

**CHECKLIST PEMENUHAN PERSYARATAN
KENAIKAN JABATAN AKADEMIK DOSEN
ASISTEN AHLI → LEKTOR
PEMENUHAN SYARAT WAJIB ARTIKEL ILMIAH FIRST AUTHOR**

Nama Dosen	: Larasati Rizky Putri
NIDN/NUPTK	: 0320029201/8552770671230172
Program Studi	: Teknik mesin - FTI
Perguruan Tinggi	: Universitas Trisakti
Jabatan Akademik Saat Ini	: Asisten Ahli
Jabatan Akademik yang Diusulkan	: Lektor
Periode Pengusulan	: 2026

Daftar Checklist:

1. Cover & Identitas Jurnal
2. Artikel Full Paper
3. Similarity Check + Exclude Sources
4. Bukti SINTA/DOAJ
5. Submission/LoA
6. Bukti Korespondensi

Tentang Jurnal

Aksiologi merupakan jurnal pengabdian kepada masyarakat yang menjadi wadah ilmiah untuk pengabdian, dengan nomor terdaftar **P-ISSN 2528-4967 (print)** (<https://issn.brin.go.id/terbit/detail/1471484914>) dan **E-ISSN 2548-219X (online)** (<https://issn.brin.go.id/terbit/detail/1479181587>) adalah jurnal multidisiplin ilmiah yang diterbitkan oleh lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Surabaya.

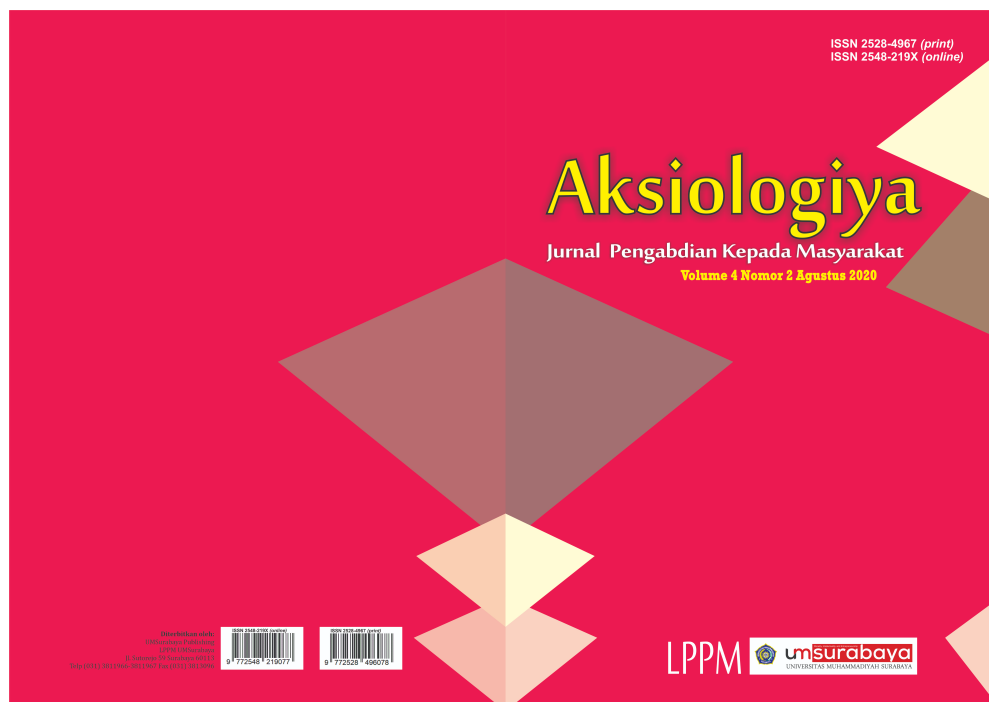
Fokus dan Ruang Lingkup Artikel yang dimuat dalam Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat berbasis penelitian seperti *Participatory Action Research*, Pengembangan Masyarakat Berbasis Aset, Riset Berbasis Masyarakat, Pembelajaran Layanan, Pengembangan Masyarakat.

Penerbitan jurnal ini akan dilakukan dalam satu tahun, mulai tahun 2021 terbitannya **sebanyak empat kali terbit** yaitu pada bulan **Februari, Mei, Agustus dan November**.

Beranda (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/index>)

/ Arsip (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/issue/archive>)

/ Vol 10 No 3 (2026): Agustus



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/issue/view/1130>)

DOI: <https://doi.org/10.30651/aks.v10i3> (<https://doi.org/10.30651/aks.v10i3>)

Diterbitkan: Agustus 31, 2026

Artikel



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/32596>)

Pengembangan E-Module Berbasis LMS dalam Pembelajaran Kelas Peminatan Bahasa Inggris di SMP Muhammadiyah 4 Yogyakarta (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/32596>)

10.30651/aks.v10i3.32596 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/32596>)

1123-1135

 Sucipto Sucipto, Muh Saeful Effendi, Olivi Sabilla Sadani

 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/32596/11463>)



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28369>)

Inovasi Pengelolaan Bank Sampah Digital melalui Nabung Sampah Online untuk Pemberdayaan Lingkungan Pucakwangi (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28369>)

10.30651/aks.v10i3.28369 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28369>)

1105-1122

Naajihah Mafruudloh, Faricha Maf'ula, Moch Fattahur Razaq

PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28369/11470>)

20



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28986>)

Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru PAUD Non-Linier Melalui Pembuatan dan Penggunaan Pop-Up Book (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28986>)

10.30651/aks.v10i3.28986 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28986>)

1094-1104

Jojo Renta Maranatha, Hayani Wulandari

PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28986/11465>)

17



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29022>)

Penguatan Kemampuan Numerasi dan Keterampilan Proses Sains Melalui Pendekatan Ethnomathscience Pada Kelompok Kerja Guru Sekolah Dasar (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29022>)

10.30651/aks.v10i3.29022 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29022>)

1079-1093

Isna Ida Mardiyana, Rika Wulandari, Sigit Susanto Putro, Diana Susilowati, Noura Aulya Damayanti, Nina Rosiana, Roukhil Ummu Hani', Fadilatul Fitriyah, Andini Wulan Cahyani, Virna Dwi Agustin

PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29022/11479>)

41



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29500>)

Pelatihan Guru PAUD Berbasis Experiential-Deep Learning Kemaritiman untuk Menumbuhkan Ecoliteracy di Pesisir Pantai Kenjeran (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29500>)

10.30651/aks.v10i3.29500 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29500>)

1067-1078

Dhian Gowinda Luh Safitri, Melia Dwi Widayanti, Dyah Permata Sari, Isabel Wisnain, Maulidya Ryscha Amelya

PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29500/11469>)



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28061>)

Pemberdayaan Masyarakat melalui Inovasi Minuman Fermentasi Pisang Berbasis Kearifan Lokal Desa Ile Boli (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28061>)

10.30651/aks.v10i3.28061 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28061>)

📄 974-986 🐾 Maximianus Ardon Bidi, Mikael Thomas Susu, Frans Bapa Tokan, Yohana Fransiska Medho

📎 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28061/11467>)

15



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29705>)

Peningkatan Daya Jual Melalui Kreasi Desain Kemasan Produk UMKM Desa Kampunganyar Banyuwangi (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29705>)

10.30651/aks.v10i3.29705 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29705>)

📄 1043-1053

🐾 Fariska Amalia, Niniek Imaningsih

📎 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29705/11466>)

12



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/27376>)

Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang Bekas Sebagai Media Edukatif Fisika (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/27376>)

10.30651/aks.v10i3.27376 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/27376>)

1031-1042

Larasati Rizky Putri, Kiar Vansa Febrianti, Sentot Novianto, Ika Wahyu Utami, Bambang Cholis Su'udi, Muhammad Doris, Amrullah Gilang Ibrahim, Ahmad Roqy Mustafidan, Jeevan Kristori

PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/27376/11461>)

16



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28943>)

Lokakarya Reflektif-Partisipatif untuk Penguatan Wawasan Kebinekaan Global Guru Sekolah Dasar (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28943>)

10.30651/aks.v10i3.28943 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/28943>)

1017-1030

 *Toto Subroto, Rudi Adi Nugroho, Asep Herry Hernawan, Abih Gumelar, Gymnastiar Nur Hambali, Yulia Puspita*

 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28943/11460>)

7



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28578>)

Inovasi Hijau: Daur Ulang Limbah Minyak Jelantah Menjadi Sabun Cair Organik di Lingkungan Pesantren (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28578>)

10.30651/aks.v10i3.28578 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28578>)

 1000-1016

 *Larasati Rizky Putri, Sentot Novianto, Supriyadi, Ika Wahyu Utami, Sally Cahyati, Sofia Debi Puspa, Harry Munandar, Kiyoshi Irisawa, Daniel*

 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28578/11462>)

22



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28210>)

Pelatihan Kader PKK Sidomakmur sebagai Inisiasi Pojok Konseling Pencegahan Kanker Payudara (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28210>)

10.30651/aks.v10i3.28210 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28210>)

📄 987-999

👤 Dwi Sri Handayani, Diah Nur Anisa, Hari Akbar Sugiantoro, Areindra Putra Wicaksana, Klarisa Puput Kintamani, Juli Suhaidi, Khairil Qalbi Alfiansyah

📎 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28210/11472>)

9



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/29233>)

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penangkaran Lebah Kelulut dan Konservasi Mangrove di Bagan Kuala (<https://journal.um->

[surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29233](https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29233)

10.30651/aks.v10i3.29233 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29233>)

1054-1066

 Ameilia Zuliyanti Siregar, Tulus, Putri Chandra Ayu, Mohammad Basyuni

 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29233/11473>)

14



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29247>)

Promosi Kesehatan tentang Pencegahan Gangguan Musculokeletal pada Petani di Kecamatan Metro Utara Lampung (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29247>)

10.30651/aks.v10i3.29247 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29247>)

963-973

 Fitria Saftarina, Roro Rukmi Windi Perdani, Dyah Wulan Sumekar RW, Johns Fatriyadi Suwandi, Muhamad Faris Nuuruddin

 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Aksiologi/article/view/29247/11471>)

21



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28510>)

Difusi Inovasi Pengelolaan Limbah Organik melalui Komunikasi Partisipatif Petani Tomat Lembang (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28510>)

10.30651/aks.v10i3.28510 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28510>)

📄 947-962

🐾 *Bagus Aditya Susanto, Heni Nuraeni Zaenudin, Muhammad Fathur Rozak, Kokom Siti Komariah*

📎 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/28510/11464>)

31



(<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/31047>)

Pelatihan Pengoperasian Mesin 3D Printer FDM Bagi Siswa SMK Muhammadiyah Prambanan Sebagai Bekal Berwirausaha (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/31047>)

10.30651/aks.v10i3.31047 (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/31047>)

939-946

 Maria Gratiana Dian Jatiningsih, Wahyu Widhiarso, Mahdiya Nayla

 PDF (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/31047/11459>)

19

 **MAKE SUBMISSION** (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/about/submissions>)

≡ Author Information Pack

-  Editorial team (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/Editorial>)
-  Reviewer Board (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/Reviewer>)
-  Author & Affiliation Index (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/search/search>)
-  Abstracting & Indexing (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/indexingpage>)
-  Focus & scopes (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/focusandscopes>)
-  Author Guidelines (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/authorguidelines>)
-  Submission (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/about/submissions>)
-  Review Process (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/reviewprocess>)
-  Manuscript template (<https://drive.google.com/file/d/1lu-AtY9U4XKnDnhomJ9j-8foRygHi7t8/view>)
-  Publication ethics (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/Etika>)



