



# Pengembangan E-Modul Berbasis Sets (Science, Environment, Technology, and Society) Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Pembelajaran IPA

Hajar Sahana Putri<sup>1</sup>, Sri Wahyuni<sup>2</sup>, Rusdianto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan IPA, Universitas Jember, Indonesia

<sup>1</sup>[sahanaputri22@gmail.com](mailto:sahanaputri22@gmail.com), <sup>2</sup>[sriwahyuni.fkip@unej.ac.id](mailto:sriwahyuni.fkip@unej.ac.id), <sup>3</sup>[rusdian@unej.ac.id](mailto:rusdian@unej.ac.id)

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 04-01-2023

Disetujui: 21-06-2023

### Kata Kunci:

E-Modul;

SETS;

Flip Pdf Professional;

Kemampuan berpikir kritis.

### Keywords:

E-Module;

SETS;

Flip Pdf Professional;

Critical thinking skills.

## ABSTRAK

**Abstrak:** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA. Upaya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis yaitu dengan mengembangkan bahan ajar E-Modul. Tujuan dari penelitian yaitu untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan efektivitas penggunaan E-Modul berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, dan Society*) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan desain pengembangan ADDIE oleh Branch yang tahapannya meliputi *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Perancangan E-Modul memanfaatkan *software Flip PDF Professional* untuk memperbaiki tampilan E-Modul menjadi lebih menarik dan bervariasi. Hasil kajian pengembangan ini meliputi hasil validitas, kepraktisan, dan keefektifan penggunaan E-Modul berbasis SETS. Validitas E-Modul memperoleh persentase 82% pada kriteria sangat valid, kepraktisan pembelajaran memperoleh persentase 91,62% pada kategori sangat praktis, hasil N-Gain pada efektivitas tes memperoleh skor 0,77 pada kategori tinggi, serta efektivitas respon siswa mendapat persentase 81,67% pada kategori respon sangat baik. Berdasarkan hasil analisis data pada validitas, kepraktisan, dan efektivitas E-Modul berbasis SETS membuktikan bahwa E-Modul yang dikembangkan tergolong valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA.

**Abstract:** This research is motivated by the low critical thinking skills of junior high school students in science learning. Efforts to improve critical thinking skills are by developing E-Module teaching materials. The purpose of this study was to describe the validity, practicality, and effectiveness of using SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*)-based E-Modules in improving junior high school students critical thinking skills in science learning. This type of research is development research by ADDIE development design by Branch whose stages include *analyze, design, develop, implement, and evaluate*. The design of the E-Module utilizes *Flip PDF Professional* software to improve the appearance of the E-Module to make it more attractive and varied. The results of this development study include the results of the validity, practicality, and effectiveness of using the SETS-based E-Module. The validity of the E-Module gets a percentage of 82% in the very valid criteria, the practicality of learning gets a percentage of 91.62% in the very practical category, and the N-Gain results on the effectiveness of the test get a score of 0.77 in the high category, and the effectiveness of student responses got a percentage of 81.67% in the very good response category. The SETS-based E-Module proves that the E-Module developed is valid, practical, and effective for improving the critical thinking skills of high school students in science learning.

## A. LATAR BELAKANG

Pembelajaran IPA merupakan proses pembelajaran yang mengembangkan kemampuan siswa jenjang menengah pertama dalam memahami konsep dan teori IPA yang dilaksanakan secara ilmiah dan bertujuan untuk mengomunikasikan sebagai aspek penting dalam kehidupan, sehingga proses pembelajaran IPA membutuhkan kemampuan berpikir kritis siswa (Puspitasari et al., 2020). Definisi kemampuan berpikir kritis menurut (Marudut et al., 2020) adalah proses yang melibatkan seseorang dalam memahami, menganalisis,

mengimplementasikan, serta mengevaluasi sumber informasi yang diperoleh dari pengalaman, pengamatan, dan penalaran.

Kemampuan berpikir kritis siswa SMP diperlukan pada proses pembelajaran IPA agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang bersifat abstrak dan ilmiah yang terintegrasi dengan pengetahuan secara konsep, hukum, teori, dan fenomena alam (Anisa, 2017). Proses pembelajaran IPA yang melibatkan kemampuan siswa dalam berpikir secara kritis bertujuan untuk mengaitkan dan menelaah materi IPA yang karakteristiknya berupa analisis dan abstrak, sehingga

diperlukan sebuah interpretasi, analisis, dan evaluasi (Yustiqlar et al., 2019). Keterlibatan kemampuan berpikir kritis pada proses pembelajaran IPA tidak hanya diperlukan siswa untuk mempelajari materi IPA secara konsep maupun teori, namun juga pada proses pengamatan dan penemuan secara ilmiah.

