



## PENGARUH PEMBELARAN *GUIDED DISCOVERY* BERBANTU LABORATORIUM VIRTUAL TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Affiah Relia<sup>1</sup>, Sodikin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

E-mail : [Afifah3725@gmail.com](mailto:Afifah3725@gmail.com)

Diterima: 28 Juni 2018. Disetujui: 16 Juli 2018. Dipublikasikan: 27 Juli 2018

**Abstract:** *The purpose of this study was to determine the effect of the use of guided discovery learning assisted virtual laboratory to the understanding of student concepts. The research method used is Quasi Experiment (quasi experiment) with Posttest-Only Control Group Design research design. Based on the results of research and data analysis obtained sig value  $0.038 < 0.05$  or  $H_1$  accepted, learning guided discovery assisted virtual labs influence the understanding of student concepts. Students in the experimental class using virtual lab assisted guided discovery learning are more active and easier in understanding concepts than with control classes.*

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pembelajaran *guided discovery* berbantu laboratorium virtual terhadap pemahaman konsep siswa. Metode Penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperimen* dengan desain penelitian *Posttest-Only Control Group Design*. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data diperoleh nilai sig  $0.038 < 0.05$  atau  $H_1$  diterima, pembelajaran *guided discovery* berbantu laboratorium virtual berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa. Siswa pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran *guided discovery* berbantu laboratorium virtual lebih aktif dan mudah dalam memahami konsep dibandingkan dengan kelas kontrol.

© 2018 Unit Riset dan Publikasi Ilmiah FTK UIN Raden Intan Lampung

**Kata Kunci:** *Guided discovery, Phet, Pemahaman konsep.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu hak bahkan wajib bagi setiap warga Negara Indonesia. Sayangnya masih terjadi berbagai masalah pendidikan yang sampai saat ini belum dapat diselesaikan dengan baik. Salah satu masalah yang perlu mendapat perhatian bahwa siswa Indonesia belum dapat bersaing dengan siswa negara tetangga khususnya di era masyarakat ekonomi Asean. (Cahyanti, 2017).

Berdasarkan studi internasional, TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) 2011. Hasil studi penelitian menunjukkan bahwa Indonesia berada di urutan 64 dari 65 negara untuk Matematika dan IPA. (Arohman, Saefudin, & Priyandoko, 2016; Diana, 2016; Islami, Nahadi, & Permanasari, 2015; Nisa', Sudarmin, & Samini, 2015; Paramita, Rusilowati, & Semarang, 2016; Rahayuni, 2016). Studi internasional tersebut menyatakan kemampuan siswa Indonesia untuk semua bidang yang diukur secara signifikan ternyata berada di bawah rata-rata skor internasional yang sebesar 500 (Arohman et al., 2016; Zainab, Wati, & Miriam, 2017). Jika dibandingkan dengan siswa internasional, siswa Indonesia hanya mampu menjawab soal dalam kategori rendah dan sedikit sekali (Afriana, Permanasari, & Fitriani, 2016), bahkan hampir tidak ada yang dapat menjawab soal yang menuntut pemikiran tingkat tinggi. (Jatmiko, 2016 : 27).

Kurikulum 2013 merupakan penyempurnaan kurikulum KBK dan KTSP, perubahan mendasar dari kurikulum sebelumnya adalah diterapkannya pendekatan ilmiah (*scientific approach*), dimana proses pembelajaran meliputi kegiatan mengamati, mempertanyakan, mencoba, menalar dan mengomunikasikan. Pendekatan ilmiah didasarkan pada pembelajaran yang otentik, berdasarkan

fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.