Publication Frequency (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/publicationfrequency>)



Open Access (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/openaccess>)



Plagiarism



Processing Charge (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/processingcharge>)



Meet Our Editorial Team



Idham Choliq

Editor in Chief

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Scopus : 58502755000

([https://www.scopus.com/authid/detail.uri?](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58502755000)

authorId=58502755000)



Achmad Hidayatullah

Editorial Board

Universitas Muhammadiyah Surabaya

University Szegedi Tudományegyetem (SZTE), Szeged, Hungary

Scopus :57209849750

([https://www.scopus.com/authid/detail.uri?](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209849750)

authorId=57209849750)



Dede Nasrullah

Reviewer

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Scopus : 57212390877

([https://www.scopus.com/authid/detail.uri?](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57212390877)

authorId=57212390877)

[Read More \(https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/about/editorialTeam\)](https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/about/editorialTeam)

Analytics



(<https://info.flagcounter.com/EXao>)

(<https://statcounter.com/p12931635/?guest=1>)

View My Stats (<https://statcounter.com/p12931635/?guest=1>)

Paling Banyak Diakses

Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Sebagai Upaya Mendukung Usaha Peternakan Sapi Potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/303>)

👁 579

Efektivitas Program Sosialisasi Konsep Keamanan Pangan terhadap Peningkatan Pengetahuan Siswa SMA (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/4109>)

👁 483

Pencegahan Obat Ilegal dengan Mengenal Logo Obat Tradisional dan Pembuatan Simplisia (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/5437>)

👁 470

Pemanfaatan Citra USGS dan Google Earth untuk Pembuatan Peta Tematik Desa Jambesari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/5354>)

👁 359

Dari Eco-Masjid Menuju Green Campus: Transformasi Kesadaran Lingkungan Melalui Peran Strategis Masjid (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologi/article/view/23187>)

👁 310

Tools



(<https://www.turnitin.com/>)



(<https://www.mendeley.com>)



grammarly

(<https://app.grammarly.com/>)

Kata Kunci

pretest posttest pemberdayaan aplikasi
 batik koleksi naskah mengaji
 banjir kearifan lokal pemanfaatan lahan pengetahuan rokok
 aia gadang bim usaha rumahan komunitas cilacap
 ekonomi keluarga learning media warisan
 basis data gender accompaniment student center learning
 ikan cupang wrap and drape

Informasi

Untuk Pembaca (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologiya/information/readers>)

Untuk Penulis (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologiya/information/authors>)

Untuk Pustakawan (<https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologiya/information/librarians>)

Bahasa

Bahasa Indonesia (https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologiya/user/setLocale/id_ID?source=%2FAxiologiya%2Fissue%2Fview%2F1130)

English (https://journal.um-surabaya.ac.id/Axiologiya/user/setLocale/en_US?source=%2FAxiologiya%2Fissue%2Fview%2F1130)



([https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/journal/view/10831/cation?](https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/journal/view/10831/cation?_title=jour.1314558)

_title=jour.1314558)

tal_hits"%3Atrue%7D)

(<https://onesearch.id/Repositories/Repository?search=AKSIOLOGIYA+%3A+Jurnal+Pengabdian+Kepada>

search=AKSIOLOGIYA+%3A+Jurnal+Pengabdian+Kepada

49€

219X"%5D%7D%



SS

Universitas

iyah Surabaya

Fauhid Thower lantai

orejo No.59, Dukuh

Mulyorejo, Kota

wa Timur

Contact Info

085735331302 (Muhammad Fausi)

081211124140 (Vina Erni P)

aksiologiya@um-surabaya.ac.id

© 2017 Aksiologiya, All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Licensed under  (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) . Site using optimized OJS 3 (<https://openjournaltheme.com/academic-pro>)

**Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang Bekas
Sebagai Media Edukatif Fisika**
*Arduino-Based Water Rocket Design Training Using Recycled Materials as a
Physics Educational Tool*

**Larasati Rizky Putri^{1*}; Kiar Vansa Febrianti²; Sentot Novianto¹; Ika Wahyu Utami³;
Bambang Cholis Su'udi³; Muhammad Doris⁴; Amrullah Gilang Ibrahim¹; Ahmad Roqy
Mustafidan³; Jeevan Kristori¹**

¹Teknik Mesin, Universitas Trisakti, Jakarta

²Master Program of Teaching Profession, National Chiayi University, Taiwan

³Teknik Industri, Universitas Trisakti, Jakarta

⁴Teknik Elektro, Universitas Trisakti, Jakarta

larasati.rizki@trisakti.ac.id, kiar.vansa@citabuana-jkt.sch.id, sentot.novianto@trisakti.ac.id,
ika.wahyu@trisakti.ac.id, bambangbcholis@trisakti.ac.id, m.doris@trisakti.ac.id,
amrul.gilang14@gmail.com, ahmadroqym3012@gmail.com, jeevankristori@gmail.com

*Corresponding author: larasati.rizki@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Tim Dosen Laboratorium Fisika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti mengadakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) pada Kamis, 30 Mei 2024, bertempat di Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Kota Tangerang. Pelatihan ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru SMP dalam merancang, membangun, dan menggunakan roket air berbasis Arduino sebagai media edukatif Fisika. Kegiatan disajikan melalui pelatihan dan demonstrasi yang mencakup prinsip kerja roket air dengan memanfaatkan Hukum Newton, Momentum, dan Tekanan. Penggabungan Arduino memungkinkan roket air dikendalikan secara otomatis sekaligus memperkenalkan pemrograman dasar. Melalui pemanfaatan barang bekas, pelatihan ini mendukung keberlanjutan lingkungan dan menawarkan solusi pembelajaran yang ekonomis. Hasil pelatihan menunjukkan mayoritas guru mampu memahami penggunaan Arduino dalam pembelajaran Fisika dan mengaitkannya dengan materi relevan. Alat peraga ini dinilai mampu meningkatkan keterlibatan serta pemahaman konsep ilmiah peserta didik secara mendalam. Guru-guru peserta juga menunjukkan motivasi tinggi untuk mengadopsi alat peraga tersebut dalam praktikum di sekolah masing-masing.

Kata Kunci: Rancang Bangun Roket Air; Arduino; Media Edukatif Fisika; Barang Bekas; Inovasi Pembelajaran

ABSTRACT

Faculty members from the Physics Laboratory, Faculty of Industrial Technology, Universitas Trisakti, conducted a Community Service (PkM) activity on Thursday, May 30, 2024, at the MGMP Science community in Tangerang City. This training aimed to enhance middle school teachers' competencies in designing, building, and using Arduino-based water rockets as Physics educational tools. The activity was presented through training and demonstrations covering the working principles of water rockets using Newton's Laws, Momentum, and Pressure. Integrating Arduino allows for automatic control and introduces basic programming. By utilizing recycled materials, this training supports environmental sustainability and offers an economical learning solution. The results indicated that the majority of teachers understood the use of Arduino in Physics education and could relate it to relevant topics. These teaching aids were found to enhance student engagement and deepen their understanding of scientific concepts. Participating teachers also showed high motivation to adopt these tools for practical activities in their respective schools.

Keyword: Water Rocket Design; Arduino; Physics Educational Media; Used Goods; Learning Innovation.

PENDAHULUAN

Pendidikan Fisika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) memainkan peran penting dalam mengembangkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar Sains, khususnya dalam kaitannya dengan fenomena alam dan penerapan teknologi. Salah satu tantangan yang dihadapi guru Fisika adalah memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual agar peserta didik dapat menghubungkan teori dengan aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari (Finney, 2013). Penggunaan alat peraga yang efektif merupakan salah satu solusi yang diakui dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik dalam mempelajari Fisika (Barrowman & Barrowman, 1966).

Roket air merupakan salah satu alat peraga yang sudah cukup dikenal di dunia pendidikan Sains. Dengan menggunakan prinsip Fisika sederhana seperti Hukum Newton tentang aksi-reaksi, roket air mampu menjelaskan konsep dasar gerak, tekanan, dan momentum secara aplikatif dan menyenangkan (Simon et al., 2011). Namun, penggunaan roket air dalam pembelajaran masih terbatas pada eksperimen sederhana yang belum sepenuhnya memanfaatkan perkembangan teknologi, seperti pemrograman dan otomatisasi (Muslow, 2011).

Seiring dengan kemajuan teknologi digital, Arduino sebagai platform elektronik berbasis mikrokontroler yang terbuka dan mudah digunakan, telah memberikan peluang baru dalam

inovasi alat peraga di bidang pendidikan (Irawati, 2016). Melalui kombinasi antara teknologi Arduino dan eksperimen roket air, guru dapat mengembangkan media edukatif yang tidak hanya mendemonstrasikan konsep fisika dasar, tetapi juga memperkenalkan peserta didik pada dasar-dasar pemrograman dan elektronika sederhana (Bailio, 2016). Rancang bangun roket air berbasis Arduino menawarkan peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dengan cara yang lebih interaktif dan relevan dengan perkembangan teknologi modern (Sanjaya, 2018). Selain itu, pendekatan daur ulang dengan memanfaatkan barang bekas sebagai bahan utama dalam pembuatan roket air menambah nilai edukatif dalam mengajarkan konsep keberlanjutan dan pemanfaatan sumber daya secara kreatif (Haryani et al., 2016). Dengan memadukan aspek fisika, teknologi, dan kesadaran lingkungan, media edukatif ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang lebih luas dalam konteks pendidikan (Rodrigues & Panda, 2014).

Pelatihan rancang bangun roket air berbasis Arduino dari barang bekas sebagai media edukatif fisika bagi guru SMP bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menciptakan alat peraga inovatif yang efektif dan aplikatif. Guru tidak hanya diajarkan cara membuat roket

air berbasis teknologi Arduino, tetapi juga bagaimana mengintegrasikan alat peraga ini ke dalam proses pembelajaran Fisika yang lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik (Lockette et al., 2016). Dalam pelatihan ini, peserta diharapkan memperoleh keterampilan teknis dalam perakitan perangkat serta kemampuan untuk memanfaatkan alat peraga tersebut dalam konteks kurikulum Fisika.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi guru-guru SMP dalam merancang, membangun, dan menggunakan roket air berbasis Arduino dari barang bekas sebagai media edukatif Fisika. Melalui kegiatan ini, guru yang terlatih diharapkan lebih mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, menarik, dan relevan dengan perkembangan teknologi masa kini, yang pada gilirannya dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik (Kian, 2016).

