

Pembinaan Mahasiswa Fisika UNSOED dalam Mengikuti ONMIPA-PT pada materi Fisika Modern dan Mekanika Kuantum

Arifin Achmad^{1*}, Mirda Prisma Wijayanto², Muflihatun³, Rizqi Fadli⁴, Sulistiyani Hayu Pratiwi⁵

¹⁻⁴Jurusan Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jenderal Soedirman, Jalan Dr. Suparno No. 61, Purwokerto 53123, Indonesia

⁵Indonesian Scholar Society, Desa Sibrama, Kec. Kemranjen, Kabupaten Banyumas 53194, Indonesia
Email: ^{1*}arifin.achmad@unsoed.ac.id, ²mirda.wijayanto@unsoed.ac.id, ³muflihatun@unsoed.ac.id,

⁴rizqi.fadli@unsoed.ac.id, ⁵sulistiyani1807@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak– Olimpiade Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Perguruan Tinggi (ONMIPA-PT) merupakan ajang kompetisi nasional yang menuntut penguasaan konsep, analisis matematis, dan kemampuan pemecahan masalah tingkat lanjut. Bidang Fisika, khususnya materi Fisika Modern dan Mekanika Kuantum, sering menjadi tantangan bagi mahasiswa karena karakter konsep yang abstrak dan matematis. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapan dan kompetensi mahasiswa Fisika Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) dalam menghadapi ONMIPA-PT melalui program pembinaan terstruktur yang terdiri atas dua sesi pembelajaran, dilengkapi dengan pretest dan posttest serta evaluasi kepuasan peserta. Metode yang digunakan meliputi ceramah interaktif, diskusi konsep, latihan soal tipe ONMIPA-PT, dan pembahasan mendalam. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pada nilai posttest dibandingkan pretest. Dari hasil survei setelah kegiatan, disimpulkan bahwa mahasiswa merasakan manfaat terhadap kegiatan ini dan program ini direkomendasikan untuk dilaksanakan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: ONMIPA-PT; fisika modern; mekanika kuantum; pembinaan mahasiswa

Abstract–The National Olympiad for Mathematics and Natural Sciences for Higher Education (ONMIPA-PT) is a national competition that demands mastery of concepts, mathematical analysis, and advanced problem-solving skills. The field of Physics, especially Modern Physics and Quantum Mechanics, is often a challenge for students due to the abstract and mathematical nature of the concepts. This activity aims to improve the readiness and competence of Physics students at Jenderal Soedirman University (UNSOED) in facing ONMIPA-PT through a structured coaching program consisting of two learning sessions, equipped with pretests and posttests and participant satisfaction evaluations. The methods used include interactive lectures, concept discussions, ONMIPA-PT type practice questions, and in-depth discussions. The results of the activity showed an increase in posttest scores compared to the pretest. From the results of the post-activity survey, it was concluded that students felt the benefits of this activity and this program is recommended to be implemented continuously.

Keywords: ONMIPA-PT; modern physics; quantum mechanics; student development

1. PENDAHULUAN

ONMIPA-PT merupakan ajang bergengsi yang diselenggarakan setiap tahun untuk menjangkau mahasiswa berprestasi di bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pada bidang Fisika, cakupan materi meliputi Mekanika Klasik, Elektromagnetika, Termodinamika, Fisika Modern, dan Mekanika Kuantum. Di antara materi tersebut, Fisika Modern dan Mekanika Kuantum sering menjadi kendala utama karena menuntut pemahaman konseptual yang kuat, kemampuan matematis, serta intuisi fisika yang matang. Adapun buku yang direkomendasikan untuk belajar fisika modern antara lain oleh A. Beiser (Beiser, 2003) dan Tipler (Tipler & Llewellyn, 2012), sedangkan untuk mekanika kuantum yaitu oleh D.J. Griffith (Griffiths & Schroeter, 2018) dan N. Zettili (Zettili, 2009).

