



Pengembangan *E-Modul* Fisika Berbasis Model *Trait Treatment Interaction* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Prima Aswirna*

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol
Padang, Indonesia

E-mail: primaaswirna@uinib.ac.id

Reza Fahmi

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol
Padang, Indonesia

E-mail: rezafahmi@uinib.ac.id

Duski Samad

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol
Padang, Indonesia

E-mail: duskisamad60@gmail.com

Nolla Tamala

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol
Padang, Indonesia

E-mail: nollatamala039@gmail.com

*) Corresponding Author

Article History

Received: 10 Januari 2022

Revised: 14 Maret 2022

Accepted: 25 Maret 2022

Abstract: During the learning provided by educators in the classroom without paying attention to individual differences. Even though each individual is different from one another, what educators provide is the same for all individuals and learning facilities, so that learning is not in accordance with the speed of learning between students with high and low abilities. The purpose of this research is to produce an e-Module for Learning Physics based on the Trait Treatment Interaction (TTI) model with Flip PDF Professional on Critical Thinking. This type of research is Research and Development (R&D) using the Plomp development model which consists of three stages: 1) preliminary stage, 2) phenotype development, 3) evaluation or assessment. The instruments used are questionnaires of validity, practicality, effectiveness and critical thinking test. The results of the e-Module development are very valid with an average score of 86% of the results according to 86%, according to language 92%, and media 80%. The practicality of the product by 84,16% educators and 83.82% by students in the very practical category. The effectiveness of the product is very effective with an average score of 88.79% of the student effectiveness questionnaire and the test results obtained an average score of 81%. Therefore, the e-Module is very valid, practical and effective.

Intisari: Selama ini pembelajaran yang diberikan pendidik di kelas tanpa memperhatikan perbedaan individu. Padahal setiap individu berbeda satu sama lain, perlakuan yang diberikan pendidik sama untuk semua individu dan pembelajaran masih berpusat pada pendidik sehingga menyebabkan pembelajaran tidak sesuai dengan kecepatan belajar antara peserta didik. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan *e-Modul* Pembelajaran Fisika berbasis Model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) menggunakan model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga tahap: tahap pendahuluan, pengembangan fenotip, tahap penilaian. Hasil pengembangan *e-Modul* sangat valid dengan skor rata-rata 86% dilihat dari hasil kelayakan isi 86%, kelayakan bahasa 92%, dan kelayakan media 80%. Kepraktisan produk oleh pendidik 84,16% dan peserta didik 83,48% dengan kategori sangat praktis. Keefektifan produk dikategorikan sangat efektif dengan skor rata-rata angket efektivitas oleh peserta didik 88,79% dan hasil soal tes diperoleh skor rata-rata 81%. Ada perbedaan hasil tes peserta didik berkemampuan tinggi dan rendah.

Keywords: e-Modul, TTI, Flip PDF Professional, Berpikir Kritis

PENDAHULUAN

Setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda (Fahmi dkk., 2020). Artinya Setiap peserta didik adalah unik dan memiliki ciri khas masing-masing dan berbeda satu sama lainnya. Hal ini dinamakan perbedaan individu (*individual differences*). Perbedaan individu pada siswa merupakan perbedaan yang khas pada setiap siswa (Kubat, 2018). Individu tidak ada yang sama meskipun manusia yang dilahirkan kembar (Zagoto dkk., 2019). Perbedaan individu dapat didefinisikan dan diinterpretasikan dalam berbagai cara (Mollon dkk., 2017). (Kubat, 2018) berpendapat perbedaan individu pada siswa merupakan perbedaan individu meliputi variabel seperti karakteristik fisik (tinggi badan, berat badan), kecerdasan, minat, persepsi, jenis kelamin, kemampuan, gaya belajar dan ciri kepribadian. Oleh karena itu, tidak setiap siswa belajar dengan cara yang sama, tidak setiap metode menarik minat setiap siswa pada tingkat yang sama.

Proses pembelajaran yang berlangsung di kelas cenderung belum bisa mendorong mereka maju dan berkembang menurut kemampuan masing-masing. Salah satu prinsip atau alasan mengajar menekankan pentingnya “individualitas” (Nurdin, 2005). Pendidik yang mengajar tanpa memperhatikan perbedaan individu akan membuat peserta didik yang berkemampuan tinggi bosan karena pendidik akan mengulang-ulang pelajaran untuk peserta didik yang berkemampuan rendah jika tidak mengerti yang dipelajari. Selanjutnya, peserta didik yang berkemampuan sedang dan rendah akan merasa tersisihkan karena pembelajaran akan didominasi oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi. Maka, guru harus memilih model pembelajaran yang mementingkan perbedaan individu. salah satu model yang memperhatikan perbedaan individu adalah model *Trait Treatment Interaction* (TTI).

