



## **Pengembangan Keterampilan Kolaborasi Melalui Penerapan Modul Interaktif Berbasis TTI**

### **Reza Fahmi**

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol  
Padang, Indonesia

### **Halimah Tusa'diah\*)**

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol  
Padang, Indonesia  
[halimahtusadiyah074@gmail.com](mailto:halimahtusadiyah074@gmail.com)

### **Prima Aswirna**

Universitas Islam Negeri Imam Bonjol  
Padang, Indonesia

### **Ahmad Sabri**

Universitas Islam Negeri Imam \*)  
Corresponding Author

**Abstract:** *The development of science and technology has had a major influence in all aspects of life, including in the world of education. One way of using technology in learning is the use of technological resources in the learning process such as technology-based interactive modules. 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 do it alone which focuses directly on mastering learning objectives. The aim of this research is to produce Interactive module based on Trait Treatment Interaction (TTI) using Adobe Flash on collaboration skills with students on the material of the kinetic theory of gases and the laws of thermodynamics class XI SMA / MA 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 a validity questionnaire, a practicality questionnaire, and an effectiveness test. 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 against collaboration skills of students.*

**Intisari:** Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki pengaruh yang besar dalam segala aspek kehidupan termasuk dalam dunia pendidikan. Salah satu cara pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran adalah pemanfaatan sumber daya teknologi dalam proses pembelajaran berupa modul interaktif berbasis teknologi. Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan dari pendidik, sehingga peserta didik akan belajar lebih baik jika mereka melakukannya sendiri yang berfokus langsung pada penguasaan tujuan pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan modul Interaktif berbasis Trait Treatment Interaction (TTI) menggunakan Adobe Flash pada keterampilan kolaborasi dengan siswa pada materi teori kinetik gas dan hukum termodinamika kelas XI SMA / MA yang valid, praktis dan efektif. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D). Desain pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari: tahap Analisis (menganalisis), tahap Desain (merancang), tahap Pengembangan (mengembangkan), tahap Implementasi (implementasi) dan tahap Evaluasi (evaluasi). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validitas, angket kepraktisan, dan tes

keefektifan. Uji validitas produk diberikan oleh validator ahli pada aspek materi / isi, media / konstruksi, dan bahasa. Tes kepraktisan diberikan kepada pendidik dan peserta didik, sedangkan tes keefektifan diberikan kepada peserta didik. Hasil dari penelitian ini dihasilkan modul Interaktif berbasis Trait Treatment Interaction (TTI) menggunakan Adobe Flash untuk mahasiswa pada materi teori kinetik gas dan hukum termodinamika yang sangat valid, sangat praktis dan sangat efektif terhadap keterampilan kolaborasi siswa. siswa.

**Keywords:** Modul Interaktif, Trait Treatment Interaction (TTI), Kolaborasi, Adobe Flash, Teori Kinetik Gas Dan Hukum Termodinamika

## PENDAHULUAN

Setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda. 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. Perbedaan 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 genetis 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 keusia 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 kolaborasi (*collaboration*) 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 kolaborasi (*collaboration*) (Zubaidah, 2018). Dalam pembelajaran, pendidik juga dituntut mengembangkan keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) dengan menciptakan situasi pembelajaran yang kolaboratif sehingga menumbuhkan interaksi yang produktif dalam kegiatan belajar seperti bertanya, menjelaskan, membenarkan pendapat, artikulasi, argumentasi dan elaborasi (Häkkinen et al., 2017). Pembelajaran kolaboratif menuntut peserta didik dapat belajar secara bersama-sama atau berkelompok (*teamwork*), sehingga peserta didik dapat menjadi individu yang berfungsi dalam kelompoknya (Dillenbourg et al., 2000) agar peserta didik dapat berbagi pengetahuan dan menciptakan pemahaman bersama (Häkkinen et al., 2017), kerjasama tim serta rasa tanggung jawab. Keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) yang dikembangkan pada peserta didik ini akan mampu mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tuntutan pada abad 21 serta dunia kerja pada masa yang akan datang.

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. 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, Pendidik juga cenderung belajar secara teoritis saja dan sangat jarang diskusi atau praktikumnya, dimana terlihat banyak peserta didik yang kurang kerjasama antar sesama peserta didik yang menyebabkan keterampilan kolaborasinya kurang berkembang.