Keadaan yang terjadi di lapangan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada proses pembelajaran IPA di SMP masih tergolong kategori rendah. Cahyo Winoto et al., 2020 menjelaskan pada hasil penelitiannya disalah satu SMP di Kabupaten Brebes, Jawa Timur bahwa hanya kurang dari 30% tingkat kemampuan berpikir kritis yang diperoleh siswa dengan kategori yang tinggi, sisanya sekitar 70%-80% tingkat kemampuan berpikir kritis tergolong masih rendah dikarenakan siswa cenderung lebih pasif dan kurang memahami konsep materi yang dipelajari. Rendahnya tingkat berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA didukung oleh hasil penelitian oleh Studi & Khairiyah (2019) yang menunjukkan bahwa siswa SMP di Indonesia memiliki kelemahan pada pemahaman konsep untuk memecahkan suatu permasalahan.

Penyebab kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa masih dalam kategori rendah salah satunya disebabkan karena kurangnya interaksi antara siswa dengan bahan ajar sehingga proses pembelajaran yang dilakukan cenderung pasif dan siswa tidak memahami konsep materi dari pembelajaran IPA itu sendiri. Zulhelmi (2021) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa siswa belum mendapatkan fasilitas berupa bahan ajar untuk melatih kemampuan berpikir kritis mereka. Rata-rata siswa di Indonesia masih kesulitan memahami dan mengerjakan soal-soal dengan indikator kemampuan berpikir kritis (Rosmalinda et al., 2021). Interaksi yang diharapkan antara siswa dengan bahan ajar yaitu siswa dapat mengerjakan soal-soal dengan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran secara mandiri. Bahan ajar yang dapat memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri yaitu dilengkapi dengan kriteria yang jelas, sistematis, dan menarik seperti modul pembelajaran.

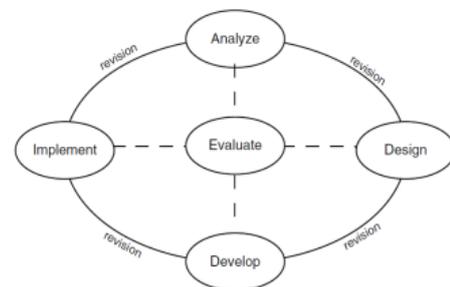
Upaya dalam memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri yaitu mengembangkan sebuah bahan ajar berupa modul elektronik (E-Modul). Pemilihan E-Modul untuk dikembangkan dilatarbelakangi oleh kebutuhan pembelajaran pada abad 21 yang mengharuskan siswa maupun guru memiliki keterampilan dalam menguasai perkembangan teknologi informasi (Wulansari et al., 2018). Bahan ajar E-Modul yang akan dikembangkan adalah berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). Pengertian pendekatan SETS menurut Riwu et al. (2018) merupakan sebuah pendekatan untuk membantu siswa dalam menghubungkan aspek sains pada proses pembelajaran IPA dan dikaitkan dengan aspek teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Penyajian E-Modul berbasis SETS ini

menggunakan *software Flip PDF Professional* dengan menawarkan berbagai fitur untuk memasukan berbagai jenis tipe media sehingga E-Modul memiliki tampilan yang menarik dan tidak monoton.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA yaitu dengan mengembangkan E-Modul berbasis pendekatan SETS berbantuan *Flip PDF Professional*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan bagaimana hasil validitas, kepraktisan, dan efektivitas penggunaan E-Modul berbasis SETS pada pembelajaran IPA didalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

## B. METODE PENELITIAN

Jenis dari penelitian adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan desain pengembangan dari model ADDIE oleh Branch. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan bahan ajar E-Modul berbasis SETS berbantuan *Flip PDF Professional* yang dapat digunakan siswa SMP dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran IPA. Tahapan desain ADDIE meliputi *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur pengembangan ADDIE