Mahasiswa Fisika UNSOED memiliki potensi akademik yang baik, namun masih memerlukan pembinaan terarah agar mampu bersaing pada tingkat nasional. Oleh karena itu, dosen Jurusan Fisika FMIPA UNSOED menyelenggarakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pembinaan intensif yang difokuskan pada penguatan konsep dan latihan soal Fisika Modern

dan Mekanika Kuantum. Adapun buku yang direkomendasikan untuk soal dan pembahasan ONMIPA Fisika materi mekanika kuantum yaitu oleh Lim Young Kuo (Lim & Beijing-Keji-Daxue, 2007). Buku ini berisi soal-soal serta pembahasan dari ujian masuk program doktor fisika (S3) universitas-universitas terkemuka di Amerika Serikat. Selain materi mekanika kuantum, Lim Young kuo ini juga membuat untuk materi-materi lainnya dan sering kali muncul dalam Soal-soal ONMIPA Fisika baik tingkat wilayah maupun nasional.

Kegiatan ini dirancang dalam dua sesi utama dengan pendekatan sistematis, disertai evaluasi melalui pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman mahasiswa, serta survei kepuasan untuk menilai efektivitas pelaksanaan kegiatan. Kegiatan ini memungkinkan untuk mahasiswa mendapatkan uraian materi maupun latihan soal yang rinci, sedemikian sehingga dapat berprestasi di tingkat nasional. Hal ini tentu akan menambah wawasan baik mahasiswa maupun dosen pembimbing internal, sehingga meningkatkan kemampuan dan ketrampilan serta peningkatan kualitas akademik. Budaya akademik yang baik, sangat memungkinkan terjadinya peningkatan kualitas pendidikan maupun lulusan. Pelatihan ini sangat bermfaat terhadap tambahan materi bagi mahasiswa, tidak hanya yang akan mengikuti ONMIPA-PT, tetapi juga mahasiswa yang ingin memperdalam ilmunya dalam mata kuliah-mata kuliah sokoguru dalam Fisika antara lain Mekanika Klasik, Elektrodinamika, Termodinamika, Fisika Statistik, Fisika Modern dan Mekanika Kuantum. Dengan meningkatnya pengetahuan dan pemahaman, maka tentunya akan meningkatkan peluang untuk bisa berprestasi di tingkat nasional. Selain itu juga, memiliki konsep yang kuat akan membekali mahasiswa dalam mengerjakan tugas akhir yang seringkali harus menggunakan banyak metode yang inovatif. Hal ini akan meningkatkan reputasi Prodi maupun Perguruan Tinggi, dan meningkatkan kepercayaan masyarakat, sehingga semakin banyak siswa-siswa SMA yang tertarik melanjutkan kuliah di Prodi S1 Fisika, UNSOED.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Peserta dan Waktu Pelaksanaan

Peserta kegiatan adalah mahasiswa Program Studi Fisika FMIPA UNSOED yang diseleksi berdasarkan minat dan prestasi akademik, khususnya calon peserta ONMIPA-PT. Jumlah peserta sebanyak 5-10 mahasiswa. Kegiatan dilaksanakan secara luring di lingkungan FMIPA UNSOED selama dua sesi, masing-masing berdurasi 2 jam.

2.2 Desain Kegiatan

Kegiatan pembinaan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Pretest: Dilaksanakan sebelum sesi pertama untuk mengukur kemampuan awal mahasiswa pada materi Fisika Modern dan Mekanika Kuantum.
2. Sesi 1 – Fisika Modern: Membahas konsep radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, dualisme gelombang-partikel, serta model atom.
3. Sesi 2 – Mekanika Kuantum: Membahas postulat mekanika kuantum, persamaan Schrödinger, operator dan nilai eigen, partikel dalam kotak.
4. Posttest: Dilaksanakan setelah sesi kedua dengan tingkat kesulitan setara pretest.
5. Survei Kepuasan Mahasiswa: Dilakukan untuk mengevaluasi persepsi mahasiswa terhadap materi, metode, dan pemateri.

2.3 Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan meliputi:

- Ceramah interaktif berbasis konsep inti ONMIPA-PT.
- Diskusi dan tanya jawab.
- Latihan soal dan pembahasan soal-soal ONMIPA-PT tahun sebelumnya.
- Pendekatan problem solving dan analisis matematis.

2.4 Teknik Analisis Data

Data pretest dan posttest dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan nilai rata-rata. Data kepuasan mahasiswa dianalisis menggunakan skala Likert (1–5).

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Pelatihan ONMIPA ini merupakan bentuk inisiasi bentuk pelatihan terstruktur dan rutin. Pelatihan ini dilaksanakan 2 sesi yaitu Sesi 1: Rabu, 30 Oktober 2024 pukul 13.00-16.00 (ruang smartroom gedung B, FMIPA UNSOED) dan Sesi 2: Jumat, 1 November 2024 pukul 08.00-11.00 (Ruang Rapat jurusan Fisika, FMIPA UNSOED).