Pendidikan merupakan salah satu aspek kehidupan yang sampai saat ini tetap menjadi pusat perhatian bagi pemerintah. Pendidikan juga merupakan aspek penting bagi pembangunan bangsa. (Sulastri, Maridi, & Prayitno, 2015)

Kualitas pendidikan menjadi tolak ukur kemajuan suatu negara. Peningkatan kualitas pendidikan dapat diupayakan dari beberapa hal, Misalnya peningkatan bentuk pengajaran guru, metode yang diterapkan, dan media yang digunakan. (Anggraini, Hamid, Yusandika, & Susilowati, 2018; Syaifulloh & Jatmiko, 2014).

Pendidikan adalah kunci semua kemajuan dan perkembangan yang berkualitas. (Ilmi, Indrowati, & Probosari, 2012). Pendidikan mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berbudi pekerti luhur, mandiri, bertanggung jawab, maju, cerdas, terampil, kreatif, produktif, sehat jasmani dan rohani (Yusufhadi, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui bahwa pendidikan juga berperan dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Jadi seorang guru sangat berperan penting dalam mendidik dan menciptakan generasi penerus bangsa yang berkualitas untuk meningkatkan kualitas pendidikan suatu negara.

Semua bentuk teknologi merupakan system yang diciptakan oleh manusia untuk tujuan tertentu, yang pada intinya yaitu mempermudah manusia dalam memperingan usahanya, meningkatkan hasilnya, dan menghemat tenaga serta sumber daya yang ada. (Yusufhadi, 2015).

Jadi kemajuan teknologi pada saat ini dapat membantu pekerjaan manusia,

seperti dibidang pendidikan teknologi berperan dalam proses kegiatan belajar mengajar, sebagai media pembelajaran untuk mempermudah peserta didik dalam menerima materi pelajaran yang disampaikan oleh guru.

Teknologi pendidikan mengharuskan guru merumuskan tujuan yang jelas memikirkan metode yang dianggapnya paling efektif untuk mencapai tujuan itu. Tujuan yang jelas merupakan pegangan untuk memilih metode yang tepat. Jadi, seorang guru harus merencanakan pembelajaran dengan tujuan dan metode yang tepat. (Nasution, 2005).

Mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains, sehingga hakikat fisika dan hakikat sains dapat disamakan persepsinya. (Fachruddin & Supriyono, 2015).

Pada hakekatnya fisika merupakan kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan (eksperimen), penerapannya dalam pembelajaran yang efektif dan efisien serta mampu membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk mempelajari fisika. Fisika dapat dipelajari melalui sebuah kegiatan penyelidikan dan pengamatan ilmiah secara langsung. (Rahayu & Admoko, 2016)

Momentum dan impuls adalah salah satu materi pembelajaran fisika yang memerlukan pemahaman konsep dengan baik. Konsep-konsep dalam fisika sendiri merupakan hasil dari pengamatan dan penelitian terhadap berbagai fenomena alam semesta yang dipelajari melalui eksperimen di laboratorium. (Pardede, Motlan, & Suyanti, 2016).

Pembelajaran *Guided Discovery* adalah pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada persoalan dan diarahkan untuk menemukan sendiri pemecahannya dengan arahan dari guru. Siswa menemukan konsep dengan berhadapan dengan contoh atau

pengalaman dari konsep yang dipelajari. Melalui model pembelajaran ini peserta didik lebih memahami materi. Karena mereka menemukan sendiri konsep yang dipelajari.

Pada kegiatan pembelajaran dengan metode *guided discovery* siswa dilibatkan secara aktif dalam proses mencari pemecahan masalah dengan cara kritis, analisis, dan ilmiah untuk menuju suatu kesimpulan dari hasil pembelajaran.

Laboratorium virtual (Virtual Lab) adalah suatu media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran sains yang ditampilkan dalam bentuk visual pada program komputer sehingga dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keefektifan dari segi waktu, tempat maupun alat dan bahan yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merasa perlu melakukan penelitian quasi Eksperimen dengan judul “**Pengaruh Pembelajaran *Guided Discovery* Berbantu Laboratorium Virtual Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pada Materi Momentum dan Impuls Kelas X SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono Lampung Timur**”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experimental Design* yang menggunakan desain penelitian *Posttest-Only Control Group Design*.