Instrumen pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini meliputi lembar angket respon siswa, pedoman wawancara, lembar observasi keterlaksanaan, lembar validasi, dan lembar penilaian tes. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu menggunakan angket, wawancara, observasi, tes, dan dokumentasi. Populasi dan sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII D SMP Negeri 12 Jember. Teknik dan analisis data E-Modul berbasis SETS ini meliputi analisis data validitas yang dilakukan oleh tiga validator meliputi ahli materi, ahli media, dan praktisi, analisis data kepraktisan dilakukan oleh tiga observer, dan analisis efektivitas menggunakan rumus N-Gain dan angket respon siswa. Hasil analisis yang diperoleh kemudian dikategorikan kedalam tabel kategori validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 1. Kriteria Hasil Analisis Validitas

Persentase Validitas (%)	Kriteria Validitas
80 – 100	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa reevisi
61 – 80	Valid atau dapat digunakan dengan revisi kecil
41 – 60	Cukup valid atau diperlukan revisi sedang
25 – 40o	Tidak valid atau tidak dapat dipergunakan dan perlu direvisi besarr
< 25	Sangat tidak valid atauu tidak dapat dipergunakan

Tabel 2. Kriteria Hasil Analisis Kepraktisan

Persentase Kepraktisan (%)	Kategori Kepraktisan
$80 < p \leq 90$	Sangat praktis
$60 < p \leq 80$	Praktis
$40 < p \leq 60$	Kurang praktis
$25 < p \leq 40$	Tidak praktis

Tabel 3. Kriteria Hasil Analisis Efektivitas N-Gain

iNilai (g)	Kriteria N-Gain
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Tabel 4. Kriteria Hasil Analisis Efektivitas Respon Siswa

Persentase Respon Siswa (%)	Kategori
$80 < P \leq 100$	Sangat Baik
$60 < P \leq 80$	Baik
$40 < P \leq 60$	Kurang Baik
$25 < P \leq 40$	Tidak Baik

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan E-Modul berbasis SETS (*Science, Technology, Environment, and Society*) berbantuan *software Flip PDF Professional* menerapkan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analyze* (menganalisis), *design* (desain), *develop* (mengembangkan), *implement* (mengimplementasikan), dan *evaluate* (mengevaluasi). Masing-masing pada tahap pengembangan E-Modul dilaksanakan secara runtut. Penjabaran hasil penelitian pengembangan pada hasil tahapan model ADDIE adalah sebagai berikut:

#### 1. Tahap Anlyze (Menganalisis)

Tahap *analyze* ini terdiri dari tahap analisis kurikulum, analisis situasi, dan analisis siswa. Adapun hasil dari setiap tahap-tahap analisis tersebut adalah sebagai bberikut:

##### a. Analisis Kurikulum

Hasil wawancara dan observasi dengan wakil kepala sekolah menunjukkan bahwa kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 12 Jember yaitu menerapkan kurikulum 2013. Sekolah menerapkan kurikulum 2013 pada setiap proses pembelajaran di sekolah salah satunya pada

pembelajaran IPA. Kegiatan pembelajaran IPA di SMP Negeri 12 Jember dalam satu minggu terdiri dari 2 kali pertemuan dengan jumlah 5 JP.

##### b. Analisis Situasi

Hasil pada analisis situasi yang dikerjakan pada kegiatan observasi dan wawancara dengan guru IPA dan siswa kelas VIII SMP Negeri 12 Jember bahwa pembelajaran IPA yang dilaksanakan masih menerapkan metode ceramah dan penugasan, serta guru belum pernah memfasilitasi bahan ajar seperti modul atau E-Modul untuk digunakan pada proses pembelajaran. Hasil kegiatan observasi di kelas didapatkan bahwa pembelajaran IPA yang dilaksanakan tidak mengarah dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dibuktikan dengan kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru tergolong rendah dan pada penyelesaian soal yang berhubungan dengan materi pembelajaran.

##### c. Analisis Siswa

Analisis siswa berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA dan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 12 Jember pada pembelajaran IPA, menunjukkan bahwa kelas VIII D merupakan kelas dengan rata-rata kemampuan berpikir siswanya masih rendah. Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII D masih tergolong rendah, dikarenakan tidak adanya interaksi antara bahan ajar seperti E-Modul sehingga siswa kesulitan mempelajari materi IPA yang bersifat abstrak seperti zat aditif dan zat adiktif. Guru ketika mengajar hanya memakai metode ceramah dan penugasan sehingga siswa kesulitan dalam memberikan contoh-contoh secara langsung dari jenis zat aditif dan zat adiktif hingga bagaimana dampak penyalahgunaannya, sedangkan pokok bahasan pada materi zat aditif dan zat adiktif banyak bersifat hafalan. Kebutuhan siswa kelas VIII D pada pembelajaran IPA materi zat aditif dan zat adiktif yaitu berupa bahan ajar yang bersifat interaktif seperti E-Modul, agar kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat. E-Modul IPA yang dirancang adalah berbasis SETS yang terintegrasi dengan materi zat aditif dan zat adiktif, latihan soal, rangkuman, aktivitas belajar, serta disisipkan gambar, video, dan *hyperlink* yang dikemas secara elektronik menggunakan *software Flip PDF Professional*.

