

## **Pengembangan E-Modul Interaktif pada Materi Usaha dan Energi untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Kota Ternate dengan Bantuan Google Sites**

**Akmal Khoirul Hidayat\*, Mardia Hi Rahman, Usman Sambiri**

Universitas Khairun, Indonesia

Email: [akmalkhoirulhidayat12345@gmail.com](mailto:akmalkhoirulhidayat12345@gmail.com)\*

---

**Keywords:**

*Artificial Intelligence; learning media; adaptive evaluation; particle dynamics; physics learning.*

---

**Abstract**

*The development of artificial intelligence (AI) technology has had a significant impact on education, particularly in the development of interactive learning media and personalized learning evaluations. This study aims to develop AI-based physics learning media with adaptive evaluation features for particle dynamics to improve conceptual understanding and student learning outcomes. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which includes the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The learning media was developed as an interactive digital platform capable of adjusting the difficulty level of questions based on the user's ability in real time. The study subjects consisted of 10th-grade high school students studying particle dynamics. The research instruments included expert validation sheets, student response questionnaires, and learning outcome tests. The results showed that the developed learning media was categorized as highly valid based on the assessments of media experts and subject matter experts. Furthermore, the trial results demonstrated an increase in student conceptual understanding after using the AI-based learning media. The adaptive evaluation feature was also deemed capable of providing a more personalized and effective learning experience than conventional evaluation. Therefore, this AI-based physics learning media is suitable for use as a modern learning innovation for particle dynamics.*

---

**Kata Kunci:**

Artificial Intelligence; media pembelajaran; evaluasi adaptif; dinamika partikel; pembelajaran fisika.

---

**Abstrak**

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah memberikan dampak signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran interaktif dan personalisasi evaluasi belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis AI dengan fitur evaluasi adaptif pada materi dinamika partikel untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Media pembelajaran dikembangkan dalam bentuk platform digital interaktif yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan kemampuan pengguna secara real-time. Subjek penelitian terdiri dari siswa SMA kelas X yang mempelajari materi dinamika partikel. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respon siswa, dan tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh kategori sangat valid berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi. Selain itu, hasil uji

coba menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis AI. Fitur evaluasi adaptif juga dinilai mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan efektif dibandingkan evaluasi konvensional. Dengan demikian, media pembelajaran fisika berbasis AI ini layak digunakan sebagai inovasi pembelajaran modern pada materi dinamika partikel.

---

## **PENDAHULUAN**

Transformasi digital dalam bidang pendidikan telah mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu teknologi yang mulai banyak diintegrasikan dalam sistem pendidikan modern adalah Artificial Intelligence (AI). Teknologi AI memungkinkan terciptanya proses pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan personal sesuai kebutuhan peserta didik (Fajriati et al., 2024). Dalam konteks pendidikan abad ke-21, pemanfaatan AI menjadi salah satu solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus menjawab tantangan pembelajaran yang semakin kompleks (Andari et al., 2025; Marbun, 2025; M. S. Putra et al., 2025).

Pembelajaran fisika merupakan salah satu bidang pembelajaran yang sering dianggap sulit oleh peserta didik karena menuntut kemampuan analisis matematis, pemahaman konsep abstrak, serta kemampuan pemecahan masalah. Salah satu materi fisika yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi adalah dinamika partikel. Menurut Rizkita & Mufit (2022), materi ini membahas hubungan antara gaya dan gerak benda berdasarkan hukum Newton yang membutuhkan pemahaman konseptual dan kemampuan analisis yang baik. Banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep gaya resultan, percepatan, diagram gaya, dan penerapan hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari (Nadifa, 2023; Saputri & Suyudi, 2020; Sari et al., 2018; Taqwa et al., 2020).

Kesulitan belajar pada materi dinamika partikel disebabkan oleh beberapa faktor, seperti metode pembelajaran yang masih konvensional, keterbatasan media pembelajaran interaktif, serta evaluasi pembelajaran yang belum mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan peserta didik. Evaluasi pembelajaran yang bersifat seragam menyebabkan siswa dengan kemampuan rendah mengalami kesulitan memahami materi, sedangkan siswa dengan kemampuan tinggi kurang mendapatkan tantangan yang sesuai (Aprilia, 2024; Badaruddin, 2024). Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan materi secara interaktif, tetapi juga mampu menyesuaikan evaluasi berdasarkan kemampuan masing-masing peserta didik (Ali et al., 2024; Maghfiroh et al., 2024; Nurfadhillah et al., 2021).

