

# **BAB I**

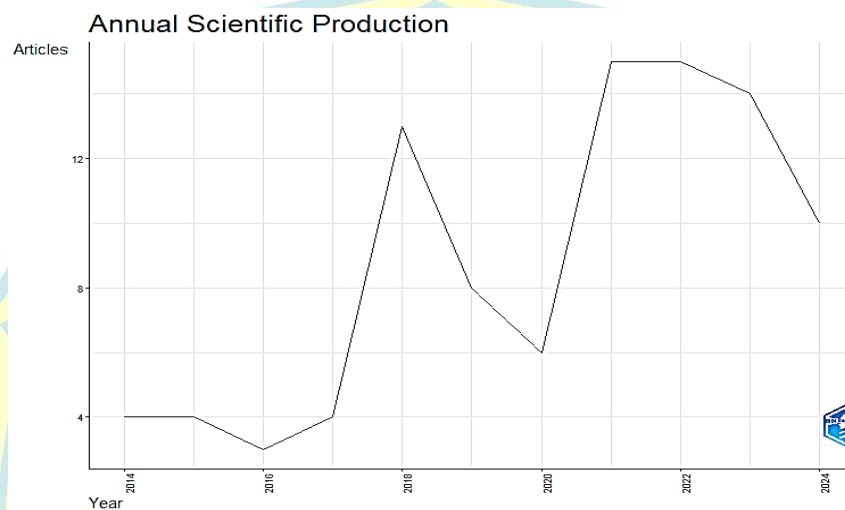
## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan abad ke-21 ditandai dengan transformasi besar dalam pendekatan pengajaran, didorong oleh tuntutan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Kim et al., 2019). Keterampilan ini semakin penting karena perkembangan pesat dalam teknologi informasi, yang membutuhkan kemampuan adaptif untuk menghadapi tantangan global (González-salamanca et al., 2020). Dijelaskan lebih lanjut dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang system Pendidikan nasional, bahwa sistem pendidikan nasional harus mampu menjamin pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global sehingga perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terencana, terarah, dan berkesinambungan (Depdiknas, 2003). Salah satu upaya tuntutan perubahan global adalah penerapan Kurikulum Merdeka yang bertujuan mengembangkan keterampilan abad ke-21. Di Indonesia, melalui implementasi "Kurikulum Merdeka," pembelajaran fisika berfokus pada siswa dan menekankan pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Yulkifli et al., 2022).

Abad ke-21 telah mengubah pendidikan melalui integrasi teknologi dan pendekatan interdisipliner. Pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) memainkan peran penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan modern, dengan menekankan hubungan antara teori dan aplikasi di dunia nyata (Kavak, 2023). Oleh karena itu, pendekatan ini juga telah terbukti memiliki dampak positif pada motivasi siswa dan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi, eksperimen, dan berpikir kritis (Conradty et al., 2020). Pendekatan ini membekali mereka untuk menghadapi tantangan dunia nyata dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep fisika, sehingga mempersiapkan mereka

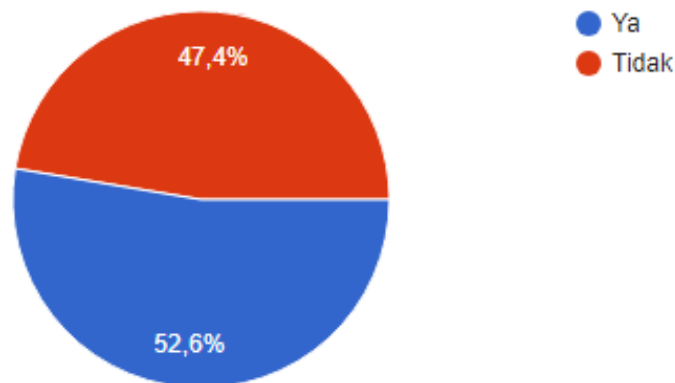
untuk meraih kesuksesan di abad ke-21(Irekpita et al., 2020). Di Indonesia, Pendidikan STEM berfokus pada pengembangan keterampilan untuk abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi, melalui penerapan kurikulum merdeka (Yulkifli et al., 2022). Pendekatan ini juga telah menjadi tren di dunia seperti yang ditunjukkan oleh database Scopus, bahwa pembelajaran fisika berbasis STEM mengalami pertumbuhan tahunan yang signifikan secara global, dengan rata-rata peningkatan sebesar 9,6% dari tahun 2014 hingga 2024 seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 1.1).