METODE PENELITIAN

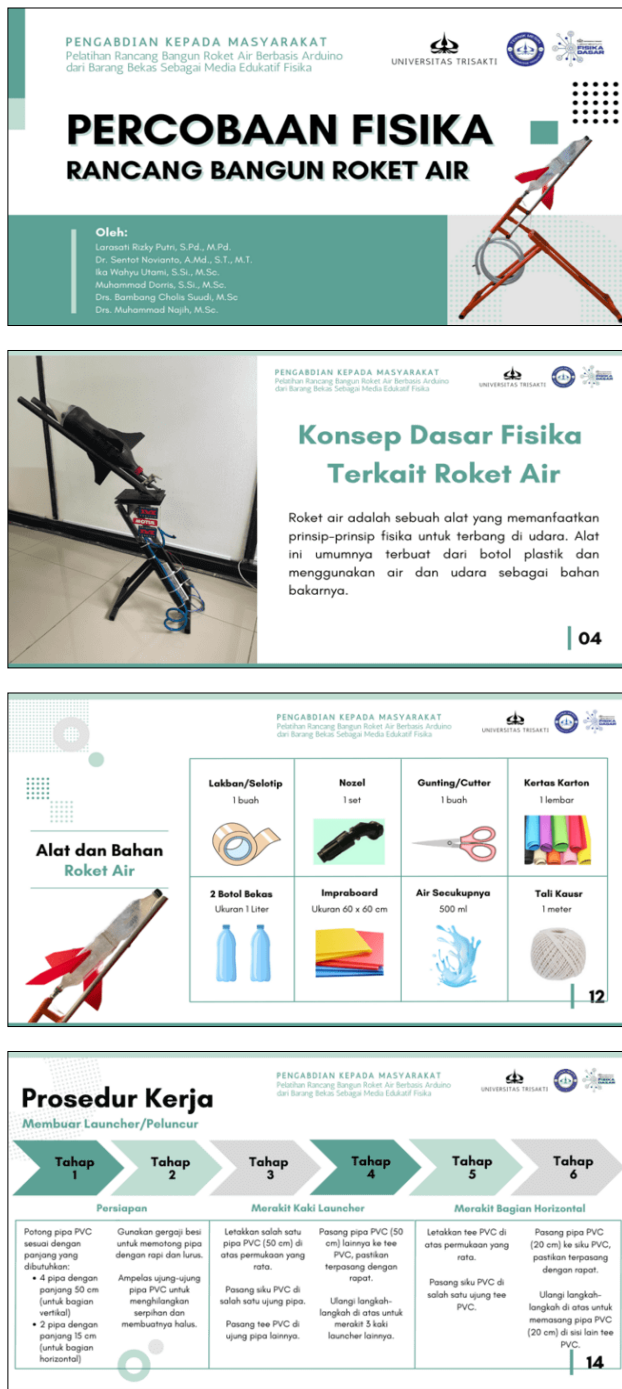
Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan secara luring pada hari Kamis, 30 Mei 2024 bertempat di Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Kota Tangerang. Pelaksanaan pengabdian ini dipandu oleh instruktur yang memiliki kualifikasi kepakaran di berbagai bidang: 1 orang dosen Teknik Mesin sebagai instruktur pelatihan yang memiliki latar belakang yang kuat dalam pendidikan Fisika, terutama terkait penerapan

konsep Fisika dalam eksperimen praktis, 1 orang dosen Teknik Mesin, 1 orang dosen Teknik Elektro sebagai instruktur yang ahli dalam teknologi arduino dan pemrograman mikrokontroler, yang digunakan untuk mengontrol dan mengumpulkan data dari eksperimen roket air, dan 2 orang dosen Teknik Industri sebagai instruktur yang memiliki pengalaman dalam proyek berbasis sains dan teknologi serta berkompeten dalam memanfaatkan barang bekas untuk menciptakan alat peraga pendidikan yang inovatif dan murah.

Mitra atau sasaran utama pada kegiatan ini adalah guru-guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di wilayah Kota Tangerang. Tim PkM berkomunikasi dengan calon mitra untuk pengajuan kegiatan PkM melalui pelatihan secara luring. Jika calon mitra menyetujui, maka pengelola akan mengajukan permohonan untuk dilakukan pelatihan. Permohonan tersebut akan diunggah di SIMPPM bersama dengan proposal PkM. Pembuatan materi kegiatan dan modul percobaan adalah sebagai sarana edukasi dan pendukung kepada peserta PkM.

Dalam pelatihan, materi yang disampaikan mencakup beberapa topik utama, seperti Hukum Newton, Tekanan Udara, Energi Kinetik, dan Gaya, yang

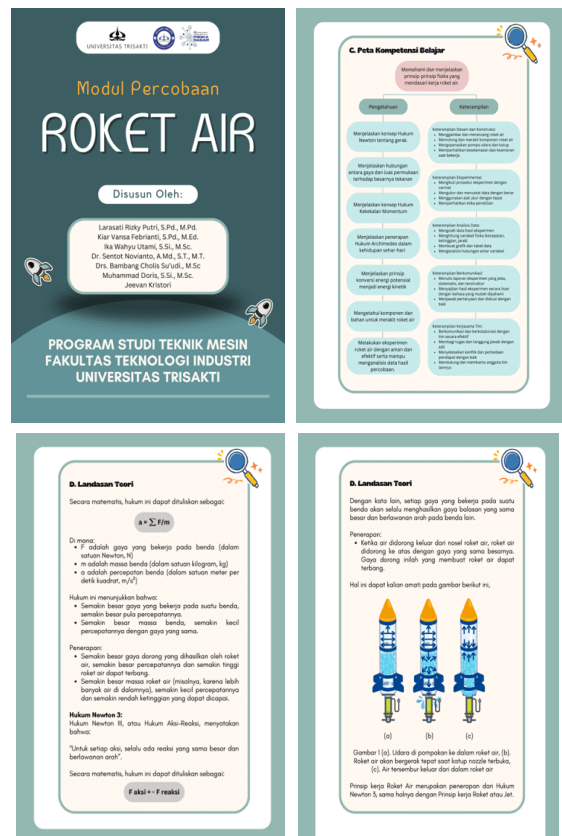
menjadi dasar kerja roket air (Suudi et al, 2023).



Gambar 1. Materi Kegiatan PkM Roket Air

Selanjutnya, materi beralih ke proses perancangan dan pembuatan roket air, dimana guru akan diajarkan cara memanfaatkan barang bekas seperti botol plastik dan pipa PVC sebagai bahan utama roket. Materi juga meliputi pengenalan dan penggunaan Arduino, yang

berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengontrol dan mengukur performa roket, seperti tekanan, pengaturan sudut dan ketinggian. Guru akan mendapatkan pengetahuan dasar tentang pemrograman Arduino dan pengintegrasian dengan sensor-sensor sederhana (Thorncoft et al., 2012). Pada bagian akhir, materi pelatihan fokus pada implementasi dan demonstrasi proyek roket air sebagai media pembelajaran Fisika di kelas, meliputi bagaimana mengorganisasi eksperimen, melibatkan peserta didik, serta menganalisis data hasil percobaan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika (Hafiz & Ayop, 2020).



Gambar 2. Modul Percobaan Digital Roket Air

Dengan menggunakan tambahan pendukung yaitu modul percobaan digital, penjelasan akan lebih menarik. Terdapat 1 modul percobaan berisi petunjuk teknis dalam merancang roket air berbasis Arduino dan diperkuat dengan materi konseptual dan implementasi ilmu fisika dalam percobaan roket air berbasis Arduino (Dietzel, 2010).

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan secara luring dengan durasi 2 sampai 4 jam dengan jumlah peserta sebanyak 40 guru. Sebelum mengikuti pelatihan, guru-guru perlu melakukan beberapa persiapan, seperti mempelajari dasar-dasar Fisika terkait Hukum Gerak, Tekanan, dan Energi yang relevan dengan prinsip kerja roket air serta mengenal komponen Arduino dan dasar-dasar pemrogramannya akan memudahkan dalam memahami materi pelatihan (Suudi et al., 2023). Selain itu, guru juga menyiapkan alat dan bahan seperti barang bekas (botol plastik, pipa PVC) serta membawa laptop dengan Arduino yang sudah terinstal (Tomita et al., 2007).

Tahapan pelatihan meliputi beberapa langkah inti. Tahap pertama, guru akan diperkenalkan pada konsep dasar Fisika dan cara kerja roket air. Tahap kedua, guru belajar merakit roket air dari barang bekas sambil mempraktikkan hukum Fisika. Tahap ketiga, pelatihan berfokus pada penggunaan Arduino untuk mengukur data seperti tekanan dan ketinggian roket. Pada tahap akhir, guru akan menguji roket yang telah dirakit,

menganalisis hasil eksperimen, dan membahas cara menerapkan proyek ini di kelas sebagai media pembelajaran fisika yang interaktif dan aplikatif (Purwaningsih et al., 2020).



Gambar 3. Memberikan Bimbingan Perakitan dan Pemasangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan ditutup dengan sesi evaluasi, dimana peserta diminta untuk memberikan umpan balik mengenai pengalaman pelatihan, serta mengisi kuesioner untuk menilai pemahaman mereka.



Gambar 4. Antusiasme Guru Saat Menyimak Pelatihan

Selain itu, peserta diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan kepada instruktur terkait materi yang belum

dipahami atau bagaimana melanjutkan eksperimen ini di sekolah masing-masing.

Pada akhir rangkaian kegiatan atau setelah dilakukannya evaluasi, dilakukan pengambilan data respon peserta pada program pelatihan yang sudah dilakukan dengan cara mengisi angket kuesioner. Kuesioner disebarkan melalui *google form* pada peserta setelah mengikuti pelatihan. Bagian kuesioner terdiri dari evaluasi materi yang telah disampaikan dan *feedback* pelaksanaan kegiatan pelatihan. Bagian kuesioner terdiri dari evaluasi materi yang telah disampaikan dan *feedback* pelaksanaan kegiatan pelatihan. Berdasarkan hasil kuesioner yang melibatkan 47 responden terkait familiaritas dengan alat peraga roket air menunjukkan distribusi pengetahuan yang beragam.

Tabel 1. Familiaritas dengan Alat Peraga Roket Air

No	Tingkat Pengetahuan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Tahu	38	81	0	0
2.	Sedikit Tahu	3	6	5	11
3.	Cukup Tahu	3	6	16	34
4.	Mengetahui	3	6	18	38
5.	Sangat Tahu	0	0	8	17
Total		47	100	47	100

Sebanyak 17% responden sangat mengetahui alat peraga roket air, menunjukkan pemahaman yang mendalam dan kemungkinan pengalaman langsung. Sebanyak 38% mengetahui, menandakan familiaritas dasar tanpa pengalaman praktis. Sebanyak 34% cukup tahu, dengan pemahaman teoritis terbatas, dan 11%

hanya sedikit tahu. Secara keseluruhan, mayoritas responden telah mengenal alat ini, namun masih banyak yang belum menguasainya secara praktis. Hal ini membuka peluang peningkatan pengetahuan dan keterampilan melalui pelatihan lebih lanjut.

Pertanyaan kedua membahas familiaritas dengan Arduino dan pemrograman dasar. Hanya 4% responden yang sangat tahu, 9% tahu, dan 19% cukup tahu, menandakan tingkat pemahaman yang masih terbatas. Sebanyak 28% hanya sedikit tahu, dan 40% tidak tahu sama sekali. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas responden belum familiar dengan Arduino, sehingga diperlukan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam teknologi ini, khususnya di bidang pendidikan.

Tabel 2. Familiaritas Dengan Aplikasi Arduino dan Pemrograman Dasar

No	Tingkat Pengetahuan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Tahu	35	74	19	40
2.	Sedikit Tahu	5	11	13	28
3.	Cukup Tahu	4	9	9	19
4.	Mengetahui	3	6	4	9
5.	Sangat Tahu	0	0	2	4
Total		47	100	47	100

Pertanyaan ketiga membahas penggunaan media edukatif berbasis Arduino dalam pembelajaran Fisika. Hanya 2% responden sangat mahir, 7% mahir, dan

15% cukup mahir, menunjukkan sebagian kecil memiliki pengalaman.