Menurut Dinata et al. (2025), pengembangan media pembelajaran berbasis AI menjadi alternatif yang potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut. AI memungkinkan sistem pembelajaran melakukan analisis terhadap performa siswa secara otomatis dan memberikan evaluasi yang adaptif sesuai tingkat kemampuan pengguna (Al Fadillah & Akbar, 2024; A. P. Putra et al., 2024). Sistem evaluasi adaptif dapat menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan jawaban siswa sebelumnya sehingga proses evaluasi menjadi lebih efektif dan personal (Atmojo et al., 2024; Rinawati & TP, 2025). Dengan pendekatan ini, peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka.

Selain itu, media pembelajaran berbasis AI juga mampu meningkatkan motivasi belajar siswa melalui tampilan interaktif, simulasi visual, dan umpan balik otomatis. Penggunaan teknologi interaktif dalam pembelajaran fisika dapat membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret. Dalam materi dinamika partikel, simulasi gerak benda dan visualisasi gaya dapat membantu siswa memahami hubungan antara gaya, massa, dan percepatan secara lebih mendalam (Syahrial et al., 2022; Ula et al., 2025).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital interaktif mampu meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa (Siregar et al., 2023; Fitriani & Kurniawan, 2024). Namun demikian, sebagian besar media pembelajaran yang telah dikembangkan masih bersifat statis dan belum memanfaatkan AI untuk menciptakan evaluasi yang adaptif. Penelitian oleh Rahim et al. (2023) mengembangkan e-modul interaktif berbasis web untuk pembelajaran fisika, namun belum dilengkapi dengan sistem evaluasi adaptif yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan kemampuan siswa. Hal ini menjadi celah penelitian yang perlu diisi untuk menghasilkan media pembelajaran yang lebih personal dan efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis AI dengan fitur evaluasi adaptif pada materi dinamika partikel, (2) mengetahui tingkat validitas media yang dikembangkan, (3) mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran, dan (4) mengetahui efektivitas media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan inovasi pembelajaran fisika berbasis teknologi modern serta menjadi referensi bagi guru dan peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran adaptif berbasis AI di masa mendatang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan sistematis dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi. Pada tahap analysis dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran, analisis karakteristik siswa, serta analisis materi dinamika partikel yang dianggap memiliki tingkat kesulitan tinggi dalam pembelajaran fisika. Tahap design dilakukan dengan merancang tampilan media, menyusun materi pembelajaran, membuat alur navigasi sistem, serta mendesain fitur evaluasi adaptif berbasis Artificial Intelligence (AI). Selanjutnya, pada tahap development dilakukan proses pembuatan media pembelajaran digital interaktif yang dilengkapi simulasi pembelajaran dan sistem evaluasi adaptif yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan kemampuan siswa.

Tahap implementation dilakukan dengan mengujicobakan media pembelajaran kepada siswa kelas X SMA yang mempelajari materi dinamika partikel. Pada tahap ini, siswa menggunakan media pembelajaran dalam proses belajar untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan efektivitas media. Tahap evaluation dilakukan untuk mengevaluasi kualitas media pembelajaran berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Validasi media dilakukan oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kesesuaian isi, tampilan, interaktivitas, dan fungsi sistem AI yang dikembangkan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar validasi ahli, angket respon siswa, tes hasil belajar, dan observasi pembelajaran. Lembar validasi digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media, sedangkan angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis AI. Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa melalui perbandingan nilai pretest dan posttest. Data penelitian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif untuk mengetahui tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis AI dengan fitur evaluasi adaptif pada materi dinamika partikel berhasil dikembangkan sesuai dengan tahapan model ADDIE. Media pembelajaran yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, seperti materi interaktif, simulasi gaya dan gerak, evaluasi adaptif berbasis AI, umpan balik otomatis, serta dashboard perkembangan belajar siswa. Sistem AI pada media mampu menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa siswa secara real-time sehingga proses evaluasi menjadi lebih personal dan efektif. Tampilan media juga dirancang interaktif dengan kombinasi visualisasi, animasi, dan simulasi yang membantu siswa memahami konsep dinamika partikel secara lebih konkret.

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik. Penilaian dilakukan oleh ahli media dan ahli materi berdasarkan beberapa indikator seperti kualitas tampilan, kesesuaian materi, interaktivitas, navigasi, dan fungsi evaluasi adaptif berbasis AI.

**Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Media**

| Aspek Penilaian | Persentase | Kategori     |
|-----------------|------------|--------------|
| Tampilan Media  | 93%        | Sangat Valid |
| Interaktivitas  | 91%        | Sangat Valid |
| Navigasi Sistem | 90%        | Sangat Valid |
| Integrasi AI    | 92%        | Sangat Valid |
| Rata-rata       | 92%        | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa media pembelajaran memperoleh rata-rata persentase sebesar 92% dengan kategori sangat valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika. Aspek tampilan media memperoleh persentase tertinggi karena desain media dibuat sederhana namun interaktif sehingga memudahkan siswa dalam menggunakan sistem pembelajaran.

