

# Peningkatan Kompetensi Guru Fisika SMA/MA Kabupaten Kendal dalam Rangka Revitalisasi Laboratorium dan Optimalisasi Pembelajaran di Era Digital Abad 21

Agus Yulianto<sup>1</sup>, Budi Astuti<sup>2</sup>, Ani Rusilowati<sup>3</sup>, Wahyu Hardiyanto<sup>4</sup>, Faza Alfian Syah<sup>5</sup>, Mitta  
Egie Ferisa<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Prodi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri  
Semarang

E-mail: <sup>1</sup>yulianto566@mail.unnes.ac.id, <sup>2</sup>b\_astuti79@mail.unnes.ac.id,  
<sup>3</sup>rusilowati@mail.unnes.ac.id, <sup>4</sup>wahyuhardiyanto@mail.unnes.ac.id,  
<sup>5</sup>fazaalfian24@students.unnes.ac.id<sup>5</sup>, <sup>6</sup>mittaegie23@students.unnes.ac.id

## Abstrak

Tim Pengabdian FMIPA UNNES telah melakukan beberapa kegiatan pengabdian secara intensif kepada guru-guru MGMP Fisika SMA/ MA di Kabupaten Kendal. Tujuan pengabdian adalah untuk memberikan pengetahuan mengenai kegiatan revitalisasi laboratorium fisika untuk mendukung pembelajaran abad 21. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian berupa pendekatan partisipatif, edukatif, dan kolaboratif-transformatif, yang menempatkan guru sebagai subjek pengembangan (bukan hanya objek pelatihan). Tahapan yang dilakukan adalah pelatihan, workshop, monitoring dan evaluasi. Pada pelaksanaan pengabdian yang pertama berupa pelatihan disampaikan materi berkenaan dengan revitalisasi laboratorium, pemanfaatan smartphone dalam pembelajaran fisika, strategi dan pemanfaatan laboratorium dalam pembelajaran digital serta bagaimana mengevaluasi program revitalisasi laboratorium. Dengan hasil evaluasi bahwa peserta pengabdian Sebagian besar menyatakan bahwa pengabdian sangat bermanfaat dan dilanjutkan untuk program penyediaan alat alat laboratorium.

Kata kunci: Revitalisasi laboratorium, smartphone, pembelajaran fisika

## Abstract

*The UNNES FMIPA Community Service Team has conducted several intensive community service activities for MGMP Physics teachers of SMA/MA in Kendal Regency. The purpose of the community service is to provide knowledge about physics laboratory revitalization activities to support 21st century learning. The methods used in community service activities are participatory, educational, and collaborative-transformative approaches, which place teachers as development subjects (not just training objects). The stages carried out are training, workshops, monitoring and evaluation. In the implementation of the first community service in the form of training, material was delivered regarding laboratory revitalization, the use of smartphones in physics learning, strategies and utilization of laboratories in digital learning and how to evaluate the laboratory revitalization program. With the results of the evaluation, most community service participants stated that the community service was very useful and continued for the laboratory equipment provision program.*

*Keywords: Revitalisasi laboratorium, smartphone, pembelajaran fisika*

## 1. PENDAHULUAN

Model pembelajaran yang lazim mengoptimalkan pemanfaatan laboratorium Adalah pembelajaran berbasis project, atau *Project based Learning* (PjBL).[1,2,3] Sayangnya, belum semua guru paham terhadap penerapan PjBL. Tiga puluh lima dari 40 guru yang disurvei

