



## **Pengenalan Sistem Organ dan Mikroskop pada Siswa Sekolah Dasar melalui Pemanfaatan Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran**

**Okto Asriatno<sup>1\*</sup>, I Putu Sudayasa<sup>2</sup>, Sulastrianah<sup>3</sup>, Tien<sup>4</sup>, Arfiyan Sukmadi<sup>5</sup>, Yenti Purnamasari<sup>6</sup>,  
Sufiah Asri Mulyawati<sup>7</sup>, Dewinta Nur Alvionita<sup>8</sup>, Nuraniar Bariq Kinayoh<sup>9</sup>, Sitti Aisyah May  
Wulandari<sup>10</sup>**

<sup>1,6,7,8</sup> Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia; okto.asriatno@uho.ac.id, yenti.purnamasari@uho.ac.id, sufiah.mulyawati@uho.ac.id, dewinta.nuralvionita@uho.ac.id

<sup>2</sup> Departemen Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia; putusudayasa@gmail.com

<sup>3</sup> Departemen Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia; sulastrianah@uho.ac.id

<sup>4</sup> Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia; tien@uho.ac.id

<sup>5</sup> Departemen Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia; arfiyan.sukmadi@uho.ac.id

<sup>9</sup> Departemen Immunologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia; nuraniar.bariqkinayoh@uho.ac.id

<sup>10</sup> Departemen Parasitologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka, Indonesia; aisyahmay0496@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Science education at the primary school level faces fundamental challenges, including limited laboratory facilities and the dominance of conventional, teacher-centered methods, both of which contribute to low science literacy and reduced learning motivation. This community service program aimed to address these issues at SD Islam Terpadu Al Qalam Kendari a partner school identified, through preliminary coordination, as lacking a functional science laboratory, anatomical models, and microscopes by delivering an integrated educational visit at the Biomedical Laboratory, Faculty of Medicine, Halu Oleo University, Kendari. The program, held in November 2024, involved 113 students from grades IV–VI (aged 9–12) and 10 teachers, organized into 13 small groups. Two integrated sessions were conducted using an experiential learning approach: (1) exploration of human organ systems with three-dimensional manikin models, and (2) introduction to the principles, types, and use of microscopes through demonstration and specimen observation. Program achievement was monitored through an engagement observation sheet, an interactive oral quiz as a formative assessment, and a brief participant response sheet. Qualitative and observational findings indicated high active participation, sustained enthusiasm, and the emergence of situational interest in science and in biomedical and medical fields. Given the descriptive design, the findings should be read as indications rather than measured effects.*

**Keywords :** *Experiential Learning; Laboratory; Manikin; Microscope; Science Literacy*

### **ABSTRAK**

Pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar menghadapi tantangan mendasar berupa keterbatasan fasilitas laboratorium dan dominasi metode konvensional yang berpusat pada guru, yang berdampak pada rendahnya literasi sains dan minat belajar. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengatasi permasalahan tersebut pada SD Islam Terpadu Al Qalam Kendari Sekolah mitra yang, berdasarkan koordinasi awal, teridentifikasi tidak memiliki laboratorium IPA fungsional, alat peraga anatomi, maupun mikroskop melalui kunjungan edukatif terintegrasi di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo, Kendari. Program dilaksanakan pada November 2024, melibatkan 113 siswa kelas IV–VI (usia 9–12 tahun) dan 10 guru yang dibagi ke dalam 13 kelompok kecil. Dua sesi terintegrasi dilaksanakan dengan pendekatan experiential learning: (1) pengenalan sistem organ manusia menggunakan alat peraga manikin tiga dimensi; serta (2) pengenalan prinsip kerja, jenis, dan teknik penggunaan mikroskop melalui demonstrasi dan pengamatan preparat. Ketercapaian program dipantau menggunakan lembar observasi keterlibatan, kuis lisan interaktif sebagai asesmen formatif, dan lembar respons singkat peserta. Temuan kualitatif dan observasional mengindikasikan partisipasi aktif yang tinggi, antusiasme yang terjaga, serta tumbuhnya minat situasional terhadap sains dan bidang biomedis-kedokteran. Mengingat desain yang bersifat deskriptif, temuan ini perlu dimaknai sebagai indikasi, bukan efek yang terukur.