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 didepan 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 kolaborasi (*Collaboration*) 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

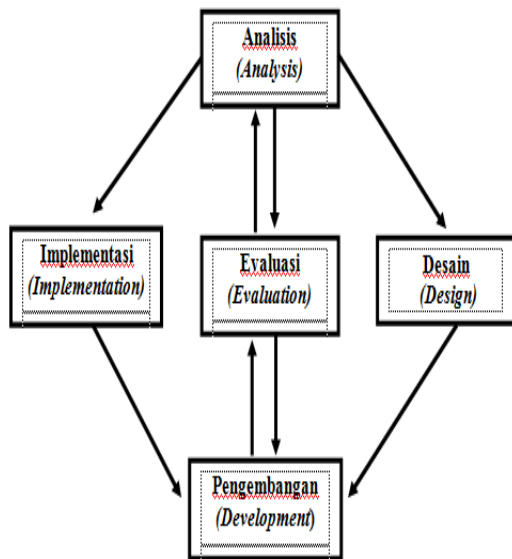
dapat meningkatkan motivasi peserta didik, menarik dan meningkatkan perhatian di kelas, serta dapat mencapai hasil akademik yang lebih baik daripada hanya menggunakan metode konvensional saja. Materi fisika yang sulit dipahami tanpa adanya bahan ajar di antaranya adalah materi teori kinetika gas dan 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 kolaborasi (*Collaboration*) 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). (Pribadi, 2016)



**Gambar 1.** tahap pengembangan model ADDIE

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

**Tabel 1** Instrumen Pengumpulan Data

| No | Kriteria | Instrumen   |
|----|----------|---|
| 1  | Valid    | a. Lembar penilaian angket validasi<br>b. Lembar penilaian angket praktikalitas<br>c. Lembar penilaian angket efektifitas<br>d. Lembar angket validasi modul interaktif |
| 2  | Praktis  | a. Angket praktikalitas oleh pendidik<br>b. Angket praktikalitas oleh peserta didik   |
| 3  | Efektif  | Angket efektifitas aspek kolaborasi   |

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 kolaborasi (*Collaboration*) setelah menggunakan modul interaktif fisika berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* terhadap keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) 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 kolaborasi Peserta Didik

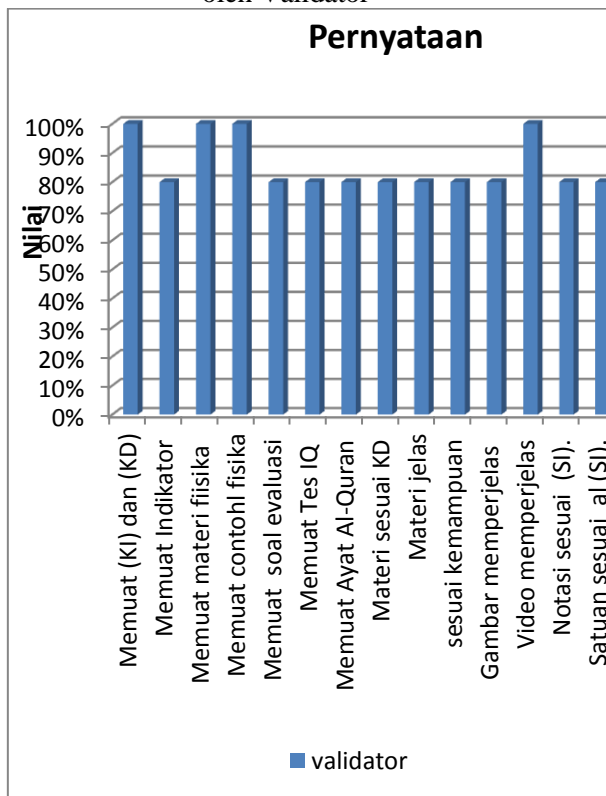
### Uji Validitas

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 satu.

