

Global Conferences Series:

Social Sciences, Education and Humanities (GCSSEH), Volume 6, 2020

International Conference Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang (ICFTKUNIBP) 2020

DOI: <https://doi.org/10.32698/icftk422>

Development of Interactive Module Based on Trait Treatment Interaction (TTI) Using Adobe Flash on Critical Thinking Skills of Students

Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Trait Treatment Interaction (TTI) Menggunakan Adobe Flash Terhadap Keterampilan berpikir kritis (Critical Thinking) Peserta Didik

Prima Aswirna^a, Ahmad Sabri^a, Halimah Tusa'diah^a

Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Universitas Islam Negeri Imam Bonjol, Padang, Indonesia

E-mail: halimahtusadijah074@gmail.com

Abstract: The use of modules in learning aims so that students can learn independently without or with guidance from educators, so that students will learn better if they are done alone which focuses directly on mastering learning objectives. The reality found in the field is that technology-based teaching materials are not used optimally and educators are seen to still give the same treatment to all students without paying attention to differences in the characteristics and needs of students and critical thinking skills in students who have not developed. Efforts to solve every problem in learning physics in line with changes in information and communication technology in the form of using computers during learning among them are interactive teaching materials. The aim of this research is to produce interactive module based on Trait Treatment Interaction (TTI) using Adobe Flash on critical thinking skills (Critical Thinking) of students on the material of gas kinetic theory and the laws of thermodynamics class XI SMA / MA that is valid, practical and effective. This research is a research and development (R&D). Development design is using a development model ADDIE consists of: the Analysis stage (analyzing), the Design stage (designing), the Development stage (developing), the Implementation stage (implementing) and the Evaluation stage (evaluating). The instruments used in this study were validity questionnaires, practicality questionnaires, and effectiveness tests. The product validity test is given by expert validators in the aspects of material / content, media / construction, and language. The practicality test is given to educators and students, while the effectiveness test is given to students. The results of the research were produced interactive module based on Trait Treatment Interaction (TTI) using Adobe Flash for students on the material of the kinetic theory of gases and the laws of thermodynamics which is very valid, very practical and very effective on critical thinking skills of students.

Keywords: Interactive Module, Trait Treatment Interaction (TTI), Critical thinking, Kinetic Theory of Gases and the Laws of Thermodynamics

PENDAHULUAN

Setiap peserta didik adalah unik, artinya mereka memiliki kemampuan dan karakternya masing-masing. Setiap peserta didik masing-masing memiliki perbedaan individual diantaranya. Individu yang terlahir kembar dan bahkan identik dalam artian mirip secara fisik, tetaplah individu yang otonom, dimana mereka dua individu yang masing-masing memiliki jiwa dan raga yang berbeda-beda. Perbedann individual peserta didik bukan hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan tetapi juga pengaruh dari genetis (Waller et al., 2000), hal itu juga

didukung Dobzhansky dalam (Hurlock et al., 2011) menyatakan bahwa setiap orang secara biologis dan genetik benar-benar berbeda satu dari yang lainnya, bahkan dalam kasus bayi kembar. Perbedaan-perbedaan individual tersebut akan terbukti semakin bertambahnya usia dari masa kanak-kanak hingga lanjut usia, hal itu sejalan dengan pendapat Neugarten (2000) bahwa orang-orang dewasa tidak saja jauh lebih kompleks daripada anak-anak, tetapi mereka lebih berbeda satu dengan lainnya, dan perbedaan akan semakin meningkat dengan beralihnya mereka dari usia muda ke usia lanjut. Perbedaan individual yang dimiliki oleh peserta didik menuntut pendidik untuk memperhatikan perbedaan tersebut dalam proses pembelajaran.

Memperhatikan dan mempertimbangkan perbedaan karakteristik peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar dapat memenuhi kebutuhan peserta didik akan belajar dengan metode yang memenuhi kebutuhan akan perbedaan individual (Kubat, 2018) ; (Lee, 2013), dimana anak harus diperlakukan seperti manusia, harus dididik sesuai kebutuhannya, dan belajar sesuatu yang berguna bagi dirinya (Pestalozzi, 1827) dalam (Suryosubroto, 2002). Perbedaan individual karakteristik diantara para peserta didik dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan, seperti kecerdasan, bakat, skill, mental dan sebagainya sehingga menimbulkan kelompok perbedaan (Crosswaite & Asbury, 2019) ; (Mollon et al., 2017) ; (Sackett et al., 2017). Melihat adanya perbedaan individual antar peserta didik, maka dalam pembelajaran dibutuhkan suatu model pembelajaran yang memperhatikan perbedaan kemampuan individu.

Model pembelajaran yang diharapkan dapat mengakomodasi dan mengapresiasi perbedaan individual diantara peserta didik dikenal dengan model pembelajaran Trait Treatment Interaction (TTI). Model TTI cocok digunakan untuk menjelaskan bahwa peserta didik memiliki kemampuan belajar yang berbeda (Aswirna, 2018) ; (Lee, 2013); (Di Vesta, 1975). Pendekatan TTI adalah paradigma yang baik untuk penelitian tentang pengajaran (Berliner & Cahen, 1973). Sebuah pembelajaran yang direncanakan dengan mempertimbangkan perbedaan individual diantara para peserta didik tidak terlepas dengan peranan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam era modern ini, sehingga dapat mengembangkan keterampilan dan kemampuan yang dimiliki peserta didik.

Perkembangan dan pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan dapat menjadikan reformasi sistem pendidikan menjadi lebih baik. Tuntutan era globalisasi dengan perkembangan teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk pengembangan pembelajaran (Teplá & Klímová, 2015b), salah satu cara penggunaan teknologi dalam pembelajaran yaitu pemanfaatan sumber daya teknologi dalam proses pembelajaran seperti modul interaktif berbasis teknologi.

Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan dari pendidik, sehingga pendidik hanya sebagai fasilitator. Pemilihan belajar mandiri melalui modul didasari anggapan bahwa peserta didik akan lebih baik belajar jika dilakukan sendiri yang terfokus langsung pada penguasaan tujuan pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan salah satu karakteristik dari modul yaitu Self Instruction, dimana peserta didik dimungkinkan belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Bahkan James D. Russel dalam (Nurdin, 2005) menyatakan bahwa melalui modul, peserta didik dapat mengontrol kecepatannya masing-masing serta maju sesuai kemampuannya. Hal tersebut didukung pendapat (Winkel, 1987) dalam (Nurdin, 2005) menambahkan bahwa melalui modul, peserta didik dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan laju kemajuan atau kecepatannya sendiri-sendiri dan dapat menghayati kegiatan belajarnya, baik dengan bimbingan maupun tanpa bimbingan belajar dari pendidik.

Pentingnya penggunaan modul dalam pembelajaran juga dijelaskan dalam QS. Al-Maidah ayat 16 yang berbunyi:

يَهْدِي بِهِ اللَّهُ مَنِ اتَّبَعَ رِضْوَانَهُ سُبُلَ السَّلَامِ وَيُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ
إِلَى النُّورِ بِإِذْنِهِ وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴿١٦﴾

Artinya: Dengan kitab itulah Allah menunjuki orang-orang yang mengikuti keredhaan-Nya ke jalan keselamatan, dan (dengan Kitab itu pula) Allah mengeluarkan orang-orang itu dari gelap gulita kepada cahaya yang terang benderang dengan seizin-Nya, dan menunjuki mereka ke jalan yang lurus.

Ayat diatas menjelaskan tentang fungsi kehadiran nur dan kitab suci dan terhadap siapa keduanya dapat berfungsi. Melalui kitab suci Allah Swt. menunjuki orang-orang yang berusaha ingin mengikuti keridhoan-Nya. Makna ayat tersebut juga menjelaskan tentang fungsi dan keberadaan modul didalam dunia pendidikan. Adanya modul dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk memahami materi dengan baik dan tentunya mudah dipahami serta dapat dijadikan paduan dalam pembelajaran. Sebuah perangkat lunak animasi yang dapat memvisualisasikan materi pelajaran dalam bentuk animasi pembelajaran interaktif audio visual yang dikenal pada saat ini salah satunya Adobe Flash (Imam et al., 2018).

Teknologi Adobe Flash mempunyai berbagai kegunaan diantaranya dapat menciptakan sebuah modul interaktif, situs web dan game didaktik, dimana kepopulerannya dapat dinikmati oleh para pendidik (Zamaletdinova et al., 2018). Penelitian Oleh (SARI, 2017) menyatakan bahwa seseorang pendidik yang ingin menciptakan sebuah modul multimedia interaktif pembelajaran yang efektif dan menarik yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, maka Adobe Flash merupakan pilihan yang tepat. Penelitian Oleh (Raharjo et al., 2017), penggunaan E-Modul Interaktif dalam dunia pendidikan tidak hanya dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan pelatihan, tetapi juga mampu meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik.

Produk yang telah dihasilkan oleh peneliti adalah modul interaktif berbasis Trait Treatment Interaction (TTI) menggunakan Adobe Flash terhadap Keterampilan berpikir kritis (Critical Thinking) Peserta Didik. Software yang mendukung untuk pembuatan modul interaktif salah satunya adalah Adobe Flash. Dengan menggunakan Adobe Flash, bahan ajar dapat memiliki tombol interaktif sehingga mendukung peserta didik dapat lebih leluasa dan terlibat aktif secara mandiri dalam belajar menggunakan modul interaktif ini. Dengan kemandirian belajar yang ditumbuhkan dengan menggunakan modul interaktif ini, maka peserta didik dapat lebih leluasa dalam mengembangkan keterampilan- keterampilan pada dirinya.

Keterampilan yang dituntut sangat perlu untuk dikembangkan pada diri peserta didik dalam menghadapi pembelajaran abad 21 yaitu salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis (Critical Thinking) (Zubaidah, 2018). Proses pembelajaran hendaknya dapat membuat peserta didik mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Critical Thinking) dengan menghubungkan pembelajaran dengan masalah kontekstual yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik menjadi tujuan mendasar dari proses pendidikan (Tee et al., 2018), dimana berpikir kritis menekankan pada proses pembelajaran dengan menganalisis dalam proses belajar sehingga mengembangkan kemampuan berpikir jernih dan rasional (Higgins, 2014).

Kenyataan yang ditemukan di lapangan, bahan ajar seperti modul interaktif tidak digunakan secara maksimal. Hasil observasi yang dilakukan peneliti pada tanggal 10 Januari 2020 di MA NU Batahan terlihat bahwa pembelajaran di kelas masih menggunakan bahan ajar konvensional, seperti buku cetak, LKPD yang masih berpusat kepada pendidik, sehingga cenderung membuat peserta didik bosan dan pasif. Akibatnya pembelajaran di kelas tidak efektif dan kurang menarik perhatian peserta didik yang menyebabkan kemampuan berpikir kritisnya kurang berkembang. Proses pembelajaran fisika yang berlangsung juga memperlihatkan bahwa peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda, namun kenyataannya pendidik terlihat masih memberi perlakuan yang sama pada semua peserta didik tanpa memperhatikan perbedaan karakteristik dan kebutuhan dari peserta didik. Selain itu, terlihat pembelajaran yang berpusat pada pendidik (Teacher Centered), akibatnya kurangnya komunikasi multiarah antara pendidik dengan peserta didik maupun antar sesama peserta didik. Pendidik juga cenderung belajar secara teoritis saja dan sangat jarang diskusi atau praktikumnya.