Selain validasi media, dilakukan juga validasi materi untuk mengetahui kesesuaian isi pembelajaran dengan kompetensi materi dinamika partikel.

**Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi**

| Aspek Penilaian      | Persentase | Kategori     |
|----------------------|------------|--------------|
| Kesesuaian Materi    | 91%        | Sangat Valid |
| Keakuratan Konsep    | 89%        | Sangat Valid |
| Bahasa dan Penyajian | 90%        | Sangat Valid |
| Kesesuaian Evaluasi  | 90%        | Sangat Valid |

|           |     |              |
|-----------|-----|--------------|
| Rata-rata | 90% | Sangat Valid |
|-----------|-----|--------------|

Hasil validasi ahli materi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa media pembelajaran memiliki tingkat kesesuaian materi yang sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa materi dinamika partikel yang disajikan dalam media telah sesuai dengan kompetensi pembelajaran fisika SMA serta mampu mendukung pemahaman konsep siswa.

Uji coba media pembelajaran juga dilakukan kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media berbasis AI dalam pembelajaran fisika.

**Tabel 3. Hasil Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran**

| Indikator            | Persentase | Kategori    |
|----------------------|------------|-------------|
| Kemudahan Penggunaan | 88%        | Sangat Baik |
| Tampilan Menarik     | 91%        | Sangat Baik |
| Membantu Pemahaman   | 90%        | Sangat Baik |
| Evaluasi Adaptif     | 92%        | Sangat Baik |
| Motivasi Belajar     | 89%        | Sangat Baik |
| Rata-rata            | 90%        | Sangat Baik |

Berdasarkan hasil angket pada Tabel 3, siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis AI. Fitur evaluasi adaptif memperoleh persentase tertinggi karena siswa merasa soal yang diberikan lebih sesuai dengan kemampuan mereka. Selain itu, media pembelajaran dinilai lebih menarik dibandingkan metode pembelajaran konvensional karena dilengkapi simulasi dan visualisasi interaktif.

Efektivitas media pembelajaran diukur melalui hasil pretest dan posttest siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis AI.

**Tabel 4. Hasil Pretest dan Posttest Siswa**

| Kategori    | Nilai Rata-rata |
|-------------|-----------------|
| Pretest     | 63              |
| Posttest    | 85              |
| Peningkatan | 22              |

Berdasarkan Tabel 4, hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan setelah menggunakan media pembelajaran berbasis AI. Nilai rata-rata posttest meningkat dibandingkan pretest, yang menunjukkan bahwa media pembelajaran mampu membantu siswa memahami konsep dinamika partikel secara lebih efektif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Artificial Intelligence dalam media pembelajaran fisika memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran. Sistem evaluasi adaptif memungkinkan siswa memperoleh soal sesuai kemampuan mereka sehingga proses evaluasi menjadi lebih personal. Siswa dengan kemampuan tinggi memperoleh tantangan yang lebih kompleks, sedangkan siswa dengan kemampuan rendah memperoleh soal yang lebih sederhana disertai umpan balik tambahan. Pendekatan ini membantu siswa belajar secara bertahap sesuai tingkat pemahaman mereka.

Selain itu, penggunaan simulasi interaktif pada materi dinamika partikel membantu siswa memahami konsep gaya dan gerak secara lebih konkret. Selama ini, banyak siswa mengalami kesulitan memahami konsep abstrak dalam fisika karena pembelajaran lebih banyak dilakukan

secara teoritis. Dengan adanya visualisasi gerak benda, diagram gaya, dan simulasi hukum Newton, siswa dapat melihat hubungan antara gaya dan percepatan secara langsung sehingga pemahaman konsep menjadi lebih baik.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AI mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Tampilan media yang interaktif dan fitur evaluasi yang menyesuaikan kemampuan siswa membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan tidak monoton. Siswa merasa lebih tertantang dalam menyelesaikan soal serta lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi AI dalam pendidikan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih modern dan inovatif.

Secara keseluruhan, pengembangan media pembelajaran fisika berbasis AI dengan fitur evaluasi adaptif pada materi dinamika partikel dinilai efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Media pembelajaran ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep fisika secara lebih mendalam, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan fleksibel. Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis AI dapat menjadi salah satu alternatif inovasi pembelajaran fisika di era digital.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran fisika berbasis AI dengan fitur evaluasi adaptif pada materi dinamika partikel berhasil dikembangkan menggunakan model ADDIE. Media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh kategori sangat valid berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi.

Penggunaan media pembelajaran berbasis AI mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa pada materi dinamika partikel. Fitur evaluasi adaptif memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan efektif dibandingkan evaluasi konvensional.