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



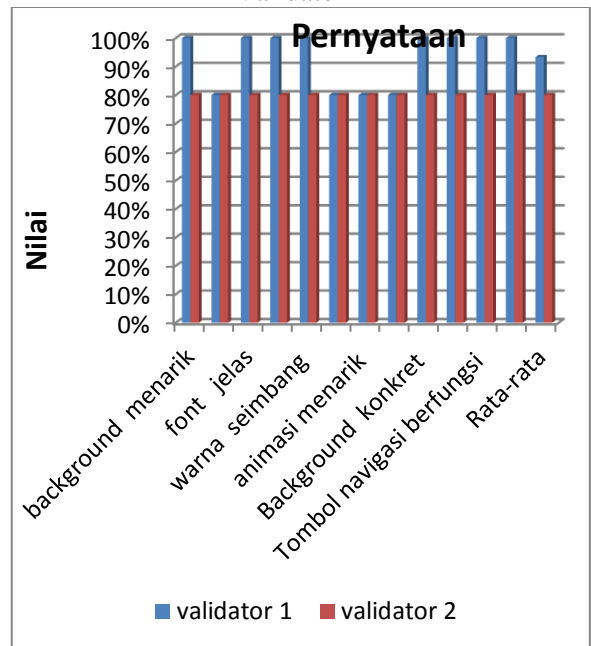
Grafik 1 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi isi dari 1 orang validator. Hasil rata-rata yang diperoleh dari 1 orang validator adalah 86% dengan kategori sangat valid. Produk sudah dapat digunakan sebagai modul interaktif dan dapat dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas produk. Saran yang diberikan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

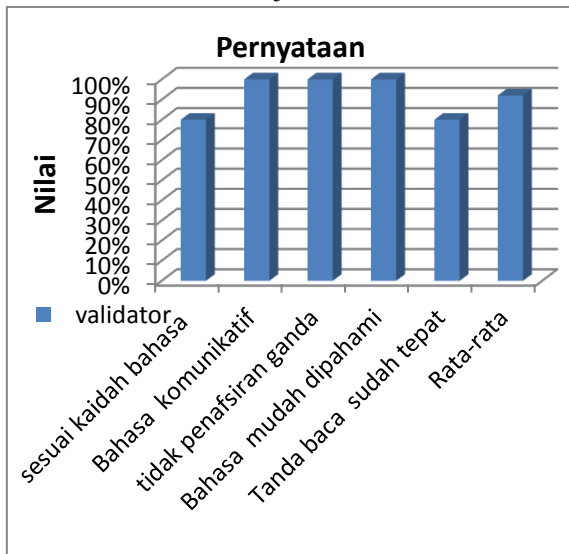


Grafik 2 menunjukkan nilai rata-rata hasil validasi media dari 2 orang validator. Hasil angket validitas media yang diisi oleh 2 orang validator diperoleh persentase 86,7% dengan kategori sangat valid. Sehingga modul interaktif tersebut dapat digunakan ketahap praktikalitas. Saran yang diberikan oleh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

**Uji Validitas Bahasa**

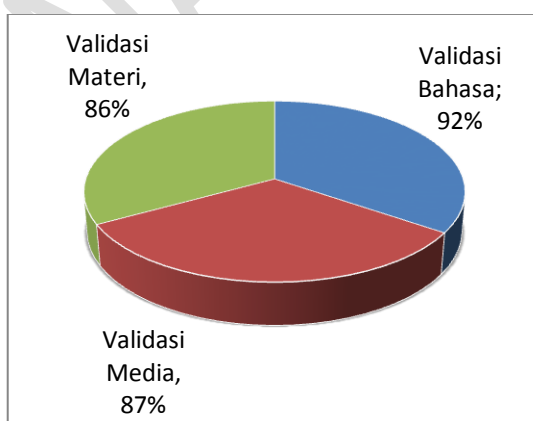
Uji Validitas bahasa diberikan kepada 1 orang validator dengan menggunakan angket yang terdiri dari 5 pernyataan. Skor terendah untuk setiap pernyataan validitas isi adalah 1 dan skor tertinggi adalah 5. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai persentase sehingga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