Hasil wawancara dengan ibu YR yang merupakan salah satu pendidik fisika di MA NU Batahan, diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang digunakan pendidik dalam pembelajaran masih konvensional yaitu berupa LKPD atau buku cetak, dan jarang sekali menggunakan bahan ajar yang kreatif dan menarik berbasis teknologi seperti modul interaktif dalam pembelajaran, alasannya karena keterbatasan waktu yang dimiliki oleh pendidik dalam membuat modul interaktif. Metode yang digunakan pendidik dalam pembelajaran masih metode ceramah, tanya jawab dan penugasan serta jarang sekali melakukan metode diskusi. Model pembelajaran yang digunakan masih belum bervariasi dan lebih cenderung dengan model konvensional. Dalam proses belajar mengajar, pendidik hanya memberikan materi yang sama dengan situasi, tempat dan jumlah waktu yang sama kepada keseluruhan peserta didik.

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan beberapa peserta didik kelas XI IPA di MA NU Batahan, diperoleh informasi bahwa banyak peserta didik yang menganggap pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit dan kurang menarik minat untuk mempelajarinya. Pendidik cenderung hanya menjelaskan materi dengan ceramah di depan kelas dan menuliskan di papan tulis dan berbantuan LKPD atau buku cetak, hal itu mengakibatkan banyak peserta didik yang bosan, mengantuk dan kurang termotivasi dalam belajar fisika. Pendidik juga jarang melakukan eksperimen dalam fisika serta cenderung hanya teoritis saja, padahal banyak sekali peserta didik yang menginginkan dan termotivasi jika pendidik melakukan eksperimen fisika. Selain itu, Proses pembelajaran hanya didominasi oleh peserta didik yang pintar saja sedangkan peserta didik yang berkemampuan sedang dan rendah sering merasa terabaikan. Hal ini mengakibatkan kurangnya pemahaman dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga hasil pembelajaran fisika peserta didik masih banyak yang berada di bawah KKM dan tergolong rendah.

Mengingat pandemi Covid-19 yang semakin meningkat di Indonesia sehingga mengharuskan peserta didik untuk belajar daring dari rumah, maka pendidik mesti mempersiapkan bahan ajar berbasis teknologi yang menunjang dan membantu peserta didik dalam belajar daring dari rumah.

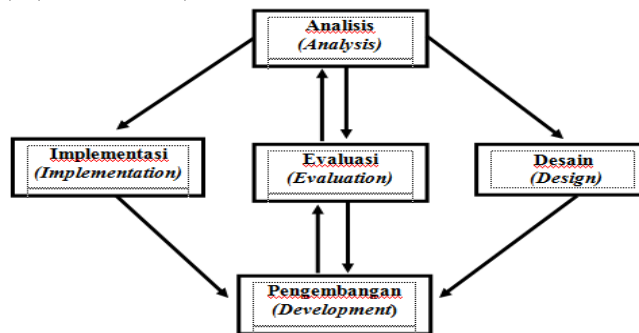
Permasalahan tersebut, perlu diatasi demi memperbaiki kualitas pembelajaran yaitu dengan penggunaan bahan ajar seperti modul interaktif yang lebih menarik serta mempertimbangkan perbedaan individual diantara peserta didik sehingga peserta didik belajar sesuai akan kebutuhannya dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*) yang ada pada dirinya. Penggunaan modul interaktif yang kreatif dan menarik sangat membantu pendidik dalam proses pembelajaran serta peserta didik akan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. Hal itu sejalan dengan pendapat (Raharjo, 2017) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran yang menggunakan modul dapat meningkatkan motivasi peserta didik, menarik dan meningkatkan perhatian di kelas, serta dapat mencapai hasil akademik yang lebih baik daripada hanya menggunakan metode konvensional saja. Materi fisika yang sulit dipahami tanpa adanya bahan ajar di antaranya adalah materi teori kinetika gas dan hukum pertama termodinamika.

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka penulis tertarik untuk mengembangkan modul interaktif berbasis Trait Treatment Interaction (TTI) menggunakan Adobe Flash terhadap keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*) peserta didik.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan (R & D) adalah model penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011).

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*). Model ADDIE meliputi beberapa tahapan yang dapat digunakan untuk mendesain dan mengembangkan sebuah produk baru yang efektif dan efisien. Tahap-tahap kegiatan yang terdapat dalam model ADDIE terdiri dari : tahap *Analysis* (menganalisis), tahap *Design* (merancang), tahap *Development* (mengembangkan), tahap *Implementation* (mengimplementasikan) dan tahap *Evaluation* (mengevaluasi). (Priyadi, 2016)



Gambar 1. tahap pengembangan model ADDIE

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Instrumen Pengumpulan Data

No	Kriteria	Instrumen
1	Valid	a. Lembar penilaian angket validasi b. Lembar penilaian angket praktikalitas c. Lembar penilaian angket efektifitas d. Lembar angket validasi modul interaktif
2	Praktis	a. Angket praktikalitas oleh pendidik b. Angket praktikalitas oleh peserta didik
3	Efektif	Tes Efektivitas berupa soal Essay

Teknik Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan angket. Angket terdiri dari angket validitas, angket praktikalitas dan angket efektifitas. Angket validitas diisi oleh 1 orang validator materi/isi, 2 orang validator media dan 1 orang validator bahasa. Angket praktikalitas diisi oleh 1 orang pendidik dan 15 peserta didik. Angket efektifitas diisi oleh 15 peserta didik untuk melihat keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*) setelah menggunakan modul interaktif fisika berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* terhadap keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*) peserta didik pada materi teori kinetik gas dan hukum termodinamika kelas XI SMA/MA.

Jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini ada dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian data angket, sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran atau komentar dari validator dan praktisi. Pengolahan data kualitatif diolah dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif. Data yang analisis kuantitatif adalah data analisis angket penilaian/tanggapan dari validasi dan uji coba produk.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik skala *Likert* dengan kategori positif, yaitu pernyataan positif memperoleh bobot tertinggi sebagai berikut:

Tabel 2. Bobot pernyataan

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

Sumber: (Riduwan, 2010)

Nilai akhir validasi dianalisis dalam skala (0-100) yang didapatkan dari rumus (1) :

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

Dengan

P adalah Persentase Skor yang diperoleh

X adalah Skor yang diperoleh

Y adalah Skor maksimum.

Nilai akhir ini dirujuk pada interval penentuan kevalidan, kepraktisan, keefektifan ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kevalidan, Kepraktisan, Keefektifan

No	Nilai Angka	Kriteria
1	76%-100%	Sangat valid; sangat praktis; sangat efektif
2	51%-75%	Valid; praktis; efektif
3	26%-50%	Kurang valid; kurang praktis; kurang efektif
4	0%-25%	Tidak valid; tidak praktis; tidak efektif

(Dimodifikasi dari Sugiyono, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tujuan dan prosedur penelitian yaitu untuk menghasilkan modul interaktif fisika berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* pada materi teori kinetik gas dan hukum termodinamika yang valid, praktis, serta efektif. Model pengembangan model ADDIE terdiri dari : tahap *Analysis* (menganalisis), tahap *Design* (merancang), tahap *Development* (mengembangkan), tahap *Implementation* (mengimplementasikan) dan tahap *Evaluation* (mengevaluasi). Pada tahap perancangan, modul interaktif divalidasi oleh para ahli. Validasi ahli dilakukan untuk melihat validitas materi, media dan bahasa. Secara umum hasil dari validasi para ahli terhadap modul interaktif yang dikembangkan mempunyai kategori sangat baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Aplikasi *Adobe Flash* yang digunakan oleh peneliti untuk membuat modul interaktif dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



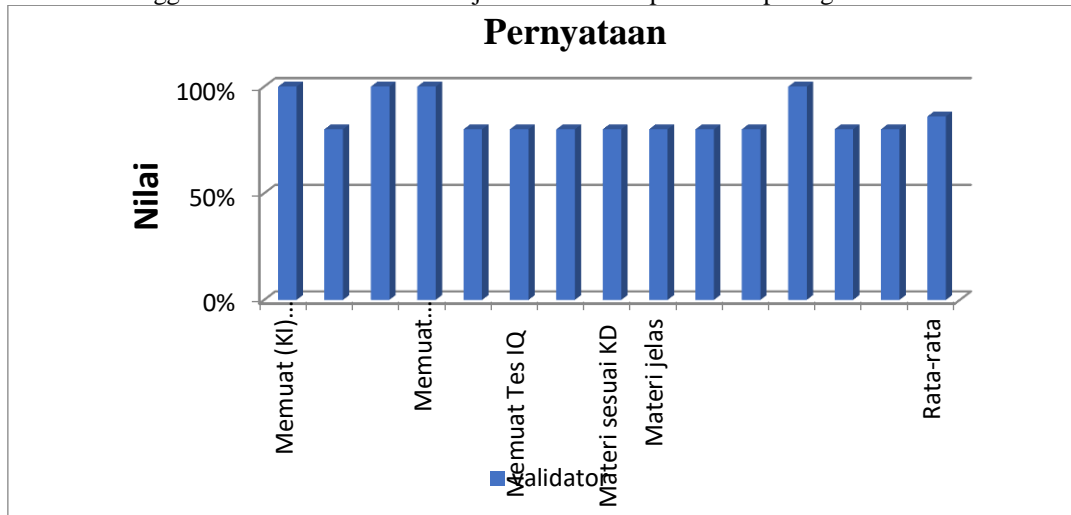
Gambar 1. Tampilan modul interaktif Berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) Menggunakan *Adobe Flash* Terhadap Keterampilan kreativitas (*Creativity*) Peserta Didik

Uji Validitas

Data uji validitas diperoleh dari pengisian angket validitas materi/isi, angket validitas media/konstruksi, dan angket validitas bahasa. Angket diisi oleh 4 orang validator ahli terdiri dari 1 orang ahli materi, 2 orang ahli media, dan 1 orang ahli bahasa. Berikut ini disajikan data uji coba validitas.

Uji Validitas Isi/ Materi

Uji Validitas isi diberikan kepada 1 orang validator dengan menggunakan angket yang terdiri dari 14 pernyataan. Skor terendah untuk setiap pernyataan validitas 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 isi dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

