

**LAPORAN AKHIR
PENGABDIAN PADA MASYARAKAT (ABDIMAS)
DANA FAKULTAS UKWMS**



**JUDUL ABDIMAS
PENDAMPINGAN EKSPERIMEN BAGI SISWA
SMA UNTUK MENUMBUHKAN SIKAP POSITIF
TERHADAP SAINS**

TIM PENGUSUL

HERWINARSO	0702066202
ANTHONY WIJAYA	0715058503
TRI LESTARI	0721129102
JANE KOSWOJO	0724079104
BUDIJANTO UNTUNG	0716105401

**Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya**

Desember 2024

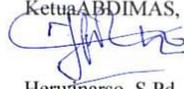
**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR ABDIMAS GRANT**

Judul ABDIMAS : PENDAMPINGAN EKSPERIMEN BAGI SISWA SMA UNTUK
MENUMBUHKAN SIKAP POSITIF TERHADAP SAINS

Bidang : Kesejahteraan Psikologis dan Edukatif bagi Masyarakat

1. Ketua ABDIMAS:
 - Nama Lengkap : Herwinarso, S.Pd., M.Si.
 - NIK/ NIDN : 111970267
 - JabatanFungsional : Lektor
 - Program Studi : Program Studi Pendidikan MIPA
 - Nomor HP/ e-mail : 08121674642
2. Anggota ABDIMAS (1)
 - Nama Lengkap : Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si.
 - NIK/ NIDN : 111080619
3. Anggota ABDIMAS (2)
 - Nama Lengkap : Jane Koswojo, S.Pd., M.Pd.
 - NIK/ NIDN : 111180984
4. Anggota ABDIMAS (3)
 - Nama Lengkap : Dr. Tri Lestari, S.Pd., M.Pd.
 - NIK/ NIDN : 111201225
5. Anggota ABDIMAS (4)
 - Nama Lengkap : Drs. G. BudijantoUntung, M.Si.
 - NIK/ NIDN : 111850117
6. Anggota Mahasiswa:
 - a) Endra Putra Wibowo (1113023001)
 - b) Charles Adeputra Sufardi (1113023007)
 - c) Caroline Marcellinda (1113023008)
 - d) Eva Lestari (1113023004)
 - e) Pratiwi Dara Juneivana Sutanto (1113023003)
 - f) Julianti Sadodolu (1113023005)
 - g) Agustinus Michael (1113022004)
 - h) Rometi Samonganuot (1113021003)
7. Luaran yang dihasilkan : Artikel dimuat di jurnal ABDIMAS Nasional "JAI : Jurnal
Abdimas Indonesia, ISSN: 2797-2887".
8. Jangkawaktupelaksanaan : 1/1/2024 - 31/12/2024
9. BiayaABDIMAS dari UKWMS : Rp 5,000,000
10. Penyertaan dana mitra : Rp 0
11. Penyertaan dana bentuk *kind* : Rp 0
(estimasi nominal dalam rupiah)



Surabaya, 10 Januari 2025
Ketua ABDIMAS,

Herwinarso, S.Pd., M.Si.
NIK: 111970267



Mengetahui,
Ketua LPPM

Ir. Hartono Pranjoto, M.Sc., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
NIK: 511940218

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan YME telah terselesaikan laporan pengabdian masyarakat tahun 2024. Di mana pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini diperoleh hasil sangat baik. Hal ini sesuai dengan yang direncanakan.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang berjudul “Pendampingan Eksperimen Fisika Guna Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika Siswa SMA Kelas XI Di Surabaya” selain melibatkan dosen juga melibatkan Mahasiswa angkatan 2021, 2022, 2023, dan 2024 sebagai tutor pendamping pelaksanaan percobaan di laboratorium fisika UKWMS.

Pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada Rektor Unika Widya Mandala Surabaya, Kepala LPPM Unika Widya Mandala Surabaya, Dekan FKIP, dan ketua Jurusan PMIPA Prodi Pendidikan Fisika, serta rekan-rekan, serta mahasiswa yang telah memberikan dukungan kepada kami.

