PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA DILENGKAPI *MOTION GRAPHIC* UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA

Tari Tri Yolanda[1*], Megasyani Anaperta[2], Agus Rino[3]
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Sumatera Barat, Indonesia
Corresponding e-mail: taritriyolanda01@gmail.com

ABSTRAK

Pesatnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi mendorong kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, terutama dalam konteks pembelajaran fisika di SMAN 1 Batang Anai dimana penggunaan buku paket dan *Powerpoint* belum mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap pembelajaran fisika. Untuk itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan *e*-modul fisika dilengkapi *motion graphic* untuk materi vektor kelas XI SMA, yang dirancang agar lebih menarik, mudah dipahami, dan mendukung aktivitas belajar mandiri sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (Research and Development) dengan model 4D (*define, design, develop,* dan *disseminate*), namun penelitian ini hanya dilaksanakan hingga tahap develop. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA N 1 Batang Anai berjumlah 28 orang dan 1 pendidik. Hasil penelitian menunjukan bahwa *e*-modul fisika dilengkapi *motion graphic* yang dikembangkan terkategori sangat valid dengan rata-rata persentase 92,20%. Selanjutnya, uji praktikalitas dilakukan kepada pendidik dan peserta didik kelas XI SMAN 1 Batang Anai, dengan hasil rata-rata persentase 89,56% dalam kategori sangat praktis. Dengan demikian, e-modul fisika dilengkapi motion graphic yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci: ***e-modul fisika, motion graphic, pembelajaran fisika, model 4D***

ABSTRACT

The rapid advancement of information and communication technology encourages the need for more effective and efficient learning media, especially in the context of physics learning at SMAN 1 Batang Anai, where the use of textbooks and PowerPoint has not been able to increase students' motivation and understanding of physics. Therefore, this study aims to develop a physics e-module equipped with motion graphics for vector material in grade XI of senior high school, designed to be more attractive, easier to understand, and to support independent learning activities according to students' needs. The research method used is research and development (R&D) with the 4D model (define, design, develop, and disseminate), although this study was only carried out until the develop stage. The subjects of this study were 28 students of class XI and one teacher at SMAN 1 Batang Anai. The results showed that the developed physics e-module equipped with motion graphics was categorized as very valid with an average percentage of 92.20%. Furthermore, a practicality test was conducted on the teacher and students of class XI at SMAN 1 Batang Anai, with an average percentage result of 89.56% in the very practical category. Thus, the developed physics e-module equipped with motion graphics is declared feasible to be used as a learning medium.

Keywords: ***physics e-module, motion graphic, physics learning, 4D mode***

PENDAHULUAN

Kemajua teknologi merevolusi berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Seiring dengan kemajuan teknologi, institusi pendidikan di seluruh dunia mulai membuat berbagai teknologi untuk meningkatkan proses pembelajaran. Teknologi informasi dan komunikasi melahirkan era baru dalam dunia pendidikan dengan berbagai peluang belajar yang inovatif, memudahkan akses materi pendidikan yang lebih luas. Penggunaan komputer, internet, aplikasi pembelajaran, dan platform pendidikan online telah menjadi hal yang umum di banyak sekolah dan universitas (Siagian, 2024). Perkembangan teknologi pada saat sekarang ini tidak terlepas dari dunia pendidikan.

Pendidikan adalah usaha yang dijalankan secara terencana untuk mengembangkan perilaku individu untuk mencapai tujuan pendidikan. Salah satu tujuan utama pendidikan adalah menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas agar mampu mendukung kemajuan dan kemakmuran bangsa. Secara harafiah arti pendidikan adalah mendidik yang dilaksanakan oleh seorang pengajar kepada peserta didik, diharapkan orang dewasa pada anak-anak untuk bisa memberikan contoh teladan, pembelajaran, pengarahan, dan peningkatan etika akhlak, serta mengali pengetahuan setiap individu.(Abong dkk., 2025). Melihat betapa pentingnya peran pendidikan dalam kehidupan manusia maka pelaksanaan pendidikan harus terlaksana secara efektif dan efisien (Hasyim dkk., 2024). Dalam mencapai pendidikan yang efektif dan efisien tidak terlepas dari kurikulum yang digunakan, karena kurikulum merupakan pedoman atau rencana pembelajaran yang menentukan isi, metode, dan evaluasi dalam proses pendidikan.