Subyek penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono X IPA 2 dan X IPA 4.

Perangkat penelitian yang digunakan dalam penelitian antara lain: Silabus, Rpp, LKS dan materi ajar. Sedangkan, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dan lembar soal *posttest*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan saintifik.

Sebelum soal di gunakan maka terlebih dahulu soal tersebut akan diuji dengan menggunakan uji validitas, uji tingkat kesukaran, uji daya beda dan uji reliabilitas. Kemudian analisis data akan di uji meggunakan SPSS 16.00 untuk menguji normalitas, homogenitas dan hipotesis.

Teknik analisis penelitian ini berupa analisis butir soal, analisis data penelitian dan analisis pengamatan keterlaksanaan pembelajaran.

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah data dari sampel terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas digunakan terhadap kelas kontrol dan eksperimen. Untuk menguji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *one kolmogorof smirnov* pada program SPSS 16.00 dengan taraf signifikan 0,05 atau 5%. Ketentuan uji *one kolmogorof smirnov* disajikan pada tabel 1. (Saregar, Latifah, & Sari, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel.1

Ketentuan *one kolmogorof smirnov*

| Probabilitas | Keterangan              | Artinya                         |
|--------------|-------------------------|---------------------------------|
| Sig > 0,05   | H <sub>0</sub> diterima | Data berdistribusi normal       |
| Sig < 0,05   | H <sub>0</sub> ditolak  | Data tidak berdistribusi normal |

Hasil dari uji normalitas disajikan pada tabel 2.

Tabel 2

Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Kelompok Sampel  | Sig          | Kesimpulan |
|------------------|--------------|------------|
| Kelas Eksperimen | 0.18 > 0,05  | Normal     |
| Kelas Kontrol    | 0.137 > 0,05 | Normal     |

Tabel 2 menunjukkan data Pemahaman Konsep peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

### 2. Uji Homogenitas

Apabila data terdistribusi normal, maka selanjutnya menggunakan uji homogenitas varians. Pada penelitian ini untuk menguji homogenitas menggunakan uji *homogeneity of variances* dari

program SPSS 16.00 dengan taraf signifikan 0,05 atau 5%. Dengan ketentuan yang disajikan pada tabel 5. (Saregar et al., 2016).

Tabel 3

Ketentuan Uji *homogeneity of variances*

| Probabilitas | Keterangan              | Artinya  |
|--------------|-------------------------|--|
| Sig > 0,05   | H <sub>0</sub> diterima | Tidak ada perbedaan nilai varians dari kedua kelas |
| Sig < 0,05   | H <sub>0</sub> ditolak  | Ada perbedaan nilai varians dari kedua kelas       |

Hasil dari uji homogenitas disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4**  
**Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

| Kelompok Sampel  | Sig         | Kesimpulan |
|------------------|-------------|------------|
| Kelas Eksperimen | 0,72 < 0.05 | Homogen    |
| Kelas Kontrol    |             | Homogen    |

Hasil uji homogenitas Pemahaman Konsep pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki sig > 0,05 sehingga dapat disimpulkan varian antar kelompok bersifat homogen.

### 3. **ji Hipotesis**

Jika data sudah berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji *independent sample t-test* dengan SPSS 16.00 dengan taraf signifikan 0,05 atau 5%. Dengan ketentuan uji pada tabel 5. (Saregar et al., 2016).

**Tabel 5**  
**Ketentuan Uji Independent t-Test**

| Sig        | Keterangan              | Artinya  |
|------------|-------------------------|--|
| Sig > 0,05 | Ho diterima, Ha ditolak | Tidak terdapat perbedaan Pemahaman Konsep antara kelas eksperimen dengan kelas control |
| Sig < 0,05 | Ho ditolak, Ha diterima | Terdapat perbedaan Pemahaman Konseantara kelas eksperimen dengan kelas control         |

Hasil uji hipotesis disajikan pada tabel 5.

