

**Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan**  
23 Oktober 2021, Hal. 819-826  
e-ISSN: 2686-2964

## **Laboratorium virtual sebagai solusi praktikum IPA Terpadu SMP Muhammadiyah Kabupaten Sleman selama masa pandemic covid-19**

Ika Maryani\*, Okimustava  
Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ki Ageng Pemanahan 19 Sorosutan Yogyakarta  
Email: ika.maryani@pgsd.uad.ac.id\*

### **ABSTRAK**

Program ini dilatarbelakangi oleh tingginya kebutuhan guru untuk mengembangkan praktikum IPA virtual di SMP, namun pengetahuan dan keterampilannya masih rendah. Program ini bertujuan untuk melatih dan mendampingi guru IPA di SMP Muhammadiyah se-Kabupaten Sleman agar dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilannya dalam mengembangkan lab virtual. Metode yang digunakan terdiri dari dua tahap yaitu pelatihan sesi pertama secara online (7-8 Juni 2021). Pelatihan dan pendampingan dilaksanakan secara daring menggunakan *platform zoom meeting* dan *google classroom*. Materi pelatihan adalah konsep pembelajaran IPA terpadu, konsep lab virtual, penggunaan phet dan tracker, pengembangan LKPD, serta pengembangan lab virtual. Selanjutnya dilakukan pelatihan sesi kedua (28-29 Juni 2021) secara online untuk mempresentasikan produk LKPD. Pada tahap pendampingan, peserta mengimplementasikan LKPD ke dalam pembelajaran di sekolah pada bulan Juli-Agustus 2021. Untuk mengukur keberhasilan program, tim pelaksana melakukan evaluasi motivasi peserta selama mengikuti pelatihan menggunakan *motivation strategies for learning questionnaire (MSLQ)* serta angket respon. Setelah pelatihan, dilakukan evaluasi penggunaan *PhET dan Tracker*. Pemahaman guru dapat ditingkatkan melalui pelatihan ini. Guru yang awalnya belum mampu menggunakan platform lab virtual seperti PhET dan Tracker, sekarang sudah meningkat kemampuannya. Motivasi guru tergolong sedang-tinggi saat diukur menggunakan MSLQ. Oleh karena itu dapat dikatakan ada peningkatan pengetahuan dan keberdayaan guru mitra melalui program ini.

**Kata Kunci:** laboratorium virtual, IPA terpadu, sekolah menengah pertama.

### **ABSTRACT**

*This program is motivated by the high need for teachers to develop virtual science practicums in junior high schools, but their knowledge and skills are still low. This program aims to train and assist science teachers at Muhammadiyah Junior High Schools throughout Sleman Regency to improve their understanding and skills in developing virtual labs. The method used consists of two stages, namely the first online training session (June, 7-8 2021). Training and mentoring are carried out online using the Zoom Meeting platform and Google Classroom. The training materials are integrated science learning concepts, virtual lab concepts, use of PhET and trackers, a worksheet development, and virtual lab development. Next, the second training session (June 28-29 2021) will be conducted online to present the worksheet products. In the mentoring stage, participants implement a worksheet into learning at school in July-August 2021. To measure the success of the program, the implementing team evaluates the*

*motivation of participants during the training using a motivation strategies for learning questionnaire (MSLQ) and response questionnaires. After the training, the use of PhET and Tracker was evaluated. Teachers' understanding can be improved through this training. Teachers who initially were not able to use virtual lab platforms such as PhET and Tracker have now increased their abilities. Teacher motivation is classified as medium-high when measured using the MSLQ. Therefore, it can be said that there is an increase in the knowledge and empowerment of partner teachers through this program.*