Pada akhirnya penulis menyadari segala kekurangannya, untuk itu dukungan dan batuan dari semua pihak sangat diharapkan agar kegiatan pengabdian masyarakat selanjutnya dapat terselesaikan dengan lebih baik.

Tim pengabdian masyarakat
Prodi Pendidikan Fisika UKWMS

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 300 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan metode penelitian, hasil penelitian, kesimpulan dan luaran penelitian

RINGKASAN

Salah satu permasalahan yang ada pada pembelajaran sains, khususnya fisika adalah persepsi negatif siswa pada fisika yang dianggap sebagai mata pelajaran yang sukar, abstrak, tidak relevan, dan kurang bermanfaat untuk dipelajari. Hal ini dapat terjadi karena metode pembelajaran yang didominasi dengan ceramah dan pembahasan teori sehingga peserta didik tidak mendapatkan pengalaman untuk merelasikan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari gejala alam sehingga sangat erat dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika dengan metode eksperimen sangat disarankan supaya peserta didik memiliki pengalaman langsung dalam mengkaji fenomena alam dan motivasi belajarnya bertambah. Akan tetapi, pembelajaran dengan metode eksperimen memiliki beberapa tantangan. Salah satunya adalah keterbatasan alat yang dimiliki sekolah pada topik tertentu.

Dalam mengatasi masalah tersebut Prodi Pendidikan Fisika UKWMS memberikan solusi melalui kegiatan layanan praktikum fisika bagi peserta didik sekolah menengah atas di Surabaya, khususnya dari sekolah-sekolah dengan fasilitas laboratorium fisika yang terbatas, dan sekolah-sekolah tempat alumni Prodi Pendidikan Fisika bekerja. Mengingat fasilitas laboratorium fisika di Prodi Pendidikan Fisika cukup lengkap bagi pembelajaran fisika untuk tingkat sekolah menengah, diharapkan siswa-siswa yang memanfaatkannya akan terbantu memahami fisika lebih baik dan lebih termotivasi untuk menyenangi fisika. Luaran yang diharapkan dari program ini adalah tumbuhnya persepsi positif dari peserta didik tentang sains khususnya fisika melalui pembelajaran dengan eksperimen sehingga peserta didik akan termotivasi untuk mendalami ilmu fisika.

Terdapat 12 sekolah yang berpartisipasi dengan jumlah peserta didik sebanyak 873 orang, tiga judul percobaan secara umum dilakukan peserta didik di setiap kegiatan dan secara keseluruhan 20 judul yang telah dilakukan oleh peserta didik selama kegiatan PKM berlangsung. Disamping itu telah dibuat modul/petunjuk eksperimen untuk masing-masing judul praktikum yang telah dilakukan oleh peserta didik, dan artikel abdimas "Pendampingan Eksperimen Fisika Bagi Peserta Didik SMA di Surabaya" yang telah dimuat di jurnal abdimas" JAI : Jurnal Abdimas Indonesia, ISSN: 2797-2887".

Berdasarkan hasil angket yang telah direspon oleh peserta didik dan dari hasil pelaksanaan kegiatan praktikum, dapat disimpulkan bahwa layanan praktikum SMA di Laboratorium Prodi Pendidikan Fisika UKWMS mendapat respon positif dari pihak sekolah, guru pendamping dan peserta didik. Peserta didik juga antusias karena bereksperimen membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menarik. Selain itu, peserta didik juga mendapatkan tambahan pengetahuan tentang pendidikan di Universitas

Kata kunci maksimal 5 kata dipisahkan dengan titik-koma

Eksperimen Fisika; eksperimen; fisika; pendampingan; peserta didik; SMA

BAB I. PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu dasar yang menunjang perkembangan teknologi¹. Sebagai ilmu dasar, penting bagi peserta didik untuk mempelajari fisika sejak dini. Fisika yang adalah bagian dari sains juga merupakan bidang ilmu yang didasari pada hasil observasi fenomena alam. Oleh karena itu, pembelajaran sains di sekolah hendaknya juga melibatkan observasi, perancangan, pelaksanaan eksperimen, serta evaluasi data yang diperoleh^{2,3}.

