

# Implementasi Alat Ukur Viskositas Sederhana Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran di MTsS Persis 22 Cikalong Kulon

Mangasi Alion Marpaung<sup>1, a)</sup>, Ahmad Zatnika Purwalaksana<sup>2, a)</sup>

<sup>a)</sup>Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220, Indonesia

Email: <sup>a)</sup>mangasi@unj.ac.id

## Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman siswa MTsS Persis 22 Cikalong Kulon tentang teknologi pengukuran viskositas dan prinsip-prinsip fisika terkait melalui pengembangan dan implementasi alat pengukur viskositas berbasis Arduino. Alat ini akan memanfaatkan tujuh laser dan photodiode yang dipasang sepanjang tabung akrilik, dengan gliserin sebagai fluida uji. Data yang diperoleh akan diolah oleh mikrokontroler Arduino dan ditampilkan pada layar LCD Nextion. Selain itu, kegiatan ini akan menghasilkan modul pembelajaran yang komprehensif, yang mencakup teori, prosedur pengukuran, analisis data, dan aplikasi viskositas dalam kehidupan sehari-hari. Luaran yang diharapkan adalah peningkatan keterampilan siswa dalam teknologi dan sains, pemahaman konseptual yang lebih baik tentang viskositas, serta modul edukasi yang dapat digunakan oleh sekolah lain. Keberhasilan program ini akan berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan sains di sekolah, sejalan dengan tujuan pendidikan nasional untuk mencetak generasi yang unggul dan berdaya saing, serta mendukung program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).

**Kata-kata kunci:** MTsS Persis 22, Viskositas, Arduino, Gliserin, Pendidikan.

## PENDAHULUAN

MTsS Persis 22 Cikalong Kulon, terletak di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, merupakan lembaga pendidikan menengah pertama yang memiliki potensi besar dalam pengembangan pendidikan sains dan teknologi. Namun, sekolah ini, seperti banyak sekolah di daerah pedesaan, menghadapi sejumlah tantangan yang menghambat pencapaian potensi optimalnya. Berdasarkan observasi awal dan diskusi dengan pihak sekolah, beberapa permasalahan utama teridentifikasi. Pertama, keterbatasan akses terhadap teknologi dan alat-alat praktikum modern menjadi kendala utama dalam pembelajaran sains yang efektif. Minimnya fasilitas laboratorium dan peralatan yang usang membuat siswa kurang memiliki kesempatan untuk melakukan eksperimen dan praktik langsung, sehingga pemahaman konseptual mereka seringkali terbatas pada teori [2]. Hal ini diperparah oleh kurangnya sumber daya manusia yang terampil dalam mengoperasikan dan memelihara peralatan laboratorium yang ada [3].

Kedua, pemahaman konsep viskositas dan aplikasinya di kalangan siswa masih kurang optimal. Viskositas, sebagai konsep penting dalam fisika dan kimia, seringkali diajarkan secara teoritis tanpa diimbangi dengan praktik langsung. Akibatnya, siswa kesulitan untuk menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata di kehidupan sehari-hari [4]. Kurangnya pemahaman ini dapat menghambat minat dan prestasi belajar siswa dalam bidang sains dan teknologi [5].

Ketiga, kurikulum pendidikan di MTsS Persis 22, meskipun telah mengikuti perkembangan, masih perlu diperkaya dengan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan berbasis teknologi. Pembelajaran yang monoton dan kurang interaktif dapat mengurangi minat belajar siswa, terutama dalam mata pelajaran sains yang membutuhkan pemahaman konseptual yang kuat dan keterampilan praktis [6]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih menarik dan engaging untuk meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap sains dan teknologi.

Kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar MTsS Persis 22 juga perlu dipertimbangkan. Sebagian besar penduduk berprofesi sebagai petani dan pedagang kecil, dengan tingkat pendidikan dan akses informasi yang bervariasi. Kondisi ini dapat mempengaruhi motivasi dan dukungan orang tua terhadap pendidikan anak-anak mereka, terutama dalam hal akses terhadap teknologi dan sumber daya pendidikan [7]. Oleh karena itu, program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah, tetapi juga untuk memberdayakan masyarakat sekitar melalui transfer pengetahuan dan teknologi.

Tujuan utama pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa MTsS Persis 22 Cikalong Kulon dalam bidang pengukuran viskositas dan teknologi Arduino. Kegiatan ini akan difokuskan pada pengembangan alat pengukur viskositas berbasis Arduino yang sederhana, terjangkau, dan mudah digunakan, serta pembuatan modul pembelajaran yang komprehensif. Program ini selaras dengan prinsip Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang mendorong kolaborasi antara perguruan tinggi dan masyarakat dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Kegiatan ini juga mendukung Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi dalam hal pengabdian kepada masyarakat dan peningkatan kualitas pendidikan di daerah.

Lebih lanjut, program ini sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) poin 4, yaitu pendidikan berkualitas, dengan fokus pada peningkatan akses dan kualitas pendidikan sains dan teknologi di daerah [8]. Dengan memberikan akses kepada teknologi dan metode pembelajaran yang inovatif, diharapkan program ini dapat meningkatkan minat belajar siswa, memperluas wawasan mereka, dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di era digital [9]. Fokus pengabdian masyarakat ini adalah pada peningkatan literasi sains dan teknologi di kalangan siswa, yang sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) untuk pendidikan berkualitas [10].

Program ini juga bertujuan untuk membangun kemitraan yang berkelanjutan antara perguruan tinggi dan MTsS Persis 22 Cikalong Kulon. Modul pembelajaran yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan sebagai referensi oleh guru dan siswa dalam jangka panjang, sehingga program ini memiliki dampak yang berkelanjutan terhadap kualitas pendidikan di sekolah. Selain itu, program ini juga diharapkan dapat menginspirasi siswa untuk lebih tertarik pada bidang sains dan teknologi, dan mendorong mereka untuk mengeksplorasi potensi diri mereka di bidang tersebut. Dengan demikian, program ini tidak hanya memberikan manfaat langsung kepada siswa MTsS Persis 22, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia secara lebih luas.

## METODE

Metode pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang secara sistematis dan terstruktur untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh mitra, khususnya dalam peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta didik dalam bidang sains terapan. Program ini mengintegrasikan pendekatan edukatif, partisipatif, dan praktis untuk mendorong pemanfaatan teknologi mikrokontroler dalam pembelajaran fisika, khususnya konsep fluida dan viskositas.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu: sosialisasi, penerapan teknologi, serta pendampingan dan evaluasi. Tiap tahap disusun dengan metode yang disesuaikan dengan karakteristik peserta dan tujuan program.

### a. Sosialisasi

Tahap awal pelaksanaan kegiatan diawali dengan sosialisasi kepada pihak mitra, yaitu MTsS Persis 22 Cikalong Kulon, yang mencakup guru dan siswa. Sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan program edukasi serta menjelaskan secara menyeluruh manfaat penggunaan alat pengukur viskositas berbasis Arduino dalam pembelajaran.

### b. Penerapan Teknologi

Setelah sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan dan penerapan langsung teknologi pengukur viskositas berbasis Arduino. Kegiatan ini dilakukan dengan pendekatan learning by doing, dimana siswa secara aktif dilibatkan dalam proses perakitan dan pengujian alat.

c. Pendampingan dan Evaluasi

Tahap akhir dalam pelaksanaan kegiatan adalah pendampingan intensif dan evaluasi terhadap proses serta hasil yang telah dicapai. Pendampingan dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh peserta benar-benar memahami cara kerja alat dan mampu menggunakannya secara mandiri.

