

**Makalah
Pendamping**

**Transformasi dan Inovasi
Pembelajaran Di Era
Digital**

E-ISSN : 2830 - 4535

The Effect Of Phet Simulation-Based Guided Inquiry Learning Model On Students' Learning Outcomes On Vibration And Waves In Class VIII Smp St. Paul Abepura Academic Year 2021/2022

Hermanus Niyerdang¹, Auldry F. Walukow², Albert Lumbu³

^{1,2,3} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cenderawasih
e-mail: ¹⁾ niyerdanghermanus@gmail.com; ²⁾ auldrywalukow@gmail.com;
³⁾ albertlumbu@gmail.com;

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Berbasis Simulasi *Phet* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Getaran Dan Gelombang Di Kelas VIII Smp St. Paulus Abepura Tahun Ajaran 2021/2022. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajar *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* pada materi getaran dan gelombang, hubungan antara model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar peserta didik, dan pengaruh penerapan model model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII H dan kelas VIII I SMP St. Paulus Abepura. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling*. Paradigma penelitian ini adalah paradigma sederhana dengan satu variabel independen dan satu variabel dependen. Pengambilan data digunakan dengan menggunakan *instrument test* dan *non test*. Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari nilai *N-gain* seluruh konsep peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* yaitu sebesar 0,55 dengan kategori sedang, untuk kelas konvensional yaitu senilai 0,12 dengan kategori rendah. Terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara peserta didik yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Inquiry* berbasis simulasi *PhET*. Terdapat hubungan yang lemah antara model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar, dan terdapat pengaruh anatar model pemebelajaran *Inquiry* terbimbing terhadap hasil belajar yaitu dengan nilai sig. $0,026 < 0,05$.

Kata kunci: Model pembelajaran *Inquiri* terbimbing, hasil belajar peserta didik, konsep getaran dan gelombang.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari tentang hal-hal yang berkaitan dengan alam. Pembelajaran IPA pada tingkat SMP menekankan pada proses pembelajaran langsung melalui penyelidikan untuk mencari kebenaran tentang suatu konsep (Suryana, 2019). Rendahnya hasil belajar peserta didik adalah masalah utama yang sering kita ketemui. dan ini adalah salah satu masalah yang dihadapi peserta didik di SMP St. Paulus Abepura. Penyebab utama rendahnya hasil belajar peserta didik

yaitu belum diterapkannya model pembelajaran yang bervariasi yaitu termasuk model pembelajaran *Inquiry* terbimbing. Model pembelajaran yang sering diterapkan guru di sekolah yaitu kurang menarik yang membuat kurangnya motivasi belajar peserta didik. Hakikat pembelajaran yang sesungguhnya yaitu dimana seharusnya menekankan pada belajarnya peserta didik dan bukan pada mengajarnya guru. Pemilihan model pembelajaran dalam proses pembelajaran IPA khususnya di bidang Fisika yaitu harus dilatarbelakangi oleh suatu faktor yang kontekstual dimana memposisikan peserta didik sebagai subjek belajar yang tidak hanya menerima (pasif) ketika belajar di dalam kelas, namun juga harus menempatkannya sebagai suatu insan yang alami, memiliki pengalaman, keinginan, dan juga pikiran yang dapat dimanfaatkan untuk belajar, baik itu secara individu, maupun kelompok sehingga keterampilan-keterampilan belajar peserta didik diharapkan bisa meningkat. Peningkatan keterampilan terutama keterampilan proses akan diikuti dengan meningkatnya hasil belajar (Tajo, 2019). Hakikat pembelajaran yang sesungguhnya yaitu dimana seharusnya menekankan pada belajarnya peserta didik dan bukan pada mengajarnya guru (Tajo, 2019). Salah satu alternatif solusi yang akan ditawarkan yaitu model pembelajaran *inquiry* berbasis simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*) karena pembelajaran tersebut memiliki tujuan utama yaitu penyelidikan yang aktif baik untuk pengetahuan maupun pemahaman untuk memenuhi keingintahuan siswa, menggunakan model pembelajaran *inquiry* dalam proses pembelajaran menghasilkan aspek-aspek yang baik. Dimana mampu meningkatkan intelektual siswa karena siswa memiliki kesempatan untuk mencari tahu dan menemukan aspek lain melalui observasi dan eksperimen mereka sendiri, dan siswa juga mampu memperoleh keputusan intelektual karena mereka berhasil dalam penyelidikannya (Anggraini, 2018).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian kuantitatif dengan pra-eksperimen (*pre experimental designs*). Desain penelitian merupakan rancangan yang dilakukan oleh peneliti. Bentuk desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *one group pretest-posttest design*, sebelum (Q_1) melakukan perlakuan peneliti memberikan tes awal (*pretest*) dan akhir (Q_2) perlakuan peneliti memberikan tes akhir (*posttest*) (Hamsir, 2017). Bentuk tabel desain penelitian *one group pretest-posttest design* sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain *One Group Pretest – Posttest Design*

Pretest	treatment	posttest
Q_1	X	Q_2

(Sumber: Sugiyono, 2014)

Keterangan

Q_1 = test awal (*pretest*)

Q_2 = test akhir (*posttest*)

X = Perlakuan terhadap kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing.