menyatakan masih bingung dalam penerapan pemberian proyek kepada siswa. Pada pelajaran fisika, pembelajaran dengan pendekatan PjBL sangat erat hubungannya dengan fasilitas alat laboratorium.[4,5] Kondisi saat ini, fasilitas laboratorium kehilangan fungsinya, akibat adanya pandemi Covid, sehingga perlu dilakukan revitalisasi. Kompetensi guru dalam penyelenggaraan pembelajaran yang melibatkan laboratoriumpun juga terganggu, sehingga perlu dilakukan optimasi bagi guru dalam menerapkan pembelajaran aktif, inovatif. Ada dua faktor utama untuk mendukung optimasi pembelajaran. Pertama, diperlukan guru yang kompeten, menguasai konsep fundamental fisika, memiliki skill teknis alat-alat pembelajaran fisika, serta memiliki kemampuan manajemen pengaturan pelaksanaan PjBL [6,7]. Kedua, diperlukan fasilitas / peralatan laboratorium yang memadai untuk mendukung terlaksananya PjBL [8,9,10]. Sayangnya, kedua faktor tersebut relatif belum terpenuhi dengan baik, dan tentunya menjadi kendala dalam pelaksanaan PjBL [11,12]. Permasalahan tersebut, juga dialami oleh guru-guru Fisika SMA/MA di kabupaten Kendal. Melalui komunikasi media dengan tim pengabdian, para guru mengajukan kebutuhan mereka untuk dilatih meningkatkan kompetensi pengetahuan dan keterampilan Fisika, khususnya untuk mendukung pelaksanaan PjBL. Selain itu, mereka juga memerlukan upgrading kemampuan, agar dapat melakukan revitalisasi laboratorium Fisika di sekolah masing-masing, serta memanfaatkannya secara optimal untuk mendukung keberhasilan pembelajaran. Banyak hasil penelitian menjelaskan bahwa kompetensi guru [13,14,15] serta baiknya fasilitas laboratorium [16,17,18] merupakan kunci keberhasilan pembelajaran fisika, terutama dengan pendekatan PjBL. Banyak hasil penelitian menjelaskan bahwa kompetensi guru [13,14,15] serta baiknya fasilitas laboratorium [16,17,18] merupakan kunci keberhasilan pembelajaran fisika, terutama dengan pendekatan PjBL. Selain itu, kemampuan tersebut juga dapat membantu meningkatkan kemampuan atau ketrampilan siswa dalam memahami konsep fisika, dan siswa juga mempunyai kemampuan atau ketrampilan abad 21 dalam beripikir kritis, kreatif, berkolaborasi dan berkomunikasi. Harapannya, dengan revitalisasi laboratorium dan optimasi pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan ketrampilan abad 21 yang perlu dikuasai oleh siswa. Guru dalam bidang fisika, selain memiliki kompetensi profesional mereka perlu fokus juga kompetensi pedagogik, penguasaan teknologi pendidikan, serta pengelolaan laboratorium [19,20]. Pengembangan profesional secara berkelanjutan melalui pendidikan lanjutan dan kolaborasi dengan rekan sejawat juga sangat penting. [21,22].

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam program ini adalah pendekatan partisipatif, edukatif, dan kolaboratif-transformatif, yang menempatkan guru sebagai subjek pengembangan (bukan hanya objek pelatihan). Metode ini bertujuan menciptakan pengalaman belajar bermakna melalui: Pelatihan kontekstual berbasis masalah nyata di lapangan, Penerapan langsung di kelas dan bukan hanya bersifat teoritis, dan Pendampingan berkelanjutan dan berbasis kolaborasi antar guru dan dosen. Tahapan kegiatan pengabdian ini meliputi tiga tahapan yaitu yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan merupakan tahapan dimana tim pengabdian FMIPA UNNES melakukan komunikasi dengan ketua MGMP Fisika SMA/MA Kabupaten Kendal dari mulai penentuan tema pengabdian, analisis kebutuhan. Penyiapan materi pelatihan, penentuan waktu dan tempat pelaksanaan. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan yang meliputi pelatihan dan workshop berkenaan dengan revitalisasi laboratorium Fisika. Tahap terakhir adalah monitoring dan evaluasi yang dilakukan untuk memastikan luaran kegiatan pengabdian tercapai dan mengetahui kebermanfaatan kegiatan serta acuan untuk perencanaan kegiatan selanjutnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian diawali dengan pelatihan dengan penyampaian materi pentingnya revitalisasi laboratorium. Pengelolaan laboratorium dan alat-alat laboratorium merupakan kegiatan yang penting dilakukan oleh setiap sekolah. Hal tersebut karena kegiatan tersebut memerlukan pengetahuan dan keahlian dari operator laboratorium dalam pengelolaan

administrasi laboratorium, ketersediaan alat laboratorium, pengoperasian alat, perawatan alat-alat, pengaturan tata letak alat, dan sebagainya. Hal ini didasarkan pada fakta yang ada bahwa ada sekolah yang ketersediaan alat laboratoriumnya sudah cukup lengkap tapi pengelolaannya masih belum baik sehingga pelaksanaan praktikum siswa menjadi belum efektif. Ada juga kondisi sekolah yang belum memiliki laboratorium fisika, yang ada laboratorium ilmu pengetahuan alat. Artinya selalu ada perubahan dalam pengelolaan laboratorium yang disesuaikan dengan kebutuhan. Kondisi yang lain seperti, ada beberapa sekolah bahkan tidak mempunyai laboratorium fisika sehingga guru menggunakan ruang kelas ketika praktikum. Hal tersebut tentu diperlukan ekstra pengelolaan dalam pelaksanaan pembelajaran. Dengan demikian perlu dilakukan pelatihan berkenaan bagaimana cara revitalisasi laboratorium, agar semua guru memiliki pengetahuan dan kemampuan serta ketrampilan dalam pengelolaan alat laboratorium. Harapannya, penyampaian materi fisika akan lebih mudah dan bermakna karena siswa dapat melakukan praktikum di laboratorium baik secara hand on maupun digital. Penyampaian materi penting revitalisasi laboratorium ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Dr. Agus Yulianto, M.Si. menyampaikan materi tentang Revitalisasi Labartorium