Sebanyak 15% sedikit mahir, sementara mayoritas, yaitu 61%, belum pernah menggunakannya sama sekali. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pendidik belum familiar dengan Arduino sebagai alat bantu ajar, sehingga pelatihan dan dukungan lebih lanjut sangat dibutuhkan untuk mendorong pemanfaatannya dalam pembelajaran Fisika.

Tabel 3. Penggunaan Media Edukatif Arduino Dalam Pembelajaran Fisika

No	Tingkat Kemahiran	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Pernah	30	64	28	60
2.	Sedikit Mahir	7	15	7	15
3.	Cukup Mahir	7	15	7	15
4.	Mahir	3	6	3	6
5.	Sangat Mahir	0	0	1	2
Total		47	100	47	100

Pertanyaan keempat mengenai pendapat responden terhadap alat peraga roket air menggunakan aplikasi Arduino. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar responden merasa bahwa alat ini cukup mudah dipahami, meskipun masih ada variasi dalam tingkat pemahaman.

Sebanyak 15% responden menyatakan alat peraga sangat mudah dipahami, 17% mudah, dan 43% cukup mudah, menunjukkan mayoritas merasa alat ini cukup jelas meski mungkin memerlukan sedikit pendampingan. Sementara itu, 17% merasa sedikit mudah dan 8% sangat sulit dipahami, menandakan adanya hambatan bagi sebagian kecil responden. Secara

keseluruhan, 75% menilai alat ini cukup hingga sangat mudah dipahami, namun tetap diperlukan pelatihan tambahan bagi yang kurang familiar dengan teknologi Arduino.

Tabel 4. Pendapat Responden Terhadap Alat Peraga Roket Air Menggunakan Aplikasi Arduino

No	Tingkat Pemahaman	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Sulit Dipahami	35	74	7	15
2.	Sedikit Mudah Dipahami	5	11	8	17
3.	Cukup Mudah Dipahami	3	6	20	43
4.	Mudah Dipahami	4	9	8	17
5.	Sangat Mudah Dipahami	0	0	4	9
Total		47	100	47	100

Pertanyaan kelima membahas pemahaman konsep Fisika terkait roket air. Sebanyak 21% responden menyatakan sangat baik, 43% baik, dan 30% cukup baik, menunjukkan mayoritas telah memahami konsep seperti tekanan, gaya dorong, dan hukum Newton, meski dengan tingkat kedalaman berbeda. Sementara itu, 6% menyatakan tidak baik. Secara keseluruhan, 64% responden berada pada tingkat baik hingga sangat baik, namun 36% masih perlu penguatan konsep untuk mendukung pemahaman praktis yang lebih baik.

Tabel 5. Tingkat Pemahaman Konsep Fisika Berhubungan Dengan Roket Air

No	Tingkat Pemahaman	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Tidak Baik	29	62	0	0
2.	Tidak Baik	8	17	3	6
3.	Cukup Baik	8	17	14	30
4.	Baik	2	4	20	43
5.	Sangat Baik	0	0	10	21
Total		47	100	47	100

Pertanyaan keenam membahas ketersediaan sumber daya untuk menggunakan media edukatif roket air berbasis Arduino. Sebanyak 11% responden merasa sangat memadai, 32% memadai, dan 30% cukup memadai, menunjukkan mayoritas memiliki akses yang cukup baik terhadap peralatan dan fasilitas. Namun, 21% menyatakan tidak memadai dan 6% sangat tidak memadai, menandakan adanya keterbatasan signifikan pada sebagian responden. Secara keseluruhan, 73% merasa cukup siap, namun 27% masih membutuhkan dukungan tambahan dalam bentuk peralatan, infrastruktur, atau pelatihan agar bisa optimal memanfaatkan teknologi ini dalam pembelajaran Fisika.

Tabel 6. Ketersediaan Sumber Daya Dan Peralatan yang Memadai untuk Menggunakan Media Edukatif Roket Air Berbasis Arduino

No	Tingkat Ketersediaan Komponen Alat	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Tidak Memadai	3	6	3	6
2.	Tidak Memadai	10	21	10	21

3.	Cukup Memadai	14	30	14	30
4.	Memadai	15	32	15	32
5.	Sangat Memadai	5	11	5	11
Total		47	100	47	100

Pertanyaan ketujuh membahas motivasi merancang alat peraga roket air menggunakan aplikasi pemrograman dasar Arduino. Sebanyak 28% responden sangat setuju dan 47% setuju, menunjukkan mayoritas termotivasi mencoba dan menerapkan teknologi ini. Sebanyak 19% cukup setuju, menunjukkan minat yang masih terbatas, sementara 6% tidak setuju. Secara keseluruhan, 75% responden memiliki motivasi tinggi, namun 25% masih membutuhkan dukungan tambahan seperti pelatihan atau pemahaman manfaat praktis untuk meningkatkan keterlibatan mereka.

Tabel 7. Motivasi Merancang Alat Peraga Roket Air Untuk Praktikum Menggunakan Aplikasi Pemrograman Dasar Arduino

No	Tingkat Motivasi	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Tidak Setuju	30	64	0	0
2.	Tidak Setuju	7	15	3	6
3.	Cukup Setuju	5	11	9	19
4.	Setuju	5	11	22	47
5.	Sangat Setuju	0	0	13	28
Total		47	100	47	100

Pertanyaan kedelapan membahas kemampuan mengaitkan konsep Fisika dan mengambil data praktikum secara akurat menggunakan roket air berbasis Arduino.

Sebanyak 30% responden sangat setuju dan 36% setuju, menandakan mayoritas yakin mampu menghubungkan teori dengan praktik serta mengambil data dengan tepat. Sebanyak 23% cukup setuju dan 11% tidak setuju, menunjukkan masih ada tantangan dalam pemahaman teknologi atau konsep Fisika. Secara keseluruhan, 66% merasa yakin, namun 34% masih membutuhkan pelatihan tambahan untuk meningkatkan kemampuan mereka.

Tabel 8. Kemampuan Mengkaitkan Konsep Fisika dan Mengambil Data Praktikum yang Akurat Dengan Menggunakan Alat Peraga Raket Air Berbasis Arduino

No	Tingkat Penguasaan Pengetahuan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Tidak Setuju	1	2	0	0
2.	Tidak Setuju	8	17	5	11
3.	Cukup Setuju	12	26	11	23
4.	Setuju	12	26	17	36
5.	Sangat Setuju	14	30	14	30
Total		47	100	47	100

Pertanyaan kesembilan membahas preferensi responden dalam pengemasan media edukatif roket air berbasis Arduino. Sebanyak 70% memilih semua bentuk penyajian (modul, video, dan workshop), menunjukkan kebutuhan pendekatan yang komprehensif dan fleksibel. Sebanyak 13% lebih memilih workshop, 11% modul siap pakai, dan 9% video pembelajaran, yang menunjukkan variasi gaya belajar. Mayoritas menginginkan dukungan beragam untuk memahami dan menerapkan media ini secara efektif. Secara keseluruhan dapat

disimpulkan, hasil pada tabel diatas ini menunjukkan bahwa pendekatan multimodal yang mencakup modul, video, dan pelatihan langsung adalah cara terbaik untuk menyajikan media edukatif roket air berbasis Arduino. Pendekatan ini akan menjawab kebutuhan beragam guru, memberikan fleksibilitas dan pilihan yang dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman serta implementasi di kelas (Putri et al., 2023).

Tabel 9. Preferensi Responden Dalam Pengemasan Dan Penyajian Media Edukatif Raket Air Berbasis Arduino

Pilihan Produk	Jumlah
Modul Percobaan Siap Pakai	5
Video Pembelajaran	4
Workshop Pelatihan	6
Komunitas Online Untuk Berbagi Info	0
Semua Penting	32

Pertanyaan kesepuluh menilai kesesuaian pelatihan roket air berbasis Arduino dari barang bekas dengan harapan peserta. Sebanyak 64% responden menyatakan seluruh materi sangat sesuai, mencakup konsep dasar, keterampilan merancang, pemrograman, dan penerapan dalam pembelajaran Fisika. Sebagian lainnya menyoroti aspek spesifik: 17% fokus pada pemrograman Arduino, 11% pada perancangan dari barang bekas, 6% pada dasar-dasar roket dan Arduino, serta 4% pada strategi pengajaran. Secara keseluruhan, pelatihan dinilai relevan,

komprehensif, dan mampu menjawab kebutuhan beragam peserta

Tabel 10. Kesesuaian Harapan Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang Bekas Sebagai Media Edukatif Fisika

Harapan	Jumlah
Mendapatkan pengetahuan dan keterampilan dasar tentang roket air dan Arduino	3
Mempelajari cara merancang dan membangun roket air dari barang bekas	5
Mendapatkan panduan tentang pemrograman Arduino untuk mengendalikan roket air	8
Mempelajari strategi dan metode untuk menggunakan roket air dalam pembelajaran fisika	2
Sangat sesuai	29

Tingginya tingkat kesesuaian antara materi pelatihan dengan harapan peserta, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 10, menjadi indikator penting bagi keberlanjutan (*sustainability*) program pengabdian ini. Keberlanjutan tersebut mencakup tiga aspek utama:

Keberlanjutan Praktik Pengajaran: Guru yang telah dibekali strategi pengajaran serta panduan pemrograman Arduino memiliki kesiapan teknis dan motivasi yang tinggi untuk mengimplementasikan alat peraga ini secara mandiri di sekolah masing-masing.

Keberlanjutan Ekonomi dan Lingkungan: Keberhasilan peserta dalam mempelajari cara merancang roket air dari barang bekas menawarkan solusi media pembelajaran yang tidak hanya ramah lingkungan melalui konsep

daur ulang, tetapi juga sangat ekonomis sehingga mudah direplikasi oleh sekolah-sekolah tanpa memerlukan biaya besar.

Keberlanjutan Program (Pengembangan Lanjutan): Respons yang sangat sesuai dari peserta membuka peluang untuk kolaborasi jangka panjang, seperti penyelenggaraan pelatihan tingkat lanjutan, penyediaan modul yang lebih komprehensif, serta evaluasi berkelanjutan antara pihak universitas dan MGMP IPA Kota Tangerang guna memperkuat dampak positif di bidang pendidikan Fisika.

