

Edukasi Alat Ukur Fisika dengan Virtual Lab Olabs dan KIT Praktikum Pengukuran bagi Siswa SMP

Egidius Dewa¹, Isabel Coryunita Panis¹, Oktavianus Ama Ki¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Katolik Widya Mandira

INFO ARTIKEL

Diserahkan:
13/05/2025
Direvisi:
14/05/2025
Diterima
23/05/2025

Keywords:

Olabs,
KIT Pengukuran,
Alat Ukur Fisika,
Pkm,

ABSTRAK

Tidak adanya fasilitas laboratorium fisika di SMPK Rosa Mystica Kupang menyebabkan pembelajaran fisika khususnya pada topik alat ukur menjadi teoretis dan tidak praktis. Ini menghambat pemahaman dan keterampilan eksperimen peserta didik. Seharusnya, pembelajaran fisika, terutama topik alat ukur, membutuhkan pengalaman praktis langsung di laboratorium untuk mengembangkan pemahaman konsep dan keterampilan eksperimen siswa. Untuk mengatasi masalah ini, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan keterampilan siswa dan pemahaman mereka tentang konsep pengukuran fisika. Dengan menggunakan laboratorium virtual Olabs dan KIT praktikum pengukuran, kegiatan ini dilaksanakan. Siswa kelas VII yang berjumlah 37 orang ditargetkan untuk mengikuti eksperimen yang menggunakan simulasi digital dan praktik langsung dengan alat ukur sederhana. Proses ini dilakukan dalam empat fase: persiapan, implementasi, evaluasi, dan keberlanjutan. Hasil menunjukkan bahwa keterampilan siswa meningkat secara signifikan, dan nilai praktik rata-rata berada dalam kategori baik. Secara keseluruhan, siswa melaporkan peningkatan pemahaman yang signifikan, kemudahan penggunaan Virtual Lab Olabs, manfaat KIT praktikum dalam pembelajaran, dan antusiasme yang tinggi untuk menggunakan metode ini di masa mendatang. Kegiatan PkM ini menunjukkan bahwa pendekatan yang menggabungkan teknologi dan praktik langsung dapat secara signifikan meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, dan itu layak untuk diterapkan di sekolah lain yang menghadapi masalah serupa.

Corresponding author email: egidiusdewa@unwira.ac.id



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
Copyright@ Author (2025).

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika memiliki peran krusial dalam membangun literasi ilmiah dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Salah satu aspek fundamental dalam pembelajaran fisika adalah pemahaman konsep pengukuran serta penggunaan alat ukur secara akurat [1]. Penguasaan alat ukur seperti mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, dan alat ukur listrik menjadi keterampilan esensial yang harus dimiliki siswa agar mereka dapat mengaplikasikan konsep fisika dalam eksperimen maupun dalam kehidupan sehari-hari [2]. Pemahaman yang baik tentang alat ukur tidak hanya

membantu siswa dalam melakukan eksperimen laboratorium tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka dalam menganalisis data, menafsirkan hasil pengukuran, serta mengembangkan pola pikir ilmiah yang sistematis. Dengan demikian, keterampilan pengukuran tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga merupakan bagian integral dari metode saintifik dalam pembelajaran fisika.

Namun, dalam praktiknya, pembelajaran alat ukur di berbagai sekolah masih menghadapi berbagai kendala yang menghambat efektivitas pembelajaran. Keterbatasan sarana laboratorium menjadi salah satu faktor utama, di mana banyak sekolah tidak memiliki jumlah alat ukur yang mencukupi untuk digunakan oleh seluruh siswa secara optimal [3]. Selain itu, minimnya kesempatan praktik menyebabkan siswa hanya memperoleh pemahaman teoretis tanpa pengalaman langsung dalam menggunakan alat ukur, sehingga menghambat perkembangan keterampilan eksperimen mereka [4]. Metode pembelajaran yang masih dominan bersifat konvensional, seperti ceramah dan demonstrasi oleh guru tanpa partisipasi aktif siswa, juga berkontribusi pada rendahnya pemahaman mereka terhadap konsep pengukuran [5]. Akibatnya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam membaca skala alat ukur, memahami satuan, serta menginterpretasikan hasil pengukuran secara akurat.