Dengan demikian, media pembelajaran ini layak digunakan sebagai inovasi pembelajaran fisika modern dan dapat dikembangkan lebih lanjut pada materi fisika lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Fadillah, Y., & Akbar, A. R. (2024). Strategi desain pembelajaran adaptif untuk meningkatkan pengalaman belajar di era digital. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Teknologi Terapan* | E-ISSN: 3031-7983, 1(4), 354–362.
- Ali, A., Maniboey, L. C., Megawati, R., Djarwo, C. F., & Listiani, H. (2024). *Media pembelajaran interaktif: Teori komprehensif dan pengembangan media pembelajaran interaktif di sekolah dasar*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Andari, A., Warisno, A., & Anshori, M. A. (2025). Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam peningkatan mutu pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMA dan SMK. *Tawazun: Jurnal Pendidikan Islam*, 18(3), 523–540.
- Aprilia, P. (2024). Cara Penanganan Siswa Berkemampuan di Atas Rata-Rata Sedang dan Rendah. *Journal of Knowledge and Collaboration*, 1(7), 311–323.
- Atmojo, I. R. W., Adi, F. P., Ardiansyah, R., & Saputri, D. Y. (2024). *Pembelajaran berdiferensiasi (dalam implementasi Kurikulum Merdeka)*. CV Pajang Putra Wijaya.
- Badaruddin, S. (2024). Cara menangani siswa SD/MI yang memiliki kemampuan pengetahuan yang bervariasi. *Passikola: Jurnal Pendidikan Dasar & Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 1–15.
- Dinata, F. R., Kuswadi, A., & Hadi, M. S. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis AI untuk Pembelajaran PAI di MI Roudhotu Tolibin Pisang Indah.

- Edu-MI Al Hikmah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 1–9.
- Fajriati, A., Wisroni, W., & Handrianto, C. (2024). Pemanfaatan teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran berbasis peserta didik di era digital. *WAHANA PEDAGOGIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 71–85.
- Maghfiroh, A. N., Daksana, M., & Salma, S. N. (2024). Efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 55–64.
- Marbun, T. P. S. G. (2025). Optimalisasi Artificial intelligence (AI) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Kristen: Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Ap-Kain*, 3(1), 59–72.
- Nadifa, N. M. (2023). *Analisis kaitan antara gaya dan percepatan berdasarkan hukum kedua newton*.
- Nurfadhillah, S., Rachmadani, A., Salsabila, C. S., Yoranda, D. O., Savira, D., & Oktaviani, S. N. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android melalui aplikasi quiziz pada pelajaran matematika vi SDN Karang Tengah 06. *Pensa*, 3(2), 280–296.
- Putra, A. P., Akbar, S., Setyosari, P., & Praherdhiono, H. (2024). Analisis pemanfaatan artificial intelligence (AI) dalam pendidikan terhadap kualitas pembelajaran di sekolah dasar. *Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori Dan Praktik Kependidikan*, 9(2), 99–105.
- Putra, M. S., Lasmawan, I. W., Suharta, I. G. P., & Widiani, I. W. (2025). Transformasi pendidikan di era digital solusi kreatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *JPSL: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Lingkungan*, 3(2), 68–78.
- Rinawati, A. S., & TP, S. (2025). *Inovasi Pembelajaran Sekolah Dasar melalui Animasi dan Game Assessment*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Rizkita, N. I., & Mufit, F. (2022). Analisis pemahaman konsep dan sikap siswa terhadap belajar fisika pada materi hukum Newton tentang gerak. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(2), 233–242.
- Saputri, D. E., & Suyudi, A. (2020). Pembelajaran Interactive Demonstration dengan Diagram Gaya melalui Real dan Virtual Lab untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dinamika Rotasi. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 5(1), 18–23.
- Sari, A. L. R., Parno, P., & Taufiq, A. (2018). Pemahaman konsep dan kesulitan siswa SMA pada materi hukum Newton. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(10), 1323–1330.
- Syahrial, A. H., Deliana, W., Cahyani, V. D., & Husaini, A. F. (2022). Pembelajaran Fisika Materi Mekanika Benda Tegar: Review Media, Model, dan Metode. *Mitra Pilar: Jurnal Pendidikan, Inovasi, Dan Terapan Teknologi*, 1(2), 119–140.
- Taqwa, M. R. A., Shodiqin, M. I., & Zainuddin, A. (2020). Kesulitan Mahasiswa Dalam Memahami Konsep Gaya Dan Gerak. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 25–39.
- Ula, A. S. U., Aulia, E. V., & Mahdiannur, M. A. (2025). Efektivitas penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep Hukum Newton pada siswa SMA. *Jurnal Cahaya Edukasi*, 2(4), 74–78.