**Tabel 6**  
**Hasil Uji Hipotesis Kelas Eksperimen**

| Kelompok Sampel  | Sig          | Kesimpulan   |
|------------------|--------------|--|
| Kelas eksperimen | 0,038 < 0.05 | Terdapat pengaruh model pembelajaran <i>Guided Discovery</i> berbantu laboratorium virtual terhadap pemahaman konsep siswa |

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa hasil perhitungan uji diperoleh nilai *sig 2-tailed* 0,038 lebih kecil dari 0,05 pada kelas eksperimen, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual terhadap pemahaman konsep siswa. Nilai rata-rata pemahaman konsep peserta didik.

kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dengan pembelajaran *Guided*

*Discovery* berbantu laboratorium virtual lebih tinggi daripada pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol dengan model konvensional.

4.

**asil Uji Observasi**

Uji observasi pada penelitian ini menggunakan lembar observasi yang digunakan untuk melihat keterlaksanaan Pembelajaran *Guided Discovery* ) pada kelas eksperimen yang diterapkan oleh peneliti dalam tiga kali pertemuan. Hasil uji observasi disajikan pada tabel 7

**Tabel 7**  
**Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran**

| Pembelajaran  | Jumlah Skor | Presentase |
|---|-------------|------------|
| <i>Guided Discovery</i> berbantu laboratorium virtual | 87,5        | 91,75 %    |

Tabel 7 menunjukkan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual diperoleh dari lembar observasi yang diisi oleh guru fisika sebagai observer pada saat peneliti melakukan penelitian di dalam kelas.

Berdasarkan perhitungan diperoleh skor dalam keterlaksanaan pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual sebesar 89 % terlaksana pada saat penerapan didalam kelas eksperimen.

*Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual terbukti berpengaruh terhadap pemahaman konsep pada materi impuls dan momentum. Pada saat pembelajaran, peserta didik dikelas eksperimen dibagi kelompok menjadi 7 kelompok, setelah itu masing-masing kelompok mendapatkan LKPD (lembar kerja peserta didik), setelah itu peserta didik

melakukan praktikum virtual dan berdiskusi dengan teman sekelompok dengan bimbingan guru, setelah itu peserat didik mempresentasikan hasil praktikum yang telah didiskusikan, kemudian guru dan peserta didik menarik kesimpulan dari akhir pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan tersebut, proses pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual yang diterapkan ternyata dapat dibuktikan bahwa model *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual mampu membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual peserta didik diberikan kesempatan untuk menemukan konsep yang ada pada materi pembelajaran.

Peserta didik dapat menggali kemampuan untuk menggali informasi baik dari buku-buku paket yang

relevan maupun dari internet. Kegiatan-kegiatan peserta didik tersebut diduga berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik tersebut.

Berdasarkan analisis data nilai *posttest* dengan menggunakan uji t diperoleh nilai  $\text{sig} < 0,05$  yaitu dengan nilai  $0,038 < 0,05$  maka  $H_1$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual terhadap pemahaman konsep siswa pada materi Impuls dan momentum di kelas X SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono Tahun Ajaran 2016/2017.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 73,333 sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata sebesar 66,944. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik nilainya dibandingkan dengan kelas kontrol. Adapun keberhasilan ini karena adanya pengaruh pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual yang diterapkan pada kelas eksperimen.