Fenomena fisika sering dimodelkan dengan persamaan matematis, sehingga tidak heran bila konten fisika juga banyak mengandung rumus dan perhitungan^{4,5}. Akan tetapi, pembelajaran fisika di sekolah menengah hendaknya tidak sekedar langsung memberikan teori dan rumus ke peserta didik. Peserta didik perlu memahami pemaknaan dari persamaan-persamaan yang ada di fisika. Untuk itu, peserta didik hendaknya dilibatkan dalam investigasi gejala fisika yang dimodelkan dalam persamaan melalui perancangan eksperimen, observasi, pengambilan data, analisis data, menginterpretasikan hasil analisis data, dan mengkomunikasikan hasil.

Menurut Nichols & Stephen (2013) eksperimen berperan penting dalam menjawab pertanyaan ilmiah, menguji hipotesis dari peserta didik, dan mengembangkan aktivitas belajar yang kreatif. Melibatkan kegiatan eksperimen dalam pembelajaran sains di kelas juga berpotensi untuk mengembangkan keterampilan berpikir analitik⁷ dan kemampuan literasi peserta didik⁸. Beberapa studi juga menunjukkan bahwa kegiatan eksperimen memiliki peran dalam membangkitkan motivasi belajar peserta didik^{9,10}. Kegiatan eksperimen memberikan kesempatan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan praktik, menstimulus peserta didik untuk mendeskripsikan suatu fenomena, menemukan, mengklarifikasi, dan menjelaskan sebuah konsep, hukum, atau prinsip dalam fisika. Metode eksperimen juga berdampak positif dalam meningkatkan sikap ilmiah peserta didik¹¹.

Di balik efektivitas kegiatan eksperimen dalam mendukung pembelajaran fisika, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi guru ketika hendak menyertakannya dalam pembelajaran di kelas. Tantangan tersebut dapat berupa keterbatasan sumber daya, kesulitan dalam pengawasan, keterbatasan waktu, dan sebagainya^{12,13}.

Keterbatasan sumber daya adalah salah satu masalah yang dihadapi oleh salah satu SMA di Surabaya yang menjadi mitra. Walaupun sekolah juga telah memiliki laboratorium dengan peralatan eksperimen, namun terdapat beberapa topik fisika yang peralatan eksperimennya belum ada. Oleh sebab itu, tim bekerjasama dengan sekolah untuk mengadakan pendampingan eksperimen fisika bagi peserta didik SMA. Program ini bertujuan untuk menyediakan alternatif kegiatan eksperimen fisika yang dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik di sekolah mitra dan menumbuhkan sikap positif terhadap sains khususnya fisika.

BAB II. TUJUAN DAN SASARAN KEGIATAN

2.1. Tujuan Kegiatan

Berdasarkan uraian pada bagian pendahuluan di atas, kegiatan ini bertujuan untuk membantu peserta didik sekolah menengah atas:

- menumbuhkan sikap ilmiah
- memiliki pengetahuan ketrampilan untuk melakukan eksperimen fisika melalui kegiatan praktikum fisika di laboratorium fisika UKWMS.
- memahami teori Fisika melalui kegiatan eksperimen fisika yang terkait sehingga menumbuhkan sikap positif terhadap sains.

Untuk kepentingan Institusi, tujuan kegiatan ini adalah memperkenalkan eksistensi Prodi Pendidikan Fisika UKWMS ke Sekolah Menengah Atas melalui kegiatan eksperimen. Selain itu juga memberikan wawasan kepada siswa maupun guru Fisika tentang pentingnya kegiatan praktikum Fisika dalam mendukung pemahaman teori Fisika. Melalui kegiatan ini diharapkan pula timbul ketertarikan peserta didik sekolah menengah untuk melanjutkan studinya di Unika Widya Mandala Surabaya, khususnya pada Prodi Pendidikan Fisika.