Penyampaian materi berkenaan dengan pemanfaatan Smartphone dalam pembelajaran Fisika agar pembelajaran Fisika menjadi lebih menarik, menyenangkan dan tidak membosankan. Hal tersebut karena sesuai dengan karakteristik peserta didik ditingkat sekolah menengah atas yang merupakan generasi Z yang sangat tertarik dengan teknologi yakni smartphone. Selain itu, hampir semua guru juga memiliki perangkat gadget ini, yang sebenarnya perangkat tersebut dilengkapi sensor canggih untuk mengukur besaran fisika seperti kecepatan, percepatan, suhu, medan magnet dan intensitas Cahaya. Pengetahuan ini diharapkan dapat membantu guru mengembangkan model pembelajaran yang lebih inovatif bagi guru dan siswa serta lebih relevan dengan karakteristik siswa juga. Penyampaian materi pemanfaatan smartphone dalam pembelajaran fisika ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Prof. Dr. rar. Nat. Wahyu Hardiyanto, M.Si. menyampaikan materi pemanfaatan smartphone dalam pembelajaran fisika

Materi selanjutnya berkenaan strategi dan pemanfaatan laboratorium dalam mendukung pembelajaran di era digital. Tantangan bagi guru yang mengajar siswa yang masuk dalam generasi Z tentunya berkenaan dengan teknologi, sehingga guru harus menyusun strategi pembelajaran dalam rencana pembelajaran yang disusun. Startegi tersebut salah satunya dengan memanfaatkan platform digital untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran telah ditentukan. Seperti yang telah diketahui, Fisika merupakan mata Pelajaran yang terdiri dari teori dan juga praktik untuk membuktikan konsep melalui kegiatan laboratorium baik secara hand on maupun laboratorium digital. Dengan demikian kita dapat memanfaatkan laboratorium digital yang dapat diakses secara gratis seperti virtual laboratory ( PhET, Algodoo, Crocodile Chemistry), *Augmented reality* (Merge Cube, Google AR), video eksperimen dan remote laboratory. Sementara untuk strategi yang dilakukan dalam pemanfaatan laboratotium dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan pendekatan pembelajaran seperti *Blended Learning*, *project based learning*, inquiry terbimbing, serta kolaboratif dan asinkronous pembelajaran. Dengan demikian diharapkan bahwa pembelajaran akan lebih bervariasi sehingga memotivasi siswa dalam proses pembelajaran dan mencapai hasil belajar yang telah ditentukan. Gambar 3 menunjukkan kegiatan penyampaian materi strategi dan pemanfaatan laboratorium dalam mendukung pembelajaran di era digital.



Gambar 3. Penyampaian Materi oleh Dr. Budi Astuti, M.Sc. berkenaan dengan strategi dan pemanfaatan laboratorium dalam mendukung pembelajaran digital

Materi terakhir berkenaan dengan Evaluasi Program Revitalisasi Alat Laboratorium, dimana hal tersebut merupakan suatu kegiatan yang penting dan perlu dilakukan. Tujuannya untuk memantau sejauh mana pelaksanaan program revitalisasi tercapai. Jika belum memenuhi standar maka dapat dilakukan perbaikan dan penyempurnaan dari program revitalisasi alat laboratorium yang dilakukan. Selanjutnya, hasil evaluasi dapat digunakan sebagai dasar bagi pemangku kebijakan dalam mengambil keputusan berkenaan program revitalisasi alat laboratorium dapat berjalan dengan baik. Dengan demikian pembelajaran fisika khususnya kegiatan praktikum dapat dilakukan dengan maksimal sehingga siswa dapat mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif melalui praktikum yang dilakukan. Disampaikan juga bahwa revitalisasi alat laboratorium dapat dilakukan dengan tiga tahapan yaitu pertama, pemeliharaan dan perawatan yang meliputi kegiatan kalibrasi alat, membersihkan alat laboratorium secara teratur dan melakukan perawatan secara berkala. Kedua, penggantian dan pembaharuan alat melalui kegiatan mengganti suku cadang yang rusak/aus, melakukan pembaharuan perangkat lunak, serta melalui pengadaan alat laboratorium baru. Terakhir, pelatihan dan edukasi dengan cara pelatihan operator dan pelatihan penggunaan, perawatan dan penjagaan alat laboratorium. Penyampaian materi evaluasi program revitalisasi alat laboratorium ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd. menyampaikan materi Evaluasi program Revitalisasi alat laboratorium

