

NASKAH ORISINAL

Pengenalan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Siswa di SMAN 1 Mojosari

Nurrisma Puspitasari* | Siti Chalimah | Gatut Yudoyono | Susilo Indrawati | Gontjang Prajitno | Muhammad Arief bustomi | Mashuri Mashuri | Linda Silvia | Lila Yuwana | Agus Rubiyanto

Departemen Fisika, Institut Teknologi
Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Nurrisma Puspitasari, Departemen Fisika,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail:
nurrisma@physics.its.ac.id

Alamat

Gedung G Kampus ITS, Keputih,
Kecamatan Sukolilo, Surabaya, Indonesia.

Abstrak

Dalam dunia Pendidikan, media pembelajaran interaktif merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan. Media ini dapat mengubah cara belajar dan meningkatkan pengalaman belajar yang menarik bagi siswa. Di Indonesia telah diterapkan pembelajaran interaktif baik *online (e-learning)* maupun *offline*. Platform yang sering digunakan antara lain: *google classroom*, *Whatsapp Group*, dan *Zoom*. Namun saat ini telah diterapkan kembali pembelajaran secara tatap muka di Sekolah yang membuat siswa harus beradaptasi kembali dengan sistem pembelajaran lama. Hal tersebut menuntut guru untuk menyiapkan metode pembelajaran tatap muka yang tidak monoton dan guru dituntut handal dalam penguasaan teknologi dan dapat menampilkan pembelajaran yang interaktif untuk para siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu disadari bahwa guru memiliki peran yang sangat penting dalam suksesnya pembelajaran dan pendidikan. Pembelajaran interaktif adalah salah satu metode yang baik dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan minat belajar dan kemampuan siswa terutama dalam mempelajari ilmu Fisika. Guru berperan sebagai pentransfer ilmu pengetahuan dengan memanfaatkan teknologi yang telah ada. Sehingga pengembangan diri untuk guru terkait pembelajaran interaktif dan inovatif ini perlu dilakukan dan dikenalkan pada siswa agar siswa dapat optimal dalam proses belajar. Oleh karena itu tim pengabdian dari Departemen Fisika ITS akan mengusulkan pelatihan dan pengenalan beberapa media pembelajaran interaktif (*PhET Interactive Simulations* dan pembuatan hologram sederhana) kepada guru dan atau siswa melalui program pengabdian kepada masyarakat di SMAN 1 MOJOSARI.

Kata Kunci:

E-learning, Interaktif, Pembelajaran, Pendidikan, Teknologi.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Pendidikan modern saat ini terus berkembang dengan memanfaatkan teknologi untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan menarik. Salah satu inovasi yang telah banyak diterapkan adalah penggunaan simulasi interaktif dalam proses belajar mengajar. *PhET Interactive Simulations*, PhET, yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder, adalah salah satu platform edukasi yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep kompleks melalui pendekatan visual dan interaktif. Simulasi ini memungkinkan siswa untuk mempelajari fenomena ilmiah secara menyenangkan, sekaligus meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan eksplorasi mereka. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis simulasi tidak hanya meningkatkan hasil akademik, tetapi juga memperkuat rasa ingin tahu siswa dan kemampuan berpikir kritis mereka^[1–3].

Salah satu topik fisika yang dapat diajarkan dengan memanfaatkan simulasi interaktif adalah Hukum Snellius, yang berhubungan dengan pembiasan cahaya. Hukum ini mendeskripsikan hubungan antara sudut datang dan sudut bias cahaya saat melewati dua medium dengan indeks bias berbeda. Pemahaman tentang Hukum Snellius seringkali menjadi tantangan karena sifatnya yang abstrak dan sulit divisualisasikan menggunakan metode tradisional. Dengan simulasi interaktif PhET, siswa dapat secara langsung mengamati bagaimana cahaya berinteraksi dengan berbagai medium, mengeksplorasi perubahan sudut datang dan sudut bias, serta memahami hubungan matematis yang terlibat. Hal ini tidak hanya membantu siswa memahami teori, tetapi juga memberi pengalaman praktis yang dapat mendukung pembelajaran berbasis eksperimen virtual^[1, 2, 4].