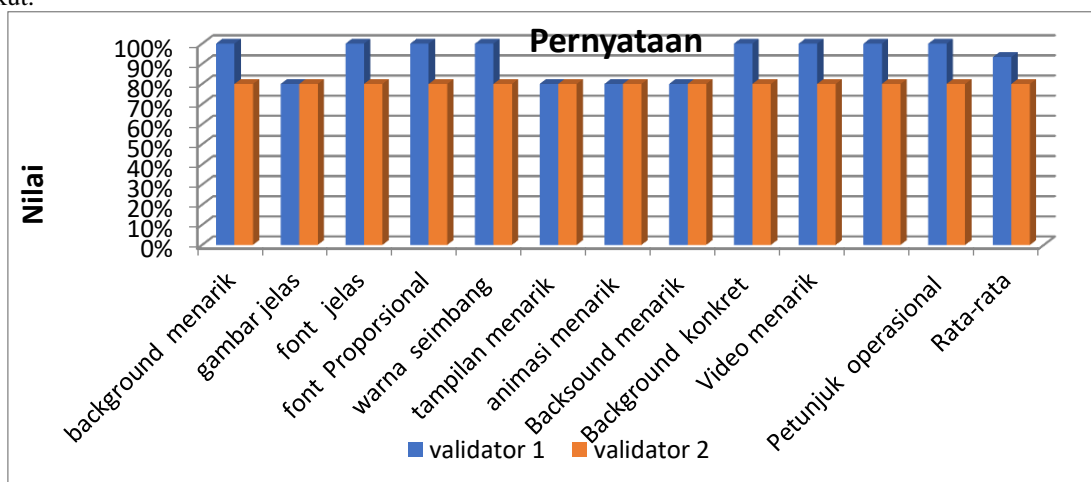


Grafik 1. Data Hasil Uji Validitas Isi/ Materi oleh Validator

Grafik 1 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi isi dari 1 orang validator. Hasil rata-rata yang diperoleh dari 1 orang validator adalah 86% dengan kategori sangat valid. Produk sudah dapat digunakan sebagai modul interaktif dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk. Saran yang diberikan oleh validator dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan modul interaktif kearah yang lebih baik.

Uji Validitas Media

Uji Validitas media diberikan kepada 2 orang validator dengan menggunakan angket yang terdiri dari 12 pernyataan. Skor terendah untuk setiap pernyataan validitas 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 uji validitas media oleh 2 orang validator dapat dilihat pada grafik 2 berikut.

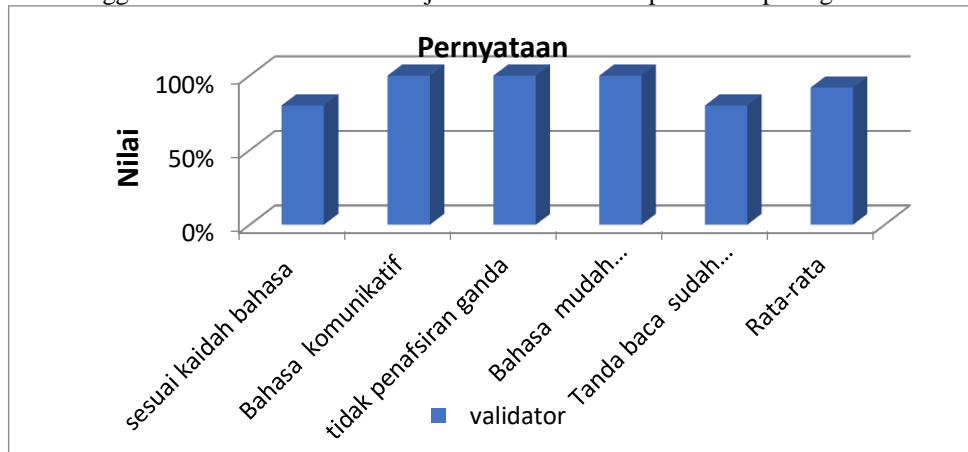


Grafik 2. Data Hasil Uji Validitas Media oleh Validator

Grafik 2 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi media dari 2 orang validator. Hasil angket validitas media yang diisi oleh 2 orang validator diperoleh persentase 86,7% dengan kategori sangat valid. Sehingga modul interaktif tersebut dapat digunakan ke tahap praktikalitas. Saran yang diberikan oleh validator media dijadikan sebagai pedoman untuk perbaikan modul interaktif ke arah yang lebih baik.

Uji Validitas Bahasa

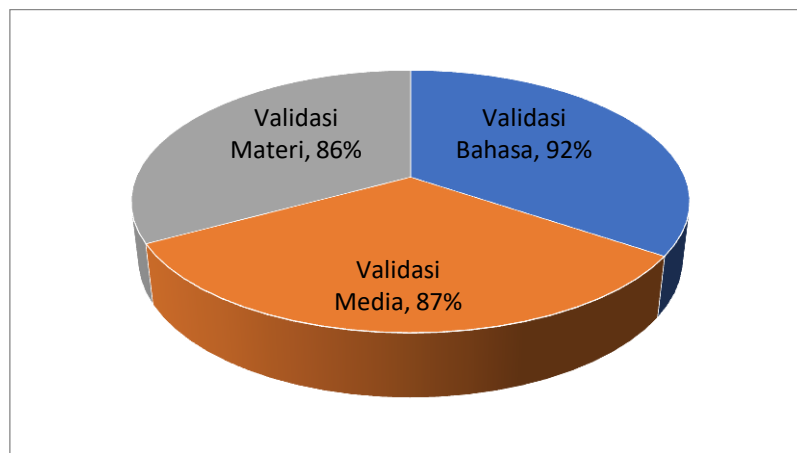
Uji Validitas bahasa diberikan kepada 1 orang validator dengan menggunakan angket yang terdiri dari 5 pernyataan. Skor terendah untuk setiap pernyataan validitas isi adalah 1 dan skor tertinggi adalah 5. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai persentase sehingga nilai terendah adalah 20% dan nilai tertinggi adalah 100%. Nilai hasil uji validitas bahasa dapat dilihat pada grafik 3 berikut:



Grafik 3. Hasil Uji Validitas Bahasa

Grafik 3 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi bahasa dari 1 orang validator. Hasil dari uji validitas bahasa oleh satu orang validator diperoleh hasil yaitu 92% dengan kategori sangat valid. Produk sudah dapat digunakan sebagai modul interaktif dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk..