Setelah pelatihan, kegiatan pengabdian dilanjutkan dengan workshop yang dimulai dengan penyusunan rencana pembelajaran mendalam (RPM), merancang alat peraga sederhana, lembar kerja siswa dan penyusunan business plan revitalisasi laboratorium fisika di sekolah masing-masing. Selanjutnya semua dokumen hasil workshop akan dicatikan hak intelektualnya pada kementerian Hukum Republik Indonesia Direktorat Jendral Kekayaan Intelektual berupa hak cipta. Selanjutnya kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa produk produk pada kegiatan workshop dapat tercapai. Kegiatan monitoring dilakukan secara online melalui diskusi intensif menggunakan platform WhatsApp. Platform tersebut dipilih karena sangat efektif untuk komunikasi grup yang interaktif, pengiriman file yang lebih cepat dan fast respon karena smartphone selalu Bersama penggunaanya dibandingkan dengan menggunakan platform googleclass atau yang lain. Pada tahap evaluasi didapatkan data bahwa kegiatan pengabdian ini memberikan dampak yang sangat baik bagi peserta pelatihan yaitu guru-guru MGMP Fisika SMA/MA Kabupaten Kendal seperti:

- 80% menyatakan bahwa materi yang disampaikan memberikan pengetahuan baru tentang penggunaan smartphone dalam pembelajaran fisika. Yang masa selama ini smartphone hanya digunakan untuk berkomunikasi antara guru dan siswa dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran di kelas baik dalam bentuk informasi maupun pemberian tugas.

- 20% menyatakan sudah mengetahui aplikasi aplikasi pada android dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran fisika
- 78% peserta menyatakan bahwa telah menggunakan smartphone dalam pembelajaran seperti pada saat kuis dengan menggunakan Kahoot, quizizz.
- 85% menyatakan kegiatan revitalisasi laboratorium merupakan kegiatan yang harus dilakukan oleh guru fisika, sementara 15% menyatakan bisa dilakukan dengan berbagai penyesuaian
- 100% menyatakan perlu program lanjutan untuk kegiatan revitalisasi laboratorium khususnya untuk penyediaan alat alat praktikum dari alat dan bahan yang dapat ditemukan di lingkungan sekolah

Kegiatan pengabdian ditutup dengan foto Bersama dan penandatanganan Kerjasama antara Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang dan MGMP Fisika SMA/MA Kabupaten Kendal yang ditunjukkan pada Gambar 5.



(a)

(b)

Gambar 5 (a) Foto Bersama tim pengabdian dan peserta, (b) penandatanganan Kerjasama