Model *Trait Treatment Interaction* adalah model pembelajaran yang diharapkan dapat mengakomodasi dan

mengapresiasi perbedaan individual diantara peserta didik (Fahmi dkk., 2020). Model pembelajaran Model TTI sangat cocok digunakan untuk menjelaskan bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda (Lee, 2013) (Aswirna, 2018). Berliner & Cahen (1973) berpendapat bahwa pendekatan TTI adalah paradigma yang baik untuk penelitian tentang pengajaran. Model pembelajaran TTI menjelaskan bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan belajar yang berbeda. Ada 3 kemampuan yang dimiliki peserta didik yaitu: (1) peserta didik dengan kemampuan tinggi (*self learning*); (2) peserta didik dengan kemampuan sedang (*regular teaching*); (3) peserta didik dengan kemampuan rendah (*re-teaching+tutorial*) (Rahmadani dkk., 2019)

Pelajaran fisika sangat sulit dipahami karena banyak mengandung postulat, rumus, dan perhitungan (Aswirna & Harahap, 2020). Pengetahuan yang serba cepat saat ini, peserta didik perlu memiliki beberapa keterampilan dalam memilih informasi yang berguna, mengevaluasi kebenaran informasi dan membuat keputusan (Gurcay & Ferah, 2018). Berpikir kritis merupakan keterampilan penting dalam mengambil keputusan bagi seorang siswa. Sehingga perlu dikembangkan di sekolah.

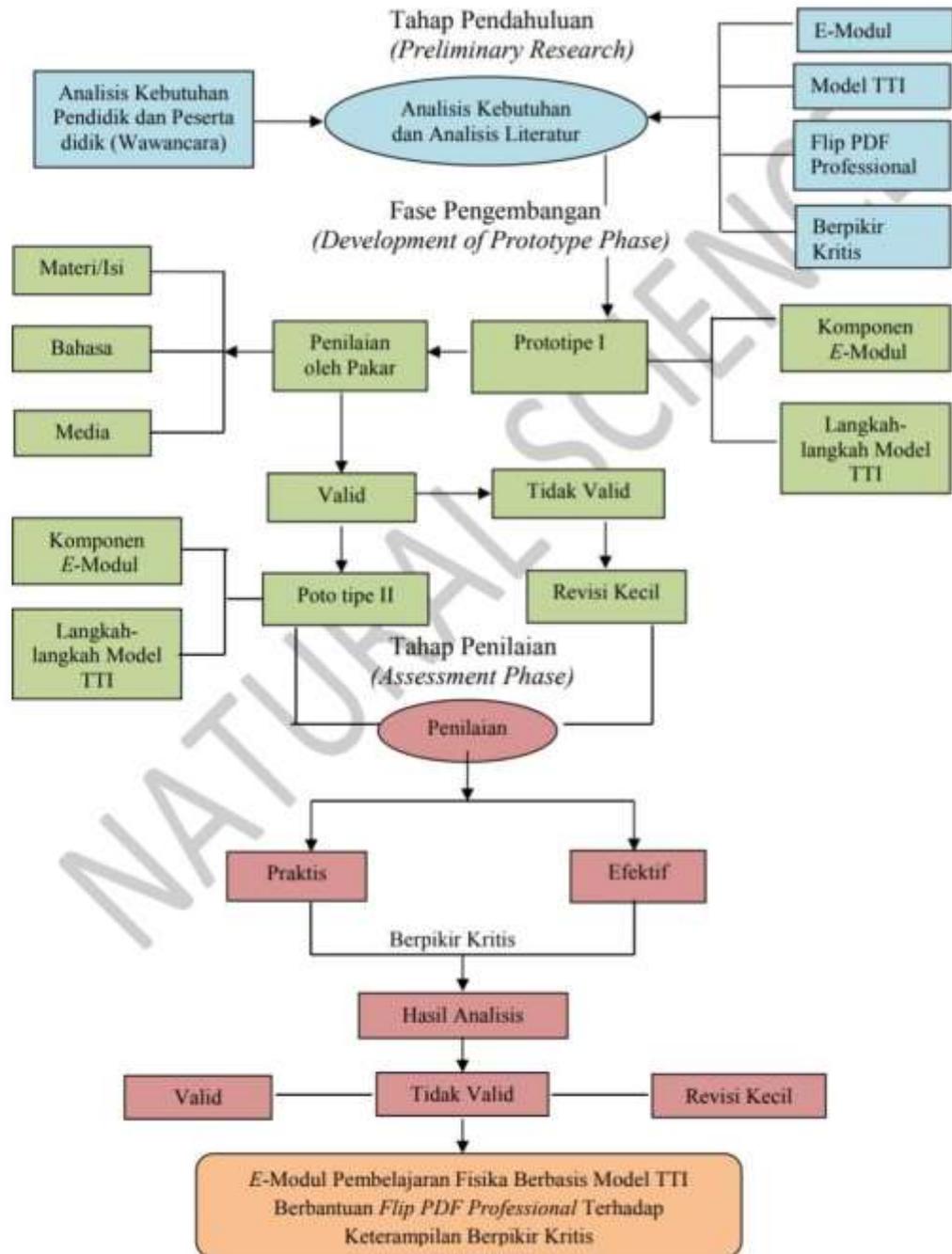
Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian ini dengan mengembangkan e-Modul Pembelajaran Fisika berbasis Model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis.