Penilaian validitas yang diberikan kepada 4 orang validator terdiri dari 3 variabel penilaian, yaitu validitas materi/isi, validitas media/konstruksi, dan validitas bahasa. Nilai rata-rata validitas media pembelajaran berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* ketiga variabel validitas dapat dilihat pada grafik 4 berikut:



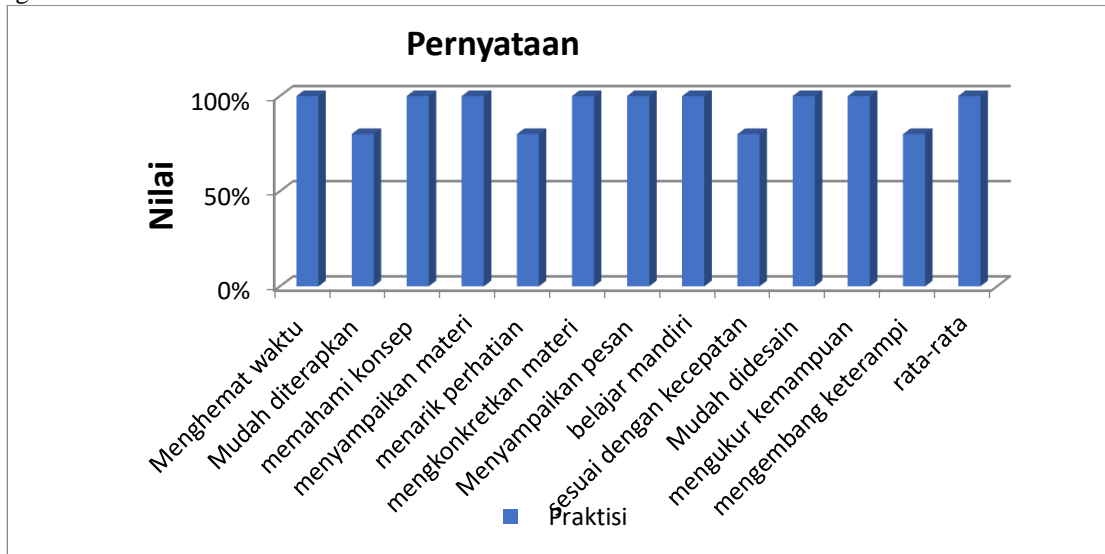
Grafik 4. Hasil Uji Validitas Produk

Grafik 4 di atas menyatakan bahwa rata-rata validitas berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* adalah 88,33% dengan kategori sangat valid. Sehingga dari analisis data tersebut dapat disimpulkan bahwa modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran.

Uji Praktikalitas

Modul interaktif yang sudah divalidasi kemudian dilakukan uji praktikalitas. Hasil uji praktikalitas terhadap modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* terbagi atas dua yaitu uji praktikalitas oleh pendidik fisika MA NU Batahan dan uji praktikalitas oleh peserta didik kelas XI IPA MA NU Batahan.

Uji praktikalitas diperoleh dari penyebaran angket yang diisi oleh 1 orang pendidik Fisika dengan 13 pernyataan dan 15 orang peserta didik dengan 13 pernyataan. Data yang diperoleh dari hasil praktikalitas modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* oleh pendidik dapat dilihat pada grafik 5 berikut:

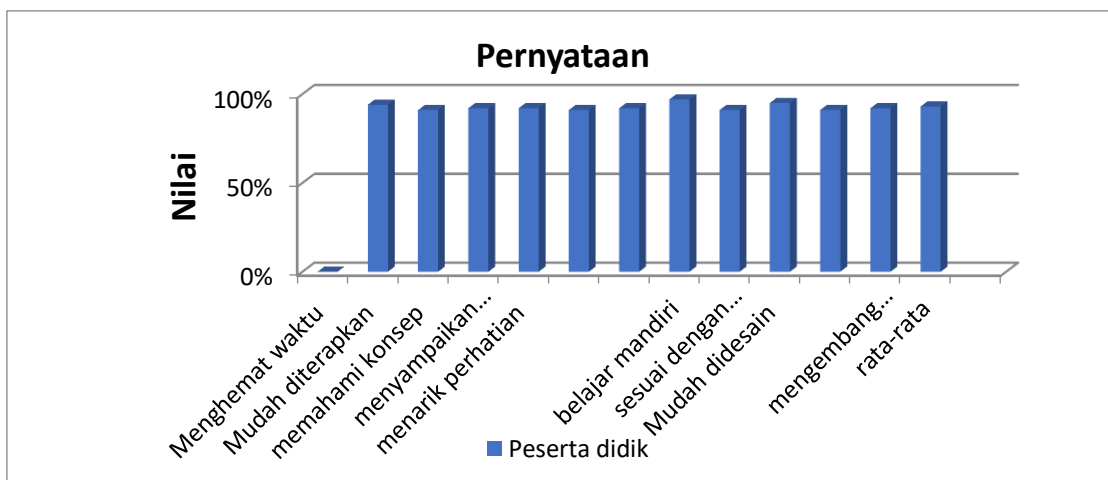


Grafik 5. Praktikalitas Masing-masing Indikator Produk oleh Pendidik

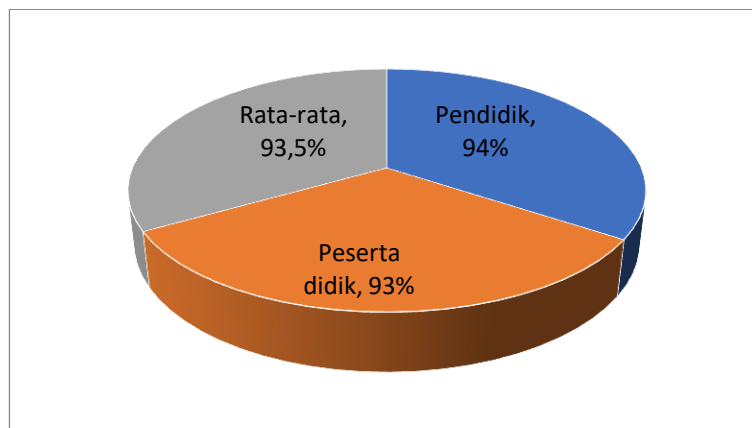
Grafik 5 diatas menunjukkan bahwa nilai hasil angket praktikalitas pendidik yang diisi oleh 1 orang pendidik fisika didapatkan hasil rata-rata 94% dengan kategori sangat praktis. Produk tersebut sudah bisa dilanjutkan ketahap efektifitas produk.