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian tim FMIPA UNNES bersama MGMP Fisika SMA/MA Kendal berhasil meningkatkan kompetensi guru dalam revitalisasi laboratorium dan pembelajaran Fisika digital abad 21. Melalui pelatihan, workshop, monitoring, dan evaluasi, guru memperoleh keterampilan baru dalam pengelolaan laboratorium, pemanfaatan smartphone, serta integrasi laboratorium digital. Evaluasi menunjukkan manfaat signifikan dan menegaskan perlunya keberlanjutan program, khususnya penyediaan alat praktikum berbasis lokal. Program ini memperkuat profesionalisme guru, mendorong transformasi laboratorium sebagai pusat pembelajaran riset, serta mendukung terwujudnya pembelajaran Fisika yang inovatif, kontekstual, dan adaptif terhadap tantangan era digital.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Riset, dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi tahun anggaran 2025 Nomor SP DIPA-139.04.1.693320/2025.01. Penulis mengucapkan terima kasih kepada guru-guru MGMP Fisika SMA/MA Kabupaten Kendal selaku mitra kegiatan pengabdian FMIPA UNNES.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ibrahim, I., Zakaria, M., Pratiwi, R., Adelia, M., & Zakira, D.F. 2024. Evaluasi Terhadap Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Yudistira: Publikasi Riset Ilmu Pendidikan dan Bahasa*. 2(1): 137-149.
- [2] Fajri, H.M., Edwita. & Yarni, G. 2023. The Merdeka Curriculum in Strengthening Character Education in Basic Education. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 8(3): 1574-1591.
- [3] Paus, J.R., Aditama, M.H.R., & Estafianto, H.D. 2023. Independent Education: Predictions of the Needs-Based Independent Learning Curriculum Framework in Indonesia. *Journal of Non-formal Education*. 9(2): 290-297.
- [4] Okta Sulistiyo Rina Hatuwe, O.S.R., Syobah, N., & Idris, H. 2023. Implementation of Project Base-Learning in Improving Critical Thinking Skills in Early Childhood. *ITQAN: Jurnal Ilmu-ilmu Kependidikan*. 14(1): 53-66.
- [5] Kizilaslan, A., Zirluoglu, S.L., & Sozbilir, M. 2021. Improve learning with hands-on classroom activities: science instruction for students with visual impairments. *European Journal of Special Needs Education*. 36(3): 371-390.
- [6] Munandar, S. (2022). *Kreativitas dalam Pembelajaran Berbasis Proyek*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [7] Oktaviani, Y., & Fitria, L. (2021). "Pengaruh Kompetensi Guru terhadap Efektivitas PjBL". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*.
- [8] Krajcik, J., & Czerniak, C. (2018). *Teaching Science in Elementary and Middle School Classrooms Using PjBL*.
- [9] Bell, S. (2010). "Project-Based Learning for the 21st Century." *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies*.
- [10] Larson, R. W., & Hostetler, R. P. (2021). *Practical Physics for Schools and Colleges*.
- [11] Hayati, L., Azmi, S., Turmuzi, M., Junaidi., & Tyaningsih, R.Y. 2023. Pelatihan Pembelajaran Berbasis Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Dalam Upaya Peningkatan Kompetensi Guru Sd Gugus Iii Gunungsari, Lombok Barat. *Kreasi: Jurnal Inovasi dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(3): 537-546.
- [12] Rizak, H.P. & Fahri, P. 2021. The Effectiveness of Model Team Assisted Individualization Learning Based on Hands-on Activity on Chemical Concept Understanding and Learning Motivation on Hydrocarbon Combustion Materials. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*. 11(2): 203-216.
- [13] Dewi, N. R., & Syafi'i, A. (2021). "The Role of Teacher Competence in Project-Based Learning Implementation in Physics Education." *International Journal of Science Education*.
- [14] Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2020). "Project-Based Learning in Physics: Enhancing Student Engagement." *Journal of Physics Teaching*.
- [15] Suyanto, T. A., & Santoso, R. (2022). "Evaluating Student Outcomes in PjBL-Based Physics Learning." *Education Research Review*.
- [16] Johnson, L., & Dewey, J. (2023). "Impact of Laboratory Facilities on Project-Based Learning Outcomes in Physics." *STEM Education Journal*.
- [17] Thomas, R., & Larson, R. (2021). "Enhancing Physics Education with Virtual Laboratory Tools." *Physics Education Technology*.
- [18] Smith, P., & Taylor, M. (2022). "Laboratory Safety in Project-Based Learning Environments." *Journal of Science Education Safety*.
- [19] Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2021). *Project-Based Learning in Physics Education*. *Journal of Physics Education*.
- [20] Smith, D. L., & Anderson, S. A. (2022). "Advancing Physics Teaching in Secondary Education." *Physics Education Research*.
- [21] Johnson, L., & Dewey, J. (2023). "Impact of Laboratory Facilities on Project-Based Learning Outcomes in Physics." *STEM Education Journal*.
- [22] Thomas, R., & Larson, R. (2021). "Classroom Design and Collaboration in PjBL for Physics." *Physics Education Journal*.

- [23] Praptiwi, U.S., Yulianto, A., Ellianawati, 2021, The Potential of Electronic Media Integrated Islamic Values on Students' Motivation and Creative Thinking Ability, *Unnes Science Education Journal*, Vol 10 No 1.
- [24] Astuti, B., Fianti, Darsono, T., Sutikno, Yulianto, A., Edi, S.S., Firdhosiyah, S., Ridla, M.R., Nugroho, K.A., 2024, Upaya Peningkatan Ketrampilan Guru MGMP Fisika SMK Kabupaten Klaten dalam Penyusunan Media Pembelajaran Interaktif Melalui Pelatihan dan Pendampingan, *Abdimasku (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*, Vol 7, No 3 .
- [25] Astuti, B., Yulianto, A., Marianti, A., Ayubi, D.M., Topan, A., Syafi'i, F.F., Albari, R.W., 2025, Pelatihan Rancang Bangun Alat Praktikum IPA Untuk Guru IPA di Kabupaten Kendal, *Abdimasku (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*, Vol 8, No 1.