METODE

Metode penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk terdahulu. Proses penelitian ini menggunakan model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari 3 tahap. Pertama, tahap pendahuluan (*preliminary research*)

dilakukan analisis kebutuhan dan kajian literatur. Kedua, fase pengembangan (*development of prototype phase*) bertujuan untuk menghasilkan prototype pengembangan e-modul pembelajaran fisika berbasis model Trait Treatment Interaction (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* terhadap keterampilan

berpikir kritis peserta didik. Ketiga, fase penilaian (*assessment phase*) dilakukan untuk mengukur kevalidan, kepraktisan dan apakah e-modul mampu membantu keterampilan berpikir kritis. Berikut adalah langkah-langkah atau prosedur penelitian pengembangan dengan menggunakan model *Plomp* secara berurutan.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini ada dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari saran dan komentar yang

diberikan oleh validator dan praktisi. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian angket yang diberikan validator dan praktisi.

Instrumen pengumpulan data penelitian ini dilakukan beberapa teknik yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pengumpulan Data

No	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Lembar penilaian instrumen validasi b. Lembar penilaian instrumen praktikalitas c. Lembar penilaian instrumen efektivitas d. Lembar validasi E-Modul pembelajaran fisika berbasis model Trait Treatment Interaction (TTI) berbantuan Flip PDF Profesional terhadap keterampilan abad 21.
2	Praktis	a. Angket praktikalitas oleh pendidik b. Angket praktikalitas oleh peserta didik
3	Efektif	a. Soal tes, berupa uraian yang diberikan di kelas b. Angket untuk melihat keterampilan abad 21

Metode pengambilan data menggunakan angket yang terdiri dari angket validitas, praktikalitas dan efektivitas. Angket validitas diberikan kepada 3 orang validator ahli yaitu ahli materi/isi, ahli media dan ahli bahasa. Angket praktikalitas diberikan kepada 2 orang pendidik dan 15 orang peserta didik. Angket efektivitas dan soal tes diberikan kepada 15 orang peserta didik.

Setelah data kualitatif dan kuantitatif diperoleh, maka dilakukan pengolahan data. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik skala Likert dengan kategori positif, yaitu pernyataan positif memperoleh bobot tertinggi seperti diperlihatkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Bobot Pernyataan

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Cukup Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

(Sugiyono, 2011)

Nilai akhir yang sudah divalidasi dilakukan analisis dengan skala (1-100) yang diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana P adalah persentase skor yang diperoleh, X adalah skor yang diterima dan Y adalah skor maksimum. Nilai akhir yang dirujuk pada interval penentuan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan ditunjukkan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kevalidan, Kepraktisan, Keefektifan

No	Nilai Angka	Kriteria
1.	81%-100%	Sangat valid; sangat praktis; sangat efektif
2.	61%-80%	Valid; praktis; efektif
3.	41%-60%	Cukup valid; cukup praktis; cukup efektif
4.	21%-40%	Kurang valid; kurang praktis; kurang efektif
5.	0%-20%	Tidak valid; tidak efektif; tidak efektif

(Sugiyono, 2011)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tujuan dan prosedur penelitian yaitu untuk menghasilkan e-Modul pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* pada materi teori kinetik gas dan termodinamika yang valid, praktis dan efektif. Model Pengembangan *Plomp* yang terdiri dari 3 tahap yaitu: *preliminary research* (tahap pendahuluan), *development of prototype fase* (fase pengembangan) dan *assessment phase* (fase penilaian). Pada tahap pendahuluan dilakukan analisis kebutuhan pendidik dan peserta didik setelah dilakukan wawancara. Pada fase pengembangan divalidasi para ahli. validasi ahli untuk melihat validitas materi, bahasa dan media. Pada tahap penilaian dilakukan penilaian e-modul *trait treatment interaction* oleh praktisi Secara umum hasil dari validasi yang diberikan para ahli sangat baik digunakan dengan sedikit revisi.

