

**ARTIKEL**

**PENGEMBANGAN E-MODUL DIGITAL FLIPBOOK BERBASIS  
PENDEKATAN *SCIENCE, TECNOLOGY, ENGINEERING, ARTS AND  
MATHEMATICS* (STEAM) PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN DI  
SMAN 1 MASBAGIK**



Artikel ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika

**HANIFAH BAFADAL**

**190107005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HAMZANWADI**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN E-MODUL DIGITAL FLIPBOOK BERBASIS  
PENDEKATAN *SCIENCE, TECNOLOGY, ENGINEERING, ARTS AND  
MATHEMATICS* (STEAM) PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN DI  
SMAN 1 MASBAGIK**



**HANIFAH BAFADAL  
NPM: 190107005**

Pancor, 9 NOVEMBER.....2023  
Artikel ini disetujui oleh:

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read "SapiRUddin".

SapiRUddin, S.Si, M.Pd, Si

NIDN. 0816058101

Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Tsamarul Hizbi".

Tsamarul Hizbi, MPd

NIDN.0831127804

**PENGEMBANGAN E-MODUL DIGITAL FLIPBOOK BERBASIS PENDEKATAN *SCIENCE, TECNOLOGY, ENGINEERING, ARTS AND MATHEMATICS* (STEAM) PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN DI SMAN 1 MASBAGIK**

**Hanifah Bafadal, Tsamarul Hizbi, Sapiruddin**

Prodi Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Hamzanwadi, Jln. TGKH. M. Zainuddin Abdul Majid No. 132 Pancor Selong, Lombok Timur, NTB. 83611

Email: [hanifahbafadhal42@gmail.com](mailto:hanifahbafadhal42@gmail.com)

Artcle Info	Abstrack
<p><b>Keywords:</b> development, digital flipbook, Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM), renewable energy</p>	<p>This research aims to determine the development and practicality of a digital flipbook e-module based on the Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) approach in class X renewable energy material at SMAN 1 Masbagik. This type of research is development, using a 4D model. This development stage consists of four stages, namely define, design, develop and disseminate. This research was conducted at SMAN 1 Masbagik. Data collection techniques used in this research are observation, interviews, documentation and questionnaires. The data collection instrument used in this research is an instrument to measure the feasibility of e-modules in the form of a material expert validation sheet and a design expert validation sheet. The instruments to measure the practicality of e-modules are teacher response questionnaires and student response questionnaires. Data analysis in this research uses instrument validity, e-module practicality. The results of the feasibility analysis from material expert A with a percentage of 96.87% in the very feasible category, while from material expert B it was 81.25% in the very feasible category and design expert A with a percentage of 91.30% in the very feasible category, while from design experts B it was 76.09% in the very feasible category and the results of the analysis of the practicality of subject A teachers' responses were 91.67% in the very practical category, while subject B teacher validators were 83.33% in the practical category. And from the results of 28 students, 13 people said they were very practical and 15 people said they were practical. The conclusion of this research is that the digital flipbook e-module based on the Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) approach to renewable energy material is very feasible and practical for use in learning.</p>

Informasi Artikel	Abstrak
<p><b>Kata Kunci:</b> pengembangan, digital flipbook, <i>Science, Tecnology, Engineering, Arts, and Mathematics</i> (STEAM), energi terbarukan</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan dan kepraktisan e-modul digital flipbook berbasis pendekatan <i>Science, Tecnology, Engineering, Arts and Mathematics</i> (STEAM) pada materi energi terbarukan kelas X di SMAN 1 Masbagik. Jenis penelitian ini yaitu pengembangan, dengan menggunakan model 4D. Tahapan pengembangan ini terdiri dari empat tahapan yaitu <i>define, design, develop and disseminate</i>. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Masbagik. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa observasi, wawancara, dokumentasi dan angket. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen untuk mengukur kelayakan e-modul berupa lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli desain. Instrumen untuk mengukur kepraktisan e-modul berupa angket respon guru dan angket respon peserta didik. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan validitas instrument, kepraktisan e-modul. Hasil analisis kelayakan dari ahli materi A dengan persentase sebesar 96,87% dengan kategori sangat layak, sedangkan dari ahli materi B sebesar sebesar 81,25% dengan kategori sangat layak dan ahli desain A dengan persentase sebesar 91,30% dengan kategori sangat layak, sedangkan dari ahli desain B sebesar 76,09% dengan kategori sangat layak dan hasil analisis kepraktisan respon guru mata pelajaran A yaitu sebesar 91,67% dengan kategori sangat praktis, sedangkan validator guru mata pelajaran B sebesar 83,33% dengan kategori praktis. Dan dari hasil 28 orang peserta didik diperoleh 13 orang menyatakan sangat praktis dan 15 orang menyatakan praktis. Kesimpulan penelitian ini adalah e-modul digital flipbook berbasis pendekatan <i>Science, Tecnology, Engineering, Arts and Mathematics</i> (STEAM) pada materi energi terbarukan sangat layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.</p>