SMPK Rosa Mystica Kupang merupakan salah satu sekolah yang mengalami tantangan dalam penyediaan fasilitas laboratorium fisika yang memadai. Hasil observasi dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa keterbatasan alat ukur fisika menyebabkan praktikum sering kali dilakukan dalam bentuk demonstrasi oleh guru, dengan partisipasi siswa yang terbatas. Kondisi ini berdampak pada rendahnya pemahaman dan keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur fisika secara langsung. Data evaluasi belajar juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam membaca hasil pengukuran, memahami satuan, serta mengonversi hasil pengukuran ke dalam bentuk yang lebih kompleks.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan solusi inovatif yang dapat memberikan alternatif pembelajaran praktikum yang lebih fleksibel, efektif, dan berbasis teknologi. Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi dalam pendidikan telah menghadirkan berbagai inovasi dalam pembelajaran sains, termasuk penggunaan Virtual Laboratory sebagai solusi atas keterbatasan fasilitas laboratorium fisik [6]. Virtual Lab memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen berbasis simulasi tanpa memerlukan alat laboratorium secara langsung [7]. Salah satu platform Virtual Lab yang telah banyak digunakan dalam pembelajaran sains adalah Online Labs (Olabs), sebuah laboratorium berbasis web yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen fisika, kimia, dan biologi secara interaktif [8].

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan simulasi interaktif dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan. Nisrina et al. mengungkapkan bahwa siswa yang menggunakan laboratorium virtual dalam pembelajaran fisika memiliki tingkat pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang hanya menggunakan metode konvensional. Hal ini disebabkan oleh kemampuan Virtual Lab dalam menghadirkan representasi visual yang dinamis, sehingga siswa dapat mengeksplorasi konsep fisika melalui simulasi interaktif yang menyerupai eksperimen nyata [9]. Selain itu, penelitian oleh Lestari & Herianto menegaskan bahwa kombinasi antara laboratorium fisik dan Virtual Lab dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep sains [10].

Sejumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) telah dilakukan untuk meningkatkan

pembelajaran fisika berbasis teknologi, khususnya dalam pemanfaatan laboratorium virtual [11]. Program-program sebelumnya, seperti penggunaan PhET Interactive Simulations dan Virtual Lab berbasis Augmented Reality (AR), telah terbukti mampu meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa dalam eksperimen fisika [12]. Sementara itu, dalam pelatihan Praktikum Sederhana Berbasis KIT IPA Fisika, peserta didik mampu merangkai alat dan bahan untuk kegiatan praktikum secara mandiri, melakukan pengamatan secara sistematis, serta menyimpulkan hasil eksperimen berdasarkan data yang diperoleh dengan akurat. Hasil pelatihan ini menunjukkan bahwa mitra memiliki keterampilan dalam melakukan praktikum berbasis KIT, sehingga mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika secara lebih aplikatif dan mendalam [13].

Program Edukasi Alat Ukur Fisika dengan Virtual Lab Olabs dan KIT Praktikum Pengukuran bagi Siswa SMP ini secara khusus berfokus pada pemanfaatan Virtual Lab Olabs sebagai solusi praktikum alat ukur fisika, dikombinasikan dengan penggunaan KIT praktikum pengukuran untuk memperkaya pengalaman eksperimen siswa. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih banyak dilakukan di sekolah dengan fasilitas laboratorium yang memadai, program ini ditargetkan untuk sekolah dengan keterbatasan sarana praktikum, seperti SMPK Rosa Mystica Kupang. Pendekatan blended learning yang diterapkan dalam program ini memastikan bahwa siswa tidak hanya menggunakan Olabs secara mandiri, tetapi juga mendapat bimbingan dalam memahami konsep-konsep pengukuran yang lebih kompleks melalui KIT praktikum yang tersedia.

Berdasarkan latar belakang ini, program Edukasi Alat Ukur Fisika dengan Virtual Lab Olabs dan KIT Praktikum Pengukuran bagi Siswa SMP diusulkan sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam penggunaan alat ukur fisika. Program ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan bagi siswa dalam menggunakan Virtual Lab Olabs serta KIT praktikum pengukuran, sehingga mereka dapat melakukan eksperimen secara mandiri dan memahami konsep pengukuran dengan lebih baik. Dengan pendekatan ini, diharapkan pembelajaran fisika menjadi lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan perkembangan teknologi di era digital.

Selain itu, program ini sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk terlibat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah dipelajari, mengembangkan metode pembelajaran berbasis teknologi, serta berinteraksi langsung dengan siswa dan guru guna memahami tantangan pendidikan di tingkat sekolah menengah pertama.

Program ini juga berkontribusi terhadap pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi, terutama dalam memberikan pengalaman belajar mahasiswa di luar kampus (IKU 2), mendorong dosen untuk berkontribusi di sekolah mitra (IKU 3), serta memastikan hasil kerja akademisi bermanfaat bagi masyarakat (IKU 5). Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, program ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains, memperkuat kompetensi digital siswa dan guru, serta menghadirkan solusi inovatif terhadap keterbatasan sarana laboratorium fisika di sekolah. Dengan kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah mitra, diharapkan program ini menciptakan dampak jangka panjang dalam membangun sistem pembelajaran fisika yang lebih efektif, inklusif, dan berbasis teknologi.