Aplikasi *Flip PDF Professional* yang digunakan oleh peneliti untuk membuat e-modul dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



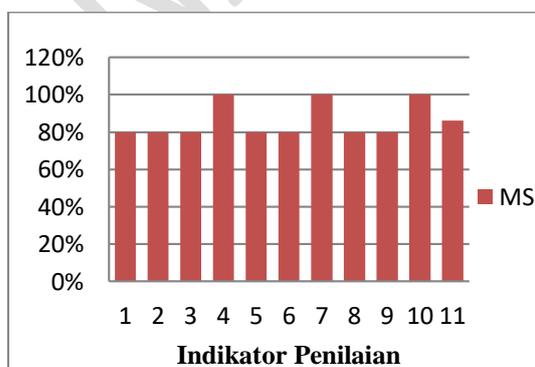
Gambar 2. Tampilan e-Modul

Gambar 2 adalah model tampilan dari e-modul pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional*.

Data uji validitas diperoleh dari pengisian angket validasi materi, angket bahasa dan angket media. Angket diisi oleh 1 orang ahli materi, 1 orang ahli bahasa dan 1 orang ahli media. Berikut ini disajikan data uji coba:

Uji Validasi Materi/isi

Uji validitas isi diberikan kepada 1 orang validator dengan menggunakan angket yang terdiri dari 10 pernyataan. Skor terendah untuk setiap pernyataan validasi isi adalah 1 dan skor tertinggi adalah 5. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai persentase sehingga nilai terendah adalah 20% dan nilai tertinggi adalah 100%. Data hasil uji validitas materi dapat dilihat pada grafik 1:



Grafik 1. Data Hasil Uji Validitas Materi/Isi

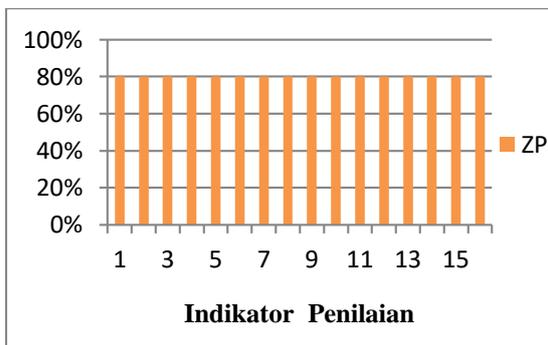
Keterangan;

1. Materi sudah sesuai untuk tingkat SMA/MA kelas XI IPA dengan Kurikulum 2013, Kompetensi Inti (KI), Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi dasar
2. Materi sudah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran untuk materi teori kinetik gas dan termodinamika
3. Peta konsep dan materi yang disajikan pada e-modul sudah sesuai dengan materi teori kinetik gas dan termodinamika
4. Gambar tentang materi teori kinetik gas dan termodinamika sudah sesuai dan dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik
5. Video sudah sesuai dengan materi dan dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik
6. LKPD yang disajikan pada e-modul tentang materi teori kinetik gas dan termodinamika sudah sesuai dan dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik
7. Contoh soal sudah sesuai dengan standar kompetensi lulusan dan dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik
8. Soal evaluasi sudah sesuai dengan standar kompetensi lulusan dan dapat meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik
9. Syarat peserta didik agar bisa lanjut ke materi berikutnya dibuat dengan jelas yang dijabarkan pada criteria pindah modul
10. Rata-rata.

Grafik 1 menunjukkan hasil rata-rata validitas materi oleh validator materi. Hasil penilaian validitas materi dengan rata-rata 86%. produk sudah dapat digunakan sebagai bahan ajar yang efektif dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk. saran yang diberikan oleh validator dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan e-Modul.

Uji Validitas Media

Uji validitas isi diberikan kepada 1 orang validator dengan menggunakan angket yang terdiri dari 15 pernyataan. Skor terendah untuk setiap pernyataan validasi isi adalah 1 dan skor tertinggi adalah 5. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai persentase sehingga nilai terendah adalah 20% dan nilai tertinggi adalah 100%. Data hasil uji validitas media dapat dilihat pada grafik 2:



Grafik 2. Data Hasil Uji Validitas Media

Grafik 2 menunjukkan hasil rata-rata validitas media oleh validator media. Hasil penilaian validitas media dengan rata-rata 80%. produk sudah dapat digunakan sebagai bahan ajar yang efektif dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk. saran yang diberikan oleh validator dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan *e-Modul*