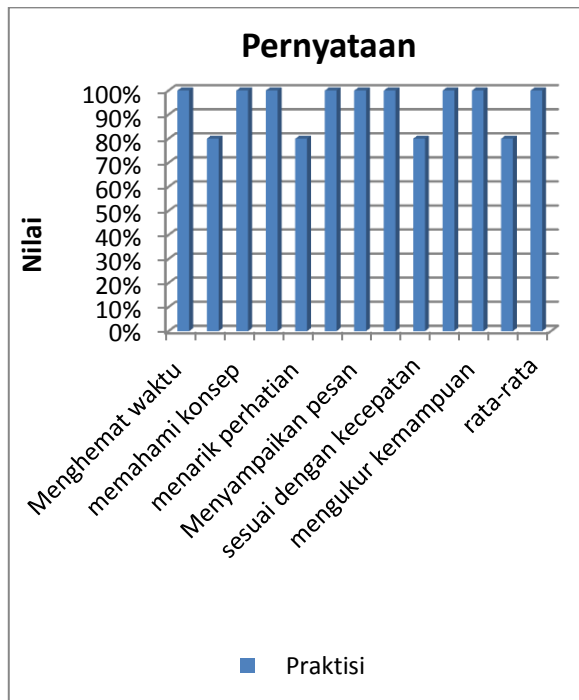
### Uji Praktikalitas

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.

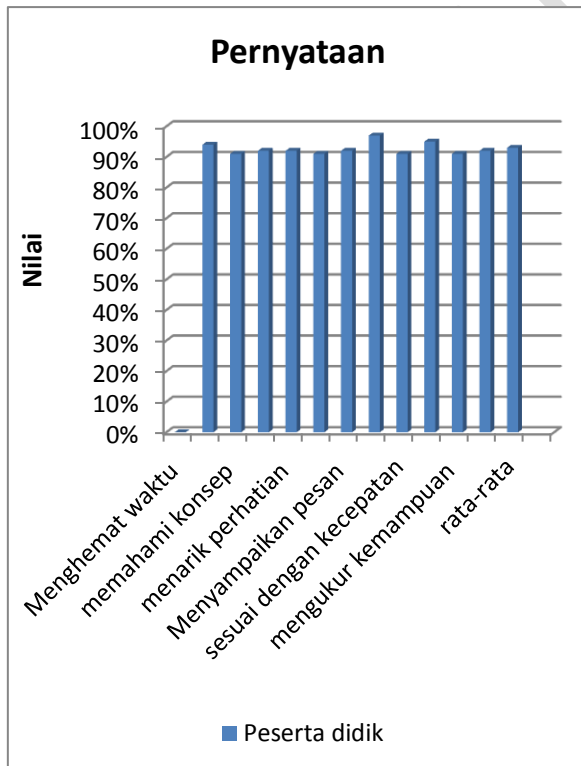
Uji praktikalitas diperoleh dari penyebaran angket yang diisi oleh 1 orang pendidik Fisika dengan 13 pernyataan dan 15 orang peserta didik dengan 13 pernyataan. Data yang diperoleh dari hasil praktikalitas modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* oleh pendidik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

Grafik 5 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 pada grafik 6 . Grafik 5 dan 6 dapat dilihat sebagai berikut :

**Grafik 5.** Praktikalitas Masing-masing Indikator Produk oleh Pendidik



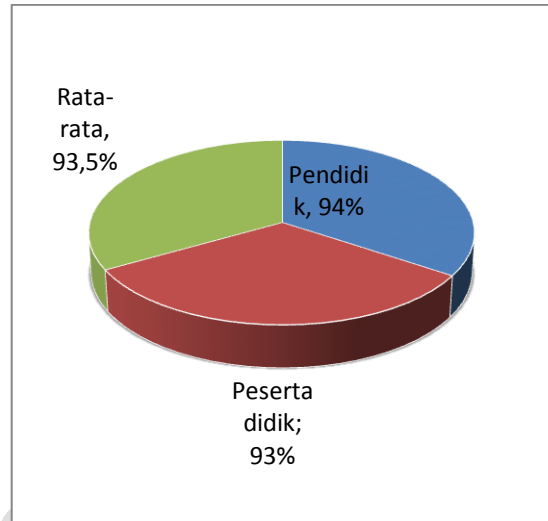
**Grafik 6.** Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik



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 7.** Rata-rata Praktikalitas