**Keywords :** *virtual laboratory, integrated science, junior high school.*

## PENDAHULUAN

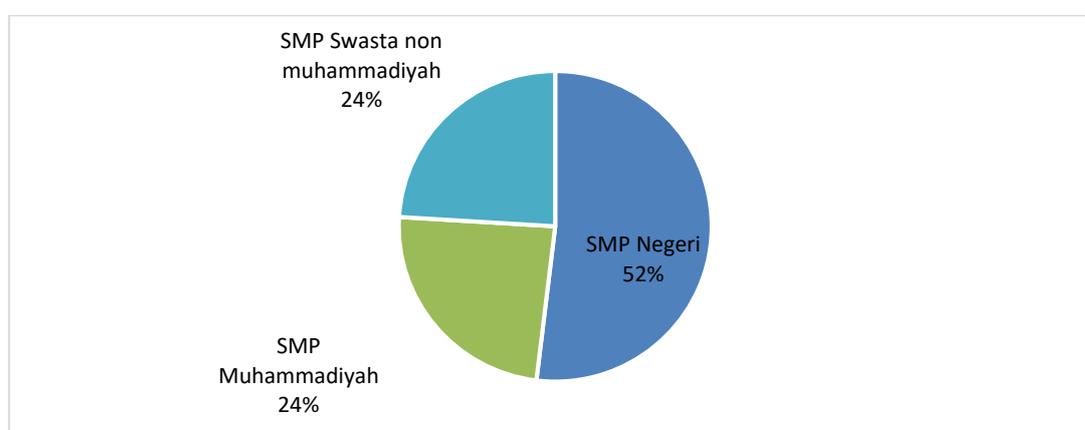
IPA memiliki peran penting dalam perkembangan sains dan teknologi. Mengingat hal tersebut, peserta didik dituntut menguasai materi IPA secara tuntas (Hidayah et al., 2017). Untuk memenuhi hal tersebut, guru harus kreatif dalam menggunakan pendekatan dan model pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran dipengaruhi oleh penggunaan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristiknya. Pembelajaran IPA di SMP tidak hanya menitikberatkan pada teori konsep tetapi harus mendukung *student centered learning*. Seorang guru harus mampu berpikir inovatif untuk menghasilkan ide-ide baru berupa media pembelajaran agar mempermudah siswa dalam memahami suatu pelajaran, salah satunya melalui penggunaan alat peraga dalam pembelajaran (Riswanto, 2018). Pembelajaran IPA lebih mengutamakan pada proses penelitian dan penemuan. Oleh karena itu selama proses pembelajaran, keberadaan laboratorium menjadi penting. Tujuan diadakannya pembelajaran di laboratorium yaitu mengembangkan keterampilan siswa seperti pengamatan, penggunaan alat, melatih peserta didik secara cermat dan mengenal batas-batas kemampuan pengukuran laboratorium, melatih ketelitian mencatat, melaporkan, hasil percobaan, merangsang daya pikir kritis analisis, melalui penafsiran eksperimen, memperdalam pengetahuan dan mengembangkan kejujuran dan tanggung jawab serta melatih siswa merencanakan dan melaksanakan percobaan (Hidayat & Fathurrahman, 2018).

Pentingnya penggunaan laboratorium dalam pembelajaran IPA sangat kontradiktif dengan kondisi pandemic saat ini. Hasil koordinasi dengan Ketua MGMP IPA SMP Kabupaten Sleman menunjukkan bahwa selama Pandemic Covid 19 ini, pembelajaran IPA cenderung hanya focus pada pengerjaan tugas di LKS. Beberapa sekolah dengan fasilitas lengkap dan guru yang kreatif mungkin mengembangkan video pembelajaran dalam menjelaskan materi, tapi hal ini tidak terjadi di sekolah lain yang guru-gurunya kurang terampil dan fasilitasnya kurang lengkap. Seluruh pembelajaran dilaksanakan secara daring baik sinkron maupun asinkron, termasuk praktikum IPA. Hal ini menimbulkan permasalahan baru bagi guru maupun siswa, sehingga mengakibatkan banyak sekolah yang meniadakan praktikum dan menggantinya dengan pembelajaran teori melalui pemberian tugas. Dampak langsung yang dirasakan siswa adalah kurangnya pemahaman terhadap konsep dan teori dalam IPA terutama yang berkaitan dengan konsep-konsep abstrak. Bagi guru, permasalahan utama juga pada rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep serta kesulitan guru dalam melakukan penilaian autentik.

Sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi dimana praktikum tidak dapat atau sulit dilakukan adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran Laboratorium Virtual. Lab virtual merupakan pembelajaran dengan bantuan komputer dimana peserta didik diberikan pengalaman seolah-olah sedang melakukan praktikum di laboratorium sebenarnya. Pengalaman laboratorium merupakan faktor kunci dalam pembelajaran IPA. Lingkungan

berbasis web memungkinkan untuk mengintegrasikan dan mengelola kerja praktek online (Estriegana et al., 2019). Laboratorium virtual telah diusulkan untuk mengurangi biaya dan menyederhanakan pemeliharaan fasilitas laboratorium sambil tetap memberikan siswa akses ke sistem nyata (Wolf, 2010). Kegiatan laboratorium meningkatkan minat siswa pada materi pelajaran yang tercakup di kelas dan membantunya dalam memahami materi (Tüysüz, 2010). Lab virtual ini menyediakan perangkat pembelajaran interaktif yang dapat melengkapi perkuliahan di kelas (Budai & Kuczmann, 2018).

Kondisi ideal di atas belum diimbangi dengan pengetahuan dan keterampilan guru di lokasi mitra dalam mengembangkan lab virtual. terlebih jumlah SMP di lokasi mitra yang sangat tinggi menyebabkan terakumulasinya permasalahan tersebut. Total jumlah SMP di Kabupaten sleman sebanyak 108 sekolah. SMP Muhammadiyah tergolong tinggi jumlahnya yaitu sekitar 25 sekolah atau 24%. Sedangkan persentase masing-masing ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Jumlah SMP di Sleman

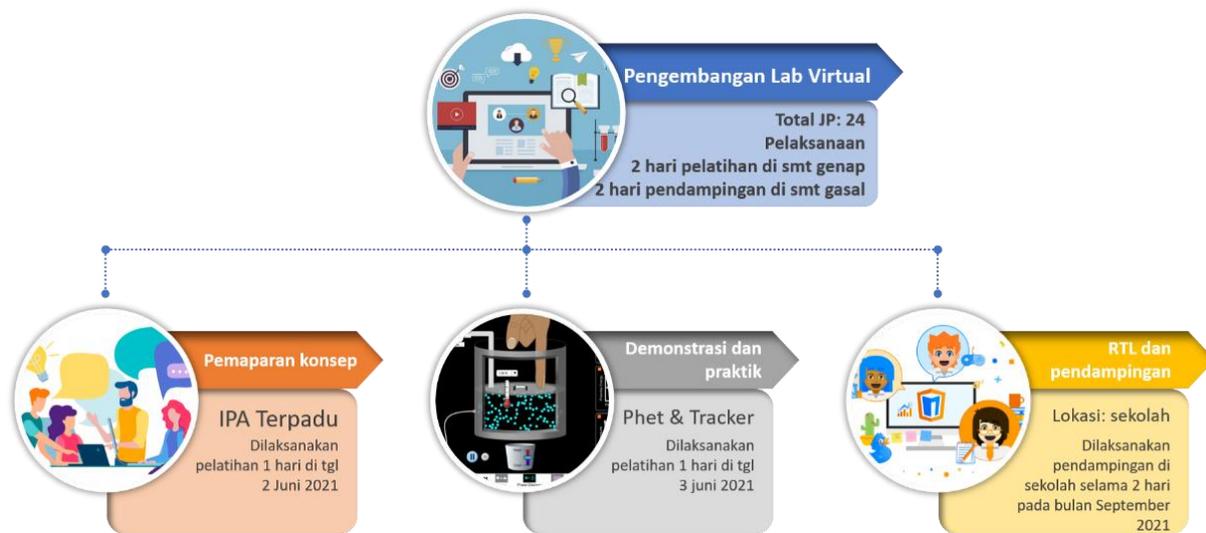
Berdasarkan deskripsi hasil analisis masalah tersebut di atas, didapatkan **situasi dan kondisi mitra** yang dapat digolongkan dalam **2 aspek utama** sebagai berikut:

1. MGMP IPA SMP Muhammadiyah Sleman memiliki banyak guru IPA dari latar belakang pendidikan yang beragam. Sedangkan IPA di SMP diajarkan dengan pendekatan terpadu, sehingga menyebabkan penyampaian pembelajaran IPA pada satu bagian dengan bagian lain memiliki penekanan yang berbeda.
2. Pandemic Covid 19 membutuhkan kurikulum darurat terutama pada pembelajaran IPA secara daring. Pada materi yang membutuhkan praktikum, hal ini sulit dilakukan sehingga membutuhkan keterampilan guru untuk mengembangkan praktikum online melalui penerapan teknologi (lab virtual).
3. Kemampuan guru dalam mengembangkan lab virtual masih terbatas, sehingga praktikum IPA banyak diabaikan selama pembelajaran daring ini.
4. Fasilitas laboratorium komputer yang telah ada belum dimanfaatkan dengan maksimal untuk pembelajaran selain komputer.