Selain simulasi, pembelajaran juga dapat diperkaya melalui proyek-proyek kreatif yang melibatkan siswa secara aktif, seperti pembuatan *hologram* sederhana. *Hologram* adalah salah satu penerapan prinsip dasar optik yang melibatkan interferensi dan difraksi cahaya. Proses pembuatan *hologram* sederhana menggunakan laser dan bahan-bahan seperti film transparan dapat menjadi sarana belajar yang tidak hanya menyenangkan, tetapi juga memperkenalkan siswa pada teknologi canggih. Proyek semacam ini dapat membantu siswa memahami bagaimana gelombang cahaya berinteraksi untuk menghasilkan gambar tiga dimensi, sekaligus mengembangkan keterampilan praktis dan berpikir kritis. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek seperti pembuatan *hologram* sederhana memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep fisika dengan aplikasi dunia nyata, yang relevan dengan kebutuhan teknologi masa depan^[5, 6].

Penggabungan antara simulasi interaktif dengan PhET dan eksperimen praktis seperti pembuatan *hologram* sederhana dapat menciptakan pembelajaran yang holistik dan menarik. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga terlibat langsung dalam penerapan konsep fisika optik. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, memperkuat pemahaman mereka tentang konsep-konsep yang diajarkan, serta memberikan pengalaman yang relevan dengan dunia nyata. Pendekatan semacam ini sesuai dengan tujuan pendidikan abad ke-21, yaitu mengintegrasikan teknologi dan kreativitas untuk membangun generasi yang inovatif dan siap menghadapi tantangan masa depan^[7–10].

SMAN 1 Mojosari, yang terletak di Kecamatan Mojosari, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, menghadapi tantangan dalam mengimplementasikan Kurikulum Merdeka Belajar. Kurikulum ini menuntut pembelajaran yang mendalam, kontekstual, dan berbasis proyek untuk mendorong penguasaan konsep sekaligus pengembangan kreativitas siswa. Namun, salah satu masalah yang dihadapi adalah kurangnya variasi metode pembelajaran yang mampu membuat siswa terlibat secara aktif dan antusias. Pendekatan tradisional yang bersifat teoretis sering kali dianggap membosankan oleh siswa, sehingga berisiko mengurangi efektivitas proses belajar mengajar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, tim pengabdian Departemen Fisika ITS memberikan pelatihan mengenai pengenalan penggunaan metode pembelajaran berbasis teknologi, seperti simulasi interaktif PhET dan proyek kreatif seperti pembuatan *hologram* sederhana untuk siswa dan guru. Simulasi PhET memungkinkan siswa untuk memahami konsep Hukum Snellius secara visual dan interaktif, sementara proyek pembuatan *hologram* memberikan pengalaman praktis yang relevan dengan dunia nyata. Pendekatan ini tidak hanya menjadikan pembelajaran lebih menarik dan aplikatif, tetapi juga mendukung pencapaian tujuan Kurikulum Merdeka dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui eksplorasi, kolaborasi, dan inovasi.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Dalam mengatasi permasalahan dalam pembelajaran di SMAN 1 Mojosari sekaligus mendukung penerapan Kurikulum Merdeka yang menuntut pendekatan mendalam dan interaktif, tim pengabdian dari Departemen Fisika ITS mengusulkan program pengabdian masyarakat berjudul “Pengenalan Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Minat & Kemampuan Siswa di SMAN 1 Mojosari.” Program ini dirancang untuk memberikan solusi nyata melalui serangkaian pelatihan dan penyediaan alat yang mendukung pembelajaran interaktif. Beberapa kegiatan utama yang akan dilakukan meliputi:

1. **Pengenalan Platform Media Pembelajaran Interaktif:** Membantu guru mengenal dan memanfaatkan teknologi berbasis digital untuk menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan efektif.
2. **Pelatihan Penggunaan PhET dan *Interactive Physics*:** Memberikan pendampingan kepada guru dan siswa dalam menggunakan simulasi interaktif seperti PhET. Simulasi ini dirancang untuk membantu siswa memahami konsep fisis yang kompleks dengan visualisasi animasi, kontrol intuitif, dan alat ukur interaktif yang menggambarkan hubungan sebab-akibat. Penggunaan PhET diharapkan mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, sehingga siswa lebih mudah memahami fenomena fisis dan aplikasinya.
3. **Pembuatan dan Penyerahan Alat *Hologram 3D* Sederhana:** Melalui pelatihan ini, siswa diajak untuk memahami prinsip holografi dengan membuat *hologram 3D* sederhana. Proyek ini memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan ilmu fisika optik secara langsung, memperkuat pemahaman konsep, serta meningkatkan kreativitas mereka dalam menyelesaikan permasalahan berbasis teknologi.