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini telah berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan kompetensi guru-guru SMP di MGMP IPA Kota Tangerang dalam merancang, membangun, dan menggunakan roket air berbasis Arduino sebagai media edukatif Fisika. Melalui integrasi teknologi mikrokontroler dan pemanfaatan barang bekas, pelatihan ini terbukti efektif dalam memberikan solusi pembelajaran yang inovatif, interaktif, aplikatif, serta ramah lingkungan dan ekonomis. Meskipun di awal terdapat kendala terkait keterbatasan fasilitas dan minimnya pemahaman dasar peserta tentang pemrograman Arduino, pendekatan berbasis proyek dan ketersediaan modul mampu mengatasi hambatan tersebut. Berdasarkan hasil evaluasi, mayoritas guru

menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang baik, merasa sangat sesuai dengan materi pelatihan, dan memiliki motivasi yang tinggi untuk mengimplementasikan alat peraga tersebut pada kegiatan praktikum di sekolah masing-masing. Untuk mendukung keberlanjutan program ini, direkomendasikan adanya pelatihan lanjutan, dukungan penyediaan perlengkapan, serta kolaborasi yang berkesinambungan antara pihak perguruan tinggi dan komunitas guru guna memperkuat kualitas pengajaran Fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrowman, J. S., & Barrowman, J. A. (1966). The theoretical prediction of the center of pressure. *NARAM-8 Research and Development Project*. National Association of Rocketry.
- Bailio, P. A. (2016). Simple orifices have an edge – Complex entrance profiles boost orifice-flow efficiency but at the expense of repeatability. Retrieved 12 Mei 2016. <http://machinedesign.com/article/simple-orifices-have-an-edge-0318>.
- Dietzel, M. (2010). *Modelling and Simulation of a Model Rocket Driven by Pressured Water as a Function of Start Parameter Variations*.
- Finney, G. A. (2013). Analysis of a water-propelled rocket: A problem in honors physics. *American Journal of Physics*, 68(3), 223.
- Purwaningsih, E., Sari, S. P., Sari, A. M., & Suryadi, A. (2020). The effect of STEM-PjBL and discovery learning on improving students' problem-solving skills of the impulse and momentum topic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 465-476.
- Hafiz, N. R. M & Ayop, S. K. (2020). The effect of an integrated-STEM water rocket module (SEMARAK) on STEM elements application among form four students. *Int STEM J*, 1(1), 1-16.
- Haryani, F. F., Amaliah, R., Fitrasari, D., & Viridi, S. (2016). Physics concepts in motion of water rocket game. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. p. 245-254.
- Irawati, I. (2016). Water rocket competition: Application of project-based physics learning. *Proceedings of the National Seminar on Physics (E-Journal) SNF2016*. V, 29-34. <https://doi.org/10.21009/0305010207>.
- Kian, J. T. (2016). Learn Physics with a Water-Propelled Rocket. *Journal National Space Agency*. Retrieved 12 Mei 2016/430_fullpaper_abstract%20number%20430.pdf
- Lockette, P. V., Acciani, D., Courtney, J., Diao, C., Riddell, W., Dahm, K., & Harvey, R. (2016). Bottle Rockets and Parametric Design in A Converging- Diverging Design Strategy. *American Society for Engineering Education*, p. 497.
- Muslow, M. (2011). *Modelling and Optimization of multi-stage water rockets*. Bachelor Thesis. Mathematisch Naturwissenschaftliche Fakultät. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- Putri, L. R., Febrianti, K. V., Adji, A. A., & Arsi, F. (2023). Undergraduate engineering students' attitude towards the use of phyphox in physics experiment. *International Journal of Indonesian Education and Teaching*, 7(2), 319-332. <https://doi.org/10.24071/ijiet.v7i2.6182>
- Rodrigues, H., & Panda, N. (2014). *The Motion of Leaking Oscillator : A Study for the Physics Class*. Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
- Sanjaya, M. (2018). *Physics Experiment Module II: Rocket and Projectile Motion Analysis*. Bandung: UIN SGD.
- Simon, B., Christopher, M.B., and Hugh, H. (2011) Stochastic six-degree-of-

freedom flight simulator for passively controlled high-power rockets. *Journal of Aerospace Engineering V*, 24(1), 31-45.
<https://doi.org/10.1061/ASCEAS.1943-5525.0000051>

Suudi, B. C., Yuniarti, H., Putri, L. R., & Utami, I. W. (2023). *Fisika Mekanika*. Bogor: Kaya Ilmu Bermanfaat.

Thornicroft, G.E., J.R. Ridgely, & C.C. Pascual. (2012). Hydrodynamics and thrust characteristics of a water-propelled rocket. *Int. J. of Mech. Eng. Ed.* 37(3), 241-261.

Tomita, N., Watanabe, R., & Nebylov, A. (2007). Hands-on education system using water rocket. *Acta Astronautica*. 61(11-12), p. 1116-1120.
<https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2006.12.029>

Larasati Rizky FTI

1031-1042_Pelatihan+Rancang+Bangun+Roket+Air+Berbasis+...

 GENAP 2025-2026 (2)

Document Details

Submission ID

trn:oid::3618:150080248

Submission Date

Sep 1, 2026, 12:45 AM GMT+7

Download Date

Sep 1, 2026, 1:25 AM GMT+7

File Name

1031-1042_Pelatihan+Rancang+Bangun+Roket+Air+Berbasis+Arduino+dari+Barang+Bekas+Seb.....docx

File Size

8.3 MB

12 Pages

3,686 Words

23,347 Characters

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- 1 Excluded Source

Top Sources

- 9%  Internet sources
- 1%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

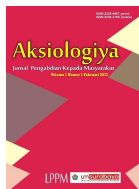
Top Sources

9%	Internet sources
1%	Publications
4%	Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	journal.um-surabaya.ac.id	6%
2	Internet	ojs2.polimedia.ac.id	<1%
3	Publication	M. Syahputra, Anita Citra Yeni, Herman Susilo, Imrah Sari, Ihsan Werleam. "PE...	<1%
4	Student papers	Trisakti University on 2022-07-31	<1%
5	Internet	www.e-journal.trisakti.ac.id	<1%
6	Internet	bhinnekapublishing.com	<1%
7	Internet	epader.org.tr	<1%
8	Internet	www.didaktorika.gr	<1%



Aksilogiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

Vol. 10, No. 3, Agustus 2026 Hal 1031-1042

ISSN 2528-4967 (print) dan ISSN 2548-219X (online)

Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang Bekas Sebagai Media Edukatif Fisika *Arduino-Based Water Rocket Design Training Using Recycled Materials as a Physics Educational Tool*

Larasati Rizky Putri^{1*}; Kiar Vansa Febrianti²; Sentot Novianto¹; Ika Wahyu Utami³;
Bambang Cholis Su'udi³; Muhammad Doris⁴; Amrullah Gilang Ibrahim¹; Ahmad Roqy
Mustafidan³; Jeevan Kristori¹

¹Teknik Mesin, Universitas Trisakti, Jakarta

²Master Program of Teaching Profession, National Chiayi University, Taiwan

³Teknik Industri, Universitas Trisakti, Jakarta

⁴Teknik Elektro, Universitas Trisakti, Jakarta

larasati.rizki@trisakti.ac.id, kiar.vansa@citabuana-jkt.sch.id, sentot.novianto@trisakti.ac.id,
ika.wahyu@trisakti.ac.id, bambangcholis@trisakti.ac.id, m.doris@trisakti.ac.id,
amrul.gilang14@gmail.com, ahmadroqym3012@gmail.com, jeevankristori@gmail.com

*Corresponding author: larasati.rizki@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Tim Dosen Laboratorium Fisika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti mengadakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) pada Kamis, 30 Mei 2024, bertempat di Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Kota Tangerang. Pelatihan ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru SMP dalam merancang, membangun, dan menggunakan roket air berbasis Arduino sebagai media edukatif Fisika. Kegiatan disajikan melalui pelatihan dan demonstrasi yang mencakup prinsip kerja roket air dengan memanfaatkan Hukum Newton, Momentum, dan Tekanan. Penggabungan Arduino memungkinkan roket air dikendalikan secara otomatis sekaligus memperkenalkan pemrograman dasar. Melalui pemanfaatan barang bekas, pelatihan ini mendukung keberlanjutan lingkungan dan menawarkan solusi pembelajaran yang ekonomis. Hasil pelatihan menunjukkan mayoritas guru mampu memahami penggunaan Arduino dalam pembelajaran Fisika dan mengaitkannya dengan materi relevan. Alat peraga ini dinilai mampu meningkatkan keterlibatan serta pemahaman konsep ilmiah peserta didik secara mendalam. Guru-guru peserta juga menunjukkan motivasi tinggi untuk mengadopsi alat peraga tersebut dalam praktikum di sekolah masing-masing.

Kata Kunci: Rancang Bangun Roket Air; Arduino; Media Edukatif Fisika; Barang Bekas; Inovasi Pembelajaran

ABSTRACT

Faculty members from the Physics Laboratory, Faculty of Industrial Technology, Universitas Trisakti, conducted a Community Service (PkM) activity on Thursday, May 30, 2024, at the MGMP Science community in Tangerang City. This training aimed to enhance middle school teachers' competencies in designing, building, and using Arduino-based water rockets as Physics educational tools. The activity was presented through training and demonstrations covering the working principles of water rockets using Newton's Laws, Momentum, and Pressure. Integrating Arduino allows for automatic control and introduces basic programming. By utilizing recycled materials, this training supports environmental sustainability and offers an economical learning solution. The results indicated that the majority of teachers understood the use of Arduino in Physics education and could relate it to relevant topics. These teaching aids were found to enhance student engagement and deepen their understanding of scientific concepts. Participating teachers also showed high motivation to adopt these tools for practical activities in their respective schools.

Keyword: Water Rocket Design; Arduino; Physics Educational Media; Used Goods; Learning Innovation.

PENDAHULUAN

Pendidikan Fisika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) memainkan peran penting dalam mengembangkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar Sains, khususnya dalam kaitannya dengan fenomena alam dan penerapan teknologi. Salah satu tantangan yang dihadapi guru Fisika adalah memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual agar peserta didik dapat menghubungkan teori dengan aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari (Finney, 2013). Penggunaan alat peraga yang efektif merupakan salah satu solusi yang diakui dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik dalam mempelajari Fisika (Barrowman & Barrowman, 1966).

Roket air merupakan salah satu alat peraga yang sudah cukup dikenal di dunia pendidikan Sains. Dengan menggunakan prinsip Fisika sederhana seperti Hukum Newton tentang aksi-reaksi, roket air mampu menjelaskan konsep dasar gerak, tekanan, dan momentum secara aplikatif dan menyenangkan (Simon et al., 2011). Namun, penggunaan roket air dalam pembelajaran masih terbatas pada eksperimen sederhana yang belum sepenuhnya memanfaatkan perkembangan teknologi, seperti pemrograman dan otomatisasi (Muslow, 2011).

Seiring dengan kemajuan teknologi digital, Arduino sebagai platform elektronik berbasis mikrokontroler yang terbuka dan mudah digunakan, telah memberikan peluang baru dalam

inovasi alat peraga di bidang pendidikan (Irawati, 2016). Melalui kombinasi antara teknologi Arduino dan eksperimen roket air, guru dapat mengembangkan media edukatif yang tidak hanya mendemonstrasikan konsep fisika dasar, tetapi juga memperkenalkan peserta didik pada dasar-dasar pemrograman dan elektronika sederhana (Bailio, 2016). Rancang bangun roket air berbasis Arduino menawarkan peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dengan cara yang lebih interaktif dan relevan dengan perkembangan teknologi modern (Sanjaya, 2018). Selain itu, pendekatan daur ulang dengan memanfaatkan barang bekas sebagai bahan utama dalam pembuatan roket air menambah nilai edukatif dalam mengajarkan konsep keberlanjutan dan pemanfaatan sumber daya secara kreatif (Haryani et al., 2016). Dengan memadukan aspek fisika, teknologi, dan kesadaran lingkungan, media edukatif ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang lebih luas dalam konteks pendidikan (Rodrigues & Panda, 2014).