Permasalahan di atas jika dibiarkan terus-menerus akan semakin besar dan berpotensi menghambat proses pembelajaran di lokasi mitra. Oleh karena itu program ini harus dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan keberdayaan guru IPA SMP Muhammadiyah di Kabupaten Sleman dalam mengembangkan praktikum virtual.

## METODE

Program ini melibatkan mitra dari MGMP IPA SMP Muhammadiyah se-kabupaten Sleman yang terdiri dari 35 guru. Struktur program pelatihan dan pendampingan akan dilaksanakan dengan pola *in service training* yang dilakukan dalam pemaparan secara klasikal, serta kemudian dilanjutkan dengan *on job training* pada semester berikutnya dengan mengimplementasikan *lab virtual* pada mata pelajaran IPA terpadu. Pola *in service training* dilakukan dalam 2 kali pelatihan selama 2 hari (**7 dan 8 Juni 2021**) secara daring melalui *zoom meeting*. Pada sesi berikutnya dilaksanakan pada tanggal **28 dan 29 Juni 2021** secara daring juga, dan dilanjutkan pendampingan pada bulan Juli-Agustus 2021. Setiap hari pelatihan dilaksanakan selama 8 JP (8 x 50 menit). Setelah itu, hasil pengembangan *lab virtual* akan digunakan oleh guru mitra di unit kerja masing-masing. Tim kemudian melaksanakan pendampingan untuk memberi solusi pada permasalahan guru dalam implementasi tersebut. Uraian metode pelaksanaan program pengabdian ini dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Metode Pelaksanaan Program Pengabdian

Selain pelatihan dan pendampingan, dalam program ini juga dilakukan refleksi dan tindak lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan yang diperoleh peserta serta seberapa tinggi peningkatan keberdayaannya. evaluasi yang dilakukan meliputi pemahaman terhadap penggunaan lab virtual, motivasi guru dalam mengikuti pelatihan, serta respon guru terhadap program yang dilaksanakan. program dikatakan berhasil jika terjadi peningkatan pengetahuan, motivasi, dan keterampilan guru setelah mengikuti program ini. Peningkatan pengetahuan, motivasi, dan keterampilan diukur menggunakan skala *self-assessment* pemahaman, kuisisioner motivasi pelatihan, dan produk peserta.

Dalam melaksanakan pengabdian, dosen dibantu oleh **dua orang mahasiswa** yang bertugas sebagai *co-trainer*. Adapun pembagian tugas dosen dan mahasiswa tersaji dalam Tabel 1. Pelaksanaan program dilakukan secara daring dengan mengkombinasikan *zoom meeting*, *remote desktop*, dan *google classroom*. Hal ini dilakukan mengingat kondisi pandemi yang belum mereda, sekaligus digunakan untuk meningkatkan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi.

Seluruh materi pelatihan dan pendampingan disajikan dalam modul berbentuk *softcopy* dan dapat diakses secara gratis oleh seluruh peserta melalui *google classroom*. Pendekatan yang digunakan dalam pelatihan berbasis keaktifan peserta, sehingga peserta tidak hanya pasif menerima transfer materi dari para *trainer* tapi justru aktif membuat produk.