2.2. Sasaran Kegiatan

Sasaran kegiatan pelaksanaan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan adalah Peserta Didik dari Sekolah Menengah Atas Surabaya dan sekitarnya khususnya dari sekolah-sekolah dengan fasilitas laboratorium fisika yang terbatas dan sekolah-sekolah tempat alumni Prodi Pendidikan Fisika bekerja.

BAB III. METODE PELAKSANAAN YANG TELAH DILAKUKAN

Program pendampingan ini berlangsung pada bulan Januari 2024 s.d. Desember 2024. Kegiatan terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan dan pengujian alat eksperimen, penyusunan modul, implementasi pendampingan eksperimen, dan evaluasi program.

1. Analisis Kebutuhan Tim mengandeng mitra sekolah menengah atas di kota Surabaya. Analisis kebutuhan dilakukan untuk memperoleh informasi tentang pemetaan materi fisika dan kurikulum yang digunakan di sekolah serta kebutuhan eksperimen fisika di sekolah.
2. Perancangan dan Uji Coba Alat Eksperimen Setelah materi ditetapkan bersama dengan guru fisika di sekolah mitra, tim kemudian mempersiapkan peralatan eksperimen yang diperlukan. Peralatan yang telah disiapkan lalu diujicoba. Hasil eksperimen harus sesuai dengan konsep yang benar sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik. Pengujian ini juga berfungsi untuk mengestimasi waktu yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam melakukan eksperimen sehingga tutor dapat mempersiapkan rencana pembelajaran dengan baik.
3. Penyusunan Modul Modul berfungsi sebagai panduan bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen. Penyusunan modul dilakukan oleh tim berkolaborasi dengan guru fisika supaya selaras dengan tujuan pembelajaran di sekolah.
4. Implementasi Implementasi berupa pendampingan bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen dengan alat dan modul yang telah disiapkan. Model eksperimen yang diterapkan adalah secara kolaboratif dimana beberapa peserta didik bekerja sama dalam kelompok untuk melakukan set-up eksperimen, pengamatan, analisis, interpretasi, dan presentasi hasil.
5. Evaluasi Efektivitas dan kekurangan program ini dievaluasi dengan melihat pada respon peserta didik dan hasil wawancara dengan guru fisika di sekolah mitra. Respon peserta didik terhadap program dan persepsi peserta didik terhadap sains setelah program dijaring melalui angket dengan skala Likert 1-5. Skor masing-masing butir angket dirata-rata kemudian dikonversi menjadi kriteria sesuai pada Tabel 1^{15,16}.

Tabel 1. Konversi Skor Angket (Skala 1-5) Menjadi Kriteria Kualitatif

Skor	Interval	Kriteria
$\bar{X} > \bar{X}_t + 1,8 SD_i$	$\bar{X} > 4,2$	Sangat baik
$\bar{X}_t + 0,6 SD_i < \bar{X} \leq \bar{X}_t + 1,8 SD_i$	$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$	Baik
$\bar{X}_t - 0,6 SD_i < \bar{X} \leq \bar{X}_t + 0,6 SD_i$	$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$	Cukup
$\bar{X}_t - 1,8 SD_i < \bar{X} \leq \bar{X}_t - 0,6 SD_i$	$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$	Tidak baik
$\bar{X} \leq \bar{X}_t - 1,8 SD_i$	$\bar{X} \leq 1,8$	Sangat tidak baik

Keterangan:

\bar{X} : skor rata-rata

SD_i : standar baku ideal = 1/6 (nilai maksimal – nilai minimal)

\bar{X}_t : rata-rata ideal = 1/2 (nilai maksimal + nilai minimal)