Pelatihan rancang bangun roket air berbasis Arduino dari barang bekas sebagai media edukatif fisika bagi guru SMP bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menciptakan alat peraga inovatif yang efektif dan aplikatif. Guru tidak hanya diajarkan cara membuat roket

air berbasis teknologi Arduino, tetapi juga bagaimana mengintegrasikan alat peraga ini ke dalam proses pembelajaran Fisika yang lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik (Lockette et al., 2016). Dalam pelatihan ini, peserta diharapkan memperoleh keterampilan teknis dalam perakitan perangkat serta kemampuan untuk memanfaatkan alat peraga tersebut dalam konteks kurikulum Fisika.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kompetensi guru-guru SMP dalam merancang, membangun, dan menggunakan roket air berbasis Arduino dari barang bekas sebagai media edukatif Fisika. Melalui kegiatan ini, guru yang terlatih diharapkan lebih mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, menarik, dan relevan dengan perkembangan teknologi masa kini, yang pada gilirannya dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik (Kian, 2016).

METODE PENELITIAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan secara luring pada hari Kamis, 30 Mei 2024 bertempat di Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Kota Tangerang. Pelaksanaan pengabdian ini dipandu oleh instruktur yang memiliki kualifikasi kepakaran di berbagai bidang: 1 orang dosen Teknik Mesin sebagai instruktur pelatihan yang memiliki latar belakang yang kuat dalam

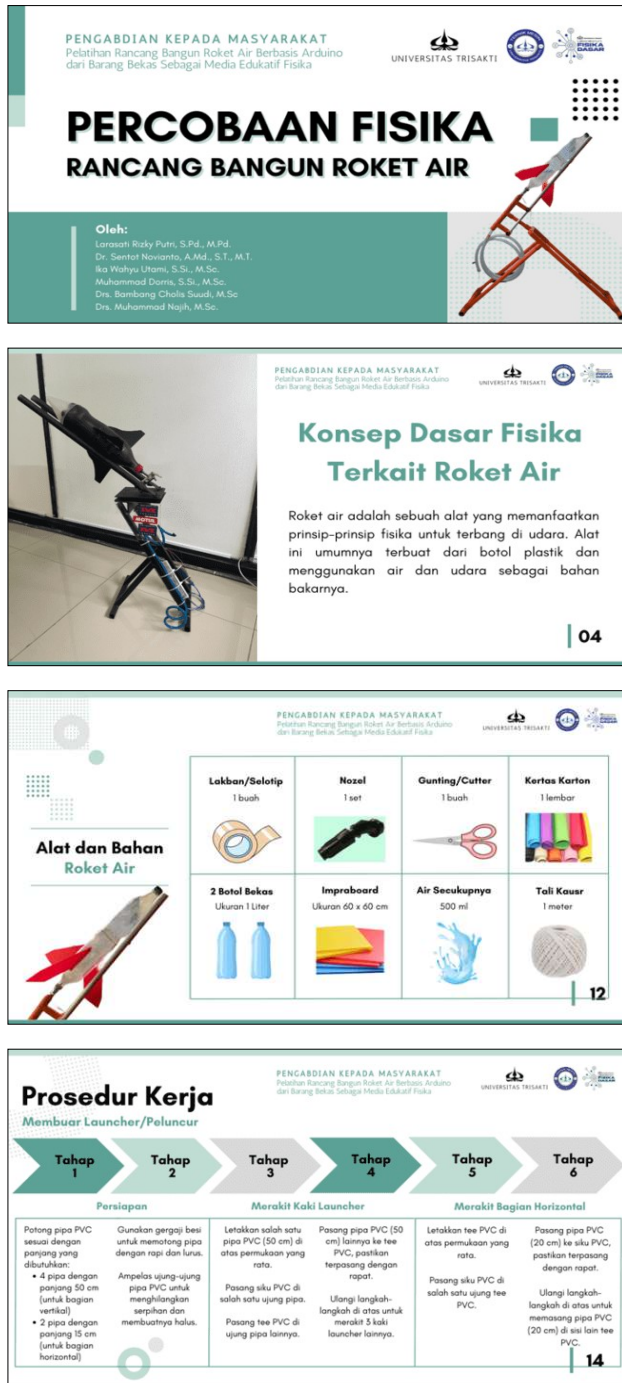
pendidikan Fisika, terutama terkait penerapan konsep Fisika dalam eksperimen praktis, 1 orang dosen Teknik Mesin, 1 orang dosen Teknik Elektro sebagai instruktur yang ahli dalam teknologi arduino dan pemrograman mikrokontroler, yang digunakan untuk mengontrol dan mengumpulkan data dari eksperimen roket air, dan 2 orang dosen Teknik Industri sebagai instruktur yang memiliki pengalaman dalam proyek berbasis sains dan teknologi serta berkompeten dalam memanfaatkan barang bekas untuk menciptakan alat peraga pendidikan yang inovatif dan murah.

Mitra atau sasaran utama pada kegiatan ini adalah guru-guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di wilayah Kota Tangerang. Tim PkM berkomunikasi dengan calon mitra untuk pengajuan kegiatan PkM melalui pelatihan secara luring. Jika calon mitra menyetujui, maka pengelola akan mengajukan permohonan untuk dilakukan pelatihan. Permohonan tersebut akan diunggah di SIMPPM bersama dengan proposal PkM. Pembuatan materi kegiatan dan modul percobaan adalah sebagai sarana edukasi dan pendukung kepada peserta PkM.

Dalam pelatihan, materi yang disampaikan mencakup beberapa topik

utama, seperti Hukum Newton, Tekanan Udara, Energi Kinetik, dan Gaya, yang menjadi dasar kerja roket air (Suudi et al, 2023).

bahan utama roket. Materi juga meliputi pengenalan dan penggunaan Arduino, yang berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengontrol dan mengukur performa roket, seperti tekanan, pengaturan sudut dan ketinggian. Guru akan mendapatkan pengetahuan dasar tentang pemrograman Arduino dan pengintegrasian dengan sensor-sensor sederhana (Thorncoft et al., 2012). Pada bagian akhir, materi pelatihan fokus pada implementasi dan demonstrasi proyek roket air sebagai media pembelajaran Fisika di kelas, meliputi bagaimana mengorganisasi eksperimen, melibatkan peserta didik, serta menganalisis data hasil percobaan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika (Hafiz & Ayop, 2020).



Gambar 1. Materi Kegiatan PkM Roket Air

Selanjutnya, materi beralih ke proses perancangan dan pembuatan roket air, dimana guru akan diajarkan cara memanfaatkan barang bekas seperti botol plastik dan pipa PVC sebagai



1

Gambar 2. Modul Percobaan Digital Roket Air

Dengan menggunakan tambahan pendukung yaitu modul percobaan digital, penjelasan akan lebih menarik. Terdapat 1 modul percobaan berisi petunjuk teknis dalam merancang roket air berbasis Arduino dan diperkuat dengan materi konseptual dan implementasi ilmu fisika dalam percobaan roket air berbasis Arduino (Dietzel, 2010).

2

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan secara luring dengan durasi 2 sampai 4 jam dengan jumlah peserta sebanyak 40 guru. Sebelum mengikuti pelatihan, guru-guru perlu melakukan beberapa persiapan, seperti mempelajari dasar-dasar Fisika terkait Hukum Gerak, Tekanan, dan Energi yang relevan dengan prinsip kerja roket air serta mengenal komponen Arduino dan dasar-dasar pemrogramannya akan memudahkan dalam memahami materi pelatihan (Suudi et al., 2023). Selain itu, guru juga menyiapkan alat dan bahan seperti barang bekas (botol plastik, pipa PVC) serta membawa laptop dengan Arduino yang sudah terinstal (Tomita et al., 2007).

Tahapan pelatihan meliputi beberapa langkah inti. Tahap pertama, guru akan diperkenalkan pada konsep dasar Fisika dan cara kerja roket air. Tahap kedua, guru belajar merakit roket air dari barang bekas sambil mempraktikkan hukum Fisika. Tahap ketiga, pelatihan berfokus pada penggunaan Arduino untuk mengukur data seperti tekanan dan ketinggian roket. Pada tahap

akhir, guru akan menguji roket yang telah dirakit, menganalisis hasil eksperimen, dan membahas cara menerapkan proyek ini di kelas sebagai media pembelajaran fisika yang interaktif dan aplikatif (Purwaningsih et al., 2020).



Gambar 3. Memberikan Bimbingan Perakitan dan Pemasangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan ditutup dengan sesi evaluasi, dimana peserta diminta untuk memberikan umpan balik mengenai pengalaman pelatihan, serta mengisi kuesioner untuk menilai pemahaman mereka.



Gambar 4. Antusiasme Guru Saat Menyimak Pelatihan

1

Selain itu, peserta diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan kepada instruktur terkait materi yang belum dipahami atau bagaimana melanjutkan eksperimen ini di sekolah masing-masing.

2

Pada akhir rangkaian kegiatan atau setelah dilakukannya evaluasi, dilakukan pengambilan data respon peserta pada program pelatihan yang sudah dilakukan dengan cara mengisi angket kuesioner. Kuesioner disebarkan melalui *google form* pada peserta setelah mengikuti pelatihan. Bagian kuesioner terdiri dari evaluasi materi yang telah disampaikan dan *feedback* pelaksanaan kegiatan pelatihan. Bagian kuesioner terdiri dari evaluasi materi yang telah disampaikan dan *feedback* pelaksanaan kegiatan pelatihan. Berdasarkan hasil kuesioner yang melibatkan 47 responden terkait familiaritas dengan alat peraga roket air menunjukkan distribusi pengetahuan yang beragam.

Tabel 1. Familiaritas dengan Alat Peraga Roket Air

No	Tingkat Pengetahuan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Tahu	38	81	0	0
2.	Sedikit Tahu	3	6	5	11
3.	Cukup Tahu	3	6	16	34
4.	Mengetahui	3	6	18	38
5.	Sangat Tahu	0	0	8	17
Total		47	100	47	100

Sebanyak 17% responden sangat mengetahui alat peraga roket air, menunjukkan pemahaman yang mendalam dan kemungkinan pengalaman langsung. Sebanyak 38%

mengetahui, menandakan familiaritas dasar tanpa pengalaman praktis. Sebanyak 34% cukup tahu, dengan pemahaman teoritis terbatas, dan 11% hanya sedikit tahu. Secara keseluruhan, mayoritas responden telah mengenal alat ini, namun masih banyak yang belum menguasainya secara praktis. Hal ini membuka peluang peningkatan pengetahuan dan keterampilan melalui pelatihan lebih lanjut.

Pertanyaan kedua membahas familiaritas dengan Arduino dan pemrograman dasar. Hanya 4% responden yang sangat tahu, 9% tahu, dan 19% cukup tahu, menandakan tingkat pemahaman yang masih terbatas. Sebanyak 28% hanya sedikit tahu, dan 40% tidak tahu sama sekali. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas responden belum familiar dengan Arduino, sehingga diperlukan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam teknologi ini, khususnya di bidang pendidikan.

Tabel 2. Familiaritas Dengan Aplikasi Arduino dan Pemrograman Dasar

No	Tingkat Pengetahuan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Tahu	35	74	19	40
2.	Sedikit Tahu	5	11	13	28
3.	Cukup Tahu	4	9	9	19
4.	Mengetahui	3	6	4	9
5.	Sangat Tahu	0	0	2	4
Total		47	100	47	100

Pertanyaan ketiga membahas penggunaan media edukatif berbasis

Arduino dalam pembelajaran Fisika. Hanya 2% responden sangat mahir, 7% mahir, dan 15% cukup mahir, menunjukkan sebagian kecil memiliki pengalaman.