Tabel 1. Deskripsi Tugas Dosen dan Mahasiswa

No	Kegiatan	Jumlah JP	menit	Peran Dosen	Peran Mahasiswa
1.	Konsep Pembelajaran IPA Terpadu di SMP	2	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan materi</li> <li>Memimpin diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membagikan kuisisioner pemahaman peserta</li> </ul>
2.	Identifikasi struktur konsep IPA sesuai dengan kompetensi dasar	2	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan materi</li> <li>Memimpin diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memantau diskusi di forum <i>google classroom</i> dan <i>zoom meeting</i></li> </ul>
3.	Penggunaan Phet Simulation dalam laboratorium virtual	2	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan materi</li> <li>Memimpin diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadi asisten teknis dalam penggunaan phet simulation</li> </ul>
4.	Penggunaan Tracker dalam laboratorium virtual	2	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan materi</li> <li>Memimpin diskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadi asisten teknis dalam penggunaan tracker</li> </ul>
5.	Pengembangan lembar kerja peserta didik IPA berbasis laboratorium virtual	4	240	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendampingi peserta dalam praktik membuat simulasi percobaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadi asisten teknis dalam mengembangkan lab virtual</li> </ul>
6.	Pengembangan laboratorium virtual untuk pembelajaran IPA terpadu	4	240	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendampingi peserta dalam praktik membuat simulasi percobaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadi asisten teknis dalam mengembangkan lab virtual</li> </ul>
7.	Refleksi dan evaluasi pelatihan	1	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memimpin refleksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadi notulen</li> </ul>
8.	Pendampingan	6	360	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberi masukan terhadap pembelajaran yang disajikan guru menggunakan lab virtual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membantu menyebar kuisisioner evaluasi pelatihan</li> </ul>
9.	Refleksi dan evaluasi pendampingan	1	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memimpin refleksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjadi notulen</li> </ul>
<b>Total JP</b>		<b>24</b>	<b>1440</b>		

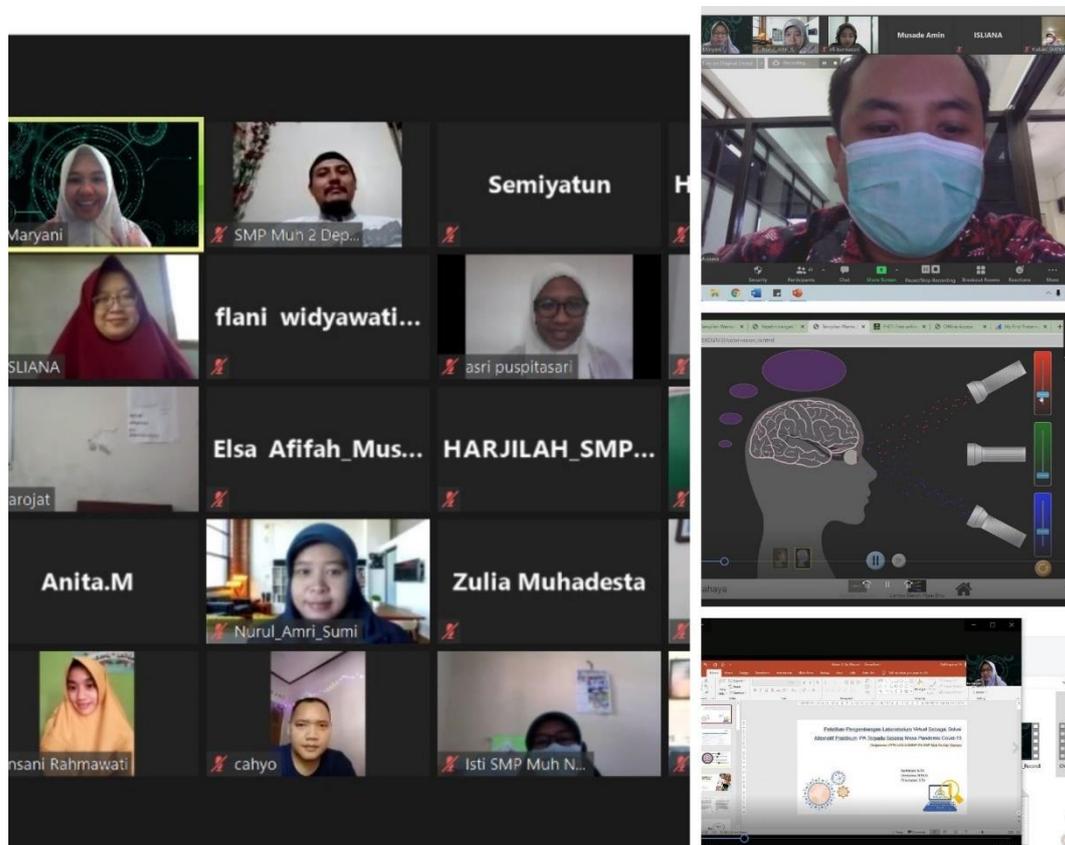
## HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Pelaksanaan program pengabdian ini melibatkan mitra dari Musyawarah Guru Muhammadiyah Mata pelajaran (MGMP) IPA SMP Se-Kabupaten Sleman. Sebanyak 35 guru terlibat dalam pelatihan yang terdiri dari guru kelas VII, VIII, dan IX. Seluruh guru terlibat aktif selama pelatihan sesi 1 yang diselenggarakan secara daring pada tanggal 7-8 Juni 2021. Pelatihan dibuka oleh ketua Badan Koordinasi Sekolah SMP Muhammadiyah Kab. Sleman Bapak Hasanudin, S.Pd.I, M.Pd dan ketua MGMP IPA SMP Muhammadiyah se-Kab Sleman Bapak Amin Rosadi, M.Pd.