**Kata Kunci :** *Experiential Learning; Laboratorium; Literasi Sains; Manikin; Mikroskop*

**Correspondence :** Okto Asriatno

Email : okto.asriatno@uho.ac.id, no kontak (+62 877-8298-4077)

• Received 15 Mei 2026 • Accepted 14 Juni 2026 • Published 19 Juni 2026

• e - ISSN : 2961-7200 • DOI: <https://doi.org/10.56742/jpm.v5i2.307>

## PENDAHULUAN

Pendidikan sains di tingkat sekolah dasar merupakan fondasi kritis bagi pembentukan literasi ilmiah generasi muda. Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 mencatat bahwa Indonesia masih menempati peringkat rendah dalam kompetensi sains siswa, yang sebagian besar disebabkan oleh metode pembelajaran yang berpusat pada guru (teacher-centered), minimnya praktik laboratorium, dan rendahnya relevansi materi dengan konteks kehidupan nyata [1]. Kondisi ini berakar sejak jenjang pendidikan dasar, ketika pengajaran sains kerap terbatas pada hafalan konsep dari buku teks tanpa disertai pengalaman observasi atau eksperimen.

Literasi sains dalam konsepnya tidak sekadar merujuk pada penguasaan konten ilmiah secara tekstual, melainkan mencakup kemampuan siswa untuk memahami fakta dan konsep secara koheren serta memaknainya dalam konteks kehidupan nyata [2]. Kompetensi sains yang dibangun sejak jenjang pendidikan dasar berperan sentral dalam membentuk kemampuan berpikir kritis, pengambilan keputusan berbasis bukti, serta kesiapan individu untuk berpartisipasi secara produktif dalam masyarakat yang semakin bergantung pada sains dan teknologi [1]. Hal ini selaras dengan kerangka OECD Learning Compass 2030 yang menekankan urgensi transformasi pendidikan, termasuk pendidikan sains di tingkat dasar, sebagai prasyarat untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi kompleksitas tantangan abad ke-21 [3]. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains perlu dimulai sejak tahap paling awal pendidikan formal.

Salah satu pendekatan yang terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains adalah penerapan aktivitas hands-on berbasis experiential learning. Yilmaz dkk. menunjukkan bahwa aktivitas sains berbasis hands-on secara signifikan meningkatkan motivasi sains pada anak usia sekolah dasar [4]. Efektivitas pendekatan ini semakin optimal ketika dikombinasikan dengan

pembelajaran kooperatif dalam kelompok kecil yang memungkinkan partisipasi aktif seluruh anggota [5]. Namun demikian, implementasi pendekatan ini di tingkat sekolah dasar kerap terkendala oleh keterbatasan fasilitas laboratorium, alat peraga ilmiah, dan tenaga pengajar yang terlatih dalam pendekatan sains berbasis inkuiri [6].

Anatomi tubuh manusia dan sains berbasis pengamatan mikroskopis merupakan dua domain konten sains yang sangat relevan bagi siswa sekolah dasar, namun keduanya termasuk yang paling sulit diajarkan secara efektif tanpa alat bantu konkret. Konsep sistem organ tubuh manusia seperti sistem peredaran darah, pencernaan, dan saraf bersifat abstrak sehingga sulit dipahami hanya melalui gambar dua dimensi di buku. Damerau dkk. menunjukkan bahwa penggunaan model anatomis secara fisik memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemahaman siswa sekolah dasar tentang organ manusia [7]. Demikian pula, pemahaman tentang dunia mikroskopis seperti struktur sel, bakteri, dan protozoa tidak dapat dicapai tanpa alat optik yang memadai. Awuah dan Siemoh menunjukkan bahwa metode demonstrasi secara signifikan lebih efektif dibandingkan instruksi verbal semata dalam mengajarkan penggunaan mikroskop kepada siswa [8].