#### 2. Tahap Design (Desain)

Perancangan E-Modul menggunakan pendekatan SETS yang diintegrasikan dengan materi zat aditif dan zat adiktif dengan tujuan untuk menghasilkan E-Modul

yang tergolong kategori valid, praktis dan efektif. Peneliti memilih dan menggunakan *Microsoft PowerPoint 2019* untuk mendesain awal E-Modul. Hasil rancangan yang sebelumnya berupa file *.pptx* dari *Microsoft PowerPoint 2019* dikonversi menjadi file PDF dan diimport kedalam *software Flip PDF Professional* agar tampilan modul dapat berubah menjadi modul elektronik (E-Modul). Beberapa jenis media seperti video, gambar, *link*, navigasi, dan audio juga dapat dimasukkan pada E-Modul untuk memperbaiki tampilan. Tampilan E-Modul berbasis SETS pada *software Flip PDF Professional* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan E-Modul pada *Flip PDF Professional*

### 3. Tahap *Develop* (Mengembangkan)

Hasil validitas E-Modul berbasis SETS berbantuan *Flip PDF Professional* didapatkan dari lembar validasi yang diisi oleh tiga validator. Aspek penilaian lembar validasi E-Modul ini meliputi aspek isi dan materi, aspek penyajian, dan aspek bahasa. Berikut ini hasil analisis validitas E-Modul yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Validitas E-Modul

Aspek Penilaian	Persentase Validator (%)			Persentase (%)	Tampilan
	1	2	3		
Isi dan Materi	82	84	82	83	Sangat Valid
Penyajian	83	83	80	82	Sangat Valid
Bahasa	83	83	83	83	Sangat Valid
Rerata Skor	82	83	82	82	Sangat Valid

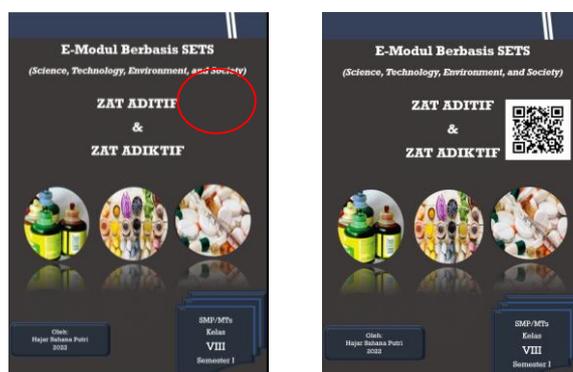
Hasil analisis validitas E-Modul berbasis SETS pada ketiga validator mendapatkan persentase rata-rata sebesar 82% dengan kategori sangat valid pada ketiga aspek penilaian. Perolehan hasil validitas pada setiap aspek penilaian meliputi aspek isi dan materi, aspek penyajian, dan aspek bahasa secara berturut-turut persentasenya yaitu 83%, 82%, dan 83% dengan setiap aspek memperoleh kategori sangat valid.

E-Modul yang dikembangkan sebelum disebarluaskan kepada siswa untuk proses pembelajaran IPA sebelumnya harus melalui tahap validasi produk. Tujuan validasi produk yaitu untuk mengukur tingkat validitas produk yang dikembangkan apakah sudah layak digunakan tanpa revisi atau masih memerlukan

revisi. Ibrahim & Yusuf (2019) menjelaskan bahwa kelayakan E-Modul diukur berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media, dan praktisi menggunakan lembar validasi.