Uji praktikalitas produk oleh peserta didik diberikan kepada 15 orang peserta didik dikelas XI IPA di MA NU Batahan. Hasil analisis praktikalitas produk oleh peserta didik dapat dilihat dari grafik 6 berikut

Nilai hasil angket praktikalitas peserta didik yang diisi oleh 15 orang peserta didik didapatkan nilai rata-rata yaitu 93% dengan kategori sangat praktis. Produk sudah dapat digunakan dalam pembelajaran.



Grafik 6. Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik



Grafik 7. Rata-rata Praktikalitas

Grafik 7 diatas menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji praktikalitas oleh pendidik dan peserta didik yaitu 93,5% dengan kategori sangat praktis. Kepraktisan merupakan kemudahan yang ada pada sebuah produk baik dalam mempersiapkan, menggunakan, dan kemudahan dalam menyimpannya.

Uji Efektifitas

Uji coba efektivitas modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* terhadap aspek keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*) dilihat dengan soal tes yang diberikan kepada 15 orang peserta didik kelas XI IPA MA NU Batahan. Test terdiri dari 13 soal essay yaitu 7 soal tentang teori kinetik gas dan 6 soal tentang hukum termodinamika. Pada tahap ini peserta didik mengerjakan soal tes yang sudah divalidasi dan diuji cobakan setelah menggunakan modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash*. Maka akan didapatkan data tentang modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* terhadap keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*) peserta didik kelas XI IPA. Adapun hasil perolehan peserta didik terhadap tes uji efektifitas berdasarkan tiap indikator dari keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*) terlihat pada tabel 4 dan 5 :

Tabel 4. Rata-rata hasil tes keterampilan berpikir kritis KD 3.6

KD	Aspek Ket.	Indikator keterampilan berpikir kritis	No soal	Rata-rata	Kategori	
3.6	Abad 21	Keterampilan berpikir kritis	<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	1	70%	Efektif
			<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	2,3	83%	Sangat Efektif
			<i>Interferensi</i> (Menyimpulkan)	4	73%	Efektif
			<i>Advance clarification</i> (memberikan penjelasan lebih lanjut)	5	85%	Sangat Efektif
			<i>Strategy and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	6,7	87%	Sangat Efektif

Tabel 5. Rata-rata hasil tes keterampilan berpikir kritis KD 3.7

KD	Aspek Ket.	Indikator keterampilan berpikir kritis	No soal	Rata-rata	Kategori	
3.7	Abad 21	Keterampilan berpikir kritis	<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	1	73%	Efektif
			<i>Interferensi</i> (Menyimpulkan)	2	60%	Cukup Efektif
			<i>Advance clarification</i> (memberikan penjelasan lebih lanjut)	3,4	75%	Efektif
			<i>Strategy and tactics</i>	5,6	84%	Efektif

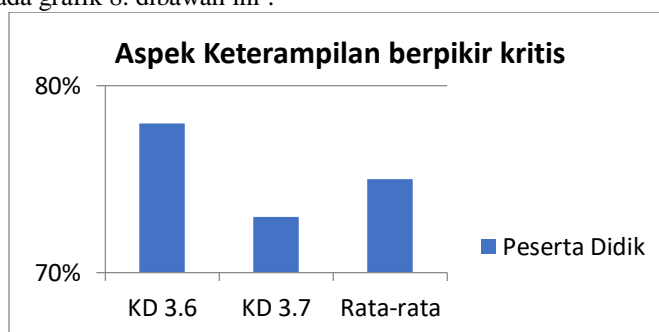
KD	Aspek Ket.	Indikator keterampilan berpikir kritis	No soal	Rata-rata	Kategori
3.7	Abad 21	(mengatur strategi dan taktik)			
		Rata-rata		73%	Efektif

Dari hasil tabel 4. dan 5. Rata-rata per KD berdasarkan indikator berpikir kritis maka dapat dilihat rata-rata dari untuk kedua tabel sesuai dengan tabel dibawah ini

Tabel 6. Rata-rata keseluruhan hasil tes keterampilan berpikir kritis

	Persentase	Kategori
KD 3.6	78%	Efektif
KD 3.7	73%	Efektif
Persentase	75,5%	Efektif

Hasil rata-rata yang diperoleh dari dari aspek keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) adalah 75,5%, dengan kategori efektif. Data hasil uji efektifitas dilihat dari aspek keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) dapat dilihat pada grafik 8. dibawah ini :



Grafik 8. Data hasil uji efektifitas aspek berpikir kritis

Hal ini menunjukkan bahwa modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* efektif dilihat dari aspek keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) peserta didik.