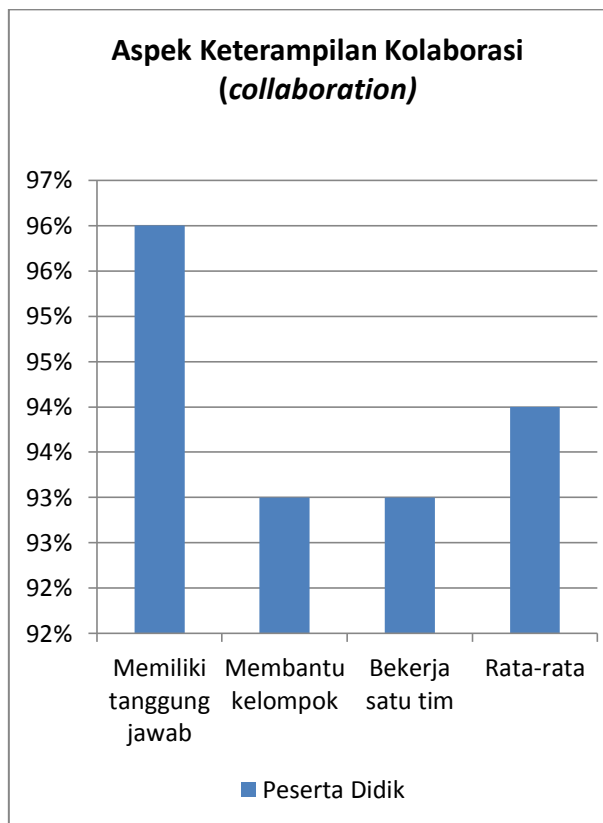


Grafik 7 diatas menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji praktikalitas oleh pendidik dan peserta didik yaitu 93,5% dengan kategori sangat praktis. Kepraktisan merupakan kemudahan yang ada pada sebuah produk baik dalam mempersiapkan, menggunakan, dan kemudahan dalam menyimpannya.

**Uji Efektifitas**

Uji coba efektivitas modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* terhadap aspek keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) dilihat dengan angket yang diberikan kepada 15 orang peserta didik kelas XI IPA MA NU Batahan. Angket terdiri dari 3 pernyataan dari 3 indikator aspek keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) yang terdapat dalam angket efektifitas yang sudah divalidasi oleh validator. Skor terendah untuk setiap pernyataan dalam angket efektifitas modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* adalah 1 dan skor tertinggi adalah 5. Data hasil uji efektifitas dilihat dari aspek keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) dapat dilihat pada grafik 8 dibawah ini :

**Grafik 8** Data hasil uji efektifitas aspek kolaborasi (*Collaboration*)



Hasil rata-rata yang diperoleh dari dari aspek keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) adalah 94%, dengan kategori sangat efektif. Jadi, modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* sangat efektif terhadap terhadap keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) 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 reguler (*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 Peneliti 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 3 berikut ini:



**Gambar 3.** Tampilan Akhir modul interaktif fisika

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil Penelitian dan pembahasan pada modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) menggunakan *Adobe Flash* terhadap keterampilan kolaborasi (*Collaboration*) 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 sangat efektif dengan persentase uji efektifitas 94% , dengan kategori sangat efektif.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut: Sebaiknya pengembangan modul interaktif berbasis *Trait Treatment Interaction* (TTI) Menggunakan *Adobe Flash* pada materi teori kinetik gas dan hukum termodinamika XI SMA/MA ini selalu ditingkatkan, agar pembelajaran fisika semakin bervariasi dan menarik, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu peserta didik dan rasa semangat belajar serta menyenangkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada *Natural Science* yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini. Terimakasih disampaikan kepada pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan selama ini Ibu Dr. Hj. Prima Aswirna, M.Sc sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. H. Ahmad Sabri, M.Pd sebagai pembimbing II.

## 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.
- Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1996). *The evolution of research on collaborative learning In H. Spada and P. Reimann (Eds) Learning in Humans and Machines*. Elsevier, 1(1), 58–94..
- Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Näykki, P., & Valtonen, T. (2017). Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): a framework for enhancing

- collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching*, 23(1), 25–41.
- Hurlock, E. B., Istiwidayanti, Sijabat, R. M., & Soedjarwo. (1990). *Psikologi perkembangan: Suatu pendekatan sepanjang rentang kehidupan*. Erlangga, Jakarta.
- 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*. Alfabeda.
- 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.
- 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.

NATURAL SCIENCE