Permasalahan keterbatasan fasilitas tersebut secara nyata dialami oleh SD Islam Terpadu Al Qalam Kendari, sekolah mitra dalam kegiatan ini. Berdasarkan koordinasi awal dan identifikasi kebutuhan bersama Kepala Sekolah serta guru-guru pengampu, diperoleh gambaran kondisi awal sekolah mitra sebagai berikut: (1) sekolah belum memiliki laboratorium IPA fungsional yang dilengkapi alat peraga anatomi maupun mikroskop; (2) pembelajaran materi sistem organ manusia selama ini bertumpu pada buku teks dan papan tulis tanpa media tiga dimensi; (3) siswa belum pernah memperoleh pengalaman mengamati objek secara langsung di bawah mikroskop; serta (4) belum pernah dilaksanakan kegiatan pengayaan sains berbasis laboratorium yang melibatkan fasilitas perguruan tinggi. Kondisi

ini berimplikasi pada rendahnya kesempatan siswa membangun pemahaman konseptual dan keterlibatan aktif, sehingga sekolah mitra menyatakan adanya kebutuhan akan pembelajaran sains berbasis praktik. Kebutuhan spesifik inilah yang menjadi dasar urgensi perancangan kegiatan pengabdian ini.

Tri Dharma Perguruan Tinggi mengamanatkan bahwa institusi pendidikan tinggi tidak hanya berperan dalam pengajaran dan penelitian, tetapi juga aktif berkontribusi melalui pengabdian kepada masyarakat. Restini dkk. menunjukkan bahwa model *student-as-teacher* dalam program pengabdian berbasis ilmu kesehatan memberikan manfaat resiprokal karena mahasiswa memperoleh pengalaman komunikasi sains yang autentik, sementara siswa sekolah mitra mendapatkan paparan langsung terhadap konsep biomedis dan peran ilmuwan kesehatan [9]. Dalam konteks ini, Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo memiliki modal sumber daya yang relevan, mencakup tenaga pengajar berkeahlian biomedik, mahasiswa ilmu kesehatan terlatih, serta Laboratorium Biomedik yang dilengkapi manikin anatomi, berbagai jenis mikroskop, dan preparat biologis.

Berdasarkan analisis situasi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan tiga tujuan operasional: (1) memberikan pengalaman belajar langsung (*hands-on*) tentang sistem organ manusia melalui manipulasi manikin anatomi tiga dimensi; (2) mengenalkan prinsip dasar, jenis, dan teknik penggunaan mikroskop serta memfasilitasi pengalaman observasi preparat biologis secara langsung; dan (3) menumbuhkan motivasi, antusiasme, dan minat siswa terhadap sains, khususnya biologi dan ilmu kesehatan.

## METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada November 2024. Tahap pertama berupa koordinasi dengan Kepala SD Islam Terpadu Al Qalam Kendari untuk menetapkan jadwal pelaksanaan, identifikasi

kebutuhan, dan teknis logistik kegiatan. Kesepakatan pada tahap ini menjadi acuan tim dalam mempersiapkan seluruh kebutuhan teknis dan non-teknis. Selanjutnya, tim pengabdian melaksanakan tahap persiapan secara intensif di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo, meliputi pemeriksaan dan penataan alat peraga manikin anatomi serta unit mikroskop, penyusunan materi dan bahan ajar, serta pembekalan teknis kepada seluruh mahasiswa yang ditugaskan sebagai asisten fasilitator. Kegiatan inti dilaksanakan pada 13 November 2024 di Laboratorium Biomedik.

SD Islam Terpadu Al Qalam berlokasi di Kecamatan Kambu, Kota Kendari, berjarak sekitar 5,8 km dari kampus Universitas Halu Oleo. Sebagaimana diuraikan pada analisis situasi, ketiadaan laboratorium IPA, alat peraga anatomi, maupun mikroskop fungsional menjadi hambatan utama dalam mengimplementasikan pembelajaran sains berbasis praktik sesuai tuntutan kurikulum.