2. METODE PELAKSANAAN

Program Edukasi Alat Ukur Fisika dengan Virtual Lab Olabs dan KIT Praktikum Pengukuran bagi Siswa SMP dirancang secara sistematis untuk mengatasi dua permasalahan utama yang dihadapi oleh SMPK Rosa Mystica Kupang, yaitu keterbatasan fasilitas laboratorium fisika dan rendahnya literasi digital dalam pembelajaran sains. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode pelaksanaan program ini terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, evaluasi, dan keberlanjutan program. Dalam setiap tahapan, tim pelaksana dan mitra akan berkolaborasi secara aktif guna memastikan implementasi solusi yang efektif dan berkelanjutan. Pelaksanaan program ini dilakukan dalam empat tahap utama, yaitu:

1) Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim PkM akan menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan skenario pembelajaran berbasis Virtual Lab Olabs serta merancang KIT Praktikum Pengukuran yang sesuai dengan kurikulum SMP. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi:

- a) Koordinasi dengan pihak sekolah untuk menentukan jadwal pelaksanaan program dan memastikan kesiapan infrastruktur pendukung, seperti akses internet dan perangkat komputer atau gawai.
- b) Pengadaan KIT Praktikum Pengukuran, yang mencakup alat ukur dasar seperti mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, dan alat ukur listrik sederhana.
- c) Pembuatan panduan penggunaan Virtual Lab Olabs dalam bentuk modul digital dan video tutorial, yang nantinya akan digunakan dalam sesi pelatihan dan praktikum.
- d) Pelatihan awal bagi tim pelaksana, termasuk mahasiswa yang terlibat dalam program, agar mereka dapat membimbing siswa dengan optimal selama pelaksanaan program.

2) Tahap Implementasi Solusi

Tahap ini merupakan inti dari pelaksanaan program, di mana siswa akan mendapatkan pengalaman belajar berbasis Virtual Lab Olabs dan praktik langsung menggunakan KIT Praktikum Pengukuran. Pelaksanaan tahap ini terbagi dalam dua aspek utama:

- a) Pelatihan dan implementasi virtual lab olabs diantaranya
 - i. sesi pengenalan Virtual Lab Olabs, di mana siswa dan guru diperkenalkan dengan platform, cara mengaksesnya, serta fitur-fitur yang tersedia,
 - ii. sesi eksplorasi Virtual Lab Olabs, yang melibatkan eksperimen virtual dengan alat ukur fisika, seperti pengukuran panjang dengan mistar dan jangka sorong, serta pengukuran ketebalan benda dengan mikrometer sekrup,
 - iii. pendampingan dan praktik mandiri, di mana siswa diberikan tugas eksperimen yang harus diselesaikan secara mandiri atau berkelompok, dengan bimbingan dari tim PkM.
- b) Pelaksanaan praktikum dengan KIT alat ukur terdiri dari:
 - i. demonstrasi penggunaan KIT Praktikum Pengukuran oleh tim PkM, diikuti dengan sesi praktik mandiri oleh siswa,
 - ii. eksperimen gabungan antara Virtual Lab Olabs dan KIT Praktikum, di mana siswa diminta

untuk melakukan pengukuran menggunakan kedua metode (virtual dan nyata) untuk membandingkan hasil dan memahami konsep ketelitian alat ukur,

- iii. diskusi dan refleksi, di mana siswa berdiskusi mengenai kesulitan yang mereka hadapi serta pemahaman yang mereka peroleh setelah mengikuti praktikum.

3) Tahap Evaluasi dan Monitoring

Evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas program serta tingkat pencapaian pemahaman siswa setelah mengikuti pelatihan dan praktikum. Beberapa metode evaluasi yang diterapkan meliputi:

- a) Observasi dan analisis laporan eksperimen yang dibuat oleh siswa untuk melihat sejauh mana mereka memahami konsep pengukuran fisika.
- b) Survei kepuasan siswa dan guru terhadap metode pembelajaran berbasis Virtual Lab Olabs dan KIT Praktikum Pengukuran.
- c) Refleksi dan diskusi bersama guru mengenai tantangan yang dihadapi serta saran untuk keberlanjutan program.

4) Tahap Keberlanjutan Program

Untuk memastikan program ini tetap berjalan setelah kegiatan PkM selesai, beberapa langkah yang diambil adalah:

- a) Pelatihan guru sebagai fasilitator Virtual Lab Olabs, sehingga mereka dapat terus memanfaatkan platform ini dalam pembelajaran fisika.
- b) Penyerahan KIT Praktikum Pengukuran kepada sekolah, agar siswa dapat terus menggunakan alat tersebut dalam kegiatan eksperimen mendatang.
- c) Penyusunan panduan digital, berupa video tutorial dan e-modul yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa dan guru setelah program selesai.
- d) Membangun komunitas belajar digital, di mana siswa dapat berbagi pengalaman dan hasil eksperimen mereka melalui platform daring atau grup diskusi sekolah