Pada bagian ini kami menuliskan beberapa format dasar untuk menuliskan persamaan matematika. Persamaan matematika yang dituliskan harus menggunakan simbol yang sudah baku.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Edukasi dan Penerapan Alat Pengukur Viskositas Berbasis Arduino di MTsS Persis 22 Cikalong Kulon" dilakukan sesuai dengan rencana yang telah disusun dalam tahap metodologi. Kegiatan ini berlangsung dalam beberapa tahapan inti yang melibatkan unsur guru, siswa, dan tim pelaksana dari perguruan tinggi. Berikut merupakan uraian lengkap pelaksanaan kegiatan pada masing-masing tahapan:

#### Tahap Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada Sabtu, 9 Agustus 2025, bertempat di MTsS Persis 22 Cikalong Kulon. Pada kesempatan ini, tim pengabdian melakukan kunjungan langsung dan disambut oleh kepala sekolah beserta jajaran guru. Kegiatan sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan program pengabdian kepada masyarakat, khususnya terkait edukasi penggunaan alat pengukur viskositas berbasis Arduino dalam pembelajaran sains.

Pada pertemuan tersebut, tim pengabdian memaparkan latar belakang program, tujuan kegiatan, serta manfaat yang diharapkan, baik bagi siswa maupun sekolah. Selain itu, dijelaskan pula secara garis besar cara kerja alat yang akan diperkenalkan, serta rencana pelaksanaan eksperimen bersama siswa. Diskusi interaktif dilakukan untuk menggali kesiapan sekolah serta menyesuaikan jadwal pelaksanaan dengan kegiatan belajar-mengajar yang sedang berlangsung. Respons dari pihak sekolah sangat positif dan mendukung penuh pelaksanaan program ini.

#### Tahap Penerapan Teknologi dan Praktik Eksperimen

Tahapan penerapan teknologi dilaksanakan pada Senin, 11 Agustus 2025, bertempat di salah satu ruang kelas MTsS Persis 22 Cikalong Kulon. Kegiatan ini melibatkan sebanyak 19 siswa yang berasal dari kelas VIII dan IX, serta didampingi oleh guru sains.



**GAMBAR 1.** Pemaparan Materi Viskositas

Kegiatan diawali dengan pemaparan materi singkat mengenai konsep dasar viskositas, pentingnya pengukuran viskositas dalam kehidupan sehari-hari dan industri, serta prinsip kerja alat berbasis Arduino yang ditunjukkan pada gambar 2. Setelah itu dilakukan pre test terkait materi viskositas kepada para siswa. Selanjutnya, siswa diperkenalkan dengan komponen alat, antara lain mikrokontroler Arduino, sensor optik, serta perangkat lunak pemroses data.

Setelah pengenalan alat, siswa dibagi dalam beberapa kelompok kecil untuk melakukan praktik langsung pengukuran viskositas. Cairan yang digunakan dalam eksperimen adalah gliserin, karena sifatnya yang aman dan memiliki viskositas tinggi yang mudah diamati perbedaannya. Setiap kelompok melakukan pengukuran waktu jatuh bola dalam tabung berisi gliserin dengan menggunakan sensor optik yang terhubung ke Arduino yang ditunjukkan pada gambar 2. Data waktu yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung viskositas berdasarkan hukum Stokes, yang disesuaikan untuk konteks eksperimen sederhana.



**GAMBAR 2.** Praktikum Viskositas Menggunakan Alat Pengukuran Viskositas Berbasis Arduino

Kegiatan ini dirancang agar siswa tidak hanya memahami konsep viskositas secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman praktik langsung dalam menggunakan teknologi mikrokontroler dalam eksperimen sains.

### **Tahap Pendampingan dan Evaluasi**

Kegiatan pendampingan dan evaluasi dilaksanakan pada hari yang sama, yaitu 11 Agustus 2025, setelah sesi eksperimen selesai. Tim pengabdian melakukan observasi langsung terhadap proses eksperimen yang dilakukan siswa, memberikan bimbingan teknis apabila terdapat kendala, serta memastikan seluruh siswa dapat menggunakan alat dengan benar.