Persentase rerata skor hasil analisis validitas yang diperoleh dari tiga validator mencapai 82% dengan kriteria produk yang didapatkan sangat valid. Penelitian sebelumnya yang hampir sama yang dilakukan oleh Juniati et al. (2022) mendukung bahwa perolehan validitas produk E-Modul IPA sebesar 84% mendapatkan kategori sangat valid. Kelayakan penggunaan bahan ajar seperti E-Modul ditentukan berdasarkan hasil penilaian validator pada aspek penyajian, isi dan materi, serta bahasa (Lestari & Andriani, 2019). Berdasarkan hasil persentase dan perolehan validitas E-Modul pada kategori sangat valid membuktikan bahwa produk E-Modul berbasis SETS dapat digunakan secara layak namun masih memerlukan revisi berdasarkan saran dari validator pada aspek penyajian.

Hasil analisis validitas pada Tabel 5. Membuktikan bahwa E-Modul berbasis SETS dapat digunakan dengan adanya revisi. Revisi dari saran validator yaitu agar menambahkan barcode akses pada *cover* E-Modul. Tampilan *cover* E-Modul sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil sebelum dan sesudah revisi dari saran validator

### 4. Tahap *Implement* (Mengimplementasikan)

Hasil pada tahap *implement* data hasil uji produk E-Modul pada proses pembelajaran yaitu menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diisi oleh observer selama empat kali pertemuan. Hasil dari analisis kepraktisan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabell 6. Hasil kepraktisan pembelajaran

Kegiatan Penilaian	Persentase Keterlaksanaan Setiap Pertemuan (%)				Persentase (%)	Kategori
	1	2	3	4		
	Pendahuluan	100	97	93		
Kegiatan Inti	88	93	93	90	91	Sangat Praktis
- Menyebarkan E-Modul	90	92	90	86	89,5	Sangat Praktis
- Mengaplikasikan E-Modul	86	94	96	94	92,5	Sangat Praktis
- Mengerjakan E-Modul	84	94	84	97	89,75	Sangat Praktis
Penutup	80	100	88	85	88,25	Sangat Praktis
Suasana Kelas	88	96	89,5	93	91,42	Sangat Praktis
Rerata Skor						

Hasil data kepraktisan pembelajaran IPA dari penilaian ketiga observer memperoleh skor rata-rata persentase pada keempat pertemuan yaitu sebesar 91,42% dengan kategori terlaksana sangat praktis. Semua aspek pada kegiatan penilaian kepraktisan pembelajaran IPA mendapatkan kategori sangat praktis. Dengan rincian yaitu kegiatan pendahuluan memperoleh rata-rata persentase 97,5%, kegiatan inti meliputi kegiatan penyebaran E-Modul, pengaplikasian E-Modul, dan pengerjaan E-Modul secara berurutan memperoleh persentase sebesar 91%, 89,5%, dan 92,5%, pada kegiatan penutup pada keterlaksanaan pembelajaran memperoleh persentase sebesar 89,75%, serta aspek suasana kelas pada keterlaksanaan pembelajaran memperoleh persentase sebesar 88,25%.

Kepraktisan pembelajaran bertujuan untuk mengukur hasil keterlaksanaan pembelajaran menggunakan produk yang telah dikembangkan berdasarkan sintaks pembelajaran pada beberapa aspek kegiatan penilaian (Dian Masruhah et al., 2022). Kepraktisan E-Modul berbasis SETS pada pembelajaran IPA materi zat aditif dan zat adiktif di kelas VIII D SMP Negeri 12 Jember menggunakan lembar observasi yang mencakup beberapa kegiatan penilaian dengan dinilai oleh tiga observer yang berasal dari mahasiswa S1 Pendidikan IPA Universitas Jember. Kurniawati et al. (2021) menyampaikan pentingnya observer dalam mengamati proses pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui praktis tidaknya metode atau produk pembelajaran yang dipakai guru pada kegiatan belajar mengajar. Hasil analisis kepraktisan dari tiga observer memperoleh persentase sebesar 91,42% dan skor persentase ini termasuk pada kategori sangat praktis. Sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Waruwu et al. (2022) bahwa perolehan hasil persentase pada kepraktisan pembelajaran yaitu sebesar 87,22% dengan kategori

sangat praktis. Berdasarkan hasil persentase dan perolehan kepraktisan E-Modul berbasis SETS pada kategori sangat praktis, membuktikan bahwa keterlaksanaan pembelajaran IPA tergolong praktis dan terlaksana dengan baik sesuai dengan RPP.