Pembelajaran adalah proses yang terjadi ketika individu secara aktif mengambil informasi dan mengolahnya menjadi pengetahuan atau keterampilan baru salah satunya yaitu pembelajaran IPA (Salsabila dkk., 2024). Pada hakikatnya pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu produk, proses, dan sikap. Hasil penemuan dari berbagai kegiatan penyelidikan, dikumpulkan dan disusun secara sistematik menjadi sebuah kumpulan pengetahuan, yang disebut pengetahuan itu meliputi fakta, konsep, prinsip, hukum, rumus, teori serta model. Salah satu bagian dari pembelajaran IPA, yaitu fisika (Nurmayani dkk., 2018).

Fisika pada tingkat SMA/SMK/MA merupakan salah satu cabang IPA yang penting untuk diajarkan sebagai suatu mata pelajaran, karena memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, dan menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.(Anaperta, 2020). Sedangkan menurut (Sabilla dkk., 2025) Fisika merupakan disiplin ilmu berbasis matematika yang memerlukan keterampilan analitis untuk menjelaskan berbagai fenomena alam. Fisika menjadi salah satu pembelajaran yang memerlukan kemampuan pemahaman konsep matematis. Jadi Fisika merupakan ilmu yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Namun pembelajaran fisika tidak hanya terfokus pada perumusan masalah tetapi juga membutuhkan kemampuan berfikir peserta didik. Dalam proses pemebelajaran fisika tidak terlepas dari bantuan media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah salah satu faktor yang berperan penting dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran pendidik biasanya menggunakan media pembelajaran sebagai perantara dalam menyampaikan materi agar dapat dipahami oleh

peserta didik. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat mengembangkan minat serta keinginan yang baru, membangkitkan motivasi bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap pembelajaran. Media pembelajaran berperan sebagai alat bantu mengajar yang sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, pendidik di tuntut untuk menggunakan media pembelajaran secara baik sehingga bisa mencapai pembelajaran yang efektif dan efisien (A. P. Wulandari dkk., 2023).

Berdasarkan hasil observasi, proses pembelajaran masih berpusat pada pendidik dengan metode ceramah dan penggunaan sumber belajar berupa buku paket serta *PowerPoint*. Namun, *PowerPoint* yang digunakan bersifat monoton tanpa ada ilustrasi visual, grafik, animasi, maupun video edukatif. Kondisi ini membuat peserta didik kurang aktif dalam proses pemebelajaran, motivasi belajar peserta didik masih tergolong rendah, serta mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan media pembelajaran yang menarik yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. *E*-modul menjadi salah satu solusi karena dapat memuat teks, gambar, audio, video, animasi, serta evaluasi yang bersifat dinamis, sehingga mendukung pembelajaran mandiri kapan saja dan di mana saja (Sureni dkk., 2023). Sedangkan menurut Irmawati dkk., (2023) *E*-modul merupakan suatu modul dilengkapi TIK, kelebihannya dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, menampilkan atau memuat gambar, audio, *video* dan animasi. Perbedaan modul dengan *e*-modul Menurut Antonius dkk., (2022) Modul adalah suatu bentuk bahan ajar dilengkapi cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta didik, karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Sedangkan *e*-modul adalah salah satu jenis modul yang di dalamnya terdapat teks, gambar, grafik gerak, animasi, dan *video* yang bisa diakses di manapun dan kapanpun. Dengan demikian, sebagaimana e-modul yang memiliki keunggulan dalam media pembelajaran *Motion graphic* juga mampu mendukung efektivitas proses pembelajaran dengan menyajikan materi secara lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Media pembelajaran dilengkapi *Motion graphic* yang bersifat mandiri dapat membuat proses kegiatan pembelajaran akan lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Selain itu penggunaan media pembelajaran dilengkapi *Motion graphic* juga bermanfaat bagi pendidik untuk meningkatkan kualitas mengajar, serta mengembangkan kreativitas dalam menggunakan media yang telah disediakan. Media pembelajaran dilengkapi *Motion graphic* ini akan dikembangkan dengan menerapkan prinsip-prinsip multimedia pembelajaran yaitu prinsip modalitas dan prinsip redudansi (Rafif dkk., 2021).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan e-modul fisika yang dilengkapi *motion graphic* pada materi vektor kelas XI SMA sebagai upaya meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran fisika.

