggil pengetahuan awal: refleksi individu 1 menit, lalu diskusi kelompok 2 menit	3 menit
Explain (jelaskan)	Menyimak penjelasan ilmiah melalui video, gambar, atau animasi mikro; jawaban yang benar adalah benang tertarik membentuk busur oleh gaya tegangan permukaan	–
Transform (transfer)	Menerapkan konsep pada contoh sehari-hari, misalnya mengapa serangga *water strider* dapat berdiri di atas air tanpa tenggelam	–



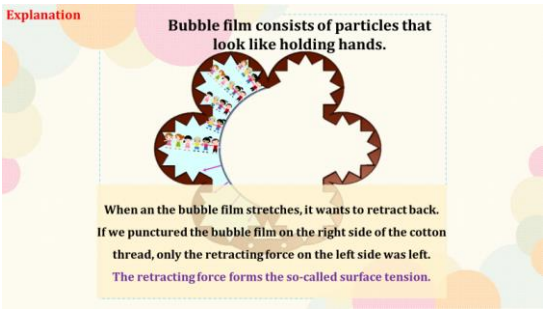
Gambar 2. Tahap predict: pemateri mengajukan pertanyaan prediksi, lalu siswa berdiskusi dan menuliskan jawabannya di papan tulis kecil



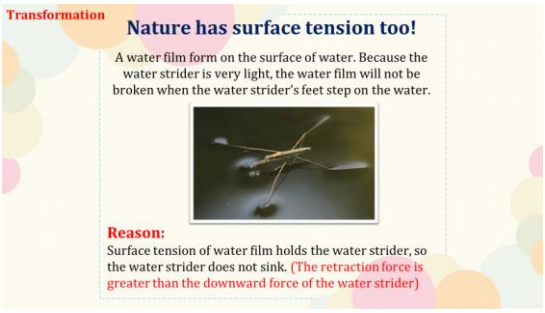
Gambar 3. Tahap do/observe: siswa melakukan percobaan lapisan gelembung sabun dan mengamati hasilnya



Gambar 4. Tahap quiz/discuss: pertanyaan pemanggil pengetahuan awal dan arahan diskusi kelompok



Gambar 5. Tahap explain: penjelasan ilmiah tentang gaya tarik tegangan permukaan



Gambar 6. Tahap transform: penerapan konsep tegangan permukaan pada serangga water strider yang dapat berdiri di atas air

Gambar 2 sampai Gambar 6 memperlihatkan tampilan siaran pada setiap tahap P-D/O-Q/D-E-T untuk topik tegangan permukaan. Instrumen yang digunakan meliputi angket respons siswa, soal kuis dan pertanyaan yang diajukan selama kegiatan, serta dokumentasi berupa tangkapan layar siaran dan catatan pelaksanaan. Angket respons siswa menggali tiga hal, yaitu rasa kehadiran pemateri melalui *live streaming*, kemudahan atau kesulitan mengikuti alur kegiatan, serta keterlibatan dan kesenangan siswa selama belajar. Angket disusun dalam bentuk pernyataan yang dikelompokkan ke dalam ketiga aspek tersebut, menggunakan bahasa sederhana yang sesuai dengan siswa usia 11–12 tahun, dan diisi secara individual oleh setiap siswa di akhir rangkaian kegiatan. Isi angket diperiksa oleh tiga pakar berlatar pendidikan sains dan diuji keterbacaannya kepada enam siswa sebelum digunakan. Penilaian pakar digunakan untuk memastikan setiap butir sesuai dengan aspek yang hendak diungkap, sedangkan uji keterbacaan digunakan untuk memastikan bahasa setiap butir mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar. Butir yang dinilai kurang sesuai atau kurang jelas diperbaiki redaksinya sebelum angket digunakan dalam kegiatan.

Data hasil pengamatan, angket, dan dokumentasi dianalisis secara deskriptif kualitatif, yaitu dengan mengelompokkan respons siswa ke dalam beberapa aspek, meringkas kecenderungan yang muncul, dan menafsirkannya berdasarkan tujuan kegiatan. Jawaban angket pada setiap aspek dirangkum secara deskriptif untuk melihat kecenderungan

respons siswa, sedangkan hasil kuis digunakan untuk melihat ketepatan jawaban siswa pada setiap topik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembelajaran sains melalui *live streaming* berjalan di seluruh sekolah sasaran dengan melibatkan siswa secara langsung dalam memprediksi, melakukan percobaan, berdiskusi, dan menerapkan konsep. Pemateri menyampaikan materi dari jarak jauh, sementara siswa di setiap sekolah bekerja berkelompok di depan satu iPad dengan pendampingan guru setempat (Gambar 1). Pendekatan ini membuat kegiatan berlangsung interaktif dan membantu tim pengabdian memperoleh gambaran respons siswa terhadap pembelajaran sains jarak jauh.