Hasil analisis kepraktisan pembelajaran IPA pada Tabel 7 membuktikan bahwa penggunaan E-Modul berbasis SETS pada proses pembelajaran IPA terlaksana dengan sangat praktis namun terdapat kendala yang ditemukan pada proses pembelajaran berlangsung. Solusi yang ditawarkan peneliti dalam mengatasi kendala pada proses pembelajaran tersebut ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kendala dan solusi pada proses pembelajaran

Kendala	Solusi
Siswa kurang memperhatikan guru dan hanya fokus ke E-Modul	Menggunakan suara yang lantang, melakukan tanya jawab kepada siswa, dan menggunakan proyektor untuk penayangan E-Modul
Kendala	Solusi
Beberapa siswa tidak dapat mengakses E-Modul dikarenakan kendala jaringan internet	Memberikan <i>hotspot</i> secara pribadi untuk siswa yang kesulitan mengakses E-Modul

## 5. Tahap *Evaluate* (Mengevaluasi)

Hasil analisis tahap *evaluate* yaitu tahap pengembangan E-Modul berbasis SETS yang mengukur efektivitas kemampuan berpikir kritis menggunakan soal *pre-test* dan *post-test* dan efektivitas respon siswa terhadap penggunaan produk E-Modul untuk pembelajaran IPA. Tahap *evaluate* menjadi tahap yang penting pada penelitian ini dikarenakan hasil pada tahap *evaluate* ini dijadikan pedoman peneliti dalam mengembangkan produk bahan ajar seperti E-Modul. Adapun hasil tahap *evaluate* untuk analisis efektivitas kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil analisis efektivitas respon siswa dijabarkan sebagai berikut:

### a. Hasil Analisis Efektivitas Penilaian Tes

Tabel 8. Efektivitas pada Hasil Penilaian Tes

Komponen	Kelas VIII D	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Jumlah Siswa	32	32
Skor Terendah	14	70
Skor Tertinggi	65	97
Rata-rata Skor	31	84
N-Gain	0,77	
Kriteria	Tinggi	

Efektivitas kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII D pada hasil analisis N-Gain berdasarkan Tabel 4.7 yaitu memperoleh nilai 0,77 dengan kriteria yang diperoleh tinggi. Perolehan skor N-Gain dengan kriteria tinggi membuktikan bahwa adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa kelas VIII

D yang diharapkan terhadap proses pembelajaran IPA materi zat aditif dan zat adiktif. Setiap indikator kemampuan kritis pada kegiatan *pre-test* maupun *post-test* juga dianalisis menggunakan rumus N-Gain yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Analisis N-Gain pada Masing-Masing Indikator

Indikator	Kegiatan	Mean	N-Gain	Kategori N-Gain
Interpretation	<i>Pre-test</i>	10,5	0,88	Tinggi
	<i>Post-test</i>	18,9		
Analysis	<i>Pre-test</i>	4,22	0,51	Sedang
	<i>Post-test</i>	9,66		
Evaluation	<i>Pre-test</i>	3,75	0,92	Tinggi
	<i>Post-test</i>	18,75		
Inference	<i>Pre-test</i>	5,91	0,53	Sedang
	<i>Post-test</i>	10,75		
Explanantion	<i>Pre-test</i>	3,72	0,82	Tinggi
	<i>Post-test</i>	12,97		
Self-regulation	<i>Pre-test</i>	3,44	0,86	Tinggi
	<i>Post-test</i>	13,44		

Pengukuran efektivitas pada penilaian tes juga dilakukan pada masing-masing indikator kemampuan kritis. Hasil N-Gain dengan kategori tertinggi yaitu pada indikator *evaluation*, dengan skor rata-rata sebesar 0,92. Tingginya persentase skor pada indikator *evaluation* menunjukkan bahwa siswa mampu menuliskan strategi secara benar dan tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada soal nomor 3. Siswa juga terbiasa dalam mengevaluasi permasalahan pada penyajian E-Modul melalui aktivitas belajar seperti bahan diskusi dan percobaan sehingga kemampuan evaluasi siswa meningkat (Hamidah et al., 2018). Sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Rosmalinda et al. (2021) bahwa indikator tertinggi yang diperoleh yaitu pada *evaluation* dengan skor N-Gain sebesar 0,9 dengan kriteria tinggi. Skor rata-rata terendah pada hasil N-Gain sebesar 0,51 yaitu pada indikator *analysis* dengan kategori sedang. Rendahnya persentase skor rata-rata pada indikator *analysis* disebabkan siswa masih kesulitan dalam mengidentifikasi argumen dan juga permasalahan yang disajikan pada soal nomor 2 sehingga siswa tidak dapat menjelaskan maksud dari pertanyaan tersebut. Siswa perlu dibiasakan untuk memberikan argumen atau jawaban dalam pembelajaran serta memberi tanggapan dari jawaban orang lain (Aryawan et al., 2018).

Solusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII D SMP Negeri 12 Jember pada indikator *analysis* yaitu memaksimalkan dalam mempelajari kegiatan E-Modul berbasis

SETS yang dapat melatih siswa untuk berpikir secara analitis yakni melalui bagian aktivitas siswa dan bagian ayo berdiskusi pada materi zat aditif dan zat adiktif. Rismayanti et al. (2022) menjelaskan bahwa siswa akan terlatih dalam menganalisis informasi pada E-Modul yang menyajikan kegiatan belajar seperti diskusi dan aktivitas belajar siswa serta dapat mengambil keputusan berdasarkan informasi yang ada didalamnya.

b. Hasil Analisis Efektivitas Respon Siswa

Hasil dari analisis efektivitas respon siswa diukur menggunakan lembar angket respon siswa oleh 32 siswa dari kelas VIII D yang telah menggunakan E-Modul berbasis SETS selama proses pembelajarani IPA materi zat aditif dan zat adiktif. Hasil analisis efektivitas angket respon siswa ditunjukkan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Analisis Efektivitas Angket Respon Siswa

Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kategori
Keterarikan	80	Sangat Baik
Motivasi	83	Sangatt Baik
Tanggapan	82	Sangatt Baik
Rata-rata	81,67	Sangat Baik

Hasil analisis efektivitas E-Modul juga didapatkan dari evaluasi angket respon siswa kelas VIII D SMP Negeri 12 Jember setelah menggunakan E-Modul berbasis SETS. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon serta kelayakan produk bahan ajar yang telah digunakan oleh siswa pada proses pembelajaran (Hasanah et al., 2020). Persentase skor rata-rata yang didapatkan sebesar 81,67% dengan kategori sangat baik. Sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Dewi Saputri & Andi Syuhada (2022) bahwa perolehan persentase pada penggunaan E-Modul berbasis SETS sebesar 88,5% dengan kategori sangat baik. Khulda Filjinan (2022) menyebutkan pada penelitiannya bahwa aspek yang dinilai pada angket respon siswa meliputi ketertarikan, motivasi, kepuasan, penilaian, dan tanggapan. Angket respon siswa yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tiga aspek penilaian meliputi aspek ketertarikan, motivasi, dan tanggapan. Berdasarkan hasil efektivitas angket respon siswa pada kategori sangat baik, membuktikan bahwa penggunaan E-Modul berbasis SETS untuk pembelajaran IPA sangat baik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Validitas E-Modul berbasis SETS memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 82% dari penilaian ketiga validator. Produk E-Modul yang dikembangkan menunjukkan sangat valid untuk digunakan pada proses pembelajaran. Kepraktisan E-Modul berbasis SETS memperoleh persentase skor sebanyak 91,62% dari penilaian ketiga observer. Kategori yang didapatkan yaitu sangat praktis, sehingga penggunaan E-Modul pada proses pembelajaran dapat dikatakan terlaksana dengan sangat praktis. Efektivitas E-Modul berbasis SETS memperoleh skor rata-rata pada hasil N-Gain *pre-test* dan *post-test* sebesar 0,77 dengan kategori tinggi. Efektivitas hasil analisis angket respon siswa memperoleh persentase skor sebanyak 81,67% hasil kategori respon siswa yaitu sangat baik.