Materi pertama disampaikan oleh Ika Maryani, M.Pd tentang Konsep Pembelajaran IPA Terpadu di SMP, kemudian dilanjutkan materi kedua tentang Identifikasi struktur konsep IPA

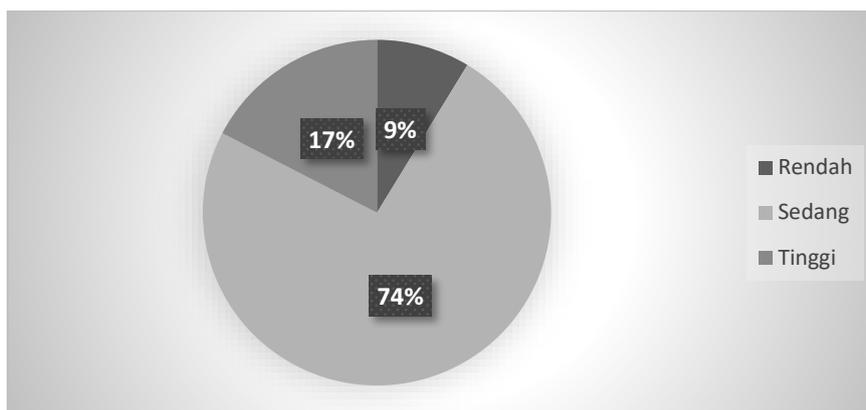
sesuai dengan kompetensi dasar. Materi ketiga disampaikan oleh Okimustava, M.Pd.Si tentang Aplikasi Tracker untuk pengembangan laboratorium virtual. Materi keempat disampaikan oleh co-trainer (mahasiswa) Edi Kurniasari tentang Phet Simulation untuk pengembangan laboratorium virtual. Materi kelima disampaikan kembali oleh Ika Maryani, M.Pd tentang Pengembangan lembar kerja peserta didik IPA berbasis laboratorium virtual.

Saat penyusunan laporan kemajuan ini, seluruh peserta pelatihan sedang Menyusun LKPD hasil pelatihan secara mandiri. Setiap kelas dibimbing oleh 1 orang tim dengan pembagian sebagai berikut: kelas VII dibimbing oleh Efikurniasari, M.Pd; kelas VIII dibimbing oleh Ika Maryani, M.Pd; dan kelas IX dibimbing oleh Okimustava, M.Pd. berdasarkan kesepakatan dengan seluruh peserta, pada pertemuan sesi kedua nanti (28-29 Juni 2021) akan diagendakan presentasi produk untuk menyempurnakan LKPD yang telah disusun. Produk nanti akan diujicobakan pada semester gasal tahun akademik 2021/2022 di kelas masing-masing. Produk yang telah diujicobakan dan disempurnakan kemudian difinalisasi oleh tim sebagai produk buku kumpulan LKPD berbasis laboratorium virtual.



Gambar 3. Dokumentasi kegiatan PPM di MGMMP IPA SMP Kab Sleman

Selama proses pelatihan, peserta mengisi angket motivasi dan evaluasi yang disajikan dalam *google form*. Berdasarkan respon 25 peserta pelatihan, diperoleh gambaran bahwa motivasi 17% peserta masuk ke dalam kategori tinggi, 74% kategori sedang, dan 9% masuk kategori rendah. Data motivasi ini mengacu pada *MSLQ* (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) yang terdiri dari indikator *self-efficacy*, *intrinsic value*, *test anxiety*, *cognitive strategy use*, dan *self-regulation* (Kim et al., 2014; Metallidou & Vlachou, 2007). Gambaran kategori *MSLQ* peserta disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Motivasi Peserta dalam Pelatihan