Hasil pengamatan, angket, dan dokumentasi selama kegiatan dirangkum ke dalam beberapa aspek sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Respons Siswa selama Kegiatan

Aspek	Deskripsi Ringkas
Rasa kehadiran pemateri	Siswa merasa suara, cara menjelaskan, tayangan presentasi, dan bimbingan percobaan pemateri seperti berlangsung di kelas mereka sendiri; tanya jawab dengan pemateri terasa alami.
Keterlibatan dan kesenangan belajar	Siswa menikmati kegiatan, fokus pada percobaan, merasa waktu berlalu dengan cepat, dan tetap mengikuti setiap tahap meskipun jawaban prediksinya keliru.
Pemahaman konsep sains	Di akhir kegiatan, sebagian besar siswa dapat menjawab lebih banyak pertanyaan dengan benar dan mengaitkan konsep dengan contoh sehari-hari.
Tantangan mengikuti alur	Siswa memerlukan usaha untuk menyesuaikan diri dengan metode, kecepatan, dan cara berinteraksi melalui *live streaming*, termasuk saat menjawab kuis.
Peran guru pendamping	Guru setempat membantu mengatur perangkat, memperjelas suara, dan menjembatani interaksi siswa dengan pemateri.

Tabel 2 menunjukkan bahwa siswa merasa pemateri seolah-olah hadir di kelas mereka. Siswa berinteraksi langsung dengan pemateri, misalnya ketika memilih jawaban prediksi, menuliskannya di papan tulis kecil, dan melaporkan hasil pengamatan. Rasa hadir ini penting karena membuat siswa larut dalam kegiatan belajar, sejalan dengan pandangan bahwa multimedia dan interaksi dalam pembelajaran dapat meningkatkan imersi siswa (Hong et al., 2024; Xu et al., 2021).

Keterlibatan siswa terlihat terutama pada tahap *do/observe* dan *quiz/discuss*. Pada topik tegangan permukaan, misalnya, sebagian siswa bingung ketika hasil percobaan tidak sesuai dengan prediksinya, sementara yang lain semakin yakin dengan jawabannya. Perbedaan ini kemudian didiskusikan dalam kelompok sebelum pemateri memberikan penjelasan ilmiah. Diskusi, interaksi, dan dialog semacam ini merupakan ciri pembelajaran konstruktivis yang membantu siswa membangun pengetahuan secara aktif (Epp et al., 2021; Iqbal et al., 2021), sementara interaksi sosial dalam pembelajaran daring berkaitan erat dengan rasa kehadiran sosial dan kepuasan siswa (Bali et al., 2024).

Tahap *transform* membantu siswa mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari, misalnya menjelaskan mengapa serangga *water strider* dapat berdiri di atas air tanpa tenggelam. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri membantu siswa memahami konten sains (Jerrim et al., 2022) dan bahwa refleksi atas pengalaman belajar membantu siswa membangun konsep baru (Mezirow, 2000).

Di sisi lain, siswa masih memerlukan penyesuaian terhadap alur lima langkah P-D/O-Q/D-E-T yang berlangsung dengan batas waktu ketat, terutama karena mereka belum terbiasa belajar melalui *live streaming*. Temuan ini sejalan dengan laporan bahwa teknologi pembelajaran yang imersif dapat membebani siswa apabila alurnya terlalu rumit (Hong et al., 2024; Parong & Mayer, 2021). Karena itu, kecepatan kegiatan, waktu diskusi, dan waktu percobaan perlu disesuaikan dengan kesiapan siswa.

Keterlibatan Sekolah Mitra dan Bentuk Pendampingan

Keterlibatan sekolah mitra berlangsung sejak tahap persiapan hingga pelaksanaan. Kepala sekolah menentukan siswa peserta dengan mengutamakan siswa kelas V dan melengkapinya dengan siswa kelas VI, serta menyediakan waktu pada jam belajar mandiri pagi dan perangkat iPad untuk siaran. Guru setempat berperan sebagai fasilitator yang menerima alat dan bahan percobaan, menyiapkannya sebelum sesi dimulai, dan mendampingi siswa selama kegiatan. Pendampingan dari tim pengabdian dilakukan dalam dua bentuk. Pertama, pembekalan guru sebelum kegiatan mengenai alur lima langkah P-D/O-Q/D-E-T, penggunaan alat dan bahan percobaan, serta pengaturan perangkat siaran. Kedua, pendampingan langsung selama sesi *live streaming*, yaitu pemateri memandu setiap langkah percobaan dan diskusi, sementara guru setempat mengatur perangkat ketika suara kurang jelas dan membantu siswa menyampaikan jawaban kepada pemateri. Pola ini menempatkan guru setempat sebagai mitra aktif dalam pembelajaran, bukan sekadar pengawas kelas.