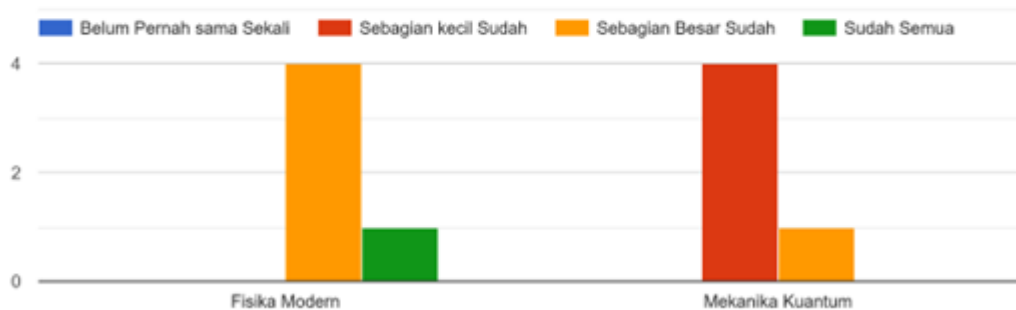


Gambar 1. Pelatihan ONMIPA Fisika Sesi 1



Gambar 2. Pelatihan ONMIPA Fisika Sesi 2

Apakah materi pelatihan sudah anda pelajari dalam perkuliahan?



Gambar 3. Survey materi ONMIPA Fisika

Kegiatan Pelatihan berfokus pada materi Fisika Modern dan Mekanika Kuantum. Hal ini menjadi tantangan tersendiri baik bagi mahasiswa maupun pembina itu sendiri. Adapun perkuliahan fisika modern dan fisika kuantum dilaksanakan pada tahun ke 2 dan ke 3 mahasiswa fisika UNSOED. Untuk survey materi fisika modern dan mekanika kuantum dapat dilihat di gambar 3. Bekal materi dalam perkuliahan terkadang masih kurang mendalam dan tidak langsung dapat menyelesaikan soal-soal ONMIPA fisika. Oleh karena itu, penulis langsung menerapkan latihan-latihan soal baru kemudian menjelaskan materinya. Tetapi perlu diingat karena hal ini masih dalam tahap inisiasi, tentu saja waktunya singkat, sehingga penulis memilih materi-materi praktis yang sering muncul di ONMIPA tingkat wilayah.

3.2 Hasil Pretest dan Posttest

Sebelum Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa setelah mengikuti kegiatan pembinaan. Rata-rata Nilai Pretest adalah 26,5, sedangkan rata-rata nilai Posttest adalah 38,5. Terjadi peningkatan nilai rata-rata sebesar 12 poin, yang menunjukkan bahwa pembinaan dua sesi ini cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi Fisika Modern dan Mekanika Kuantum, terutama tentang penyelesaian soal-soal tingkat wilayah.

3.3 Pembahasan Materi per Sesi

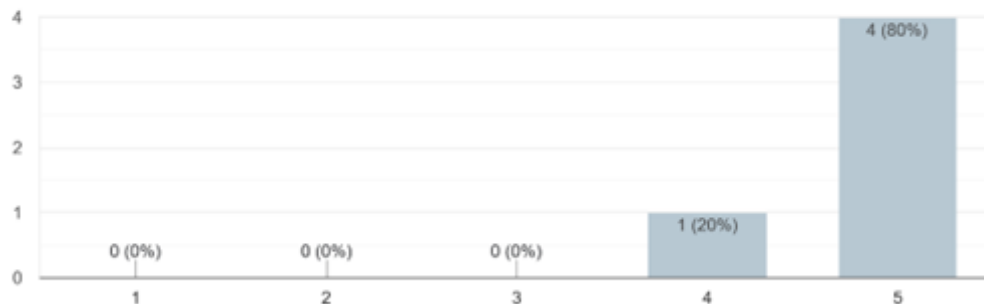
Pada **Sesi I**, mahasiswa menunjukkan peningkatan pemahaman pada konsep efek fotolistrik dan dualisme gelombang-partikel, yang sebelumnya sering menjadi kesalahan konseptual. Diskusi berbasis fenomena fisika membantu mahasiswa mengaitkan konsep dengan persamaan matematis. Pada **Sesi II**, tantangan utama terdapat pada pemahaman makna fisik fungsi gelombang dan operator kuantum. Pada kedua sesi berfokus kepada soal-soal ONMIPA di Tingkat wilayah.