**Gambar 1. 1** Publikasi STEM bidang Pendidikan fisika selama 10 tahun terakhir

Meskipun pendekatan STEM menawarkan potensi yang besar dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21, pembelajaran fisika masih menghadapi tantangan khusus, terutama dalam materi hukum Newton. Hukum Newton dan konsep fisika lainnya dianggap sulit oleh siswa karena terkait erat dengan konsep fundamental lain, seperti kecepatan dan percepatan, yang harus dipahami terlebih dahulu sebelum memahami Hukum Gerak Kedua Newton (NSLOM). Kesalahpahaman sering terjadi karena siswa sering membentuk model dasar yang salah, sehingga menghambat keterampilan memecahkan masalah (Tairab et al., 2022). Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh (Cashata et al., 2022) bahwa meskipun calon guru fisika di Ethiopia memiliki pengetahuan faktual yang cukup tentang hukum gerak Newton dan 61% siswa kurang memahami konsep secara mendalam dan mengalami kesulitan dalam pengetahuan prosedural. Selain itu, hasil penelitian yang telah dilakukan di SMA

Negeri di beberapa wilayah Indonesia menunjukkan bahwa sebanyak sebanyak 52,6% berpendapat bahwa siswa merasa materi Hukum Newton sulit dipahami, sementara 47,4% siswa berpendapat merasa materi Hukum Newton mudah dipahami seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 1.2).



**Gambar 1. 2** Tanggapan Siswa Mengenai Kesulitan pada Materi Hukum Newton

E-Module berbasis STEM merupakan salah satu solusi praktis untuk mengatasi kesulitan yang bisa menunjang pembelajaran fisika terutama pada materi Hukum Newton. Modul digital memberikan peluang untuk menyampaikan materi secara interaktif melalui simulasi, video, dan aktivitas berbasis teknologi. Hal ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar tetapi juga mendukung eksplorasi siswa terhadap fenomena fisika secara langsung melalui eksperimen virtual (Utami et al., 2020). Pendekatan STEM juga berperan dalam mendorong pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, sehingga dapat mendukung penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang lebih efektif. Pendidikan STEM yang berkualitas perlu mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dengan teknologi digital, sehingga siswa dapat memahami konsep ilmiah dalam konteks dunia nyata dengan lebih baik (Tytler, 2020). Dalam praktiknya, modul digital berbasis STEM memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi materi secara aktif, menguji hipotesis, serta memahami keterkaitan antara teori fisika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Nazhifah et al., 2023). Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul fisika berbasis STEM pada materi seperti bunyi dan gerak melingkar berhasil meningkatkan pemahaman konseptual siswa hingga lebih dari 80% (Diani et al.,