Hasil validasi dan uji coba yang telah dilakukan menunjukkan bahwa modul interaktif fisika yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai bahan ajar bagi pendidik Fisika kelas XI SMA/MA dalam proses pembelajaran disekolah atau untuk bahan ajar bagi peserta didik baik pada saat didampingi oleh pendidik maupun belajar mandiri. Modul dirancang untuk membantu peserta didik secara individual dalam mencapai tujuan belajarnya. Peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dapat belajar secara mandiri (*Self Learning*), dimana setelah peserta didik menyelesaikan satuan yang satu, maka peserta didik dapat melangkah maju mempelajari satuan berikutnya, sehingga peserta didik akan lebih cepat menguasai materi. Sementara itu, peserta didik yang memiliki kemampuan rendah dapat belajar menggunakan modul, sehingga dalam belajar bisa belajar lagi dan lagi serta mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai paham. Namun, pembelajaran pada peserta didik yang memiliki kemampuan rendah akan lebih berhasil jika dibelajarkan secara regular (*Regular Teaching*) menggunakan modul dibawah bimbingan pendidik. Penggunaan modul dalam pembelajaran sangat efektif dalam memperhatikan perbedaan individual kemampuan diantara peserta didik. Hasil Penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian dari Penelitia oleh (SARI, 2017) dengan judul "Pengembangan Modul Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Flash CC (Creative Cloud)* Pada Mata Pelajaran Sejarah Kelas Xi Sma Dengan Model *Assure*". menyatakan bahwa seseorang pendidik yang ingin menciptakan sebuah modul multimedia interaktif pembelajaran yang efektif dan menarik yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, maka *Adobe Flash* merupakan pilihan yang tepat. Penelitian oleh (Raharjo et al., 2017) dengan Judul "Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan *Adobe Flash* Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa", penggunaan E-Modul Interaktif dalam dunia pendidikan tidak hanya dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan pelatihan, tetapi juga mampu meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik.

Tampilan akhir pada modul interaktif yang telah dikembangkan dapat dilihat pada gambar 9:



Gambar 9. Tampilan Akhir modul interaktif fisika

SIMPULAN

Berdasarkan hasil Penelitian dan pembahasan pada modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) Menggunakan *Adobe Flash* terhadap keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) Peserta Didik pada materi teori kinetik gas dan hukum termodinamika XI SMA/MA sangat valid setelah memenuhi kriteria penilaian para ahli dengan memperoleh persentase 88,33% dengan kategori sangat valid, dikategorikan sangat praktis dengan persentase yang di peroleh rata-rata persentase dari pendidik dan peserta didik 93,5% dengan kategori sangat praktis dan dikategorikan efektif dengan persentase tes uji efektifitas 75,5% , dengan kategori efektif.

REFERENSI

- Aswirna, P. (2018). Application Of Treatment Trait Interaction To Improve Learning Of Chemistry. *SHS Web of Conferences*, 42, 00114.
- Berliner, D. C., & Cahen, L. S. (1973). 3: Trait-Treatment Interaction and Learning. *Review of Research in Education*, 1(1), 58–94.
- Crosswaite, M., & Asbury, K. (2019). Teacher beliefs about the aetiology of individual differences in cognitive ability, and the relevance of behavioural genetics to education. *British Journal of Educational Psychology*, 89(1), 95–110.
- Di Vesta, F. J. (1973). Theory and measures of individual differences in studies of trait by treatment interaction. *Educational Psychologist*, 10(2), 67–75.
- Hurlock, E. B., Istiwidayanti, Sijabat, R. M., & Soedjarwo. (1990). *Psikologi perkembangan: Suatu pendekatan sepanjang rentang kehidupan*. Erlangga, Jakarta.
- Higgins, S. (2014). Critical thinking for 21 st-century education: A cyber-tooth curriculum *Prospects*, 44(4), 559–574.
- Imam, P., Imam, S., & Ikrar, P. (2018). Application of adobe flash media to optimize jigsaw learning model on geometry material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013, 012114.
- 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.
- 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), 49–66p.
- 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.
- Neugarten, B. L. (1968). Adult personality: Toward a psychology of the life cycle. *Middle Age and Aging*, 1(1), 137–147.
- Nurdin, S. (2005). *Model Pembelajaran yang Memperhatikan Keragaman Individu Peserta Didik dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Ciputat Press.
- Pribadi, B. A. (2016). *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Kencana.
- Raharjo, M. W. C., Suryati, S., & Khery, Y. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(1), 8–13.

- Riduwan. (2010). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Alfabeta.
- Sackett, P. R., Lievens, F., Van Iddekinge, C. H., & Kuncel, N. R. (2017). Individual differences and their measurement: A review of 100 years of research. *Journal of Applied Psychology*, 102(3), 254.
- SARI, Y. N. (2017). *Pengembangan Modul Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash CC (Creative Cloud) pada Mata Pelajaran Sejarah Kelas XI SMA dengan Model Assure*. 1(1), 1-11.
- Sugiyono, P. (2011). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Suryosubroto, B. (2002). *Proses belajar mengajar di sekolah wawasan baru: beberapa metode pendukung dan beberapa komponen layanan khusus*. PT Rineka Cipta.
- Tee, K. N., Leong, K. E., & Abdul Rahim, S. S. (2018). The Mediating Effects of Critical Thinking Skills on Motivation Factors for Mathematical Reasoning Ability. *Asia-Pacific Education Researcher (Springer Science & Business Media B.V.)*, 27(5), 373–382.
- Teplá, M., & Klímová, H. (2015). Using Adobe Flash Animations of electron transport chain to teach and learn biochemistry. *Biochemistry & Molecular Biology Education*, 43(4), 294.
- Waller, N. G., Kojetin, B. A., Bouchard Jr, T. J., Lykken, D. T., & Tellegen, A. (1990). Genetic and environmental influences on religious interests, attitudes, and values: A study of twins reared apart and together. *Psychological Science*, 1(2), 138–142.
- Zamaletdinova, G. R., Konopleva, N. V., Gluzman, N. A., & Gorbunova, N. V. (2018). Development of electronic educational resources for studying mathematics by adobe flash and html5 systems at elementary schools. *The Journal of Social Sciences Research*, 4, 171–174.
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and innovation skills untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. *2nd Science Education National Conference*, 1–18.