Pendekatan ini diharapkan mampu menjawab tantangan pembelajaran di SMAN 1 Mojosari, terutama dalam mengimplementasikan pembelajaran yang mendalam, menarik, dan tidak membosankan. Dengan memanfaatkan teknologi seperti PhET dan *hologram 3D*, siswa tidak hanya belajar secara teoritis tetapi juga memiliki pengalaman nyata yang relevan dengan dunia modern. Program ini juga memberikan manfaat tambahan bagi tenaga pendidik, yaitu meningkatkan kompetensi mereka dalam memanfaatkan media interaktif untuk mendukung pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif. Hasil akhir dari kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap fisika, memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah, serta membekali guru dengan keterampilan yang lebih baik untuk mengelola pembelajaran interaktif.

1.3 | Target Luaran

Target utama dari program pengabdian kepada masyarakat ini meliputi beberapa pencapaian strategis sebagai berikut:

- (1). **Peningkatan Pemahaman Siswa:** Siswa SMAN 1 Mojosari diharapkan dapat memahami materi pembelajaran fisika dengan lebih baik melalui penggunaan media interaktif seperti PhET dalam kegiatan belajar mengajar;
- (2). **Penerapan Sistem Pembelajaran Interaktif:** Terbentuknya sistem pembelajaran berbasis multimedia yang mendukung proses belajar mengajar secara interaktif di SMAN 1 Mojosari.
- (3). **Pembentukan *Pilot Project*:** Diciptakannya "*pilot project*" yang melibatkan siswa dan guru sebagai pengguna aktif media pembelajaran interaktif, sehingga dapat menjadi model pembelajaran yang efektif dan berkelanjutan.
- (4). **Pengurangan Kesulitan dalam Pembelajaran Fisika:** Siswa SMAN 1 Mojosari diharapkan tidak lagi menghadapi kesulitan dalam mempelajari fisika, karena metode pembelajaran yang lebih menarik, aplikatif, dan mudah dipahami.

Dengan tercapainya target-target ini, program ini diharapkan dapat memberikan dampak positif dalam meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya dalam mata pelajaran fisika, serta memotivasi siswa dan guru untuk terus mengembangkan inovasi dalam pembelajaran.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | PhET (*Physics Education Technology*)

Dikembangkan oleh University of Colorado Boulder, PhET adalah platform simulasi interaktif yang dirancang untuk mengajarkan berbagai fenomena akademis. Untuk membantu siswa memahami konsep fisika, kimia, biologi, dan matematika, PhET

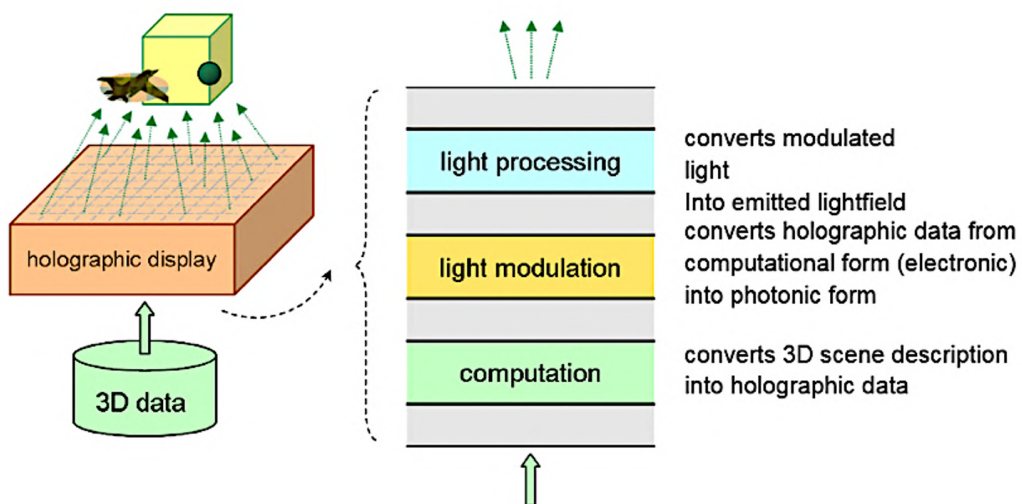
dirancang dengan pendekatan yang intuitif, menarik secara visual, dan interaktif. Melalui simulasi, PhET memungkinkan siswa untuk menguji hipotesis, menganalisis hubungan kausal, dan mengeksplorasi konsep akademis secara mandiri. Selain itu, perangkat ini menawarkan fitur ukur virtual seperti *stopwatch*, *voltmeter*, dan penggaris yang membantu siswa memahami representasi kuantitatif dari studi^[2, 7, 11, 12]. Gambar 1 adalah contoh tampilan simulasi PhET dengan topik *bending light*:



Gambar 1 Tampilan PhET dengan “Bending Light”^[13].