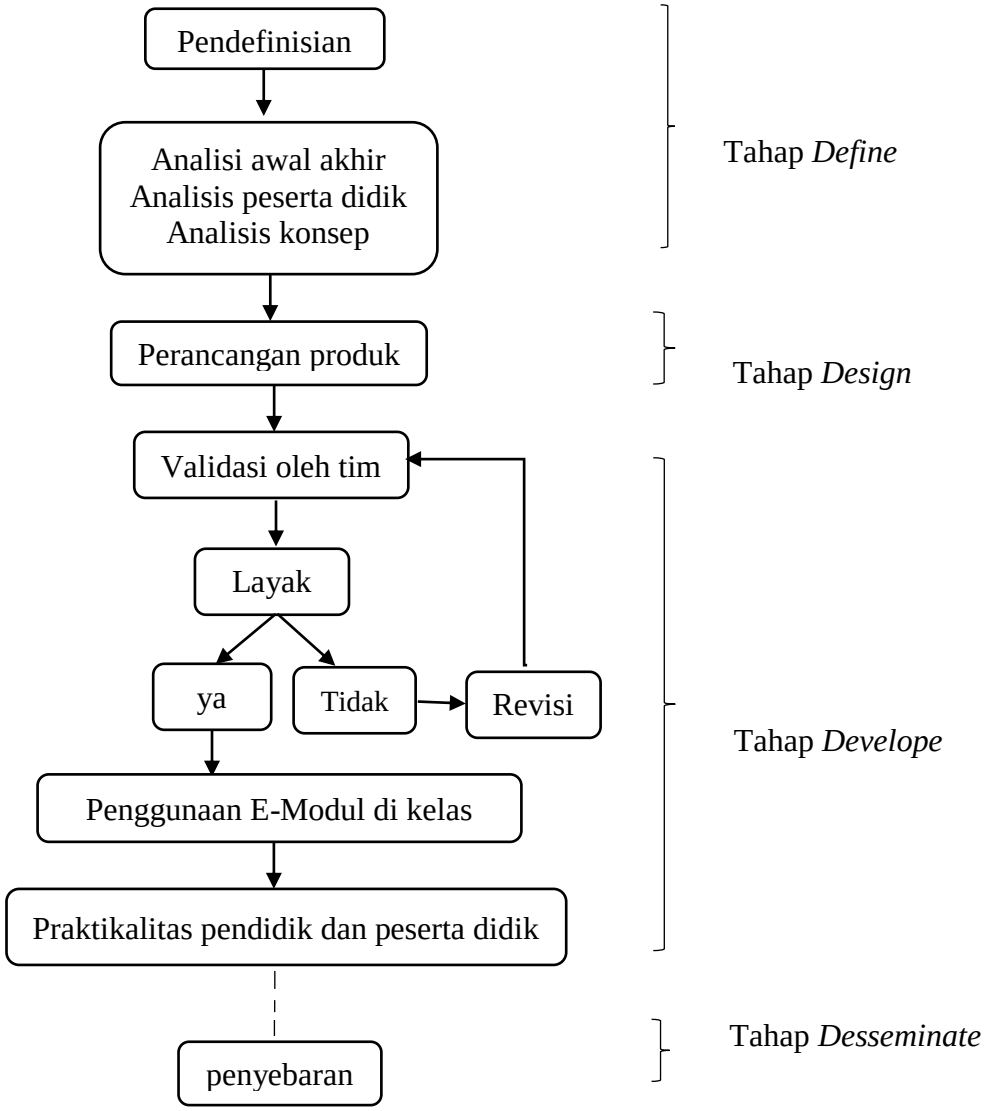
METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di Universitas PGRI Sumatera Barat dan kelas XI Fase F SMAN 1 Batang Anai pada materi vektor. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan selanjutnya menguji keefektifan produk tersebut (Utari dkk., 2023).