Luaran dan Perubahan bagi Mitra

Kegiatan ini menghasilkan beberapa luaran bagi sekolah mitra. Pertama, perangkat pembelajaran sains berbasis inkuiri untuk empat topik, yaitu tegangan permukaan, titik berat, kapilaritas, dan hambatan udara, yang disusun mengikuti lima langkah P-D/O-Q/D-E-T. Kedua, alat dan bahan percobaan untuk keempat topik yang dikirimkan ke setiap sekolah. Ketiga, pengalaman guru setempat dalam memfasilitasi pembelajaran sains jarak jauh berbasis inkuiri, meskipun guru tidak berlatar belakang sains. Adapun perubahan yang teramati pada siswa dirangkum pada Tabel 2, yaitu siswa terlibat aktif dalam memprediksi, melakukan percobaan, dan berdiskusi, serta sebagian besar siswa dapat menjawab lebih banyak pertanyaan kuis dengan benar di akhir kegiatan. Perubahan tersebut diperoleh dari pengamatan, kuis, dan angket selama satu rangkaian kegiatan sehingga lebih tepat dipandang sebagai gambaran awal, bukan dampak jangka panjang. Tindak lanjut yang telah dilakukan masih berupa rekomendasi kepada sekolah mitra untuk memanfaatkan *live streaming* dan perangkat pembelajaran yang telah tersedia dalam pembelajaran sains berikutnya.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran sains melalui *live streaming* di sekolah pedesaan bergantung pada dua hal: interaksi yang membuat siswa merasa pemateri hadir di kelas, dan alur kegiatan yang sederhana sehingga siswa tidak terbebani kerumitan teknis. Pendampingan guru setempat juga berperan penting dalam menjaga kelancaran interaksi selama kegiatan berlangsung. Hal ini sejalan dengan pergeseran peran guru dari penyampai materi menjadi fasilitator seiring pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran (Aco et al., 2025), serta pentingnya memadukan teknologi digital dengan pedagogi yang berpusat pada anak agar pembelajaran bermakna dan menyenangkan (Asmila et al., 2026).

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pembelajaran sains berbasis inkuiri melalui *live streaming* di 10 sekolah dasar pedesaan di Taiwan bagian utara dan timur berhasil menghadirkan pengalaman belajar sains yang interaktif bagi siswa di sekolah yang kekurangan guru berlatar belakang sains. Melalui empat topik dengan model P-D/O-Q/D-E-T, siswa terlibat langsung dalam memprediksi, melakukan percobaan, berdiskusi, dan mengaitkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari. Keterlibatan kepala sekolah dan guru setempat sebagai fasilitator, disertai pembekalan dan pendampingan langsung dari tim pengabdian, menjadi kunci kelancaran kegiatan. Sekolah mitra memperoleh luaran berupa perangkat pembelajaran empat topik sains, alat dan bahan percobaan, serta pengalaman guru dalam memfasilitasi pembelajaran sains jarak jauh. Siswa antusias, merasa pemateri seolah-olah hadir di kelas mereka, dan menunjukkan pemahaman yang lebih baik di akhir kegiatan. Tantangan utama yang muncul adalah penyesuaian siswa terhadap alur, kecepatan, dan cara berinteraksi melalui *live streaming*. Dengan perangkat sederhana berupa satu iPad per sekolah, *live streaming* dapat menjadi cara yang murah dan dapat diterapkan di sekolah dasar pedesaan.

Hingga kegiatan ini berakhir, tindak lanjut yang diperoleh masih berupa rekomendasi bagi sekolah mitra untuk memanfaatkan *live streaming* dalam pembelajaran sains. Selain itu, siswa berinteraksi dengan pemateri secara

berkelompok sehingga respons yang diperoleh lebih menggambarkan pengalaman kelompok daripada pengalaman tiap siswa.

Bagi sekolah dan guru di pedesaan, disarankan untuk memanfaatkan *live streaming* dalam menghadirkan pembelajaran sains berbasis inkuiri tanpa bergantung pada guru berlatar belakang sains, dengan menyesuaikan waktu diskusi dan percobaan agar tidak membebani siswa. Bagi penyelenggara pendidikan guru, disarankan untuk memberikan pelatihan bagi guru pedesaan tentang cara memfasilitasi setiap tahap P-D/O-Q/D-E-T dan menyiapkan perangkatnya. Bagi tim pengabdian selanjutnya, disarankan untuk memperluas kegiatan ke lebih banyak sekolah dan wilayah, menjajaki kerja sama tindak lanjut secara formal dengan sekolah mitra, serta melakukan wawancara dengan siswa dan guru untuk memahami pengalaman mereka secara lebih mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didukung oleh National Science and Technology Council of Taiwan dan Institute for Research Excellence in Learning Sciences, National Taiwan Normal University, melalui Featured Areas Research Center Program dalam kerangka Higher Education Sprout Project, Ministry of Education Taiwan. Tim pengabdian juga berterima kasih kepada kepala sekolah, guru, dan siswa di sekolah-sekolah mitra atas partisipasinya.