Dalam kuesioner tersebut disertakan pula kolom isian tentang pendapat siswa maupun guru pendamping terhadap kegiatan ini serta saran untuk kegiatan selanjutnya. Adapun isi dari kuesioner tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kejelasan penyampaian teori penunjang percobaan
 2. Ketertarikan topik/materi fisika yang dibahas dalam praktikum
 3. Kesesuaian antara teori yang diberikan dan percobaan yang dilakukan
 4. Kesesuaian media yang digunakan saat penyampaian teori percobaan
 5. Kesenangan penyampaian teori penunjang percobaan
 6. Kejelasan lembar kerja/modul/petunjuk percobaan
 7. Kesesuaian lembar kerja/modul/petunjuk percobaan dan pelaksanaan percobaan
 8. Kejelasan pelaksanaan percobaan
 9. Keterlibatan peserta didik dalam melaksanakan percobaan
 10. Kesesuaian data hasil percobaan dan tujuan percobaan
 11. Kesenangan penyampaian pelaksanaan percobaan
 12. Kesenangan secara keseluruhan pelaksanaan kegiatan praktikum fisika.
-

BAB IV. LUARAN YANG DICAPAI (OUTPUT)

Luaran yang telah dicapai dalam Pengabdian pada Masyarakat berupa:

1. Terdapat 12 sekolah yang berpartisipasi dengan jumlah peserta didik sebanyak 898 orang

No	Tanggal	Sekolah	Judul Praktikum	Jumlah Peserta Didik
1	6 Januari 2024	SMAN 19 Surabaya	Arus Bolak Balik RLC Seri, Interferensi Young, Efek Fotolistrik	69
2	13 Januari 2024 20 Januari 2024 27 Januari 2024 3 Februari 2024	SMAN 8 Surabaya	Arus Bolak Balik RLC Seri, Interferensi Young, Efek Fotolistrik	248
3	8 Maret 2024 15 Maret 2024	SMA Kr. Gloria 2 Surabaya	Neraca Mohr, Penyearah dioda, Interferometer Michelson	114
4	8 Mei 2024	SMAK St. Thomas Aquino Mojokerto	Alat-alat Ukur, Jatuh bebas, Koefisien gesekan.	45
5	13 Mei 2024	SMAK St. Thomas Aquino Tulung Agung	Meja gaya dan Koefisien gesekan.	95
6	9 Agustus 2024	SMA Kr Dharma Mulya Surabaya	Hukum Ohm, Hambatan-dalam voltmeter, Jembatan Wheatstone.	21
7	27 September 2024	SMA Muhammadiyah 10 Surabaya	Alat-alat ukur, Jatuh bebas, Koefisien gesekan.	71
8	11 Oktober 2024	SMAK St. Louis 2 Surabaya	Defleksi Elektron dan Transformator.	23
9	18 Oktober 2024	SMAK St. Stanislaus Surabaya	Hukum Ohm, Lensa, Efek fotolistrik	56
10	1 Nopember 2024	SMA Kr. Masa Depan Cerah Surabaya	Solenoida, Arus bolak balik RLC seri, Kisi difraksi	25
11	8 Nopember 2025	SMAK St. Agnes Surabaya	Hukum Ohm, Arus bolak balik RLC seri, Efek fotolistrik, Program Simulasi Pegas.	34
12	15 Nopember 2024	SMAK Untung Suropati Sidoarjo	Jembatan Wheatstone, Solenoida, Transformator	72
Jumlah peserta didik				873

2. Modul petunjuk eksperimen berjumlah 23 judul percobaan:

1. Alat Ukur	8. Interferensi Young	15. Hukum Ohm
2. Meja Gaya	9. Interferometer Michelson	16. Program Simulasi Pegas
3. Defleksi Elektron	10. Jatuh Bebas	17. Arus Bolak Balik RLC Seri
4. Efek Fotolistrik	11. Jembatan Wheatstone	18. Solenoida
5. Hambatan-dalam Voltmeter	12. Neraca Mohr	19. Kisi Difraksi
6. Interferometer Michelson	13. Penyearah Dioda	20. Transformator
7. Koefisien Gesekan	14. Lensa	

3. Berdasarkan data yang diperoleh dari isian angket kuesioner oleh peserta didik diperoleh hasil sebagaimana terlihat pada table 2.