Sebanyak 15% sedikit mahir, sementara mayoritas, yaitu 61%, belum pernah menggunakannya sama sekali. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pendidik belum familiar dengan Arduino sebagai alat bantu ajar, sehingga pelatihan dan dukungan lebih lanjut sangat dibutuhkan untuk mendorong pemanfaatannya dalam pembelajaran Fisika.

Tabel 3. Penggunaan Media Edukatif Arduino Dalam Pembelajaran Fisika

No	Tingkat Kemahiran	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Tidak Pernah	30	64	28	60
2.	Sedikit Mahir	7	15	7	15
3.	Cukup Mahir	7	15	7	15
4.	Mahir	3	6	3	6
5.	Sangat Mahir	0	0	1	2
Total		47	100	47	100

Pertanyaan keempat mengenai pendapat responden terhadap alat peraga roket air menggunakan aplikasi Arduino. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar responden merasa bahwa alat ini cukup mudah dipahami, meskipun masih ada variasi dalam tingkat pemahaman.

Sebanyak 15% responden menyatakan alat peraga sangat mudah dipahami, 17% mudah, dan 43% cukup mudah, menunjukkan mayoritas merasa alat ini cukup jelas meski mungkin memerlukan sedikit pendampingan. Sementara itu, 17% merasa sedikit mudah dan 8% sangat

sulit dipahami, menandakan adanya hambatan bagi sebagian kecil responden. Secara keseluruhan, 75% menilai alat ini cukup hingga sangat mudah dipahami, namun tetap diperlukan pelatihan tambahan bagi yang kurang familiar dengan teknologi Arduino.

Tabel 4. Pendapat Responden Terhadap Alat Peraga Roket Air Menggunakan Aplikasi Arduino

No	Tingkat Pemahaman	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Sulit Dipahami	35	74	7	15
2.	Sedikit Mudah Dipahami	5	11	8	17
3.	Cukup Mudah Dipahami	3	6	20	43
4.	Mudah Dipahami	4	9	8	17
5.	Sangat Mudah Dipahami	0	0	4	9
Total		47	100	47	100

Pertanyaan kelima membahas pemahaman konsep Fisika terkait roket air. Sebanyak 21% responden menyatakan sangat baik, 43% baik, dan 30% cukup baik, menunjukkan mayoritas telah memahami konsep seperti tekanan, gaya dorong, dan hukum Newton, meski dengan tingkat kedalaman berbeda. Sementara itu, 6% menyatakan tidak baik. Secara keseluruhan, 64% responden berada pada tingkat baik hingga sangat baik, namun 36% masih perlu

penguatan konsep untuk mendukung pemahaman praktis yang lebih baik.

Tabel 5. Tingkat Pemahaman Konsep Fisika Berhubungan Dengan Roket Air

No	Tingkat Pemahaman	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Tidak Baik	29	62	0	0
2.	Tidak Baik	8	17	3	6
3.	Cukup Baik	8	17	14	30
4.	Baik	2	4	20	43
5.	Sangat Baik	0	0	10	21
Total		47	100	47	100

Pertanyaan keenam membahas ketersediaan sumber daya untuk menggunakan media edukatif roket air berbasis Arduino. Sebanyak 11% responden merasa sangat memadai, 32% memadai, dan 30% cukup memadai, menunjukkan mayoritas memiliki akses yang cukup baik terhadap peralatan dan fasilitas. Namun, 21% menyatakan tidak memadai dan 6% sangat tidak memadai, menandakan adanya keterbatasan signifikan pada sebagian responden. Secara keseluruhan, 73% merasa cukup siap, namun 27% masih membutuhkan dukungan tambahan dalam bentuk peralatan, infrastruktur, atau pelatihan agar bisa optimal memanfaatkan teknologi ini dalam pembelajaran Fisika.

Tabel 6. Ketersediaan Sumber Daya Dan Peralatan yang Memadai untuk Menggunakan Media Edukatif Roket Air Berbasis Arduino

No	Tingkat Ketersediaan Komponen Alat	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%

1.	Sangat Tidak Memadai	3	6	3	6
2.	Tidak Memadai	10	21	10	21
3.	Cukup Memadai	14	30	14	30
4.	Memadai	15	32	15	32
5.	Sangat Memadai	5	11	5	11
Total		47	100	47	100

Pertanyaan ketujuh membahas motivasi merancang alat peraga roket air menggunakan aplikasi pemrograman dasar Arduino. Sebanyak 28% responden sangat setuju dan 47% setuju, menunjukkan mayoritas termotivasi mencoba dan menerapkan teknologi ini. Sebanyak 19% cukup setuju, menunjukkan minat yang masih terbatas, sementara 6% tidak setuju. Secara keseluruhan, 75% responden memiliki motivasi tinggi, namun 25% masih membutuhkan dukungan tambahan seperti pelatihan atau pemahaman manfaat praktis untuk meningkatkan keterlibatan mereka.

Tabel 7. Motivasi Merancang Alat Peraga Roket Air Untuk Praktikum Menggunakan Aplikasi Pemrograman Dasar Arduino

No	Tingkat Motivasi	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Tidak Setuju	30	64	0	0
2.	Tidak Setuju	7	15	3	6
3.	Cukup Setuju	5	11	9	19
4.	Setuju	5	11	22	47
5.	Sangat Setuju	0	0	13	28
Total		47	100	47	100

Pertanyaan kedelapan membahas kemampuan mengaitkan konsep Fisika dan mengambil data praktikum secara akurat menggunakan roket air berbasis Arduino. Sebanyak 30% responden sangat setuju dan 36% setuju, menandakan mayoritas yakin mampu menghubungkan teori dengan praktik serta mengambil data dengan tepat. Sebanyak 23% cukup setuju dan 11% tidak setuju, menunjukkan masih ada tantangan dalam pemahaman teknologi atau konsep Fisika. Secara keseluruhan, 66% merasa yakin, namun 34% masih membutuhkan pelatihan tambahan untuk meningkatkan kemampuan mereka.

Tabel 8. Kemampuan Mengkaitkan Konsep Fisika dan Mengambil Data Praktikum yang Akurat Dengan Menggunakan Alat Peraga Roket Air Berbasis Arduino

No	Tingkat Penguasaan Pengetahuan	Sebelum		Sesudah	
		N	%	N	%
1.	Sangat Tidak Setuju	1	2	0	0
2.	Tidak Setuju	8	17	5	11
3.	Cukup Setuju	12	26	11	23
4.	Setuju	12	26	17	36
5.	Sangat Setuju	14	30	14	30
Total		47	100	47	100

Pertanyaan kesembilan membahas preferensi responden dalam pengemasan media edukatif roket air berbasis Arduino. Sebanyak 70% memilih semua bentuk penyajian (modul, video, dan workshop), menunjukkan kebutuhan pendekatan yang komprehensif dan fleksibel. Sebanyak 13% lebih memilih workshop, 11% modul siap pakai, dan 9% video pembelajaran,

yang menunjukkan variasi gaya belajar. Mayoritas menginginkan dukungan beragam untuk memahami dan menerapkan media ini secara efektif. Secara keseluruhan dapat disimpulkan, hasil pada tabel diatas ini menunjukkan bahwa pendekatan multimodal yang mencakup modul, video, dan pelatihan langsung adalah cara terbaik untuk menyajikan media edukatif roket air berbasis Arduino. Pendekatan ini akan menjawab kebutuhan beragam guru, memberikan fleksibilitas dan pilihan yang dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman serta implementasi di kelas (Putri et al., 2023).

Tabel 9. Preferensi Responden Dalam Pengemasan Dan Penyajian Media Edukatif Roket Air Berbasis Arduino

Pilihan Produk	Jumlah
Modul Percobaan Siap Pakai	5
Video Pembelajaran	4
Workshop Pelatihan	6
Komunitas Online Untuk Berbagi Info	0
Semua Penting	32

Pertanyaan kesepuluh menilai kesesuaian pelatihan roket air berbasis Arduino dari barang bekas dengan harapan peserta. Sebanyak 64% responden menyatakan seluruh materi sangat sesuai, mencakup konsep dasar, keterampilan merancang, pemrograman, dan penerapan dalam pembelajaran Fisika. Sebagian lainnya menyoroti aspek spesifik: 17% fokus pada pemrograman Arduino, 11%

pada perancangan dari barang bekas, 6% pada dasar-dasar roket dan Arduino, serta 4% pada strategi pengajaran. Secara keseluruhan, pelatihan dinilai relevan, komprehensif, dan mampu menjawab kebutuhan beragam peserta

Tabel 10. Kesesuaian Harapan Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang Bekas Sebagai Media Edukatif Fisika

Harapan	Jumlah
Mendapatkan pengetahuan dan keterampilan dasar tentang roket air dan Arduino	3
Mempelajari cara merancang dan membangun roket air dari barang bekas	5
Mendapatkan panduan tentang pemrograman Arduino untuk mengendalikan roket air	8
Mempelajari strategi dan metode untuk menggunakan roket air dalam pembelajaran fisika	2
Sangat sesuai	29

Tingginya tingkat kesesuaian antara materi pelatihan dengan harapan peserta, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 10, menjadi indikator penting bagi keberlanjutan (*sustainability*) program pengabdian ini. Keberlanjutan tersebut mencakup tiga aspek utama:

Keberlanjutan Praktik Pengajaran: Guru yang telah dibekali strategi pengajaran serta panduan pemrograman Arduino memiliki kesiapan teknis dan motivasi yang tinggi untuk mengimplementasikan alat peraga ini secara mandiri di sekolah masing-masing.

Keberlanjutan Ekonomi dan Lingkungan: Keberhasilan peserta dalam mempelajari cara

merancang roket air dari barang bekas menawarkan solusi media pembelajaran yang tidak hanya ramah lingkungan melalui konsep daur ulang, tetapi juga sangat ekonomis sehingga mudah direplikasi oleh sekolah-sekolah tanpa memerlukan biaya besar.

Keberlanjutan Program (Pengembangan Lanjutan): Respons yang sangat sesuai dari peserta membuka peluang untuk kolaborasi jangka panjang, seperti penyelenggaraan pelatihan tingkat lanjutan, penyediaan modul yang lebih komprehensif, serta evaluasi berkelanjutan antara pihak universitas dan MGMP IPA Kota Tangerang guna memperkuat dampak positif di bidang pendidikan Fisika.