DAFTAR RUJUKAN

Aco, D., Liu, M. C., & Sari, H. (2025). The shifting role of the teacher: A systematic review of teacher perceptions and practices with AI in the EFL classroom. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran, 5*(3), 1073–1093. https://doi.org/10.51574/jrip.v5i3.3994

Asmila, Pajarianto, H., & Sari, H. (2026). Orchestrating digital technology and child-centered pedagogy: Management strategies for mindful, meaningful, and joyful learning in early childhood education. *Jurnal Kependidikan, 12*(2), 948–959. https://doi.org/10.33394/jk.v12i2.20679

Bali, S., Liu, M.-C., & Sari, H. (2024). Examining key determinants of social presence and satisfaction in online learning: An exploration with undergraduate students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 12*(4), 1071–1089. https://doi.org/10.46328/ijemst.4095

Chen, C. M., Li, M. C., & Chen, Y. T. (2022). The effects of web-based inquiry learning mode with the support of collaborative digital reading annotation system on information literacy instruction. *Computers & Education, 179*, 104428. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104428

Cheriani, C., Sari, H., & Adiansyah, R. (2025). Technology integration in education management: A systematic review of Scopus-indexed studies (2020–2024). *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 17*(4). https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i4.7290

Epp, S., Reekie, M., Denison, J., de Bosch Kemper, N., Willson, M., & Marck, P. (2021). Radical transformation: Embracing constructivism and pedagogy for an innovative nursing curriculum. *Journal of Professional Nursing, 37*, 804–809. https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2021.06.007

Hong, J. C., Ye, J. H., Ho, Y. J., & Ho, H. Y. (2020). Developing an inquiry and hands-on teaching model to guide STEAM lesson planning for kindergarten children. *Journal of Baltic Science Education, 19*(6), 908–922. https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.908

Hong, J. C., Liu, M. C., Ho, H. Y., Tsai, C. R., & Tai, K. H. (2024). The effects of live-streaming presence and extraneous cognitive load on learning performance in P-D/O-Q/D-E-T inquiry. *Education and Information Technologies, 29*(14), 18427–18450. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12565-7

Iqbal, M. H., Siddiqie, S. A., & Mazid, M. A. (2021). Rethinking theories of lesson plan for effective teaching and learning. *Social Sciences & Humanities Open, 4*, 100172. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100172

Jack, M. M., Gattozzi, D. A., Camarata, P. J., & Shah, K. J. (2021). Live-streaming surgery for medical student education: Educational solutions in neurosurgery during the COVID-19 pandemic. *Journal of Surgical Education, 78*(1), 99–103. https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.07.005

Jerrim, J., Oliver, M., & Sims, S. (2022). The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement: New evidence from a longitudinal PISA study in England. *Learning and Instruction, 80*, 101310. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101310

Kim, S., Baek, H., & Kim, D. H. (2021). OTT and live streaming services: Past, present, and future. *Telecommunications Policy, 45*(9), 102244. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102244

Mezirow, J. (2000). *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. Jossey-Bass.

Ministry of Education. (2015). *The cross-reference courses list for elementary teachers adding natural science teaching as additional expertise*. Author.

Parong, J., & Mayer, R. E. (2021). Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(1), 226–241. https://doi.org/10.1111/jcal.12482

Salam, Sari, H., & Firman. (2025). Writing literacy motivation and habits and their relations with learning technology among students in rural Indonesian schools. *Journal of Language Teaching and Research, 16*(4), 1313–1324. https://doi.org/10.17507/jltr.1604.25

Sari, H., & Liu, M. C. (2023). Exploring e-learning success during the COVID-19 pandemic: Indonesia empirical study. *Croatian Journal of Education, 25*(4). https://doi.org/10.15516/cje.v25i4.4976

Tuan, H. L., & Lu, Y. L. (2019). Science teacher education in Taiwan: Past, present, and future. *Asia-Pacific Science Education, 5*, 15. https://doi.org/10.1186/s41029-019-0044-9

Usman, M., Sari, H., Hermansyah, S., Maming, K., Kahar, A., Hasan, & Elfahmi, F. K. (2025). Understanding Indonesian students' reading knowledge in digital literacy within socio-cultural of rural middle schools. *International Journal of Information and Learning Technology, 42*(5), 432–448. https://doi.org/10.1108/IJILT-12-2023-0239

Xu, X., Huang, D., & Shang, X. (2021). Social presence or physical presence? Determinants of purchasing behavior in tourism live-streamed shopping. *Tourism Management Perspectives, 40*, 100917. https://doi.org/10.1016/j.tmp.2021.100917