Adapun tahapan model pengembangan 4D, yaitu *Define* (pendefinisian), *Desain* (perancangan), *Develop* (pengembangan), *Disseminate* (penyebarluasan). Adapun penjabaran untuk masing-masing tahap dalam pengembangan 4D (define, design, develop, disseminate), namun penelitian hanya dilaksanakan sampai tahap *develop* karena keterbatasan waktu dan biaya.

Tahap *define* meliputi analisis awal-akhir, analisis peserta didik, dan analisis konsep untuk mengidentifikasi permasalahan serta kebutuhan dalam pembelajaran fisika. Tahap *design* dilakukan dengan merancang e-modul sesuai karakteristik peserta didik, dilengkapi teks, gambar, animasi, video, serta evaluasi yang disusun secara sistematis. Tahap *develop* mencakup validasi produk oleh pakar materi dan media, kemudian uji kepraktisan kepada pendidik dan peserta didik. Tahap *disseminate* tidak dilaksanakan pada penelitian ini.

Tahapan pengembangan e-modul fisika dilengkapi *Motion graphic* menggunakan model 4-D yang digambarkan sebagai beriku :



Gambar. 1 *Diagram Tahap Penelitian Pengembangan Model 4-D*

Keterangan : Tahap dilaksanakan = ⌄
Tahap tidak dilaksanakan = — — —

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan *e*-modul dilengkapi *motion graphic* telah dilakasanakan pada kelas XI F di SMAN 1 Batang Anai memperoleh penelitian yang sangat valid dan sangat praktis. Penelitian ini menggunkan model penelitian 4-D, yaitu tahap pendefinisian *(define)*, perancangan *(design)*, pengembangan *(develop)*, dan penyebaran *(desseminate)*. Namun pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap pengembangan *(develop)*. Sedangkan tahap penyebaran *(desseminate)* tidak dilaksanakan dikarenakan keterbatasan waktu dan keterbatasan biaya. Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Tahap *Define* (Pendefenisian)

Pada tahap defenisi yaitu menganalisis awal-akhir, peserta didik, analisis konsep. Hasil analisi ini diperoleh dari wawancara dengan pendidik dan peserta didik. yang bertujuan untuk dapat memperoleh informasi awal guna untuk mengembangkan bahan ajar *e*-modul fisika dilengkap *motion grapihc*. Hasil yang telah diperoleh yaitu:

a. Hasil analisis awal-akhir

Pada tahap ini diperoleh bahwa selama proses pembelajaran pendidik menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan *Powerpoint.* Namun, *Powerpoint* tidak selalu digunakan pada setiap pertemuan dan cenderung monoton karena hanya berisi teks, gambar dan memiliki keterbatasan dalam penggunaan media, seperti grafik, ilustrasi, animasi, atau *video* pembelajaran yang dapat mendukung pemahaman konsep fisika peserta didik. Sementara itu, buku paket juga terbatas pada teks dan gambar, kurang menarik, dan tidak portabel, serta belum mampu meningkatkan minat belajar peserta didik. Kondisi ini menyebabkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik dalam membaca kembali materi masih rendah.

b. Hasil Analisis Peserta Didik

Kegiatan yang dilakukan pada tahap analisi peserta didik, yaitu menganalisis dari aspek kemampuan peserta didik selama proses pembelajaran dan cara belajar peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada pendidik dan peserta didik diperoleh hasil kemampuan dalam proses pembelajara fisika peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena saat proses pembelajaran masih berpusat kepada pendidik, sedangkan peserta didik masih kurang berperan aktif saat proses pemebelajaran. Selain itu sumber belajar yang digunakan belum bisa menarik minat peserta didik, karena bahan ajar yang digunakan masih bersifat monoton tanpa memanfaatkan grafik gerak, ilustrasi visual, animasi dinamis, atau *video* edukatif yang dapat memperkuat pemahaman konsep fisika dan meningkatkan ketertarikan peserta didik.