2021; Handayani et al., 2021). Selain itu, keberhasilan pembelajaran berbasis STEM sangat bergantung pada kesiapan pendidik dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran. Oleh karena itu, guru perlu mengadopsi strategi yang efektif untuk memfasilitasi pendidikan STEM dan membantu siswa mengembangkan keterampilan abad ke-21, yang salah satunya dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan perangkat digital dalam pembelajaran (Kajonmanee et al., 2020). Oleh karena itu, istem pendidikan perlu beradaptasi dengan perkembangan era globalisasi melalui integrasi *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM) sebagai pendekatan utama dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Pengembangan modul digital telah banyak dilakukan sebelumnya. Pengembangan modul digital berbasis STEM untuk SMA/MA sebelumnya menghasilkan e-modul fluida layak digunakan dimana untuk komponen isi sebesar 3,64 dengan persentase sangat valid 91,07%, untuk komponen kebahasaan sebesar 3,63 dengan persentase sangat valid 90,83%, dan untuk komponen kualitas penyajian sebesar 3,53 dengan persentase sangat valid 88,33%; (2) Produk e-modul fluida menarik dan mudah untuk digunakan dimana pada penilaian oleh guru untuk indikator kemenarikan bernilai 3,5 dengan persentase sangat menarik 87,5% (Sari et al., 2022); E-modul fisika berbasis STEM pada materi bunyi dinyatakan valid dan layak digunakan skor 3,54 dan persentase sebesar 89% dengan kriteria sangat tinggi sehingga dapat diimplementasikan ke sekolah-sekolah dan digunakan sebagai bahan ajar siswa (Syarah Syahiddah et al., 2021). Selain itu, pada konsep Gerak Melingkar, pengembangan modul yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu menggunakan canva dengan hasil n-gain 0.74 pada kategori tinggi, skor validitas rata-rata 3.6 dengan kategori sangat valid, yang menghasilkan kesimpulan bahwa modul tersebut dapat digunakan untuk pembelajaran (Dewi et al., 2022). Meskipun penelitian sebelumnya telah mengembangkan E-Modul digital berbasis STEM oleh Mutia Nanda Sari (2022), Dewi Syarah Syahiddah (2022), modul digital pada konsep gerak melingkar Dewi et al (2022), Ulfa & Sucahyo (2022), serta modul digital pada konsep Hukum Newton tentang Gravitasi oleh Rahmatina (2020), akan tetapi belum ada penelitian tentang Pengembangan E-Module

Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Hukum Newton.

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika, terutama pada materi Hukum Newton. Hasil analisis menunjukkan bahwa Modul Digital berbasis pendekatan STEM pada materi Hukum Newton, yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika sekaligus mengintegrasikan elemen pembelajaran abad ke-21. Pendekatan STEM dalam E-Modul ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fisika, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang penting, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Hal ini penting dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran materi Hukum Newton pada jenjang sekolah menengah atas melalui pemanfaatan teknologi E-Module Berbasis pendekatan STEM. Dengan mengintegrasikan teknologi melalui E-Modul berbasis pendekatan STEM diharapkan peserta didik dapat mempelajari materi Hukum Newton dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan kemampuan kreatif, inovatif, kritis, kolaboratif, dan komunikatif dalam belajar fisika. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "Modul Digital Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Hukum Newton".

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang, maka focus penelitian ini tentang "Modul Digital Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Hukum Newton" sebagai bahan ajar fisika Fase F Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas (SMA). Modul digital ini dikembangkan dengan pendekatan STEM yang disusun dalam bentuk digital dengan animasi, visual, dan audio pada siswa. Modul digital ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep dasar Hukum Newton, termasuk Konsep gaya, Hukum Newton 1,2, dan 3. Uji validitas modul dilakukan oleh ahli media, materi, dan pembelajaran, sementara uji coba produk dilaksanakan pada siswa di salah satu SMA di Jakarta.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Apakah “Modul Digital Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Hukum Newton” yang dikembangkan valid sebagai bahan ajar fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA) pada materi Hukum Newton?

### **D. Tujuan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, focus masalah, dan perumusan masalah yang telah dideskripsikan, maka tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah mengembangkan “Modul Digital berbasis pendekatan STEM pada materi Hukum Newton” yang valid sebagai bahan ajar fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA) pada materi Hukum Newton.

### **E. Manfaat Hasil Penelitian**

Berdasarkan paparan di atas, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. **Manfaat Teoritis:** Hasil penelitian dan pengembangan modul digital ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan inovasi terhadap ilmu Pendidikan, khususnya dalam pengembangan modul digital pada materi Hukum Newton berbasis pendekatan STEM.
- b. **Manfaat Praktis:** Hasil penelitian dan pengembangan modul digital ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi Hukum Newton berbasis pendekatan STEM sebagai bahan ajar fisika.