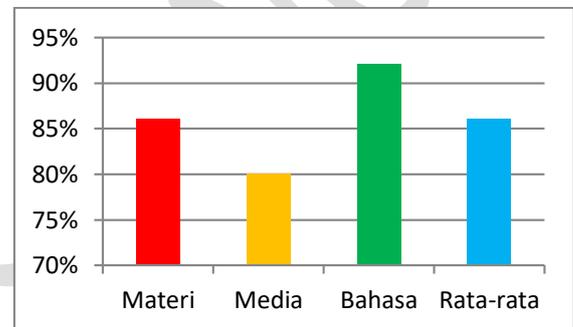
Uji Validitas Bahasa

Uji validitas isi diberikan kepada 1 orang validator dengan menggunakan angket yang terdiri dari 5 pernyataan. Skor terendah untuk setiap pernyataan validasi isi adalah 1 dan skor tertinggi adalah 5. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai persentase sehingga nilai terendah adalah 20% dan nilai tertinggi adalah 100%.

Hasil rata-rata validitas media oleh validator bahasa. Hasil penilaian validitas bahasa dengan rata-rata 92%. produk

sudah dapat digunakan sebagai bahan ajar yang efektif dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk. Saran yang diberikan oleh validator dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan *e-Modul*.

Penilaian yang diberikan oleh ketiga validator produk dengan 3 kategori penilaian yaitu penilaian validitas materi/isi, validitas media dan validitas bahasa. Nilai rata-rata validitas *e-Modul* pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* ketiga validitas dapat dilihat pada grafik 4 berikut:

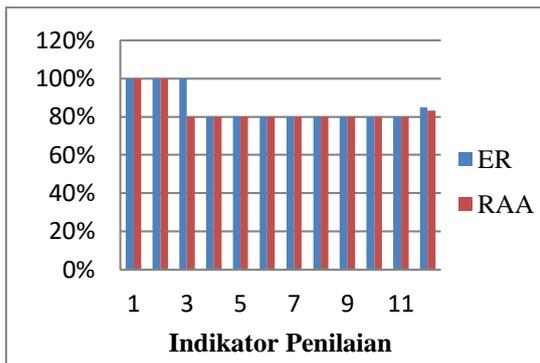


Grafik 4. Rata-rata Validasi Produk

Berdasarkan data yang disajikan pada grafik 4 yaitu perolehan rata-rata validitas produk menunjukkan 86% dengan kategori sangat valid.

Uji Praktikalitas

e-Modul yang sudah divalidasi kemudian dilakukan uji praktikalitas. Hasil uji praktikalitas terhadap *e-Modul* pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* terbagi atas uji praktikalitas oleh pendidik dan uji praktikalitas oleh peserta didik kelas XI IPA di MAN 2 Solok Selatan. Uji praktikalitas diperoleh dari penyebaran angket yang diisi oleh 2 orang pendidik fisika sebanyak 15 pernyataan. Data yang diperoleh dari uji praktikalitas *e-Modul* pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* oleh pendidik dapat dilihat pada grafik 5:



Grafik 5. Data Hasil Praktikalitas oleh Pendidik

Keterangan:

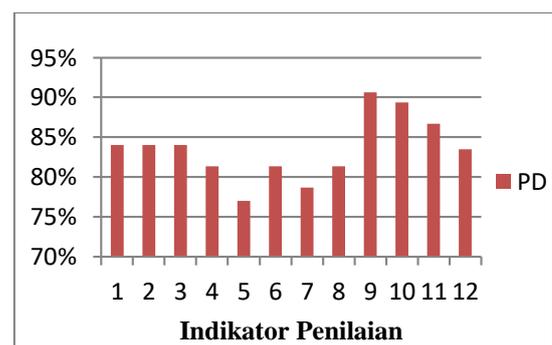
1. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat menghemat waktu dalam proses pembelajaran
2. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI mudah digunakan
3. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran
4. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi
5. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat mempermudah pendidik dalam penyampaian konsep materi teori kinetik gas dan termodinamika
6. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat membantu pendidik memfokuskan peserta didik dalam mengajar
7. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat membantu pendidik memberikan kesan perhatian (minat belajar) kepada peserta didik
8. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat membantu pendidik mewujudkan peserta didik agar belajar mandiri
9. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat membantu pendidik memberikan

kesempatan kepada peserta didik untuk belajar fisika sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing

10. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat membantu pendidik menumbuhkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran
11. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat membantu pendidik menumbuhkan motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran
12. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat membantu pendidik dalam membimbing keterampilan berpikir kritis peserta didik

Grafik 4 menunjukkan bahwa nilai hasil angket praktikalitas pendidik yang diisi oleh 2 orang pendidik fisika didapatkan hasil 84,16% dengan kategori sangat praktis. Produk tersebut sudah bisa dilanjutkan ke tahap efektifitas.