Kegiatan ini melibatkan 113 siswa kelas IV, V, dan VI berusia 9–12 tahun, kelompok usia ketika materi sistem organ manusia dan pengenalan alat ilmiah mulai diperkenalkan dalam kurikulum. Selain siswa, 10 guru dari berbagai mata pelajaran turut serta sebagai peserta aktif agar dapat menjadi agen pengintegrasian pengalaman laboratorium ke dalam pembelajaran di kelas. Tim fasilitator terdiri atas 4 dosen serta 9 mahasiswa program studi kedokteran dan mikrobiologi yang telah memperoleh pembekalan teknis. Peserta dibagi ke dalam 13 kelompok kecil (rata-rata 8–9 siswa per kelompok) dengan satu asisten fasilitator per kelompok, dan setiap kelompok berotasi pada stasiun yang telah disediakan.

Mengingat sifat kegiatan sebagai pengabdian masyarakat (bukan penelitian eksperimental), evaluasi dirancang secara deskriptif-kualitatif untuk memantau ketercapaian tujuan, bukan untuk menguji efektivitas secara kausal. Ketercapaian program dinilai berdasarkan indikator berikut: (1) tingkat partisipasi dan keterlibatan aktif siswa pada tiap sesi; (2) kemampuan siswa menunjukkan letak organ pada manikin dan menjelaskan fungsinya pada kuis

lisan; (3) ketuntasan siswa menyelesaikan kedua sesi tanpa penurunan keterlibatan; dan (4) munculnya ekspresi minat terhadap sains, biologi, serta bidang kesehatan.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur indikator tersebut meliputi: (1) lembar observasi keterlibatan yang diisi fasilitator pada setiap stasiun, memuat butir keterlibatan dalam eksplorasi, diskusi, dan tanya jawab; (2) kuis lisan interaktif berbasis manikin sebagai asesmen formatif untuk menilai pemahaman dasar siswa; dan (3) lembar respons singkat peserta untuk menjangkau kesan, kepuasan, dan minat lanjutan. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif-kualitatif dengan merangkum pola keterlibatan, capaian pada kuis lisan, serta ungkapan minat siswa. Hasil analisis ini menjadi dasar penilaian ketercapaian yang dilaporkan pada bagian Hasil.

### **Sesi 1: Pengenalan Sistem Organ Manusia dengan Manikin**

Kedua sesi dirancang mengikuti siklus pembelajaran 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) sebagai operasionalisasi pendekatan experiential learning. Tinjauan sistematis dan meta-analisis menunjukkan bahwa model 5E secara konsisten berasosiasi dengan peningkatan capaian dan sikap sains siswa di berbagai jenjang dibandingkan metode konvensional [10]

Fase Engage (10 menit): Fasilitator membuka sesi dengan pertanyaan pemantik berbasis pengalaman hidup siswa (“Apa yang terjadi di dalam tubuhmu ketika kamu berlari?”, “Bagaimana makanan yang kamu makan bisa menjadi energi?”) untuk mengaktifkan pengetahuan awal dan menciptakan kebutuhan kognitif memahami sistem organ secara lebih mendalam.

Fase Explore (25 menit): Setiap kelompok memperoleh satu unit manikin lengkap dengan organ yang dapat dilepas-pasang. Tanpa instruksi penuh, siswa mengeksplorasi manikin: mengidentifikasi organ yang dikenali, melepas dan memasang organ, serta mendiskusikan temuan dalam kelompok. Fasilitator mengajukan pertanyaan scaffolding tanpa memberi jawaban

langsung. Enam sistem organ menjadi fokus pembelajaran:

1. Sistem Muskuloskeletal: interaksi otot dan tulang dalam menghasilkan gerakan; demonstrasi melalui simulasi fleksi dan ekstensi anggota gerak pada manikin.
2. Sistem Kardiovaskular: struktur jantung empat ruang dan jaringan pembuluh darah; diskusi tentang distribusi oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh.
3. Sistem Pencernaan: perjalanan makanan dari rongga mulut hingga usus besar; peran organ aksesori seperti hati dan pankreas.
4. Sistem Saluran Kemih: fungsi ginjal sebagai penyaring darah; jalur ekskresi urin melalui ureter, kandung kemih, dan uretra.
5. Sistem Saraf: hierarki kontrol dari otak, sumsum tulang belakang, hingga saraf tepi; konsep sederhana refleks dan koordinasi motorik.
6. Indera Khusus: struktur dan mekanisme dasar mata (penglihatan), telinga (pendengaran dan keseimbangan), dan lidah (pengecapan).

Fase Explain (15 menit): Setelah eksplorasi mandiri, fasilitator memandu diskusi kelompok untuk mengonstruksi penjelasan ilmiah yang akurat, dengan mendorong penggunaan terminologi ilmiah yang tepat.

Fase Elaborate (15 menit): Setiap kelompok diberi kesempatan bertanya tentang organ yang belum dipahami dan berdiskusi mengenai pentingnya menjaga kesehatan organ tubuh. Lachner dkk. menunjukkan bahwa mengajarkan materi kepada orang lain meningkatkan kualitas belajar melalui mekanisme *retrieval practice* dan *generative processing* [11].

Fase Evaluate (10 menit): Evaluasi dilakukan melalui kuis lisan interaktif; siswa diminta menunjukkan langsung lokasi organ tertentu pada manikin dan menjelaskan fungsinya, sesuai instrumen asesmen formatif yang telah ditetapkan.

### **Sesi 2: Pengenalan Mikroskop**

Sosialisasi dan Orientasi (15 menit): Fasilitator menyajikan materi pengantar mencakup prinsip dasar penggunaan mikroskop serta jenis-jenis mikroskop dan aplikasinya dalam biologi dan kedokteran.

Demonstrasi Penggunaan Mikroskop (20 menit): Fasilitator mendemonstrasikan setiap langkah penggunaan mikroskop cahaya binokuler: (1) pengaturan posisi dan pencahayaan; (2) pemilihan dan pemasangan preparat; (3) pemfokusan dari objektif perbesaran rendah ke tinggi; (4) pengamatan dan pencatatan hasil; serta (5) penyimpanan dan perawatan mikroskop. Awuah dan Siemoh menunjukkan bahwa metode demonstrasi secara signifikan lebih efektif daripada instruksi verbal dalam mengajarkan penggunaan mikroskop [8].

Penayangan Video Pembuatan Preparat (10 menit): Proses pembuatan preparat basah ditampilkan melalui video pembelajaran disertai narasi fasilitator, untuk mengatasi kendala demonstrasi langsung yang sulit diamati seluruh siswa secara bersamaan.

Praktik Mandiri Penggunaan Mikroskop (25 menit): Setiap kelompok memperoleh satu unit mikroskop cahaya dan satu set preparat permanen (preparat jaringan otot polos dan preparat bakteri yang telah diwarnai). Siswa bergiliran melakukan pengamatan dengan bimbingan fasilitator, mendeskripsikan apa yang diamati, dan mengajukan pertanyaan tentang struktur yang terlihat.

Diskusi dan Penutupan (10 menit): Sesi ditutup dengan diskusi pleno tentang apa yang dipelajari dan relevansinya dengan kehidupan sehari-hari; setiap siswa menerima bahan ajar ringkas untuk dibawa pulang dan mengisi lembar respons singkat.

## HASIL

Kegiatan berlangsung selama satu hari penuh pada 13 November 2024 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran UHO. Dari 113 siswa yang terdaftar, seluruhnya hadir dan berpartisipasi, demikian pula 10 guru pendamping,

yang menunjukkan komitmen dan penerimaan positif dari pihak sekolah. Pembagian ke dalam 13 kelompok kecil beranggotakan 8–9 siswa dengan sistem rotasi (durasi sekitar 10 menit per stasiun) memberikan kesempatan setiap siswa berinteraksi langsung dengan alat peraga maupun asisten.