c. Hasil Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk merumuskan konsep dari vektor yang disajikan dalam *e*-modul. Berdasarkan hasil analisis awal yang diperoleh bahwa konsep materi vektor telah sesuai dengan stardar kurikulum merdeka. Adapun konsep utama materi vektor yang terdapat dalam *e*-midul fisika dilengkapi *motion graphic* sebagai berikut :

1) Konsep vektor

2) Representasi vektor
3) Operasi vektor

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Hasil dari tahap *define* digunakan sebagai landasan pada tahap perancangan. Adapun kegiatan yang dilaksanakan pada tahap ini, yaitu merancang *e*-modul fisika dilengkapi *Motion Graphic* pada materi vektor. *E*-modul yang dirancang memiliki sistematika yang terdiri dari cover, profil penulis, kata pengantar, petunjuk penggunaan *e*-modul, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, kegiatan pembelajaran yang dilengkapi *motion graphic*, evaluasi, dan daftar pustaka.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Tahap ketiga dilakukan pengembangan modul pembelajaran sebagai tindak lanjutan terhadap rancangan yang telah dilakukan. Modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *E*-modul Fisika Dilengkapi *Motion Graphic* pada materi vektor. Pada tahap ini peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai produk awal e-modul fisika yang telah dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan saran dari dosen pembimbing agar e-modul pembelajaran fisika yang dikembangkan menjadi lebih baik. Modul pembelajaran yang telah dikonsultasi ke dosen pembimbing kemudian diperbaiki dengan saran dan masukan yang telah diberikan oleh pembimbing.

E-modul Fisika Dilengkapi *Motion Graphic* pada materi vector yang telah dikembangkan dan direvisi sesuai dengan masukan dari dosen pembimbing kemudian diserahkan kepada ahli materi dan ahli media untuk melakukan validasi modul pembelajaran. Pada tahap ini meliputi validasi dengan menggunakan lembar validasi yang dilakukan 3 orang validator, terdiri dari 2 dosen ahli materi dan 1 ahli media. Validasi ini bertujuan untuk melihat kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan.

Setelah mengumpulkan data Langkah selanjutnya, yaitu menganalisis data tersebut. Analisis data dilakukan untuk memperoleh kelayakan dari e-modul dilengkapi *Motion graphic* dalam pembelajaran fisika. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan produk. Analisis tersebut menggunakan rumus dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung skor masing-masing validator

$$NA = \frac{S}{SM}\ x\ 100\%$$

Keterangan:
NA = Nilai akhir validitas
S = Skor yang diperoleh
SM = Skor maksimum

b. Menghitung rata-rata skor dari nilai akhir validator

$$\underline{X}NA = \frac{\Sigma NA_i}{n}$$

Keterangan:

$\underline{X}$NA = nilai rata-rata semua validator

NA_i = jumlah nilai akhir

n = banyak validator

Tabel. 1 *Tabel Validitas Produk*

Interval (%)	Kategori
0-20	Tidak valid
21-40	Kurang valid
41-60	Cukup valid
61-80	Valid
81-100	Sangat valid

Sumber Riduwan, (2013:87)

Adapun hasil validasi *e*-modul dari ketiga validator adalah sebagai berikut.