SIMPULAN

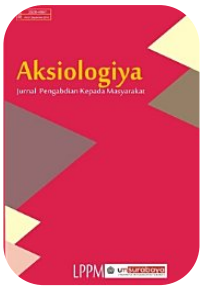
Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini telah berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan kompetensi guru-guru SMP di MGMP IPA Kota Tangerang dalam merancang, membangun, dan menggunakan roket air berbasis Arduino sebagai media edukatif Fisika. Melalui integrasi teknologi mikrokontroler dan pemanfaatan barang bekas, pelatihan ini terbukti efektif dalam memberikan solusi pembelajaran yang inovatif, interaktif, aplikatif, serta ramah lingkungan dan ekonomis. Meskipun di awal terdapat kendala terkait keterbatasan fasilitas dan

minimnya pemahaman dasar peserta tentang pemrograman Arduino, pendekatan berbasis proyek dan ketersediaan modul mampu mengatasi hambatan tersebut. Berdasarkan hasil evaluasi, mayoritas guru menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang baik, merasa sangat sesuai dengan materi pelatihan, dan memiliki motivasi yang tinggi untuk mengimplementasikan alat peraga tersebut pada kegiatan praktikum di sekolah masing-masing. Untuk mendukung keberlanjutan program ini, direkomendasikan adanya pelatihan lanjutan, dukungan penyediaan perlengkapan, serta kolaborasi yang berkesinambungan antara pihak perguruan tinggi dan komunitas guru guna memperkuat kualitas pengajaran Fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrowman, J. S., & Barrowman, J. A. (1966). The theoretical prediction of the center of pressure. *NARAM-8 Research and Development Project*. National Association of Rocketry.
- Bailio, P. A. (2016). Simple orifices have an edge – Complex entrance profiles boost orifice-flow efficiency but at the expense of repeatability. Retrieved 12 Mei 2016. <http://machinedesign.com/article/simple-orifices-have-an-edge-0318>.
- Dietzel, M. (2010). *Modelling and Simulation of a Model Rocket Driven by Pressured Water as a Function of Start Parameter Variations*.
- Finney, G. A. (2013). Analysis of a water-propelled rocket: A problem in honors physics. *American Journal of Physics*, 68(3), 223.
- Purwaningsih, E., Sari, S. P., Sari, A. M., & Suryadi, A. (2020). The effect of STEM-PjBL and discovery learning on improving students' problem-solving skills of the impulse and momentum topic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(4), 465-476.
- Hafiz, N. R. M & Ayop, S. K. (2020). The effect of an integrated-STEM water rocket module (SEMARAK) on STEM elements application among form four students. *Int STEM J*, 1(1), 1-16.
- Haryani, F. F., Amaliah, R., Fitrasari, D., & Viridi, S. (2016). Physics concepts in motion of water rocket game. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. p. 245-254.
- Irawati, I. (2016). Water rocket competition: Application of project-based physics learning. *Proceedings of the National Seminar on Physics (E-Journal) SNF2016*. V, 29-34. <https://doi.org/10.21009/0305010207>.
- Kian, J. T. (2016). Learn Physics with a Water-Propelled Rocket. *Journal National Space Agency*. Retrieved 12 Mei 2016/430_fullpaper_abstract%20number%20430.pdf
- Lockette, P. V., Acciani, D., Courtney, J., Diao, C., Riddell, W., Dahm, K., & Harvey, R. (2016). Bottle Rockets and Parametric Design in A Converging- Diverging Design Strategy. *American Society for Engineering Education*, p. 497.
- Muslow, M. (2011). *Modelling and Optimization of multi-stage water rockets*. Bachelor Thesis. MathematischNaturwissenschaftliche Fakultät. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- Putri, L. R., Febrianti, K. V., Adj, A. A., & Arsi, F. (2023). Undergraduate engineering students' attitude towards the use of phyphox in physics experiment. *International Journal of Indonesian Education and Teaching*, 7(2), 319-332. <https://doi.org/10.24071/ijiet.v7i2.6182>

- Rodrigues, H., & Panda, N. (2014). *The Motion of Leaking Oscillator : A Study for the Physics Class*. Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
- Sanjaya, M. (2018). *Physics Experiment Module II: Rocket and Projectile Motion Analysis*. Bandung: UIN SGD.
- Simon, B., Christopher, M.B., and Hugh, H. (2011) Stochastic six-degree-of-freedom flight simulator for passively controlled high-power rockets. *Journal of Aerospace Engineering V*, 24(1), 31-45. <https://doi.org/10.1061/ASCEAS.1943-5525.0000051>
- Suudi, B. C., Yuniarti, H., Putri, L. R., & Utami, I. W. (2023). *Fisika Mekanika*. Bogor: Kaya Ilmu Bermanfaat.
- Thorncroft, G.E., J.R. Ridgely, & C.C. Pascual. (2012). Hydrodynamics and thrust characteristics of a water-propelled rocket. *Int. J. of Mech. Eng. Ed.* 37(3), 241-261.
- Tomita, N., Watanabe, R., & Nebylov, A. (2007). Hands-on education system using water rocket. *Acta Astronautica*. 61(11-12), p. 1116-1120. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2006.12.029>



AKSIOLOGIYA: JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

LPPM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

P-ISSN : 252849 < > E-ISSN : 2548219X Subject Area : Social



0.977273
Impact



2873
Google Citations



Sinta 4
Current Accreditation

Google Scholar Garuda Website Editor URL

History Accreditation

2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026

Garuda Google Scholar

Search...

Lokakarya Penulisan Artikel Ilmiah Luaran Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru Pendidikan Agama Kristen

Authors : JS Sine, TD Koroh, TO Oematan, M Adu Aksiologiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 (3), 382–389-382–389, 2024

2024 0 cited

Pembinaan Kader dalam Optimalisasi Taman Posyandu di PAUD Harapan Bangsa

Authors : WS Ilmiah, J Koesrini Aksiologiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 (3), 372–381-372–381, 2024

2024 1 cited

Menumbuhkan Jiwa Berwirausaha Perempuan Petani Rumput Laut Desa Kupang-Sidoarjo Melalui Pemberian Pelatihan Pengolahan Rumput Laut Menjadi Tepung Siap Olah dan Bernilai Ekonomi

Authors : T Mildawati, J Sari, DR Yahya, N Syahrenny Aksiologiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 (3), 361–371-361–371, 2024

2024 5 cited

Pengembangan Kompetensi Manajemen Strategi untuk Pengelola Pasar Rakyat di Kabupaten Bandung

Authors : R Rismayani, D Tricahyono, B Manuel Aksiologiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 (3), 355–360-355–360, 2024

2024 1 cited

[Ekspresi Ekspresi Visual Desain Tata Bangunan dan Lingkungan Desa Tlogopatut Gresik dengan Pendekatan Ikonik](#)

Authors : [S Zuhri](#), [I Ghozali](#) [Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 \(2\), 342–354-342–354, 2024](#)

[2024](#) [0 cited](#)

[Optimalisasi Pendidikan Kesehatan dalam Tatalaksana Skabies untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Anak](#)

Authors : [NE Lestari](#), [A Safitri](#) [Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 \(2\), 333–341-333–341, 2024](#)

[2024](#) [0 cited](#)

[Optimalisasi Penerapan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat \(STBM\) Melalui Program Pemberdayaan Pada Masyarakat \(PPM\)](#)

Authors : [DJ Pugesehan](#), [FA Tasijawa](#), [V Leutualy](#), [D Madiuw](#), [RH Lesnussa](#), ... [Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 \(2\), 323–332-323–332, 2024](#)

[2024](#) [2 cited](#)

[Penyuluhan Cerdas Mengenal Post Truth pada Mahasiswa di Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi](#)

Authors : [II Wilti](#), [A Swarnawati](#) [Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 \(2\), 310–322-310–322, 2024](#)

[2024](#) [0 cited](#)

[Pemanfaatan Literasi Digital dalam Pengelolaan Keuangan dan Pemasaran Pelaku Usaha Ibu Rumah Tangga di Lampung](#)

Authors : [A Febrian](#), [E Hendrawaty](#) [Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 \(2\), 303–309-303–309, 2024](#)

[2024](#) [5 cited](#)

[Analisis Pelaksanaan Pelatihan Penulisan Karya Tulis Ilmiah di MGMP Matematika SMP Kabupaten Lumajang](#)

Authors : [A Sofro](#), [KN Khikmah](#), [Y Fuad](#), [DA Maulana](#), [A Lukito](#), [ER Auliya](#) [Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 8 \(2\), 296–302-296–302, 2024](#)

[2024](#) [0 cited](#)



AKSIOLOGIYA

JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

**LEMABAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

Email: aksiologiya@um-surabaya.ac.id, ISSN: 2528-4967 (print) dan 2548-219X (online)

Jl. Sutorejo 59, Surabaya, 087841463368

SURAT PENERIMAAN

(Letter of Acceptance)

Nomor: 0192/Aksiologiya/LRIPM/2025

Kepada: Larasati Rizky Putri; Kiar Vansa Febrianti; Sentot Novianto; Ika Wahyu Utami; Bambang Cholis Su'udi; Muhammad Doris; Amrullah Gilang Ibrahim; Ahmad Roqy Mustafidan; Jeevan Kristori

Editor dari jurnal Aksiologiya Pengabdian Kepada Masyarakat LRIPM Universitas Muhammadiyah Surabaya telah memutuskan bahwa manuskrip anda yang berjudul **"Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang Bekas Sebagai Media Edukatif Fisika"**; diterima untuk diterbitkan di Aksiologiya "jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat" LRIPM Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Artikel ini akan dipublikasi pada jurnal Aksiologiya Pengabdian Kepada Masyarakat, **Volume 10 No 3 (Agustus, 2026)**

Kami sangat mengapresiasi ketertarikan anda dalam mempublikasi jurnal Aksiologiya Pengabdian Kepada Masyarakat, dan kami menunggu publikasi karya anda selanjutnya.

Surabaya, 14 Juli 2026

Editor in Chief

Aksiologiya
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

Idham Choliq, S.Kep., Ns., M.Kep

← Kembali ke Naskah Masuk

27376 / Putri dkk. / Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang

Pustaka

Alur Kerja

Publikasi

Naskah

Ulasan

Copyediting

Produksi

File Naskah

Q Cari

▶	 72542	IndonesiaTemplateAKSIOLOGIYA (2).docx	July 14, 2025	File Utama Naskah
---	---	---	---------------	-------------------

Unduh Semua File

Diskusi Prareview

Tambahkan diskusi

Nama	Dari	Jawaban Lalu	Jawaban	Ditutup
▶ Komentar untuk Editor	larasatirp20 2025-07-14 05:42 PM	-	0	☐



← Kembali ke Naskah Masuk

27376 / Putri dkk. / Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang

Pustaka

Alur Kerja

Publikasi

Naskah

Ulasan

Copyediting

Produksi

Ronde 1

Status Ronde1

Naskah diterima.

Pemberitahuan

[AKS] Keputusan Editor

2026-08-03 10:59 AM

[AKS] Keputusan Editor

2026-08-14 01:52 PM

[AKS] Keputusan Editor

2026-08-30 01:58 PM

Lampiran Reviewer

Q Cari



90653

aks-penugasan-review-27376-File+Utama+Naskah-90567.docx

Juni

28,

2026

Revisi

Q Cari

Unggah File



93303

B-aks-penugasan-review-27376-File+Utama+Naskah-90567_Fix.docx

Agustus

8, 2026

File Utama

Naskah

▶



93304

2_Formulir Tanggapan.pdf

Agustus

Lainnya

8, 2026

Diskusi Review

Tambahkan diskusi

Nama	Dari	Jawaban Lalu	Jawaban	Ditutup
Tidak Ada Item				

← Kembali ke Naskah Masuk

27376 / Putri dkk. / Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang

Pustaka

Alur Kerja

Publikasi

Naskah

Ulasan

Copyediting

Produksi

Diskusi Copyediting				Tambahkan diskusi	
Nama	Dari	Jawaban Lalu	Jawaban	Ditutup	
Tidak Ada Item					

Copyedit				Cari	
	94172	1031-1042_Pelatihan Rancang Bangun Roket Air Berbasis Arduino dari Barang Bekas Sebagai Media Edukatif Fisika.docx	Agustus 30, 2026	File Utama Naskah	