Uji praktikalitas produk oleh peserta didik diberikan kepada 15 orang peserta didik di kelas XI IPA MAN 2 Solok Selatan. Hasil analisis pratikalitas oleh peserta didik dapat dilihat dari grafik 6 berikut:



Grafik 6. Hasil Praktikalitas oleh Peserta Didik

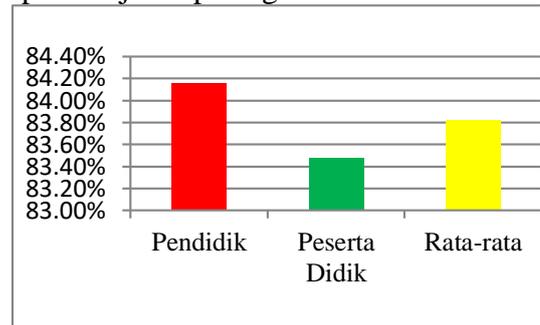
Keterangan:

1. e-modul pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat menghemat waktu saya dalam memahami konsep pembelajaran fisika

2. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI mudah saya gunakan dalam pembelajaran Fisika
3. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI dapat saya gunakan berulang kali sesuai kebutuhan
4. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI mempermudah saya memahami konsep teori kinetik gas dan termodinamika
5. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI membantu saya dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan termodinamika
6. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI membuat saya fokus dalam belajar
7. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI membuat saya belajar mandiri
8. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI memberikan kesempatan kepada saya untuk belajar sesuai dengan kecepatan kemampuan saya memahami pelajaran
9. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI membuat pembelajaran menyenangkan
10. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI bisa menumbuhkan motivasi saya dalam belajar
11. *e-modul* pembelajaran fisika berbasis model TTI pembelajaran fisika dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis saya
12. Rata-rata

Berdasarkan grafik 6 yang merupakan hasil penilaian praktikalitas oleh 15 orang peserta didik, maka diperoleh rata-rata kepraktisan *e-modul* pembelajaran fisika berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) sebesar 83,48% dengan kategori sangat praktis.

Penilaian yang diberikan oleh praktisi yaitu pendidik dan peserta didik dapat disajikan pada grafik 7 berikut:

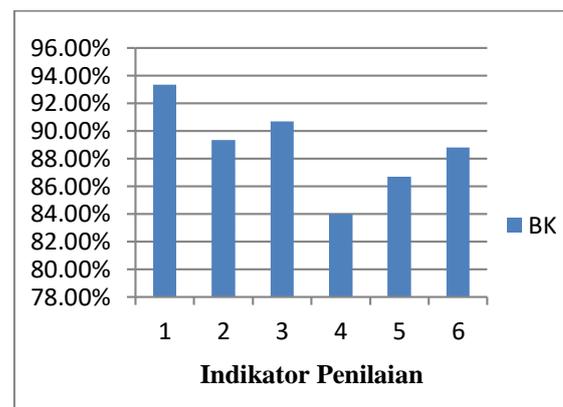


Grafik 7. Hasil Praktikalitas Praktisi

Berdasarkan grafik 7 didapatkan hasil praktikalitas *e-Modul* pembelajaran fisika berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) yang dinilai oleh praktisi (pendidik dan peserta didik) sebesar 83,83% dengan kategori sangat valid.

Uji Efektivitas

Uji coba efektivitas *e-Modul* pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* terhadap keterampilan berpikir kritis yang dinilai oleh 15 orang peserta didik kelas XI IPA MAN 2 Solok Selatan menggunakan angket efektivitas dan soal tes. Berikut adalah grafik yang menyajikan data hasil penilaian efektivitas *e-modul* menggunakan angket oleh peserta didik:



Grafik 7. Hasil Angket Berpikir Kritis
Keterangan:

1. Saya dapat menjelaskan konsep teori kinetik gas dan termodinamika pada *e-modul*

2. Saya dapat memahami dan menjawab soal-soal pada materi teori kinetik gas dan termodinamika pada e-modul
3. Saya dapat membuat kesimpulan dari pernyataan yang disajikan pada soal-soal teori kinetik gas dan termodinamika
4. Saya dapat menguraikan jawaban terkait permasalahan yang berhubungan dengan teori kinetik gas dan termodinamika pada e-modul
5. Saya dapat menghitung dengan tepat soal-soal yang disajikan sesuai dengan rumus-rumus yang telah ada pada e-modul

Berdasarkan grafik 7 terlihat bahwa penilaian angket efektivitas oleh peserta didik dengan rata-rata 88,79%.