3. HASIL & PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan secara sistematis pada Jumat, 16 Mei 2025, pukul 08.00–13.00 WITA di SMPK Rosa Mystica Kupang, dengan melibatkan 37 peserta didik kelas VII. Kegiatan ini mengikuti empat tahapan utama sebagaimana telah dirancang dalam metode pelaksanaan. Pada tahap persiapan, tim pelaksana menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang sesuai dengan kurikulum, menyusun skenario pembelajaran berbasis platform Virtual Lab Olabs, serta menyiapkan alat ukur KIT Praktikum Pengukuran yang terdiri dari mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup, dan alat ukur listrik. Tahap ini juga mencakup koordinasi intensif dengan pihak sekolah guna memastikan kesiapan infrastruktur seperti akses internet dan perangkat pendukung, serta pelatihan internal bagi tim pelaksana termasuk mahasiswa yang terlibat agar mampu membimbing siswa secara optimal.



Gambar 1 Peserta didik melakukan eksperimen virtual secara berkelompok (kiri atas); Tampilan simulasi virtual Olabs pada topik alat ukur Jangka Sorong (kanan atas) dan Tim PkM mendampingi peserta didik menggunakan alat ukur KIT Micrometer Sekrup (bawah)

Tahap berikutnya adalah implementasi solusi, yang merupakan inti kegiatan. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi pengantar untuk memberikan pemahaman awal kepada siswa sebelum praktik. Selanjutnya, siswa diperkenalkan dengan platform Olabs, termasuk cara mengaksesnya melalui link <https://www.olabs.edu.in/> dan menggunakan internet, serta cara menggunakan simulasi pengukuran digital.

Praktik dengan simulasi Olabs dilakukan secara berkelompok, di mana siswa dibagi menjadi 6 kelompok. Setiap kelompok menggunakan laptop untuk mengakses simulasi Olabs dengan topik yang bervariasi, yaitu pengukuran menggunakan mikrometer sekrup (2 kelompok), jangka sorong (2 kelompok), dan pengukuran simulasi kelistrikan (2 kelompok). Dalam simulasi ini, siswa dapat memanipulasi alat ukur virtual dan melihat hasil pengukuran secara interaktif.

Dalam simulasi Olabs mikrometer sekrup, siswa pertama-tama diperkenalkan dengan bagian-bagian alat, dilanjutkan dengan pembelajaran kalibrasi untuk memastikan akurasi pengukuran. Selanjutnya, mereka mengukur objek virtual dengan berbagai dimensi, berlatih membaca skala utama dan nonius untuk mendapatkan hasil yang tepat. Simulasi ini seringkali menyediakan variasi pengukuran untuk memperdalam pemahaman siswa tentang ketelitian. Demikian pula, simulasi jangka sorong dimulai dengan pengenalan bagian-bagian alat, diikuti dengan praktik mengukur dimensi luar, dalam, dan kedalaman objek virtual. Siswa kemudian fokus pada membaca skala utama dan nonius dengan bantuan fitur zoom, serta mengulangi pengukuran untuk memahami konsep variasi dan kesalahan pengukuran. Kedua simulasi ini secara efektif membimbing siswa melalui tahapan-tahapan penting dalam penggunaan alat ukur, dari pengenalan alat hingga praktik pengukuran yang mendalam. Tampilan simulasi Olabs jangka sorong seperti pada Gambar 1.

Sedangkan simulasi Olabs kelistrikan, siswa belajar membuat dan memodifikasi rangkaian listrik, baik seri maupun paralel. Mereka dapat memilih komponen-komponen listrik seperti baterai, resistor,

lampu dan kabel serta menghubungkannya untuk membentuk rangkaian. Melalui simulasi, siswa dapat mengamati bagaimana arus listrik mengalir dalam rangkaian, bagaimana tegangan terdistribusi, dan bagaimana hambatan mempengaruhi kuat arus. Siswa juga belajar menggunakan alat ukur virtual seperti voltmeter dan amperemeter untuk mengukur tegangan, hambatan, dan kuat arus pada berbagai titik dalam rangkaian. Mereka dapat mengubah nilai komponen dalam rangkaian dan melihat secara langsung bagaimana perubahan tersebut mempengaruhi hasil pengukuran.

Setelah praktik dengan simulasi Olabs, siswa melanjutkan dengan praktikum fisik menggunakan KIT alat ukur yang telah disediakan. Dalam praktikum ini, siswa memperoleh pengalaman langsung dalam mengukur benda nyata menggunakan KIT alat ukur fisika. Dengan jangka sorong, siswa berlatih mengukur dimensi luar berbagai objek seperti balok atau koin dengan menempatkannya di antara rahang ukur, serta mengukur diameter dalam benda berongga menggunakan rahang dalam, dan kedalaman benda menggunakan batang pengukur kedalaman. Proses ini menekankan pada penempatan objek yang benar dan pembacaan skala utama dan skala nonius untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat, yang kemudian dicatat dengan satuan yang tepat.