Berdasarkan lembar observasi keterlibatan, fasilitator mencatat dinamika pembelajaran yang positif selama fase eksplorasi: siswa secara spontan terlibat dalam diskusi tentang nama dan fungsi organ dan kerap mengaitkan materi dengan pengalaman pribadi. Pada kuis lisan interaktif sebagai asesmen formatif, sebagian besar kelompok mampu menunjukkan letak organ pada manikin dan menjelaskan fungsi dasarnya, dan keenam sistem organ yang ditargetkan terjangkau oleh seluruh kelompok. Catatan ini bersifat observasional dan formatif, bukan berbasis skor pengukuran yang terstandarisasi.



Gambar 1. Suasana sesi pemahaman sistem organ menggunakan manikin

Pada sesi mikroskop, lembar observasi mencatat keterlibatan peserta. Bagi sebagian besar siswa, ini merupakan pengalaman pertama menggunakan mikroskop dan mengamati langsung struktur yang sebelumnya hanya berupa gambar di buku teks. Pada lembar respons singkat, banyak siswa menyatakan kesan positif dan keinginan untuk kembali melakukan kegiatan serupa.



Gambar 2. Suasana sesi pengenalan mikroskop

Terkait indikator ketuntasan dan minat, seluruh siswa menyelesaikan kedua sesi tanpa tanda penurunan perhatian atau keterlibatan, bahkan pada jam-jam akhir. Sejumlah siswa secara spontan menyatakan ingin kembali ke laboratorium, beberapa mengungkapkan minat mendalami anatomi manusia atau dunia mikroskopis, dan sebagian menyampaikan aspirasi pada bidang kedokteran atau ilmu kesehatan. Ungkapan ini terekam melalui observasi dan lembar respons, sehingga dimaknai sebagai indikasi minat.

## PEMBAHASAN

Kegiatan pengenalan sistem organ berbasis manikin dan pengenalan mikroskop memberi pengalaman belajar baru kepada siswa SD IT Al Qalam Kendari. Dalam pembelajaran kooperatif, ukuran kelompok yang optimal untuk diskusi kolaboratif berkisar 4–8 orang, karena ukuran yang terlalu besar cenderung menimbulkan *social loafing* [5]. Meskipun rata-rata per kelompok pada kegiatan ini sedikit di atas batas tersebut, keterbatasan kapasitas laboratorium dapat disiasati melalui sistem rotasi yang mendorong tanggung jawab dan disiplin individual di setiap stasiun.

Pada sesi manikin, penggunaan model yang organ-organnya dapat dilepas-pasang tampak membantu siswa membangun pemahaman yang lebih holistik tentang integrasi sistemik tubuh manusia dan mengurangi fragmentasi konsep tentang organ internal yang umum dijumpai pada siswa sekolah dasar [7]. Indikasi ini tercermin dari

kemampuan sebagian besar kelompok menunjukkan dan menjelaskan organ pada kuis lisan dengan akurasi yang memadai. Kemampuan menjelaskan konsep kepada orang lain merupakan salah satu penanda pemahaman, sejalan dengan tinjauan Lachner dkk. yang menyatakan bahwa aktivitas mempersiapkan diri untuk mengajar meningkatkan organisasi pengetahuan melalui *generative processing* dan *retrieval practice* [11]. Karena tidak dilakukan tes pengetahuan terstandarisasi, capaian ini dimaknai sebagai indikasi formatif, bukan besaran peningkatan yang terukur.