Uji Coba Efektifitas soal tes efektivitas berpikir kritis (*critical thinking*) terdiri dari 10 soal masing-masing KD. Soal tes efektivitas berpikir kritis (*critical thinking*) diberikan kepada 15 orang peserta didik kelas XI IPA MAN 2 Solok Selatan. KD yang diuji adalah KD 3.6 dengan materi teori kinetik gas dan KD 3.7 dengan materi hukum termodinamika didapatkan hasil berikut:

Tabel 4. Hasil Soal Tes Uji Efektivitas

No	Nama Peserta Didik	KKM	Nilai	
			KD 3.6	KD 3.7
1	AM	80	70	75
2	AFM	80	75	70
3	AH	80	80	90
4	EH	80	75	85
5	FA	80	90	85
6	FD	80	80	85
7	HME	80	80	85
8	JS	80	85	80
9	KFU	80	90	90
10	MI	80	80	75
11	NA	80	95	90
12	NAZ	80	85	80
13	RAP	80	70	85

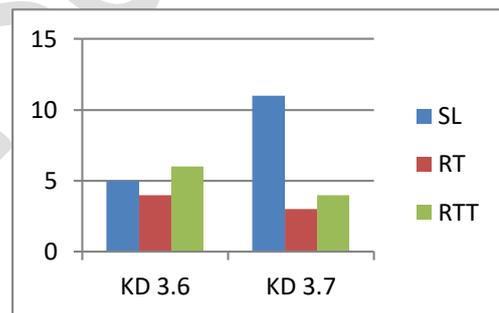
14	RS	80	70	75
15	WA	80	75	80
Jumlah			1.200	1.230
Rata-rata			80	82

Keterangan:

K.D 3.6 : Teori Kinetik Gas

K.D 3.7 : Termodinamika

Berdasarkan hasil soal tes berpikir kritis, nilai peserta didik yang mendapatkan nilai < 80 akan diberikan pembelajaran *Regular Teaching+Tutorial*. Peserta didik yang mendapatkan nilai 80 memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) dapat belajar secara *regular teaching*. peserta didik yang mendapatkan nilai $\geq 81-100$ diberikan pembelajaran *Self Learning* (belajar mandiri). Berikut adalah grafik tentang hasil soal tes dan banyaknya siswa yang diberikan pembelajaran *regular teaching* dan *self learning* pada KD 3.6 dan 3.7.



Grafik 7. Hasil Soal Tes Berpikir Kritis

Ada 3 kemampuan yang dimiliki peserta didik yaitu: (1) peserta didik dengan kemampuan tinggi (*self learning*); (2) peserta didik dengan kemampuan sedang (*regular teaching*); (3) peserta didik dengan kemampuan rendah (*re-teaching+tutorial*)(Rahmadani dkk., 2019) Di dalam buku (Nurdin, 2005) peserta didik yang berkemampuan tinggi diberikan perlakuan belajar mandiri (*self learning*) dapat menggunakan modul dan buku-buku yang relevan. Sedangkan bagi kelompok yang berkemampuan sedang dan rendah diberikan pembelajaran *regular (regular teaching)*. Kelompok yang berkemampuan rendah diberikan *special*

treatment, yaitu berupa pembelajaran dalam bentuk *re-teaching dan tutorial*.

Mengembangkan pemikiran kritis pada peserta didik merupakan tujuan utama pendidikan dalam masyarakat seluruh dunia (Larsson, 2017). Artinya, mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik menjadi tujuan mendasar dari suatu proses pendidikan. Kemampuan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menilai informasi yang didapatkannya baik itu di web, media dan rumah dan lain-lain. Kemampuan berpikir kritis dapat memberdayakan siswa untuk menilai keakuratan dari informasi yang didapatkannya, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat keputusan yang masuk akal dan bisa mengambil tindakan (Erdogan, 2019).

Keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) merupakan salah satu dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan berpikir kritis telah terbukti penting bagi keberhasilan belajar peserta didik, hasil belajar peserta didik di pendidikan tinggi dan dalam dunia kerja (Hyytinen dkk., 2021). Dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi, peserta didik dapat menyerap pengetahuan dan menunjukkan kinerjanya, peserta didik akan menjadi komunikator yang efektif, pemikir kritis dan dinamis, pemecah masalah yang kompeten, dan seorang yang ahli dalam karirnya (Živković, 2016).

Dengan adanya pengembangan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) peserta didik menjadi tujuan mendasar dari proses pendidikan (Tee dkk., 2018).