Tabel.2 *Hasil analisis angket validator*

No	**Aspek Penilaian**	**Validasi Ahli Media (%)**		**Rata-rata Presentase(%)**	**Kategori**
		IR	**ST**		
1	Kelayakan Isi	88	96	92	Sangat Valid
2	Kelayakan Bahasa	90	90	90	Sangat Valid
3	Kelayakan Penyajian	90	86,67	88,33	Sangat Valid
Rata-rata Validasi Materi				**90,11**	**Sangat Valid**
No	**Aspek Penilaian**	**Validasi Ahli Media (%)**		**Rata-rata Presentase(%)**	**Kategori**
		RTU			
1	Kegrafikan	94,29		94,29	Sangat Valid
Rata-rata Validasi Media				**94,29**	**Sangat Valid**
Rata-rata Kseluruhan Validasi				**92,20**	**Sangat Valid**

Berdasarkan tabel.1 diperoleh hasil dari ahli materi dengan kategori sangat valid, yaitu 90,11%. Dengan kelayakan isi 92% artinya *e*-modul yang dibuat sesuai dengan capaian pemebelajaran, serta konsep dan prinsip sesuai dengan materi vektor dan materi yang disajikan lengkap dengan contoh soal. Kemudian untuk aspek Bahasa diperoleh 90% artinya bahan ajar yang dibuat sudah menggunkan Bahasa yang baik dan sesuai dengan EYD yang berlaku. Untuk aspek kelayakan penyajian diperoleh 88,33% yang berarti bahwa bahan ajar sudah disajikan dengan baik dimana, materi yang disajikan mudah untuk dipahami, kejelasan contoh soal dan latihan, urutan penyajian media pemebelajaran disusun secara baik dan link yang ada mudah untuk diakses dengan baik. Data yang diperoleh dari ahli media dari segi kegrafikan, yaitu 94,29%. Jadi rata-rata keseluruhan validasi 92,20% yang tergolong sangat valid dan layak diujicobakan dikelas penelitian.

Kemudian setelah bahan ajar dinyatakan valid dan layak diujicobakan ke kelas

penelitian, selanjutnya di lakukan proses penelitian. Ujicoba bahan ajar ini dilakukan kepada satu orang pendidik mata pelajaran fisika dan 28 orang peserta didik di kelas XI SMA N 1 Batang Anai. Uji coba ini dilakukan untuk melihat kepraktisan dari *e*-modul yang dibuat. Adapun hasil dari penelitian dengan uji praktikalitas sebagai berikut.

Tabel. 2 *Hasil analisis angket praktikalitas pendidik dan peserta didik*

No	**Aspek Penilaian**	**Nilai Praktikalitas**		**Rata-Rata**	**Kategori**
		Pendidik	**Peserta Didik**		
1	Kemudahan Penggunaan	96,67	85	90,54	Sangat Praktis
2	Waktu	90	82,14	86,07	Sangat Praktis
3	Mudah Diinterpretasikan	90	86,61	87,81	Sangat Praktis
4	Memiliki ekivalensi yang sama	100	86,07	93,04	Sangat Praktis
Rata-Rata		**94,17**	**84,96**	**89,56**	**Sangat Praktis**

Berdasarkan tebel. 2 hasil dari penyebaran angket praktikalitas terhadap penggunaan *e*-modul yang dikembangkan dikategorikan sangat praktis, yaitu 90,54% kemudahan penggunaan, 86,07% waktu, 87,81% Mudah Diinterpretasikan, 93,04% Memiliki ekivalensi yang sama. Jadi total keseluruhan dari hasil analisis praktikalitas pendidik dan peserta didik adalah 89,56% yang terkategori sangat praktis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul fisika dilengkapi *motion graphic* memiliki tingkat validitas dan praktikalitas yang sangat baik, serta mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam materi vektor. Hal ini sejalan dengan hasil *meta-analisis* yang dipublikasikan dalam *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, yang melaporkan bahwa pengembangan e-modul fisika berbantuan SIGIL memberikan *effect size* sebesar 17,217 dengan kategori sangat tinggi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Rifandi & Murniati, 2021). Selain itu, penelitian lain yang dipublikasikan dalam *OPTIKA* juga menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis aplikasi smartphone terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa dalam mata pelajaran fisika (Anjani dkk., 2022). Temuan ini semakin menguatkan bahwa integrasi media digital yang interaktif mampu mendorong keterlibatan peserta didik secara aktif. Lebih lanjut, penelitian terkait efektivitas e-learning dalam pembelajaran fisika menunjukkan bahwa penggunaan media digital berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan (Kurniawan, 2023). Dengan demikian, temuan penelitian ini konsisten dengan berbagai hasil penelitian sebelumnya, sekaligus menegaskan bahwa e-modul fisika dilengkapi *motion graphic* dapat menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di SMA.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan terhadap pengembangan bahan ajar *e*-modul fisika dilengkapi *motion graphic* hasil penelitian ini menujukan bahwa, untuk