KIT alat ukur mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur benda-benda yang lebih tipis atau kecil dengan presisi tinggi. Siswa belajar mengkalibrasi alat, menempatkan benda seperti lembaran kertas atau kawat di antara landasan dan spindel, dan membaca skala utama dan skala nonius mikrometer untuk mencatat hasil pengukuran yang tepat. Pada penggunaan multimeter, siswa mengukur besaran listrik dalam rangkaian nyata. Mereka belajar memilih fungsi pengukuran (tegangan, arus, hambatan) dan rentang yang sesuai, menghubungkan probe multimeter ke komponen listrik, dan membaca nilai pengukuran pada layar display multimeter. Penekanan diberikan pada pencatatan hasil dengan satuan yang benar dan pemahaman tentang prinsip kerja alat ukur untuk memastikan pengukuran yang akurat.

Sebagai penutup, dilakukan eksperimen gabungan yang mengintegrasikan penggunaan Virtual Lab Olabs dan KIT alat ukur. Siswa diminta untuk melakukan pengukuran objek yang sama menggunakan simulasi virtual dan alat ukur fisik, kemudian membandingkan hasilnya. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman siswa tentang konsep ketelitian alat ukur dan hubungan antara simulasi dengan praktik nyata. Sesi praktik diakhiri dengan diskusi dan refleksi, di mana siswa berbagi pengalaman, kesulitan yang dihadapi, dan pemahaman yang mereka peroleh selama kegiatan.

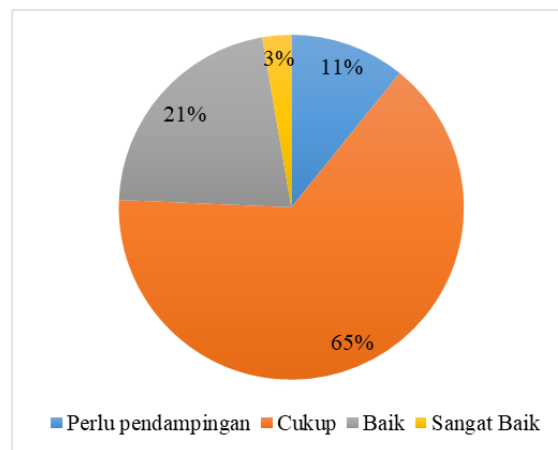
Pada tahap evaluasi dan monitoring, tim melakukan observasi terhadap pelaksanaan praktikum, menganalisis laporan eksperimen siswa, serta mengumpulkan respon mereka melalui survei kepuasan. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur efektivitas metode pembelajaran yang digunakan serta mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Tahap terakhir adalah keberlanjutan program, di mana guru pendamping diberikan pelatihan untuk melanjutkan penggunaan Virtual Lab secara mandiri. Selain itu, KIT praktikum diserahkan ke sekolah sebagai inventaris laboratorium, dan panduan digital (berupa modul dan video tutorial) dibagikan agar siswa dan guru dapat melanjutkan praktik secara berkesinambungan.

Dengan menggabungkan Virtual Lab Olabs dan KIT praktikum, kegiatan ini berhasil memberikan pengalaman eksperimen langsung dan simulatif kepada siswa yang sebelumnya hanya memperoleh pembelajaran teoretis [14]. Pelaksanaan yang mencakup pengenalan platform digital, eksperimen gabungan, hingga refleksi pascapraktikum menegaskan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam

proses pembelajaran, sebagaimana ditegaskan dalam pendekatan konstruktivisme [15]. Hal ini sejalan dengan hasil pengabdian serupa yang menekankan manfaat interaktivitas dan pendampingan dalam meningkatkan literasi saintifik siswa [16].

3.2 Hasil Keterampilan Siswa dalam Praktikum

Untuk mengetahui sejauh mana efektivitas kegiatan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam pengukuran fisika, dilakukan penilaian terhadap hasil praktikum siswa menggunakan Virtual Lab Olabs dan KIT alat ukur. Penilaian ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep, ketepatan penggunaan alat, serta kemampuan siswa dalam membaca dan menganalisis data hasil pengukuran. Data yang diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam empat tingkat pencapaian, yaitu: perlu pendampingan, cukup, baik, dan sangat baik. Klasifikasi ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai variasi kemampuan siswa setelah mengikuti program, serta menjadi dasar untuk merancang strategi pembelajaran lanjutan yang lebih tepat sasaran. Hasil analisis disajikan dalam bentuk diagram seperti pada Gambar 1 untuk memudahkan interpretasi serta mendukung evaluasi terhadap keberhasilan kegiatan pengabdian.