2.2 | Hologram

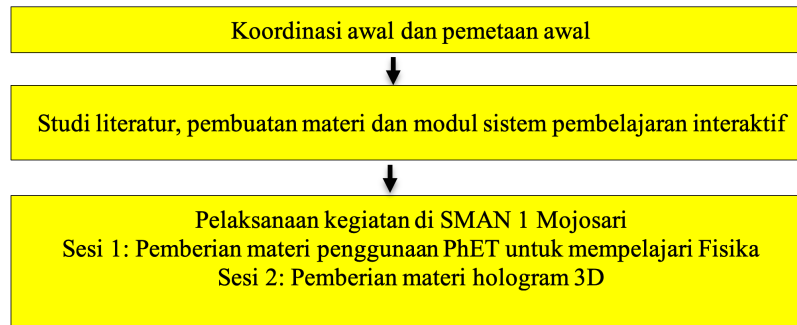
Hologram adalah gambar tiga dimensi yang dihasilkan melalui teknik *holografi*, yang melibatkan interferensi dan difraksi cahaya. *Hologram* bekerja dengan memadukan dua sinar cahaya koheren yang menghasilkan pola interferensi yang menyimpan informasi optik. Hasil akhirnya adalah gambar tiga dimensi yang tampak seolah nyata^[14]. Dalam konteks pembelajaran, pembuatan *hologram* sederhana dapat membantu siswa memahami prinsip dasar optik seperti pembiasan, refleksi, dan difraksi. Proyek ini juga memberikan pengalaman praktis yang relevan dengan dunia nyata, meningkatkan kreativitas siswa, serta memperkuat pemahaman konsep ilmiah^[12]. Gambar 2 adalah ilustrasi prinsip kerja *hologram*:



Gambar 2 Ilustrasi Prinsip Kerja Hologram^[12].

3 | METODE KEGIATAN

Tahapan kegiatan program pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di SMAN 1 Mojosari ini terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Alir Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini, merupakan proyek PERCONTOHAN tentang penerapan IPTEKS berbasis teknologi yang secara keseluruhan akan memberikan nilai tambah pada masyarakat di Mojosari, untuk mendukung pengoptimalan proses belajar siswa yang kurang suka mata pelajaran MIPA khususnya fisika. Adapun langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan dalam kegiatan program pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan perencanaan pembuatan materi pembelajaran

Sebagai langkah awal perlu dilakukan studi literatur tentang kurikulum fisika tingkat SMA terutama mata pelajaran Fisika. Perwakilan tim pengabdian melakukan survei dan berdiskusi dengan pihak masyarakat/sekolah sasaran. Survei dilakukan pada tanggal 01 Agustus 2024.



A



B



C

Gambar 4 Foto Bersama Kepala Sekolah dan perwakilan tim pengabd Fisika ITS.

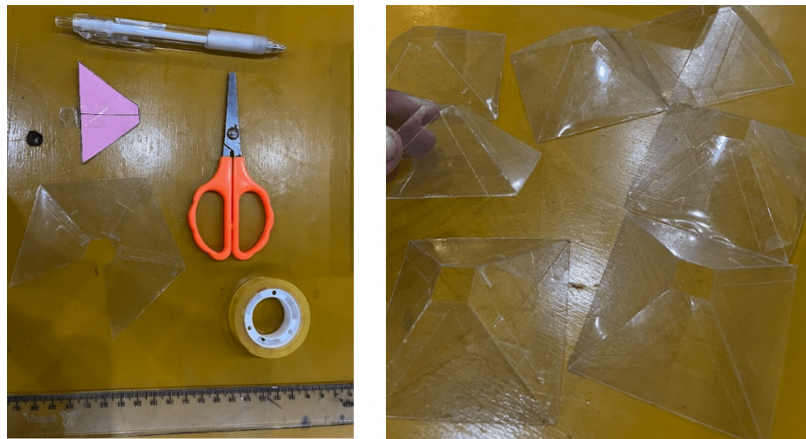
2. Pembuatan model pembelajaran interaktif dan pembuatan alat praktikum