## PENDAHULUAN

Abad ke-21 merupakan abad yang ditandai dengan berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang sangat pesat. Perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin meluas di segala bidang, ditambah dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih membuat siapapun dapat dengan mudah memperoleh berbagai macam informasi dari manapun dengan cepat dan instant melalui internet. Tak hanya pengetahuan umum saja, melalui internet kita

sudah dapat melihat jutaan informasi sekecil apapun dari berbagai sudut dunia tanpa terkecuali. Dengan perkembangan IPTEK yang pesat tersebut kini tak ada batasan ruang dan waktu lagi bagi tiap manusia untuk mencari informasi dan berkomunikasi. Salah satu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat telah membawa dampak bagi dunia pendidikan khususnya di Indonesia. Hal ini telah mendorong banyak perubahan dalam sistem pendidikan Indonesia guna mengikuti perkembangan teknologi yang semakin maju. Pendidikan bukan hanya dilakukan secara tradisional melalui diskusi antara guru dan peserta didik di dalam kelas. Namun kegiatan belajar mengajar saat ini tidak terlalu terfokus pada guru, melainkan banyak yang menggunakan teknologi untuk mencari informasi. Peserta didik dimudahkan dengan adanya kebebasan dalam menambah pengetahuan dengan praktis dan murah dari google atau internet. perkembangan abad ke-21 juga mempengaruhi bidang pendidikan. Pendidikan juga merupakan faktor kunci untuk mempersiapkan dan mengembangkan warga negara yang siap untuk abad ke-21.

Ada beberapa pengajar di Indonesia yang sudah menerapkan pembelajaran menggunakan teknologi berbasis STEAM di kelas. Pengamat Pendidikan dari *Center of Education Regulation and Development Analysis* (cerdas), Indra Charismiaji menyebutkan bahwa kurikulum harus berfokus pada peningkatan keterampilan dasar atau *soft skill* yang sesuai dengan perkembangan zaman sehingga perkembangan kurikulum sudah harus mulai berbasis STEAM. Disamping itu, guru merupakan salah satu kunci terpenting dalam keberhasilan Pendidikan termasuk dalam implementasi STEAM.

STEAM adalah pendekatan pembelajaran yang berkembang tentang bagaimana mata pelajaran akademis tradisional yaitu IPA, teknologi, rekayasa, seni dan matematika dapat disusun ke bagian kerangka kerja yang digunakan untuk merencanakan kurikulum *integrative*. Dengan pendekatan STEAM peserta didik diberikan kesempatan untuk terlibat langsung dalam kegiatan eksperimen dan penemuan dalam sebuah proyek sehingga tidak hanya dihadapkan dengan materi saja. Idealnya STEAM menggunakan unit tematik yang diajarkan oleh beberapa guru berbasis disiplin, setiap guru merencanakan pelajaran seputar tema yang

diidentifikasi dan membantu peserta didik membuat hubungan dengan tolok ukur dan standar disiplin melalui proyek. Salah satu penggunaan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat E-Modul basis pendekatan STEAM yang diharapkan dapat memberikan daya tarik tersendiri adalah Flipbook. Flipbook merupakan software yang memiliki fungsi editing yang digunakan untuk menambah hyperlink, gambar, video dan suara sebagai pendukung materi dan penambahan objek multimedia pada halaman yang bisa dibolak-balikan seperti buku asli. Flipbook bertujuan untuk membantu peserta didik dalam pemahaman materi, meningkatkan hasil belajar peserta didik, meningkatkan keterampilan berpikir kreatif serta dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Sehingga penggunaan E-Modul berbasis pendekatan digital flipbook menjadi solusi cerdas menghadirkan suasana belajar yang menarik, interaktif dan menunjang pemahaman peserta didik secara materi.