Gambar 2 Kemampuan Peserta Didik dalam Menjalankan Praktikum Simulasi Olabs dan KIT Alat Ukur

Gambar 2 menunjukkan bahwa proporsi hasil keterampilan siswa berdasarkan kategori penilaian praktik penggunaan Virtual Lab Olabs dan KIT alat ukur. Dari total seluruh peserta didik, sebanyak 65% siswa berada dalam kategori “Cukup”, menunjukkan bahwa mayoritas siswa telah memahami konsep pengukuran namun masih memerlukan latihan lebih lanjut untuk mencapai ketelitian yang optimal. Sementara itu, 21% siswa masuk dalam kategori “Baik”, yang berarti mereka telah menguasai penggunaan alat ukur dengan cukup percaya diri dan akurat. Sebanyak 11% siswa tergolong dalam kategori “Perlu Pendampingan”, mengindikasikan bahwa ada sebagian siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan keterampilan pengukuran secara mandiri. Hanya 3% siswa yang berhasil mencapai kategori “Sangat Baik”, yaitu mampu menunjukkan penguasaan yang tinggi dan konsisten terhadap prosedur praktikum baik secara virtual maupun fisik. Data ini memperlihatkan bahwa walaupun sebagian besar siswa telah mencapai standar keterampilan minimal, masih dibutuhkan pendekatan pengayaan dan remedial yang tepat sasaran, khususnya bagi siswa yang masih memerlukan pendampingan tambahan agar hasil belajar dapat merata dan optimal.

Temuan ini memperkuat teori belajar aktif yang menekankan bahwa keterlibatan langsung dalam kegiatan eksperimen mempercepat proses internalisasi konsep abstrak [17]. Sebagaimana penelitian sebelumnya oleh Andarias et al. dan Purtawi et al, penggunaan simulasi digital yang dipadukan dengan praktik nyata terbukti mendorong perkembangan keterampilan proses sains secara menyeluruh [18], [19].

3.3 Hasil Respon Peserta Didik

Respon peserta didik terhadap kegiatan pengabdian ini menunjukkan hasil yang sangat positif, baik dari segi pemahaman materi, pengalaman belajar, maupun motivasi untuk kembali menggunakan metode serupa. Berdasarkan survei terhadap 37 siswa, diketahui bahwa 24 siswa menyatakan sangat setuju dan 13 siswa menyatakan setuju bahwa program ini berhasil meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pengukuran fisika. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh siswa merasakan manfaat langsung dari kegiatan yang dilakukan. Tabel 1 menyajikan data respon peserta didik setelah mengikuti kegiatan praktikum berbasis Virtual Lab Olabs dan KIT alat ukur.

Tabel 1. Rekapitulasi Respon Peserta Didik terhadap Program

Aspek Penilaian	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Total
Menambah Pemahaman	24	13	0	37
Virtual Lab Olabs Mudah	23	11	3	37
KIT Praktikum Membantu Belajar	18	19	0	37
Ingin Menggunakan Lagi	18	17	2	37

Dalam aspek kemudahan penggunaan Virtual Lab Olabs, sebanyak 23 siswa menyatakan sangat setuju dan 11 siswa setuju, sementara hanya 3 siswa yang menyatakan tidak setuju, yang kemungkinan berkaitan dengan kendala teknis. Selain itu, 18 siswa menyatakan sangat setuju dan 19 setuju bahwa penggunaan KIT praktikum membantu mereka dalam memahami materi secara lebih jelas. Sebanyak 35 dari 37 siswa bahkan menyatakan keinginan untuk kembali menggunakan metode ini dalam pembelajaran berikutnya. Tingginya tingkat penerimaan siswa menunjukkan bahwa metode pembelajaran ini sesuai dengan karakteristik generasi digital saat ini, serta mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, menarik, dan bermakna.

Hal ini sejalan dengan temuan pada kegiatan PkM lain yang menggunakan teknologi edukasi, di mana integrasi media digital terbukti meningkatkan motivasi belajar dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan serta relevan dengan dunia nyata [20]. Kesesuaian pendekatan ini dengan karakteristik generasi digital juga menjadikan metode ini layak direplikasi dan dikembangkan lebih lanjut.

3.4 Analisis Keunggulan dan Kelemahan

Program PkM ini memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya solusi tepat atas permasalahan pembelajaran fisika di sekolah dengan keterbatasan fasilitas laboratorium. Salah satu keunggulan utama adalah fleksibilitas metode blended learning yang memungkinkan siswa untuk mendapatkan pengalaman eksperimen, baik secara virtual melalui Olabs maupun secara langsung melalui KIT. Kombinasi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memperkuat keterampilan praktis siswa. Keunggulan lainnya adalah pendekatan yang bersifat partisipatif, di mana

siswa dilibatkan secara aktif dalam proses belajar dan guru diberdayakan untuk menjadi fasilitator yang mandiri setelah kegiatan selesai.