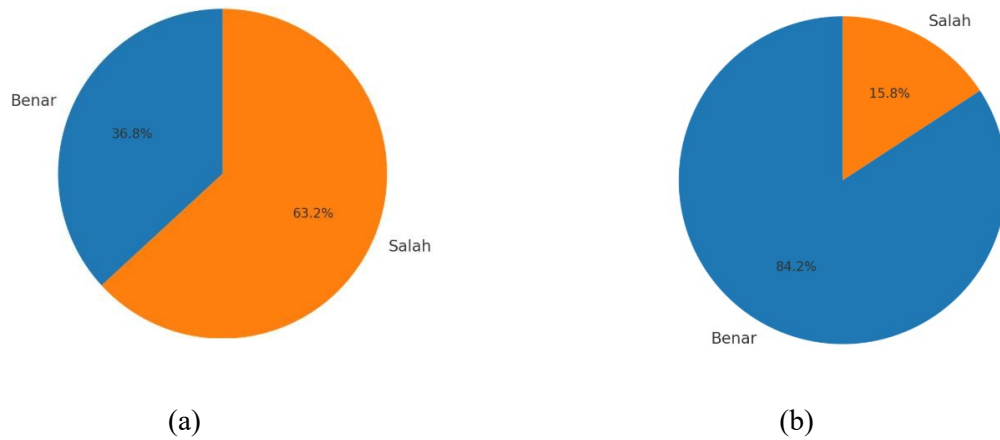
Setelah eksperimen selesai, dilakukan post test terkait materi viskositas yang telah disampaikan. Berikut adalah visualisasi hasil pre-test dan post-test dari 19 siswa:

Pre-Test:

- 36.8% siswa menjawab benar
- 63.2% siswa menjawab salah

Post-Test:

- 84.2% siswa menjawab benar
- 15.8% siswa menjawab salah



**GAMBAR 3.** (a) Pre Test dan (b) Post test

### KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil dilaksanakan dengan tujuan utama untuk memberikan edukasi dan pengalaman praktis kepada siswa dan guru MTsS Persis 22 Cicalong Kulon terkait pengukuran viskositas menggunakan alat berbasis mikrokontroler Arduino. Program ini dirancang sebagai upaya meningkatkan literasi sains dan teknologi di lingkungan pendidikan menengah pertama, khususnya dalam pembelajaran fisika terapan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada BLU FMIPA UNJ atas dukungannya dalam pendanaan program pengabdian kepada masyarakat ini melalui skema Wilayah Binaan Fakultas. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mitra kami, MTsS Persis 22 Cicalong Kulon, atas kerja sama dan partisipasi aktifnya yang sangat berkontribusi terhadap keberhasilan program ini.

### REFERENSI

- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2020). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 1 Tahun 2020 tentang Kurikulum Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Cianjur. (2023). Kabupaten Cianjur dalam Angka 2023. Cianjur: BPS Kabupaten Cianjur.
- Dinas Pendidikan Kabupaten Cianjur. (2022). Laporan Kinerja Dinas Pendidikan Kabupaten Cianjur Tahun 2022. Cianjur: Dinas Pendidikan Kabupaten Cianjur.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2008). *Physics for scientists and engineers* (6th ed.). W. H. Freeman.
- Supriyanto, A. (2020). Pengaruh Praktikum Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 123-135.
- Hartono, B. (2018). Inovasi Pembelajaran Sains di Sekolah Menengah. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 15(1), 45-58.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Cianjur. (2023). *Statistik Sosial Ekonomi Kabupaten Cianjur 2023*. Cianjur: BPS Kabupaten Cianjur.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015.

- Rahmawati, D. (2021). Peran Teknologi dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(3), 210-225.
- Suparman, M. (2019). Pentingnya Literasi Sains di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(1), 1-10.