Pembuatan sistem pembelajaran akan dilakukan di kampus ITS Sukolilo, Surabaya, tepatnya di Departemen Fisika, Fakultas Sain dan Analitikal Data, ITS. Pembuatan sistem pembelajaran ini berupa:

- Materi sosialisasi cara penggunaan PhET sebagai media *Interactive Physics* untuk menunjang pembelajaran Fisika. Materi yang diberikan adalah mengenai *Bending Light* sesuai yang ditunjukkan pada gambar 1.

- Pembuatan *hologram 3D* sederhana

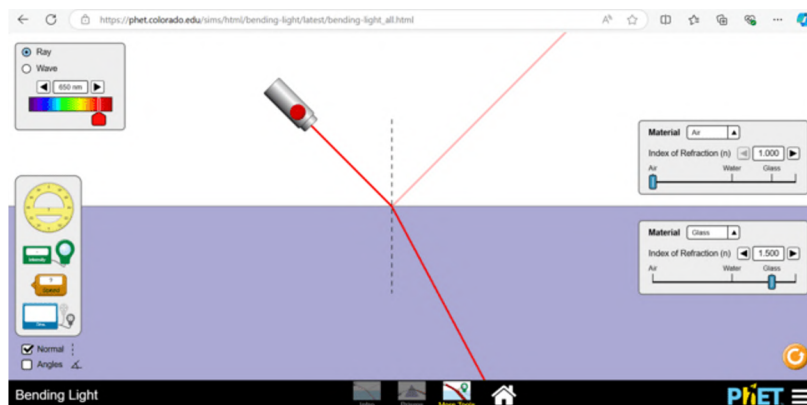
Sebagai bagian dari kegiatan pengabdian, tim dari Departemen Fisika ITS merancang dan membuat alat *hologram 3D* sederhana yang digunakan sebagai media pembelajaran visual dalam bidang optika. Alat ini dirancang dengan pendekatan sederhana namun efektif menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat, seperti mika transparan, *cutter*, dan lem, dengan dasar bentuk piramida terbalik (*inverted pyramid*) untuk memantulkan gambar dari layar *smartphone* ke arah mata pengguna. Alat *hologram* yang dibuat dirancang mengikuti prinsip kerja holografi, di mana gambar atau objek digital diproyeksikan ke dalam ruang tiga dimensi menggunakan pantulan cahaya pada bidang transparan. Bentuk piramida segi empat dibuat sedemikian rupa agar pantulan dari keempat sisi dapat memberikan efek tiga dimensi kepada pengamat. Proses pembuatannya dilakukan di laboratorium Departemen Fisika ITS sebelum dibawa ke lokasi pengabdian. Alat ini dinilai ekonomis, edukatif, dan sangat cocok digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika tingkat SMA, terutama dalam topik optika dan cahaya.



Gambar 5 Pembuatan alat hologram.

3. Uji coba materi pembelajaran

Melakukan pengujian materi pembelajaran yang akan diberikan dan menggali analisis apa saja yang dapat diungkapkan sesuai dengan kurikulum merdeka belajar.



Gambar 6 Uji coba PhET dengan materi bending light.

4. Pelatihan, Pembinaan dan pengenalan model pembelajaran interaktif pada siswa

Pengabdian masyarakat dilakukan dengan terlebih dahulu berkumpul di aula SMAN 1 Mojosari untuk pembukaan acara. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan susunan berikut

- (a) Pembukaan oleh Kepala Sekolah SMAN 1 Mojosari dan sambutan oleh Kepala Departemen Fisika ITS
- (b) Pemberian cinderamata dari dan untuk SMAN 1 Mojosari
- (c) Pemberian materi pertama mengenai penggunaan PhET sebagai media pembelajaran interaktif dengan tema “*Bending Light*” oleh Ibu Nurrisma Puspitasari

Materi pertama yang disampaikan oleh Ibu Nurrisma Puspitasari berfokus pada pemanfaatan simulasi interaktif PhET dari University of Colorado untuk menjelaskan konsep pembiasan cahaya (*bending light*). Melalui simulasi ini, siswa diajak terlibat langsung dalam mengamati perilaku cahaya saat melewati dua medium berbeda, sehingga membantu memvisualisasikan fenomena abstrak secara nyata. PhET memungkinkan eksperimen virtual yang aman dan cocok bagi sekolah dengan keterbatasan alat laboratorium. Selain itu, fitur interaktif seperti pengukuran sudut dan perubahan indeks bias mendorong siswa berpikir ilmiah dan aktif dalam proses belajar. Pendekatan ini mendukung Kurikulum Merdeka karena membangun keterampilan berpikir kritis serta mengaitkan teori dengan fenomena kehidupan sehari-hari.