Keunggulan E-Modul flipbook berbeda dengan modul cetak, tidak hanya berupa kata-kata atau gambar saja yang terkadang membuat siswa bosan dan kesulitan dalam memahaminya. Namun terdapat beberapa elemen menarik seperti video, lagu, audio, animasi, atau grafik bergerak yang dapat diintegrasikan di dalam e-modul. Unsur-unsur tersebut membuat E-Modul menjadi lebih menarik sehingga siswa tertarik untuk membaca dan mempelajarinya. Selain itu, dengan menggunakan *heyzone* flipbook siswa dapat mengakses e-modul dengan mudah dimanapun dan kapanpun menggunakan ponsel mereka dengan cara guru membagikan tautan dan siswa dapat membukanya bahkan mengunduhnya secara gratis.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap guru Fisika kelas X yaitu beliau mengatakan bahan ajar sudah cukup tersedia, baik berupa buku cetak dari pemerintah, lembar kerja siswa maupun modul elektronik pembelajaran. Namun bahan ajar yang ada belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi yang sudah ada seperti e-modul dengan menggunakan aplikasi flipbook, Guru juga mengatakan di sekolah tersebut belum pernah menggunakan E-modul berbasis pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM)*.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Digital Flipbook Berbasis Pendekatan *Science, Tecnology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) Pada Materi Energi Terbaru di SMAN 1 Masbagik”. Hasil dari peneliti ini nantinya dapat membantu menciptakan pembelajaran yang menarik dan memudahkan pendidik dan siswa dalam proses pembelajaran.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Nana Syaodih Sukmadinata mendefinisikan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Jadi dapat disimpulkan penelitian pengembangan merupakan metode untuk menghasilkan produk tertentu atau menyempurnakan produk yang telah ada serta menguji keefektifan produk tersebut.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah instrumen validasi berupa uji validitas dan uji kepraktisan. Uji validitas ini digunakan untuk mengetahui kelayakan suatu produk yang dikembangkan. Sumber data kelayakan didapatkan berasal dari validator yang ahli dalam desain dan isi materi Tahap selanjutnya yang dilakukan untuk menganalisis data dari instrument lembar validasi dengan rumus analisis sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X_i}{\sum X} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Presentase Kelayakan

$\sum X_i$  : Jumlah total skor jawaban validator (nilai nyata)

$\sum X$  : Jumlah skor maksimal

**Tabel 1. Kategori Penilaian Lembar Kelayakan**

No	Klarifikasi	Skor
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Kurang Baik	2
4.	Sangat Tidak Baik	1

**Tabel 2. Kriteria Kelayakan**

No	Presentase (%)	Tingkat Kevalidan
1.	76% – 100%	Sangat Layak
2.	51% – 75%	Layak
3.	26% – 50%	Kurang Layak, Perlu Revisi
4.	0% – 25%	Tidak Layak, Revisi Total

Uji kepraktisan ini digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan. Uji kepraktisan ini menggunakan skala likert dengan penskoran nilai. Sumber data kepraktisan didapatkan berasal dari angket kepraktisan yang disebarakan kepada peserta didik. Rumus praktikalitas untuk angket terhadap e-modul digital flipbook berbasis pendekatan *Science, Tecnology, Engineering, Arts and Mathematic* (STEAM) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X_i}{\sum X} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Presentase kepraktisan

$\sum X_i$  : Jumlah total skor jawaban validator (nilai nyata)

$\sum X$  : Jumlah skor maksimal

**Tabel 3. Kategori Penilaian Lembar Kepraktisan**

No	Skor Penilaian	Kriteria
1.	4	Sangat Baik
2.	3	Baik
3.	2	Kurang Baik
4.	1	Sangat Tidak Baik

**Tabel 4. Kriteria Kepraktisan**

No	Skor Penilaian	Kriteria
1.	75,01% - 100%	Sangat Praktis
2.	50,01% – 75,00%	Praktis
3.	25,01% - 50,00%	Kurang Praktis
4.	00,00% - 25,00%	Sangat Tidak Praktis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan pengembangan produk berupa e-modul digital flipbook berbasis pendekatan *Science, Tecnology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM) pada materi energi terbarukan untuk kelas X SMA/MA sebagai salah satu sarana penunjang dalam proses pembelajaran terkhusus pada siswa kelas X. Adapun langkah-langkah dalam pengembangan produk ini dengan menggunakan empat tahapan, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran).

Tahapan pertama peneliti melakukan *define* (pendefinisian) pada tahapan ini dilakukan dengan 4 tahapan yaitu, analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas dan analisis konsep. tahapan ini dilakukan dengan observasi sekaligus wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika dan peserta didik selama dua minggu. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, informasi yang diperoleh peneliti berdasarkan hasil analisis awal bahwa dalam kegiatan pembelajaran, guru belum pernah menggunakan bahan ajar berupa e-modul berbasis pendekatan *Science, Tecnology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM),

Tahapan selanjutnya yaitu tahapan *design* (Perancangan). Pada tahapan ini dilakukan sebuah tahapan Desain atau rancangan produk, desain tersebut berupa desain *storyboard* dan *flowchart*. Dimana desain *flowchart* merupakan suatu jenis diagram yang menampilkan atau mempresentasikan langkah-langkah intruksi yang berurutan dalam suatu sistem. Pada dasarnya, *flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol, dimana setiap simbol mewakili suatu proses tertentu. Sedangkan desain *storyboard* adalah suatu sketsa gambar yang disusun dengan urutan berdasarkan naskah cerita, atau sebuah naskah yang penyajiannya berbentuk sketsa gambar secara berurutan.