E-modul yang sudah dikembangkan adalah e-modul pembelajaran fisika berbasis model *trait treatment interaction* berbantuan *flip pdf professional* terhadap keterampilan berpikir kritis sangat tergolong sangat efektif..

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengembangan dan pembahasan dalam penelitian ini

dihasilkan e-modul pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) berbantuan *Flip PDF Professional* terhadap keterampilan berpikir kritis yang valid, praktis, dan efektif. Validitas e-modul pembelajaran fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) dari segi materi/isi, media dan bahasa dikategorikan sangat valid dengan perolehan skor rata-rata 86%. Praktikalitas efisiensi waktu, kemudahan dalam penggunaan dan manfaatnya bagi pendidik dan peserta didik dikategorikan sangat praktis dengan perolehan skor rata-rata 83,82%. Efektivitas angket keterampilan berpikir kritis peserta didik dikategorikan sangat efektif dengan perolehan skor rata-rata 88,79%. Hasil soal tes berpikir kritis pada KD 3.6 diperoleh skor rata-rata 80% dan pada KD 3.7 diperoleh skor rata-rata 82%. Maka, untuk skor rata-rata soal tes pada KD 3.6 dan KD 3.7 adalah 81% dengan kategori sangat efektif. Adapun hasil belajar siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah berbeda. Untuk anak yang berkemampuan tinggi dapat belajar secara mandiri (*Self Learning*), anak yang berkemampuan sedang dapat belajar secara *regular teaching* dan anak yang berkemampuan rendah dapat belajar secara *regular teaching+tutorial*. Cara belajar antara ketiga tersebut adalah cara efektif untuk masing-masing kemampuan.

REFERENSI

- Aswirna, P. (2018). Application Of Treatment Trait Interaction To Improve Learning Of Chemistry. *SHS Web of Conferences*, 42, 00114.
- Aswirna, P., & Harahap, K. (2020). The Android-Based Learning Media Using The Trait Treatment Interaction Model as Implementation of Industrial Era 4.0. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1), 012024.
- Berliner, D. C., & Cahen, L. S. (1973). 3: Trait-Treatment Interaction and

- Learning. *Review of research in education*, 1(1), 58–94.
- Erdoğan, V. (2019). *Integrating 4C Skills of 21st Century into 4 Language Skills in EFL Classes*. 7(11), 12.
- Fahmi, R., Tusa'diah, H., Aswirna, P., & Sabri, A. (2020). Pengembangan Keterampilan Kolaborasi Melalui Penerapan Modul Interaktif Berbasis TTI. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6(2), 197–210.
- Gurcay, D., & Ferah, H. O. (2018). High School Students' Critical Thinking Related to Their Metacognitive Self-Regulation and Physics Self-Efficacy Beliefs. *Journal of Education and training Studies*, 6(4), 125–130.
- Hyytinen, H., Ursin, J., Silvennoinen, K., Kleemola, K., & Toom, A. (2021). The dynamic relationship between response processes and self-regulation in critical thinking assessments. *Studies in Educational Evaluation*, 71, 101090.
- Kubat, U. (2018). Identifying the individual differences among students during learning and teaching process by science teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(1), 30–38.
- Larsson, K. (2017). Understanding and teaching critical thinking—A new approach. *International Journal of Educational Research*, 84, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.05.004>
- Lee, J. (2013). Development of an adaptive learning system based on task-trait-treatment interaction theory. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 7(2), 49–66.
- Mollon, J. D., Bosten, J. M., Peterzell, D. H., & Webster, M. A. (2017). Individual differences in visual science: What can be learned and what is good experimental practice? *Vision Research*, 141, 4–15.
- Nurdin, S. (2005). *Model Pembelajaran Yang Memperhatikan Keragaman Individu Siswa Dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Quantum teaching.
- Rahmadani, N., Ramadhan, S., & Amalina, A. (2019). Penerapan Model Trait Treatment Interaction Berbantuan Aplikasi Ispring Suite untuk Mempengaruhi Literasi Sains di SMAN 16 Padang. *NATURAL SCIENCE: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 5(2), 861–875.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. ALFABETA.
- Sugiyono, S. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta.
- Tee, K. N., Leong, K. E., & Rahim, S. S. A. (2018). The mediating effects of critical thinking skills on motivation factors for mathematical reasoning ability. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(5), 373–382.
- Zagoto, M. M., Yarni, N., & Dakhi, O. (2019). Perbedaan Individu dari Gaya Belajarnya Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 2(2), 259–265.
- Živković, S. (2016). A model of critical thinking as an important attribute for success in the 21st century. *Procedia-social and behavioral sciences*, 232, 102–108.