Tabel 2. Respon Peserta Didik

Aspek	Skor	Interpretasi
Kejelasan penyampaian teori penunjang percobaan	3,90	Baik
Topik/materi fisika yang dibahas dalam praktikum	3,98	Baik
Kejelasan antara teori yang diberikan dan percobaan yang dilakukan	3,83	Baik
Kejelasan media yang digunakan saat penyampaian teori percobaan	4,04	Baik
Penyampaian teori penunjang percobaan	4,06	Baik
Kejelasan lembar kerja percobaan	3,96	Baik
Kejelasan lembar kerja percobaan dan pelaksanaan percobaan	3,90	Baik
Kejelasan pelaksanaan percobaan	3,96	Baik
Kejelasan peserta didik dalam pelaksanaan percobaan	3,96	Baik
Kejelasan data hasil percobaan dan tujuan percobaan	3,96	Baik
Penyampaian pelaksanaan percobaan	4,02	Baik
Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan praktikum fisika	4,06	Baik
Rata-Rata	3,97	Baik

4. Artikel dengan judul “Pendampingan Eksperimen Fisika Bagi Peserta Didik SMA di Surabaya” yang telah dimuat di jurnal abdimas” JAI : Jurnal Abdimas Indonesia, ISSN: 2797-2887”.

BAB V. MANFAAT YANG DIPEROLEH (OUTCOME)

5.1 Dampak Ekonomi Dan Sosial

Kegiatan ini memiliki dampak ekonomi dan sosial. Dari segi ekonomi, kegiatan ini memberikan manfaat bagi sekolah mitra. Sekolah-sekolah mitra yang secara fasilitas mengalami keterbatasan alat praktikum sehingga kesulitan dalam menyelenggarakan eksperimen fisika melalui kegiatan ini dapat membantu memecahkan permasalahan yang dihadapi mitra. Dari segi social, kegiatan ini menjadi ajang promosi untuk mengenalkan Program Studi Pendidikan Fisika UKWMS secara khusus dan Unika Widya Mandala Surabaya secara umum.

5.2 Kontribusi Mitra Terhadap Pelaksanaan

Kegiatan ini tidak akan berjalan baik tanpa kontribusi dari sekolah mitra. Adapun kontribusi dari sekolah mitra adalah adanya keterbukaan dan kesediaan mitra untuk mengikuti kegiatan yang kami laksanakan sehingga akan membantu mitra menyelesaikan permasalahan.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Program pengabdian kepada masyarakat berupa layanan praktikum bagi siswa SMA di Laboratorium Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya telah dilaksanakan mulai bulan Januari 2024 hingga Desember 2024 yang melibatkan 12 sekolah mitra dengan jumlah peserta didik yang berpartisipasi sebanyak 873. Kegiatan ini mendapatkan respon yang baik dari pihak sekolah, guru fisika, dan peserta didik. Melalui kegiatan ini, keterbatasan peralatan eksperimen di sekolah dapat sedikit teratasi. Para peserta didik juga antusias sebab dengan kegiatan eksperimen, pembelajaran fisika dapat lebih menarik. Selain itu, peserta didik juga mendapatkan tambahan wawasan mengenai Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

6.2 Saran

Adapun beberapa masukan berdasarkan evaluasi kegiatan ini diantaranya adalah:

1. Penyebaran informasi mengenai kegiatan ini sebaiknya dilakukan sebelum tahun ajaran baru yaitu saat guru sedang menyusun kegiatan semester, agar pencocokan waktu dapat dilakukan dengan mudah.
 2. Selama kegiatan berlangsung, sebaiknya seluruh guru pendamping dapat mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir supaya dapat menjalankan beberapa eksperimen sederhana di sekolah dengan alat yang tersedia
-