Namun, terdapat beberapa kelemahan yang perlu dicatat. Keterbatasan waktu selama pelaksanaan kegiatan menjadi tantangan dalam mendalami seluruh fitur Olabs maupun variasi eksperimen dengan KIT. Selain itu, ketergantungan pada koneksi internet juga menjadi kendala teknis yang cukup signifikan, terutama bagi siswa yang menggunakan perangkat dengan kapasitas terbatas. Meski demikian, kelemahan-kelemahan ini bersifat teknis dan dapat diatasi dengan perencanaan yang lebih matang serta dukungan infrastruktur yang memadai.

Tingkat kesulitan pelaksanaan kegiatan ini berada pada taraf sedang, terutama karena berkaitan dengan pengenalan teknologi baru kepada siswa yang sebelumnya belum pernah menggunakan laboratorium virtual. Adaptasi awal terhadap Olabs memerlukan waktu dan kesabaran, khususnya dalam memahami instruksi digital dan navigasi eksperimen. Selain itu, beberapa siswa juga memerlukan waktu lebih untuk memahami cara kerja alat ukur secara manual, terutama dalam konteks pengukuran mikrometri yang membutuhkan presisi tinggi. Meski demikian, secara keseluruhan kegiatan dapat dilaksanakan dengan lancar berkat dukungan penuh dari pihak sekolah dan semangat belajar siswa yang tinggi. Sebagaimana dicatat dalam studi Muflihah dan Fadillah, keberhasilan program berbasis teknologi sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur dan perencanaan kegiatan yang matang [21]. Dengan demikian, perbaikan sistem pendukung menjadi kunci untuk mengoptimalkan potensi inovasi pendidikan ini. Melihat hasil dan respon yang sangat positif, peluang pengembangan program ini terbuka luas. Model pembelajaran ini dapat direplikasi di sekolah lain dengan kondisi serupa, bahkan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk jenjang SMP kelas VIII dan IX dengan materi eksperimen yang lebih kompleks. Selain itu, KIT praktikum dapat disesuaikan dengan bahan lokal atau kebutuhan spesifik kurikulum sekolah mitra.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat telah berhasil meningkatkan keterampilan dan pemahaman peserta didik kelas VII SMPK Rosa Mystica Kupang dalam menggunakan alat ukur fisika. Sebelum kegiatan ini dilaksanakan, siswa hanya memperoleh pembelajaran konsep pengukuran secara teoritis akibat keterbatasan alat dan sarana laboratorium, serta belum memiliki pengalaman menggunakan simulasi laboratorium digital. Setelah kegiatan berlangsung, terjadi peningkatan signifikan dalam penguasaan keterampilan eksperimen, baik melalui simulasi Virtual Lab Olabs maupun praktik langsung menggunakan KIT alat ukur, dengan rata-rata hasil praktik menunjukkan kategori baik. Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan antusiasme siswa yang tinggi, serta tanggapan positif terhadap pendekatan pembelajaran yang diterapkan.

Kelebihan utama dari program ini adalah fleksibilitas metode *blended learning* yang mampu menjembatani keterbatasan fasilitas laboratorium dengan teknologi edukatif yang mudah diakses. Kegiatan ini juga memperkuat kapasitas guru sebagai fasilitator mandiri dan menghasilkan luaran berupa KIT serta panduan digital yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Di sisi lain, keterbatasan waktu pelaksanaan dan kendala teknis seperti koneksi internet menjadi tantangan yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan selanjutnya. Meskipun demikian, kegiatan ini membuka peluang besar untuk dikembangkan di sekolah lain yang menghadapi tantangan serupa. Model edukasi