Gambar 5 menunjukkan bahwa selama mengikuti pelatihan, motivasi peserta berada dalam kategori tinggi (17%), sedang (74%), dan rendah (9%). Program PPM ini merupakan salah satu program pengabdian di bidang pendidikan. Sasaran program adalah guru-guru IPA SMP Muhammadiyah se-Kabupaten Sleman. Oleh karena itu terdapat dampak sosial setelah pelaksanaan program, diantaranya:

1. peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengembangkan pembelajaran IPA Terpadu SMP.
2. peningkatan keberdayaan guru dalam mengembangkan laboratorium virtual sebagai pendukung praktikum IPA Terpadu SMP.
3. peningkatan motivasi peserta (guru) dalam Menyusun karya kolaboratif bersama tim dosen UAD berupa LKPD IPA terpadu SMP berbasis Laboratorium Virtual.

## SIMPULAN

Hasil dan dampak pelatihan yakni meningkatnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengembangkan praktikum IPA terpadu SMP berbasis laboratorium virtual. Selain pengetahuan dan keterampilan, pendampingan ini juga mampu mengukur motivasi guru dalam mengikuti program pengembangan laboratorium virtual yang tergolong sedang-tinggi. Keberdayaan guru meningkat dibuktikan dengan dihasilkannya perangkat Pembelajaran berupa LKPD IPA terpadu berbasis laboratorium virtual.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada MGMP IPA SMP Muhammadiyah Kabupaten Sleman sebagai mitra dan LPPM UAD sebagai pemberi dana utama program ini melalui Hibah Pengabdian Masyarakat skema regular dengan nomor kontrak U.12/SPK-PPM-REGULER- 095/LPPM-UAD/III/2021.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budai, T., & Kuczmann, M. (2018). Towards a modern, integrated virtual laboratory system. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15(3), 191–204. <https://doi.org/10.12700/APH.15.3.2018.3.11>
- Estriegana, R., Medina-Merodio, J. A., & Barchino, R. (2019). Student acceptance of virtual laboratory and practical work: An extension of the technology acceptance model. *Computers and Education*, 135, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.010>
- Hidayah, R., Sukarmin, S., & Lutfi, A. (2017). Pelatihan Penggunaan Laboratorium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Kimia Bagi Guru Di Mgmp Kimia Kabupaten Banyuwangi.

- Jurnal ABDI*, 2(2), 87. <https://doi.org/10.26740/ja.v2n2.p87-90>
- Hidayat, F. A., & Fathurrahman. (2018). Pendampingan Pemanfaatan Laboratorium Virtual dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal ABDIMASA Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 6–14. <https://unimuda.e-journal.id/jurnalabdimasa/article/view/154>
- Kim, C., Park, S. W., & Cozart, J. (2014). Affective and motivational factors of learning in online mathematics courses. *British Journal of Educational Technology*, 45(1), 171–185. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8535.2012.01382.X>
- Metallidou, P., & Vlachou, A. (2007). Motivational beliefs, cognitive engagement, and achievement in language and mathematics in elementary school children. *Wiley-Blackwell*, 42(1), 2–15. <https://doi.org/10.1080/00207590500411179>
- Riswanto, R. (2018). Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Fisika Virtual Bagi Guru-Guru Muhammadiyah Kota Metro. *Sakai Sambayan Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 102. <https://doi.org/10.23960/jss.v2i3.117>
- Tüysüz, C. (2010). The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 37–53. [https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/55398446/Effect\\_Virtual\\_lab.pdf?1514534194=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe\\_Effect\\_of\\_the\\_Virtual\\_Laboratory\\_on.pdf&Expires=1613283032&Signature=VjLSWbmXAJiDTkTjR8HAQcD5oRocLvnMKGqCTGSaPGEbAthRL](https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/55398446/Effect_Virtual_lab.pdf?1514534194=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DThe_Effect_of_the_Virtual_Laboratory_on.pdf&Expires=1613283032&Signature=VjLSWbmXAJiDTkTjR8HAQcD5oRocLvnMKGqCTGSaPGEbAthRL)
- Wolf, T. (2010). Assessing student learning in a virtual laboratory environment. *IEEE Transactions on Education*, 53(2), 216–222. <https://doi.org/10.1109/TE.2008.2012114>