- (d) Pemberian materi kedua oleh Ibu Siti Chalimah mengenai prinsip 3D *Hologram*



Gambar 7 A. Acara pembukaan kegiatan pengabdian masyarakat di SMAN 1 Mojosari; B. Pemberian cinderamata; C. Pemberian materi pertama mengenai *bending light* dan analisisnya dengan media interaktif PhET; D. Pemberian materi kedua mengenai *hologram*.

(e) Demonstrasi *hologram* dengan siswa dibantu dengan tim pengabdian dan mahasiswa KKN ITS

Saat kegiatan berlangsung, siswa SMAN 1 Mojosari diberikan penjelasan tentang konsep dasar holografi dan prinsip kerja alat. Kemudian mereka diberi kesempatan langsung untuk mencoba menampilkan gambar *hologram* dari *smartphone* menggunakan alat tersebut. Respon siswa sangat antusias, terutama ketika melihat gambar 3D tampak seperti "melayang" di dalam alat (gambar 11). Beberapa hal yang dapat dianalisis dari penggunaan alat ini, antara lain:

- (1) Visualisasi Konsep Abstrak: *Hologram* memberikan pengalaman visual yang konkret dari konsep-konsep fisika seperti pembiasan cahaya, pantulan, dan proyeksi 3D. Ini sangat membantu siswa yang kesulitan memahami materi secara teoritis.
- (2) Peningkatan Ketertarikan: Adanya alat ini meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa terhadap pelajaran fisika. Mereka lebih aktif bertanya dan menunjukkan rasa ingin tahu terhadap cara kerja alat.
- (3) Penerapan Kurikulum Merdeka: Dengan pendekatan proyek dan eksperimen langsung, kegiatan ini mendukung semangat kurikulum merdeka belajar yang mengedepankan pembelajaran berbasis aktivitas dan pemecahan masalah.
- (4) Daya Guna Tinggi: Alat ini tidak hanya berguna dalam satu materi, tetapi dapat digunakan untuk berbagai visualisasi lain seperti rotasi planet, sistem saraf, dan animasi edukatif lainnya yang mendukung lintas mata pelajaran.



Gambar 8 Suasana percobaan hologram 3D.

(f) Sesi tanya jawab dan pembagian *doorprize*

(g) Pemberian alat dan modul *hologram*

Gambar 9 Sesi tanya jawab siswa dan Pemberian alat dan modul praktikum hologram 3D.

5. Evaluasi hasil pengabdian

Evaluasi hasil kegiatan pengabdian dilakukan dengan membandingkan hasil *pre test* dan *post test* yang diberikan kepada siswa. Hasil *pre test* dan *post test* menyatakan bahwa adanya kebermanfaatan yang baik setelah siswa dan guru diberikan pelatihan oleh tim pengabdian Departemen Fisika ITS. Selain itu dengan adanya hasil luaran yang dapat dimanfaatkan bagi guru fisika di tingkat SMA. Hasil luaran tersebut diantaranya adanya alat praktikum dan modul praktikum yang belum dimiliki oleh SMAN 1 Mojosari.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SMAN 1 Mojosari ini bertujuan untuk mengatasi tantangan pembelajaran fisika dengan pendekatan berbasis teknologi interaktif. Program ini dirancang sebagai proyek percontohan penerapan IPTEKS yang mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap mata pelajaran fisika, yang sebelumnya dianggap sulit dan kurang menarik. Langkah awal kegiatan ini diawali dengan studi literatur terhadap kurikulum fisika tingkat SMA untuk memastikan kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa. Tim pengabdian juga melakukan survei lapangan pada 1 Agustus 2024 untuk berdiskusi langsung dengan kepala sekolah dan pihak terkait di SMAN 1 Mojosari. Hasil survei ini memberikan wawasan mendalam tentang kondisi pembelajaran di sekolah dan tantangan yang dihadapi, sehingga kegiatan yang dirancang benar-benar relevan dengan kebutuhan.