ini juga dapat diperluas ke jenjang yang lebih tinggi serta dimanfaatkan sebagai bagian dari pelatihan guru sains berbasis teknologi untuk meningkatkan mutu pendidikan secara lebih luas dan merata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Katolik Widya Mandira yang telah memberikan dukungan penuh dalam bentuk pendanaan, sehingga pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat berlangsung dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah, para guru, serta seluruh siswa SMPK Rosa Mystica Kupang atas partisipasi aktif, antusiasme, dan kerja sama yang luar biasa selama kegiatan berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Angraini, S. Suprianto, N. Fadilah, Y. S. N. Islami, and M. Muliyadi, “Analisis Keterampilan Penggunaan Alat Ukur terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Besaran dan Satuan,” *DIAJAR J. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 2, pp. 196–201, 2024.
- [2] S. Rugayya, A. Nismayanti, S. Kasim, and L. Syamsiah, “Pelatihan Penggunaan Alat Ukur Dasar Bagi Siswa Kelas X SMA IT Al Fahmi Palu,” *Indones. J. Community Empower. Serv.*, vol. 2, no. 2, pp. 115–118, 2022.
- [3] M. Ulfa, “Marginalisasi Pendidikan Siswa Di Daerah 3T: Studi Kasus SMPN 3 Tempurejo,” *Compet. J. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–41, 2023.
- [4] Y. A. Ansya and T. Salsabilla, *Model Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Cahya Ghani Recovery, 2024.
- [5] T. A. Rahmawati, Z. A. I. Supardi, and E. Hariyono, “Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis video dengan model POE (Predict Observe Explain) untuk melatih keterampilan proses IPA siswa sekolah dasar,” *J. Basicedu*, vol. 6, no. 1, pp. 1232–1242, 2022.
- [6] E. Dewa, M. U. J. Mukin, and O. Pandango, “Pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap minat dan hasil belajar kognitif fisika,” *J. Ris. Teknol. dan Inov. Pendidik.*, vol. 3, no. 2, pp. 351–359, 2020.
- [7] A. Nurwahidah, W. N. Qolbi, R. M. Putra, and S. N. Muhajir, “Persepsi Siswa dan Guru terhadap Penggunaan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran Fisika,” *J. Pendidik. Dan Ilmu Fis.*, vol. 1, no. 2, pp. 54–61, 2021.
- [8] D. Kurniawan, J. Annovasho, and M. Mardaya, “Studi Literatur Pemanfaatan Situs Olabs Sebagai Alternatif Praktikum Secara Online Dalam Pembelajaran IPA,” *Relativ. J. Ris. Inov. Pembelajaran Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 18–27, 2024.
- [9] N. Nisrina, G. Gunawan, and A. Harjono, “Pembelajaran kooperatif dengan media virtual untuk peningkatan penguasaan konsep fluida statis siswa,” *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 66–72, 2016.
- [10] D. P. Lestari and H. Herianto, “Pembelajaran Konstruktivisme Menggunakan virtual Laboratory IPA Kombinasi Praktikum Real Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis,” *JP (Jurnal Pendidikan) Teor. dan Prakt.*, vol. 6, no. 1, pp. 17–22, 2021.
- [11] N. Muflihah and F. A. NFA, “Pengenalan PhET Simulation Sebagai Media Praktikum Virtual Pelajaran Fisika,” *ABIDUMASY J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 17–23, 2023.
- [12] M. A. Fadillah, M. F. Akbar, and R. P. Jannati, “Potensi dan Tantangan: ChatGPT, VR, AR, dan Laboratorium Virtual dalam Pendidikan,” *Sci. J.*, vol. 1, no. 6, pp. 260–276, 2024.
- [13] I. D. Pursitasari et al., “Pelatihan penyusunan desain praktikum dan penggunaan KIT praktikum

- IPA bagi guru IPA SMP di Kabupaten Serang,” *J. ABDINUS J. Pengabdi. Nusantara.*, vol. 7, no. 2, pp. 516–530, 2023.
- [14] Fertina, “Perbandingan Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Dengan Praktikum Real Lab Dan Virtual Lab Phet Simulations Dengan Meninjau Gaya Belajar Siswa Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana,” 2023.
- [15] M. R. Yogaswara, “Pendekatan Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Kurikulum Merdeka Melalui Media ASMBLR 3D Pada Materi Fotosintesis,” *Cendekia J. Ilmu Pengetah.*, vol. 4, no. 4, pp. 561–568, 2024.
- [16] R. Hayati, Y. Kartika, and R. Wahyuni, “Pendampingan Penggunaan Alat Peraga dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar,” *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 7, no. 5, pp. 5242–5253, 2023.
- [17] Y. F. Tabun *et al.*, *Teori Pembelajaran*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini, 2022.
- [18] S. H. Andarias, B. Fitriani, M. L. O. Onde, and S. Pertiwi, “Pelatihan Penggunaan Peralatan Laboratorium untuk Meningkatkan Pemahaman dan Keterampilan Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar,” *Room Civ. Soc. Dev.*, vol. 4, no. 2, pp. 257–267, 2025.
- [19] P. Purwati, R. Darwis, and N. A. Natsir, “Efektivitas Laboratorium Virtual IPA dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VII pada Materi Suhu dan Kalor,” *J. Pendidik. MIPA*, vol. 15, no. 1, pp. 322–330, 2025.
- [20] F. R. Bobu, D. G. Ludji, and Y. O. L. Rema, “Pelatihan Pemanfaatan Laboratorium Virtual Pada Pembelajaran Fisika Bagi Siswa SMA Negeri 1 Kefamenanu,” *I-Com Indones. Community J.*, vol. 4, no. 4, pp. 2625–2632, 2024.
- [21] A. D. P. Lestari, M. P. Kirana, M. Z. R. Putri, D. Darsono, and A. Wahyudi, “Upaya Peningkatan Kompetensi Teknologi melalui Program Kampus Mengajar pada UPT SDN 1 Madaraya Pringsewu,” *J. Papeda J. Publ. Pendidik. Dasar*, vol. 7, no. 1, pp. 82–89, 2025.