3.4 Hasil Survei Kepuasan Mahasiswa

Survei kepuasan dan keberlanjutan kegiatan diisi oleh peserta menggunakan skala Likert 1–5. Ringkasan hasil disajikan pada Gambar 4 dan 5.

Menurut Anda, Apakah pelatihan ini bermanfaat?

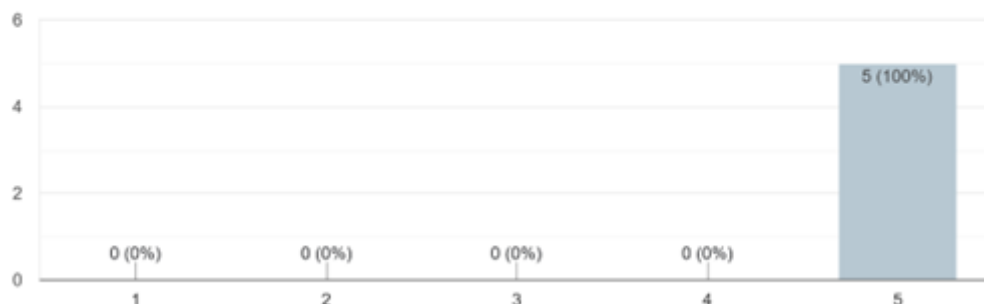
5 responses



Gambar 4. Survey terhadap kebermanfaatan pelatihan ONMIPA Fisika

Menurut Anda, Apakah pelatihan ini perlu dilakukan secara rutin?

5 responses



Gambar 5. Survey terhadap keberlanjutan pelatihan ONMIPA Fisika

Hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa merasakan manfaat langsung dalam persiapan menghadapi ONMIPA-PT dan setuju untuk kegiatan ini dilakukan secara rutin. Dalam persiapan ONMIPA nantinya meliputi semua materi yaitu Mekanika Klasik, Elektrodinamika, Termodinamika dan Fisika Statistik, serta Fisika Modern dan Mekanika Kuantum.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pembinaan mahasiswa Fisika UNSOED dalam menghadapi ONMIPA-PT pada materi Fisika Modern dan Mekanika Kuantum telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Program dua sesi yang dilengkapi pretest dan posttest meningkatkan pemahaman dan kemampuan *problem solving* mahasiswa. Tingkat kepuasan mahasiswa yang tinggi menunjukkan bahwa metode dan materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan peserta. Kegiatan ini direkomendasikan untuk dilanjutkan dan dikembangkan dengan penambahan sesi serta cakupan materi lain guna meningkatkan daya saing mahasiswa UNSOED di ajang ONMIPA-PT tingkat nasional. Diharapkan mahasiswa mendapatkan pengetahuan dan pemahaman lebih dalam yang belum diajarkan dalam perkuliahan. Lebih lanjut, melalui kegiatan ini kedepannya juga diharapkan prestasi mahasiswa dalam kompetisi ONMIPA-PT bidang Fisika dapat meningkat yaitu lolos ke tingkat nasional, bahkan meraih medali dalam ajang tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman atas dukungan fasilitas dan kepada seluruh mahasiswa peserta pembinaan atas partisipasi aktif selama kegiatan berlangsung.



APPA : Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat
Volume 3, No. 4, Desember Tahun 2025
ISSN 3025-0889 (media online)
Hal 459-464

REFERENCES

- Beiser, A. (2003). *Concepts of modern physics* (International ed., 6. ed). McGraw-Hill.
- Griffiths, D. J., & Schroeter, D. F. (2018). *Introduction to quantum mechanics* (Third edition). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316995433>
- Lim, Y. & Beijing-Keji-Daxue (Eds.). (2007). *Problems and solutions on quantum mechanics* (Repr). World Scientific.
- Tipler, P. A., & Llewellyn, R. A. (2012). *Modern physics* (6th ed). W.H. Freeman.
- Zettili, N. (2009). *Quantum mechanics: Concepts and applications* (Second edition). Wiley.