Model pembelajaran interaktif dikembangkan di Departemen Fisika ITS dengan fokus pada penggunaan PhET dengan topik *Bending Light* dan pembuatan *hologram 3D* sederhana. Materi dan alat ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih visual dan aplikatif. Proses pembuatan dilakukan dengan kolaborasi antara dosen, mahasiswa, dan tim pengabdian, sehingga menghasilkan alat pembelajaran yang inovatif dan efektif. Pengujian materi dilakukan untuk memastikan bahwa simulasi dan alat praktikum sesuai dengan standar kurikulum merdeka belajar. Uji coba ini juga menjadi momen evaluasi awal untuk menyesuaikan pendekatan yang akan digunakan dalam pelatihan.

Pelatihan dilaksanakan secara terstruktur di aula SMAN 1 Mojosari dengan antusiasme tinggi dari siswa, guru, dan kepala sekolah. Kegiatan ini mencakup: Sambutan dari Kepala Sekolah SMAN 1 Mojosari dan Kepala Departemen Fisika ITS yang menekankan pentingnya kolaborasi antara sekolah dan perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Dilanjutkan dengan pemberian materi pertama oleh Ibu Nurrisma Puspitasari tentang penggunaan PhET untuk mempelajari fenomena *Bending Light*, yang melibatkan eksperimen digital. Materi kedua oleh Ibu Siti Chalimah membahas prinsip *holografi* dan demonstrasi *hologram 3D*. Dalam penjelasannya, Ibu Siti Chalimah memaparkan bahwa *hologram* merupakan teknik perekaman cahaya yang menghasilkan gambar tiga dimensi dari suatu objek. *Holografi* bekerja dengan prinsip interferensi dan difraksi cahaya, di mana dua berkas cahaya (objek dan referensi) bertemu dan membentuk pola interferensi yang kemudian dapat direkonstruksi menjadi gambar 3D ketika dikenai cahaya yang sesuai. Meskipun konsep dasar *holografi* memerlukan perangkat optik yang kompleks seperti sinar laser, pelat perekam khusus, dan lingkungan bebas getaran, pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah adaptasi praktis dan edukatif dari prinsip *holografi*, menggunakan teknologi sederhana berbasis piramida transparan dan perangkat digital (*smartphone/laptop*). Kegiatan ini memiliki nilai keterbaruan yang signifikan, baik dari sisi pendekatan pedagogis maupun dari sisi implementasi teknologi sederhana dalam pembelajaran: Inovasi Edukatif Berbiaya Rendah: Alat *hologram 3D* sederhana yang digunakan dalam kegiatan ini adalah adaptasi teknologi tinggi menjadi versi ekonomis namun edukatif, yang bisa diterapkan langsung di ruang kelas dengan keterbatasan fasilitas. Konsep-konsep abstrak dalam fisika seperti gelombang cahaya, pantulan, dan proyeksi 3D dapat divisualisasikan dengan cara yang menarik. Hal ini sangat membantu siswa memahami materi melalui pengalaman langsung (*experiential learning*). Kegiatan ini selaras dengan pendekatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) dalam Kurikulum Merdeka, yang mendorong pembelajaran berbasis proyek dan eksploratif, serta integrasi antara teknologi dan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Praktik Langsung oleh Siswa dengan demonstrasi alat *hologram* melibatkan siswa secara langsung dengan pendampingan tim pengabdian. Aktivitas ini membangun pemahaman praktis dan antusiasme siswa terhadap konsep fisika. Kegiatan ini membuka ruang interaksi yang aktif antara siswa dan pengajar, yang memperlihatkan ketertarikan siswa terhadap materi yang disampaikan. Antusiasme para siswa dapat dilihat pada Gambar 10 dan 12. Sebagai bagian dari target luaran dan keberlanjutan program, tim pengabdian memberikan alat dan modul praktikum *hologram* kepada pihak sekolah. Hal ini bertujuan untuk memastikan alat dan materi dapat digunakan secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran di SMAN 1 Mojosari.