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Mohon menggunakan 'reference manager' untuk sitasi dengan format APA atau Vancouver.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹ S. Trisna and A. Rahmi, J. Penelit. Pengemb. Pendidik. Fis. 2, 9 (2016).
- ² C.N. Arisandy, R. Agustini, and S. Poedjiastoeti, UNESA J. Chem. Educ. 11, 44 (2021).
- ³ E.M. Jannah, L. Nuraini, and M.B. Ulum, J. Penelit. Pembelajaran Fis. 12, 29 (2021).
- ⁴ N. Nurjumiati, Syahriani Yulianci, and A. Asriyadin, J. Pendidik. Mipa 12, 945 (2022).
- ⁵ I.K. Mahardika, A. Rofiqoh, and Supeno, J. Pembelajaran Fis. 1, 165 (2012).
- ⁶ A.J. Nichols and A.H. Stephe, J. Learn. through Arts 9, 1 (2013).
- ⁷ T.S. Wahyuni and R.N. Analita, AIP Conf. Proc. 1911, (2017).
- ⁸ T. Widiastuti, U. Pratiwi, S.D. Fatmaryanti, and Y. Al Hakim, Lontar Phys. Today 1, 51 (2022).
- ⁹ M.C. Lee and F. Sulaiman, Int. J. Humanit. Soc. Sci. Invent. 7, 35 (2018).
- ¹⁰ F.P. Layuk, J. Sains Dan Pendidik. Fis. 16, 32 (2020).
- ¹¹ M. Junaedi, W. Sunarno, and Cari, J. Inkuiri 3, 41 (2014).
- ¹² Zulirfan, E. Desmelinda, and H. Sudrajad, J. Pendidik. 2, 8 (2011).
- ¹³ G. Gunawan, A. Harjono, and H. Sahidu, J. Pendidik. Fis. Dan Teknol. 1, 140 (2017).
- ¹⁴ Herwinarso, E. Pratidhina, P. Adam, H. Kuswanto, and A.D. Rahmat, J. Educ. e-Learning Res. 10, 753 (2023).
- ¹⁵ E.P. Widoyoko, Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik Dan Calon Pendidik, 8th ed. (Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2016).
- ¹⁶ E. Pratidhina, Pujiyanto, and Y. Sumardi, Int. J. Instr. 12, 133 (2019).

Lampiran Foto-Foto Kegiatan

1. SMA Negeri 19 Surabaya



Pendampingan eksperimen efek fotolistrik



Pendampingan eksperimen interferensi



Pendampingan eksperimen RLC seri

2. SMA Negeri 8 Surabaya



Pendampingan eksperimen Defleksi Elektron



Pendampingan eksperimen efek fotolistrik



Pendampingan eksperimen RLC seri

3. SMA Kr. Gloria 2 Surabaya



Pendampingan eksperimen Neraca Mohr



Pendampingan eksperimen Penyearah Dioda



Pendampingan eksperimen Michelson Interferometer

4. SMAK St. Thomas Aquino Mojokerto



Pendampingan eksperimen Jatuh bebas



Pendampingan eksperimen Alat Ukur



Pendampingan eksperimen Koefisien Gesekan

5. SMAK St. Thomas Aquino Tulung Agung



Pendampingan eksperimen Meja Gaya



Pendampingan eksperimen Koefisien Gesekan

6. SMA Kr. Dharma Mulia Surabaya



Pendampingan eksperimen Hukum Ohm



Pendampingan eksperimen R-voltmeter



Pendampingan eksperimen Jembatan Wheatstone

7. SMA Muhammadiyah 10 Surabaya



Pendampingan eksperimen Jatuh Bebas



Pendampingan eksperimen Pengukuran



Pendampingan eksperimen Koefisien Gesekan

8. SMAK St. Louis 2 Surabaya



Pendampingan eksperimen Transformator

9. SMAK St. Stanislaus Surabaya



Pendampingan eksperimen Lensa



Pendampingan eksperimen Efek Fotolistrik



Pendampingan eksperimen RLC Seri

10. SMA Kr. Masa Depan Cerah Surabaya



Pendampingan eksperimen Kisi Difraksi



Pendampingan eksperimen Solenoida



Pendampingan eksperimen RLC Seri

11. SMAK St. Agnes Surabaya



Pendampingan eksperimen RLC Seri



Pendampingan eksperimen Hukum Ohm



Pendampingan eksperimen Efek Fotolistrik

12. SMAK Untung Suropoti Sidoarjo



Pendampingan eksperimen Solenoida



Pendampingan eksperimen Transformator



Pendampingan eksperimen Jembatan Wheatstone