Pada sesi mikroskop, ekspresi kekaguman autentik ketika pertama kali berhasil memfokuskan objek dalam kerangka empat fase perkembangan minat Hidi dan Renninger merupakan pemicu tahap awal minat situasional, suatu tahap kritis yang, jika didukung lingkungan belajar yang tepat, dapat berkembang menjadi minat individual yang lebih stabil [12]. Temuan ini selaras dengan Awuah dan Siemoh [8] mengenai keunggulan metode demonstrasi. Lebih jauh, pengalaman verifikasi langsung memiliki dampak epistemologis: siswa tidak lagi menerima klaim ilmiah semata karena dinyatakan buku atau guru, tetapi karena mengamatinya sendiri secara empiris, sebagai fondasi cara berpikir ilmiah.

Ketuntasan seluruh siswa menyelesaikan kedua sesi tanpa penurunan keterlibatan, bahkan di jam-jam akhir, merupakan indikator keterlibatan yang kuat mengingat panjangnya durasi dan tingginya tuntutan konsentrasi. Indikasi ini konsisten dengan Yilmaz dkk. yang melaporkan bahwa aktivitas sains hands-on mendukung motivasi belajar sains anak [4].

Pada ranah afektif, banyak siswa menyatakan ingin kembali ke laboratorium dan sebagian mengungkapkan minat mendalami anatomi atau dunia mikroskopis, bahkan menyampaikan keinginan melanjutkan pendidikan di bidang kesehatan. Hal ini mengindikasikan kemunculan minat yang lebih dari sekadar ketertarikan sesaat. Renninger dan Hidi menegaskan bahwa pengembangan minat merupakan sasaran intervensi pendidikan yang

bermakna karena mendorong siswa mencari sendiri kesempatan untuk mendalami bidang yang diminati [13]. Karena kegiatan ini bersifat satu hari, indikasi tersebut perlu dikonfirmasi melalui penelusuran jangka panjang.

Kegiatan ini menegaskan relevansi model kemitraan perguruan tinggi–sekolah dasar berbasis pemanfaatan fasilitas laboratorium. Pertama, kegiatan berlangsung dalam *authentic learning environment* dengan peralatan ilmiah nyata. Yannier dkk. menegaskan bahwa pembelajaran aktif yang memadukan keterlibatan fisik (*hands-on*) dengan keterlibatan kognitif (*minds-on*) menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam [14]. Kedua, keterlibatan mahasiswa sebagai asisten menciptakan manfaat ganda, yaitu siswa SD memperoleh fasilitasi yang intensif dan personal, sementara mahasiswa mengembangkan keterampilan komunikasi sains [9]. Ketiga, kehadiran 10 guru sebagai peserta aktif berpotensi menjadikan mereka agen pengintegrasian pengalaman laboratorium ke dalam pembelajaran kelas, sejalan dengan peran pengembangan profesional guru terhadap mutu pembelajaran sains [15]. Keempat, model ini memanfaatkan sumber daya yang sudah ada sehingga lebih efisien dan mudah direplikasi.

Sejumlah tantangan perlu diantisipasi pada pelaksanaan serupa. Kapasitas laboratorium yang terbatas mengharuskan pembagian ke dalam 13 kelompok kecil yang berotasi, dan pelaksanaan membutuhkan koordinasi logistik yang intensif. Kedua tantangan ini dapat diatasi melalui perencanaan yang lebih matang dan penjadwalan yang lebih fleksibel agar model kemitraan ini menjadi program yang berkelanjutan.

## SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo ini terlaksana sesuai rencana dan memperoleh partisipasi penuh dari 113 siswa dan 10 guru SD Islam Terpadu Al Qalam Kendari. Program terintegrasi yang menggabungkan pengenalan sistem organ manusia melalui manikin

tiga dimensi dan pengenalan mikroskop melalui demonstrasi serta praktik mandiri dengan pendekatan *experiential learning* berhasil memfasilitasi pengalaman belajar sains berbasis praktik yang sebelumnya belum tersedia di sekolah mitra. Berdasarkan lembar observasi, kuis lisan formatif, dan lembar respons, kegiatan ini mengindikasikan keterlibatan aktif yang tinggi, pemahaman dasar terhadap sistem organ dan penggunaan mikroskop, serta tumbuhnya minat situasional terhadap sains dan bidang kesehatan.