Hasil analisis validitas, kepraktisan, dan efektivitas E-Modul membuktikan bahwa pengembangan E-Modul dikategorikan sangat valid, praktis, dan efektif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Penggunaan pendekatan SETS pada materi E-Modul membuat siswa lebih aktif dalam mengeksplorasi serta menghubungkan materi IPA dengan aspek SETS (*Science, Environment, Technology, dan Society*) untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. E-Modul yang dikemas secara menarik dan bervariasi menggunakan *software Flip PDF Professional* juga memberikan dampak terhadap motivasi belajar IPA sehingga berpengaruh pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Saran untuk peneliti berikutnya yaitu diharapkan siswa SMP kelas VIII dapat melaksanakan pembelajaran IPA diluar jam sekolah dengan tujuan untuk memaksimalkan hasil pengembangan E-Modul berbasis SETS pada tahap *implement* dan *evaluate*, sehingga berdasarkan karakteristik dari E-Modul yaitu *self contained* siswa SMP kelas VIII dapat mempelajari materi IPA zat aditif dan zat adiktif secara mandiri.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Ibu Dr. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Rusdianto, S.Pd., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang senantiasa memberikan bimbingan serta saran dan masukan untuk menyelesaikan artikel ini.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Anisa, A. (2017). Meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran IPA berbasis potensi lokal Jepara. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i1.8607>
- Aryawan, R., Gde Wawan Sudatha, I., Wayan Iliya Yuda Sukmana, A. I., & Teknologi Pendidikan, J. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Mata Pelajaran IPS DI SMP Negeri 1 Singaraja. In *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha* (Vol. 6, Issue 2).
- Cahyo Winoto, Y., Prasetyo, T., Kristen Satya Wacana, U., & Tengah, J. (2020). *Efektivitas Model Problem Based Learning Dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar* (Vol. 4, Issue 2). <https://jbasic.org/index.php/basicedu>
- Dewi Saputri, S., & Andi Syuhada, F. (2022). Pengembangan E-Modul Terintegrasi Pendidikan Karakter Berbasis Sets Pada Materi Sistem Koloid Development Of Integrated E-Modules Of Character Education Based On Sets On Coloid System Materials. *Jurnal Zarah*, 10(2), 101–113.
- Dian Masruhah, G., Wahyuni, S., Ipa, P., & Jember, U. (2022). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(1).
- Hamidah, N., Haryani, S., & Wardani, D. S. (2018). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. In *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* (Vol. 12, Issue 2).
- Hasanah, H., Wirawati, S. M., & Sari, F. A. (2020). Indonesian Journal of Learning Education and Counseling Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang Artikel info. *Jln. Wates Telu*, 3(1), 91–100. <https://doi.org/10.31960/ijolec>
- Ibrahim, E., & Yusuf, M. (2019). Implementasi Modul Pembelajaran Fisika Dengan Menggunakan Model React Berbasis Kontekstual Pada Konsep Usaha Dan Energi. *Jambura Physics Journal*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.34312/jpp.v1i1.2281>
- Juniati, N., Muhlis, M., & Jamaluddin, J. (2022). Validitas E-Modul IPA Berbasis 3D Pageflip Professional Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), 521–527. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2b.550>
- Khulda Filjina, S. (2022). *Pengembangan E-Komik Interaktif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA*. 5(2), 125–129. <https://doi.org/10.31764>
- Kurniawati, T. D., Akhdinirwanto, R. W., & Fatmaryanti, S. D. (2021). Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi 3D PageFlip Professional Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(1), 32–41. <https://doi.org/10.37729/jips.v2i1.685>
- Lestari, F., & Andriani, D. G. (2019). Validasi modul berbasis literasi pada mata kuliah statistika matematika. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 5(01), 36. <https://doi.org/10.29407/jmen.v5i01.12854>
- Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, K., & Isha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577–585. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.401>
- Puspitasari, R., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Hots Berbantuan Flipbook Marker Sebagai Bahan Ajar Alternatif Siswa SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(3), 247–254. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.3.247-254>
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., Sukirwan, D., & Matematika, J. P. (2022). *Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP*. 06(01), 859–873.
- Riwu, R., Wayan Budiyasa, I., Gusti Ayu Rai Jurusan, I., Pendidikan Biologi FPMIPA, P., & PGRI Bali, I. (2018). *Penerapan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa*. VII(2), 162–169. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2548090>
- Rosmalinda, N., Syahbana, A., & Nopriyanti, T. D. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Tipe Pisa. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1), 483–496. <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/transformasi>
- Studi, J., & Khairiyah, U. (2019). Ummu Khairiyah, Respon Siswa

- Terhadap Media Dakon Matika Materi KPK dan FPB Respon Siswa Terhadap Media Dakon Matika Materi KPK dan FPB pada Siswa Kelas IV di SD/MI Lamongan. In *Kependidikan dan Keislaman* (Vol. 5, Issue 2).
- Waruwu, R., Anas, N., & Rohani, R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 1054.  
<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6295>
- Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>
- Yustiqvar, M., Gunawan, G., & Hadisaputra, S. (2019). Green Chemistry Based Interactive Multimedia on Acid-Base Concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1364(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1364/1/012006>
- Zulhelmi. (2021). Pemanfaatan Kvisoft Flipbook Maker dalam Rangka Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik. 5(2).  
<https://doi.org/10.23887/jjipp.v5i2>