Kegiatan ini membawa beberapa dampak positif yang signifikan antara lain:

- (1) Meningkatkan Minat Siswa melalui pendekatan interaktif menggunakan simulasi PhET dan *hologram* membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap fisika.
- (2) Memberikan Solusi untuk Guru agar mendapatkan wawasan baru dalam menggunakan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif.
- (3) Memperkuat Kolaborasi atau kerja sama antara ITS dan SMAN 1 Mojosari sehingga dapat membuka peluang untuk pengembangan inovasi pendidikan lebih lanjut.
- (4) Meningkatkan Kompetensi Praktis Siswa dengan adanya pengalaman langsung dalam pembuatan dan pengujian alat praktikum sehingga menambah wawasan siswa terhadap aplikasi fisika dalam kehidupan nyata.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil memberikan dampak positif yang nyata bagi SMAN 1 Mojosari. Melalui pendekatan pembelajaran interaktif berbasis teknologi, program pengabdian kepada masyarakat ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap fisika tetapi juga menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Diharapkan,

hasil dari kegiatan ini dapat menjadi model bagi sekolah lain dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan dukungan oleh pendanaan pengabdian masyarakat tematik skema dan unit kerja (Departemen Fisika FSAD) ITS tahun 2022 dengan nomor 2160/PKS/ITS/2024.

Referensi

1. Finkelstein ND, Perkins KK, Adams W, Kohl P, Podolefsky N. Can Computer Simulations Replace Real Equipment in Undergraduate Laboratories? In: AIP Conference Proceedings, vol. 790; 2005. p. 101–104.
2. Perkins K, Adams W, Dubson M, Finkelstein N, Reid S, Wieman C, et al. PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. *The Physics Teacher* 2006;44(1):18–23.
3. Rutten N, Van Joolingen WR, Van Der Veen JT. The Learning Effects of Computer Simulations in Science Education. *Computers Education* 2012;58(1):136–153.
4. Windschitl M, Andre T. Using Computer Simulations to Enhance Conceptual Change: The Roles of Constructivist Instruction and Student Epistemological Beliefs. *Journal of Research in Science Teaching* 1998;35(2):145–160.
5. Kim N, Piao YL, Wu HY. In: *Holographic Optical Elements and Application* IntechOpen; 2017. .
6. Haleem A, Javaid M, Singh RP, Suman R, Rab S. Holography and Its Applications for Industry 4.0: An Overview. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems* 2022;2:42–48.
7. Puspitasari N, Darminto D, Rubiyanto A. Pelatihan E-Learning sebagai Media Pembelajaran Interaktif bagi Guru-Guru di SDN Candimulyo 3 Madiun Jawa Timur. *Sewagati* 2024;8(4):1986–1993.
8. Navastara DA, Suciati N, Fatichah C, Tjandrasa H. Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Penyusunan Materi Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif pada SDN Sutorejo I/240 Surabaya. *Sewagati* 2023;7(6):880–886.
9. Hardiansyah D. Penggunaan Quizizz sebagai Media Pembelajaran Interaktif di Era Digital Guna Meningkatkan Nilai Kognitif pada Siswa MAN 3 Medan Kelas XI. *Jundikma: Jurnal Pendidikan dan Media Pembelajaran* 2023;2(2):9–17.
10. Akbar IA, Setiawan B, Hidayanto BC, Samopa F, Sani NA, Dharmawan YS. Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Interaktif pada SMA Negeri 1 Slahung Ponorogo. *Sewagati* 2024;8(2):1439–1447.
11. Septiana A, Afifah L, Kusumawati T. PhET Simulation sebagai Alternatif Media Pembelajaran Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. In: *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, vol. VII; 2018. p. 7–12.
12. PhET Interactive Simulations, About PhET; 2024. <https://phet.colorado.edu/en/about>. University of Colorado Boulder.
13. Osten W, Collier R, Burckhardt C. Introduction to Holography. *Physics Today* 2013;66(1):52.
14. Lucente M. The First 20 Years of Holographic Video – and the Next 20. In: *SMPTE's 2nd Annual International Conference on Stereoscopic 3D for Media and Entertainment*; 2011. p. 1–16.

Cara mengutip artikel ini: Puspitasari, N., Chalimah, S., Yudoyono, G., Indrawati, S., Prajitno, G., Bustomi, M. A., Mashuri, Silvia, L., Yuwana, L., Rubiyanto, A., (2025), Pengenalan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Siswa di SMAN 1 Mojosari, *Sewagati*, 9(3):692–702, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i3.2458>.