Berdasarkan analisis data nilai *posttest* dengan menggunakan uji t didapat nilai  $\text{sig} < 0,05$  yaitu dengan nilai  $0,038 < 0,05$  maka  $H_1$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran *Guided Discovery* berbantu

laboratorium virtual terhadap hasil belajar siswa pada materi Impuls dan Momentum di kelas X SMA N 1 Bandar Sribhawono Lampung Timur Tahun Ajaran 2016/2017.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah dikemukakan peneliti, agar proses pembelajaran dapat berhasil dengan baik, maka dapat diajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Penggunaan pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual sebaiknya diterapkan pada konsep materi yang menuntut siswa aktif mengemukakan pendapat dan tidak banyak konsep hitungannya, misalnya konsep kalor, cahaya, listrik dinamis dan statis.
2. Peserta didik sebaiknya tidak perlu ragu dan takut untuk mengemukakan pendapatnya dalam diskusi.
3. Semoga pembelajaran *Guided Discovery* berbantu laboratorium virtual dapat dimanfaatkan oleh guru-guru sebagai salah satu alternatif dalam proses pembelajaran khususnya di SMA N 1 Bandar Sribhawono Lampung Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2).
- Anggraini, A. E., Hamid, A.,

- Yusandika, A. D., & Susilowati, N. E. (2018). Pengaruh Metode Pictorial Riddle yang Dimodifikasi dengan Pendekatan Scientific terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Gerak Lurus. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 13–19.
- Arohman, M., Saefudin, & Priyandoko, D. (2016). Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran Ekosistem. In *Proceeding Biology Education Conference* (Vol. 13).
- Cahyanti, N. D. (2017). Analisis Aspek Kognitif TIMSS 2015 Soal pada Buku Ajar Matematika Kelas VIII Kurikulum 2013, 1–12.
- Diana, S. (2016). Pengaruh Penerapan Strategi Peer Assisted Learning (PAL) terhadap Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa dalam Perkuliahan Morfologi Tumbuhan. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1).
- Fachruddin, R., & Supriyono. (2015). Studi Komparasi Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Dengan Model Guided Discovery Berbasis Kegiatan Laboratorium Riil dan Kegiatan Laboratorium Virtual Pada Materi Listrik Dinamis Rifqi Fachruddin, Supriyono. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(1), 42–46.
- Ilmi, A. N. A., Indrowati, M., & Probosari, R. M. (2012). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Guided Discovery Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2011/2012. *Pendidikan Biologi*, 4(2007), 44–52.
- Islami, R. A. Z. El, Nahadi, & Permanasari, A. (2015). Hubungan Literasi Sains dan Kepercayaan Diri Siswa pada Konsep Asam Basa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 1(1).
- Nasution. (2005). *Teknologi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Nisa', A., Sudarmin, & Samini. (2015). Efektivitas Penggunaan Modul Terintegasi Etnosains dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(3).
- Paramita, A. D., Rusilowati, A., & Semarang, U. N. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu dan Kalor. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*.
- Pardede, E., Motlan, & Suyanti, R. D. (2016). Efek Model Pembelajaran Guided Discovery Berbasis Kolaborasi dengan Media Flash terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Tinggi Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 12–17.
- Rahayu, N. H., & Admoko, S. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Fluida Statis di Kelas X SMA Negeri 1 Waru Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 5(1), 32–37.
- Rahayuni, G. (2016). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 2(2).
- Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPS: Dampak

- terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2).
- Sulastri, S., Maridi, & Prayitno, B. A. (2015). Perbandingan Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation (Gi) Menggunakan Media Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtual Ditinjau Dari Kemampuan Awal dan Interaksi Sosial Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 4(3), 86–95.
- Syaifulloh, R. B., & Jatmiko, B. (2014). Penerapan Pembelajaran Dengan Model Guided Discovery Dengan Lab Virtual PhET Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Di SMAN 1 Tuban Pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas Rizal Bagus Syaifulloh , Budi Jatmiko. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 3(2), 174–179.
- Yusufhadi, M. (2015). *Menyemai Benih Tehnologi Pendidikan*. Jakarta: Perdana Media Group.
- Zainab, Wati, M., & Miriam, S. (2017). Pengembangan Instrumen Kognitif Literasi Sains pada Pokok Bahasan Tekanan di Kelas VIII SMP Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(3).