Mengingat desain kegiatan bersifat deskriptif-observasional dan tidak menggunakan pengukuran kuantitatif dengan rancangan *pretest-posttest*, temuan di dalam kegiatan ini dimaknai sebagai indikasi ketercapaian, bukan sebagai bukti efektivitas, sehingga besaran peningkatan pemahaman tidak dapat dikuantifikasi. Untuk kegiatan serupa di masa mendatang, disarankan mengintegrasikan instrumen pengukuran pemahaman yang valid dan reliabel serta penelusuran minat jangka panjang guna memperkuat dasar penilaian dampak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo, Kepala LPPM UHO, serta Kepala Sekolah dan seluruh guru SD Islam Terpadu Al Qalam Kendari atas dukungan, kepercayaan, dan kerja sama yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh mahasiswa yang telah berperan sebagai asisten fasilitator dengan penuh dedikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. De Bortoli, Lisa; Underwood, Catherine; Thomson, Sue. PISA 2022. Reporting Australia's results. Volume I: Student performance and equity in education. 2023. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Elhai J. Science Literacy: a More Fundamental Meaning. *J Microbiol Biol Educ*; 24. Epub ahead of print 20 April 2023.

- DOI: 10.1128/jmbe.00212-22. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
3. *The Future of Education and Skills*. 7 June 2018. Epub ahead of print 7 June 2018. DOI: 10.1787/54ac7020-en. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  4. Yilmaz MM, Bekirler A, Sigirtmac AD. Inspiring an Early Passion for Science: The Impact of Hands-on Activities on Children's Motivation. *ECNU Review of Education* 2024; 7: 1033–1053. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  5. Bousalem Z, Qazdar A, El Guabassi I. Cooperative Learning Groups: A New Approach Based on Students' Performance Prediction. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)* 2023; 19: 34–48. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  6. Oliveira H, Bonito J. Practical work in science education: a systematic literature review. *Front Educ (Lausanne)*; 8. Epub ahead of print 25 May 2023. DOI: 10.3389/educ.2023.1151641. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  7. Damerau K, Beudels MM, Börtitz C, et al. The Effect of Teaching with Anatomical Models in Science Education on Primary School Children's Understanding of Human Organs. *International Electronic Journal of Elementary Education* 2022; 14: 539–555. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  8. Awuah F, Siemoh RK. Improving Students' Performance on the Use of the Microscope through Demonstration Method. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 2024; 12: 146–153. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  9. Restini CBA, Weiler T, Porter-Stransky KA, et al. Empowering the future: improving community wellbeing and health literacy through outreach and service-learning. *Front Public Health*; 12. Epub ahead of print 9 August 2024. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1441778. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  10. Polanin JR, Austin M, Taylor JA, et al. Effects of the 5E Instructional Model: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AERA Open*; 10. Epub ahead of print 24 January 2024. DOI: 10.1177/23328584241269866. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  11. Lachner A, Hoogerheide V, van Gog T, et al. Learning-by-Teaching Without Audience Presence or Interaction: When and Why Does it Work? *Educ Psychol Rev* 2022; 34: 575–607. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  12. Hidi S, Renninger KA. The Four-Phase Model of Interest Development. *Educ Psychol* 2006; 41: 111–127. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  13. Renninger KA, Hidi SE. To Level the Playing Field, Develop Interest. *Policy Insights Behav Brain Sci* 2020; 7: 10–18. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  14. Yannier N, Hudson SE, Koedinger KR, et al. Active learning: “Hands-on” meets “minds-on”. *Science (1979)* 2021; 374: 26–30. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]
  15. Li S, Liu X, Yang Y, et al. Effects of Teacher Professional Development and Science Classroom Learning Environment on Students' Science Achievement. *Res Sci Educ* 2022; 52: 1031–1053. [[View at Publisher](#)] [[Google Scholar](#)]