Tahapan selanjutnya yaitu tahapan *Development* (pengembangan) produk memasuki tahap pengujian dari para 2 ahli materi, 2 ahli desain dan 2 guru mata pelajaran. Hasil validasi oleh ahli materi A sebesar 96,87%, dan B sebesar 81,25% dengan kategori sangat layak, hasil validasi oleh ahli desain A sebesar 91,30% dan B sebesar 76,09% dengan kategori sangat layak dan hasil validasi guru mata pelajaran A sebesar 91,67% dan B sebesar 83,33% dengan kategori sangat praktis.

Validasi ahli materi, desain dan guru mata pelajaran tidak hanya mendapatkan data skor penilaian saja tetapi juga kritik dan saran. Kritik dan saran tersebut dijadikan sebagai acuan perbaikan terhadap rancangan awal e-modul. Adapun kritik dan saran yang diberikan oleh ahli materi yaitu memperkecilkan gambar border sehingga tulisan terlihat jelas dan penempatan tulisan yang terkait konten modul agar tidak tertutup oleh border modul. Kritik dan saran yang diberikan oleh ahli desain yaitu menggunakan *Times New Roman*, pada keterangan gambar titik 2 lalu spasi dan konsisten dan untuk LKPD gunakan *Live Worksheet* dan kritik dan saran yang diberikan oleh guru yaitu, menambahkan contoh soal dan cara penyelesaian, menyesuaikan gambar dengan konsep yang disampaikan, menambahkan LKPD disesuaikan dengan alokasi waktu, menambahkan tujuan pembelajaran sebelum uraian materi dan memperbaiki tampilan karena ada beberapa halaman tujuan pada e-modul sulit dibaca karena terhalang oleh gambar pada sisi buku.

Adapun penilaian peserta didik dilakukan dengan subjek terbatas yaitu 28 orang peserta didik. Hasil penilaian peserta didik yang diberikan kepada 28 orang peserta didik diperoleh 13 orang peserta didik menyatakan sangat praktis dan 15 orang peserta didik menyatakan praktis.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan data hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa 1) Pengembangan e-modul digital flipbook berbasis pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM) pada materi energi terbarukan untuk kelas X SMA/MA yang telah dikembangkan sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dibuktikan berdasarkan dari hasil validasi ahli materi 1 dengan persentase sebesar 96,87% dengan kategori sangat layak, sedangkan dari ahli materi 2 sebesar sebesar 81,25% dengan kategori sangat layak dan ahli desain 1 dengan persentase sebesar 91,30% dengan kategori sangat layak, sedangkan dari ahli desain 2 sebesar 76,09% dengan kategori sangat layak. 2) Pengembangan e-modul digital flipbook berbasis pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM) pada materi energi terbarukan praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji kepraktisan oleh guru mata pelajaran fisika, diperoleh hasil validator guru mata

pelajaran A yaitu sebesar 91,67% dengan kategori sangat praktis, sedangkan validator guru mata pelajaran B sebesar 83,33% dengan kategori praktis dan dari hasil 28 orang peserta didik diperoleh 13 orang menyatakan sangat praktis dan 15 orang menyatakan praktis.

## **SARAN**

Berdasarkan kesimpulan dan keterbatasan penelitian ini, maka peneliti menyarankan: 1) Dengan adanya e-modul digital flipbook berbasis pendekatan *Science, Tecnology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM) diharapkan dapat digunakan untuk pembelajaran fisika, sehingga akan mempermudah siswa dalam memahami materi yang disajikan. 2) E-modul yang dikembangkan hanya pada materi energi terbarukan, sehingga harapan kedepannya dapat mengembangkan e-modul digital flipbook dengan materi yang lebih luas. 3) Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas e-modul digital flipbook berbasis pendekatan *Science, Tecnology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM) pada materi energi terbarukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Pratama, M. R. (2021). Tantangan Yang Dihadapi Guru Dalam Mengajar Pada Abad 21.
- Nuragnia, B., & Usman, H. (2021). Pembelajaran STEAM di sekolah dasar: Implementasi dan tantangan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 187-197.
- Sari, P. K., & Sutihat, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(3), 509-526.
- Sa'diyah, K. (2021). Pengembangan e-modul berbasis digital flipbook untuk mempermudah pembelajaran jarak jauh di SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1298-1308.
- Manzil, E. F., Sukamti, S., & Thohir, M. A. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Heyzine Flipbook Berbasis Scientific Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, 31(2), 112-126.
- Elvarita, A., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2020). Pengembangan bahan ajar mekanika tanah berbasis e-modul pada program studi pendidikan Teknik bangunan, universitas negeri jakarta. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 9(1), 1-7.
- Syahrir, S., & Susilawati, S. (2015). Pengembangan modul pembelajaran matematika siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 1(2), 162-171.