meningkatkan keberhasilan siswa siswi kelas XI dalam pemebelajaran fisika khususnya pada materi vektor penggunaan *e*-modul yang dikembangkan terkategori sangan valid dengan presentase 92,20%. Selanjutnya berdasarkan pengolahan data praktikalitas diperoleh presentase tingkat kepraktisan *e*-modul, yaitu 89,56% yang terkategori sangat praktis

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak, khususnya dosen pembimbing yang telah banyak membantu sehingga artikel ini dapat dipublikasikan. Terima kasih juga kepada pihak Universitas PGRI Sumatera Barat dan SMAN 1 Batang Anail yang telah banyak membantu sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abong, M. K., Bili, M., Kaleka, U., & Astro, R. B. (2025). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning Materi Energi Terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *9*(1), 80.

Anaperta, M. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Meggunakan Modul Berbasis Problem Solving Pada Materi Listrik Dinamis Sma Adabiah 2 Padang. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*, *7*(1), 66–75.

Antonius, A., Huda, N., & Suratno, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Pembelajaran Gambar Teknik Berbasis Keterampilan Kreatif Untuk Siswa Smk. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *3*(2), 1090-1102

Hasyim, H., Wulandari, S., & Syahputra, E. (2024). Penerapan model pembelajaran the power of two *untuk* meningkatkan minat dan hasil belajar. *Jurnal EDUCATIO (Jurnal Pendidikan Indonesia).*

Irmawati, I., Baktiar, M., & Hutapea, B. (2023). Pemanfaatan e-modul bahan ajar berbasis aplikasi Canva pada prodi pendidikan matematika dalam proses pembelajaran jarak jauh. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, *3*(1), 145–152.

Kurniawan, H. (2023). Efektivitas e-learning sebagai media pembelajaran fisika dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMA. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, *7*(1), 33–41.

Njani, R., Wulandari, S., & Rahman, A. (2022). Pengaruh penggunaan media aplikasi smartphone terhadap kreativitas siswa dalam pembelajaran fisika. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, *6*(2), 145–152.

Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, *5*(2), 3928–3936.

Nurmayani, L., Doyan, A., & Verawati, N. S. P. (2018). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar fisika peserta didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, *4*(2).

Rafif, G. N., Ajie, H., & Sastrawijaya, Y. (2021). Pengembangan video pembelajaran berbasis motion graphic pada mata pelajaran DDG untuk peserta didik di SMK program keahlian multimedia. *Jurnal Pinter*, *5*(2), 257–4475.

Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. bandung: alfabeta.

Rifandi, R., & Murniati, M. (2021). Meta-analisis pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada pembelajaran fisika. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, *5*(2), 99–110.

Sabilla, A. ., Sakir, M., & Firdaus, F. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Based Learning Dengan Scratch Pada Materi Hukum Newton Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa*. *9*(1), 140.

Salsabila, S., Nugraha, A. B., & Gusmaneli, G. (2024). Konsep dasar belajar dan pembelajaran dalam pendidikan. *Pustaka: Jurnal Bahasa dan Pendidikan*, *4*(2), 100–

110.
Siagian, I. (2024). Penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan tanpa menghilangkan nilai-nilai sosial. *Journal on Education, 7*(1), 2554–2568.
Sureni, S., Leksono, S. M., & Biru, L. T. (2023). Pengembangan modul elektronik (e-modul) berbasis Flip PDF profesional pada tema pencemaran lingkungan untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP kelas VII. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *13*(2), 350–357.
Utari, W. M., Gunada, I. W., Makhrus, Muh., & Kosim, K. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *8*(4), 2724–2734.
Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, *05*(02), 3928–3936.