Penelitian dilaksanakan di SMP St. Paulus Abepura Jayapura, pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Populasi dalam penelitian ini yaitu menggunakan seluruh peserta didik di kelas VIII SMP St. Paulus Abepura Jayapura. Sedangkan sampel dalam penelitian ini sebagian dari populasi, sampel dalam penelitian ini yaitu kelas VIII H dan kelas VIII I SMP St. Paulus Abepura Jayapura dimana kelas VIII H ditetapkan sebagai kelas kontrol, dan kelas VIII I sebagai kelas eksperimen.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik purposif sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang dinilai sesuai dengan tujuan atau masalah penelitian yang akan diteliti.

Dalam melakukan sebuah penelitian ada yang namanya variabel penelitian. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel independen (variabel bebas) dan variabel dependen (variabel terikat), variabel dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Variabel independen (bebas), yaitu model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* (X).
2. Variabel dependen (terikat) yaitu hasil belajar peserta didik pada konsep getaran dan gelombang VIII (Y).

Berdasarkan variabel yang akan diteliti, maka teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah berupa angket dan tes. Tujuan dari pengujian instrument adalah untuk mengetahui validitas dan reabilitas masing-masing butir pertanyaan yang diberikan kepada responden. Uji validitas dan reabilitas dilakukan pada kelas yang berbeda-beda.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis korelasi dan analisis regresi. Namun sebelum dianalisis data diuji normalitasnya untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, dilakukannya uji normalitas data agar dapat mengetahui apakah data yang diperoleh dapat digunakan untuk tahap selanjutnya. Menurut Sugiyono (dalam Suciarti, 2018) uji normalitas data digunakan dalam rangka untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari responden yang kita teliti dapat digunakan untuk tahap selanjutnya maka dilakukan pengujian normalitas data dengan menggunakan chi kuadrat (X^2). Setelah dilakukan hasil pretest dan posttest, kemudian di hitung nilai gain ternormalisasi (N-gain) untuk menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan gain ternormalisasi (Istari, Yudhanegara, 2015) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{\text{post test}} - S_{\text{pre test}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre test}}}$$

keterangan:

- g = gain ternormalisasi
 S_{maks} = skor maksimum
 S_{pretest} = skor tes awal
 S_{posttest} = skor tes akhir

Rumus N-gain digunakan untuk melihat hasil belajar peserta didik tinggi rendahnya nilai gain ternormalisasi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel Kriteria Nilai N-Gain

Besar presentasi	Interpretasi
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

(sumber: Zulmi, 2020)

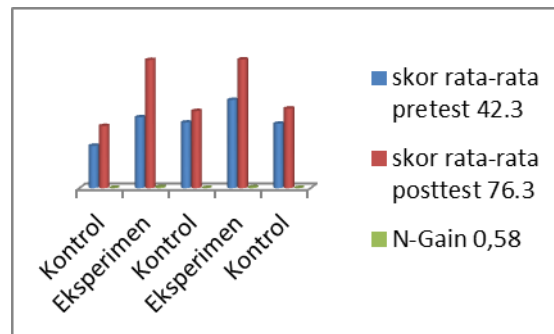
Salah satu jenis uji yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasi sederhana dengan uji korelasi pearson product moment, peneliti menggunakan uji korelasi karena uji ini dapat mengetahui

derajat hubungan antar variabel bebas dan variabel terikat yang menjadi salah satu tujuan dari penelitian ini.

Regresi yang memiliki satu variabel dependen dan satu variabel independen. selain uji signifikansi, analisis regresi juga di gunakan untuk uji linearitas. Maksudnya apakah garis regresi antara X dan Y membentuk garis linear atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan, hubungan, dan juga pengaruh dalam penerapan model pembelajaran inquiry berbasis simulasi PhET terhadap hasil belajar peserta didik.



Gambar. 1. Analisis nilai hasil penelitian

Dari tabel dan diagram diatas dapat kita lihat bahwa nilai *N-Gain* rata-rata peningkatan hasil belajar peserta didik memiliki perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana nilai *N-Gain* di kelas eksperimen yaitu 0,55 yang tergolong tinggi, dan kelas kontrol yaitu 0,12 dan tergolong rendah, ini membuktikan bahwa peningkatan nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen jauh lebih baik dari peningkatan nilai *N-Gain* pada kelas kontrol.

Dilihat dari hasil perhitungan *N-Gain* peningkatan hasil belajar pada seluruh konsep diperoleh nilai *N-Gain* rata-ratanya yaitu: 0,55 dengan kategori sedang yang artinya setelah diterapkan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* dan hasil belajar di kelas VIII I dengan jumlah peserta didik yaitu sebanyak 30 peserta didik, mengalami peningkatan hasil belajar. Meningkatnya hasil belajar peserta didik itu dikarenakan peserta didik mencari dan menemukan sendiri konsep-konsep fisika yang akan dibahas dan membuat materi itu lebih melekat dalam pikiran peserta didik, dilihat dari hasil analisis angket yang didapat dari peserta didik menyatakan bahwa dengan penerapan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing membuat peserta didik leboh tertarik untuk mencari dan menemukan konsep-konsep fisika, dan juga dengan penerapan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing mampu menghubungkan masalah dengan solusi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil penelitian sesudah diterpkanya model pembelajaran *Inquiry* terbimbing pada pokok bahasan konsep getaran dengan nilai rata-ratanya yaitu 0,58 dengan kategori sedang. Dimana yang kategori tingginya sebanyak 7 peserta didik dan yang kategori sedang sebanyak 23 peserta didik dan kategori rendah yaitu tidak ada dari 30 peserta didik di kelas VIII I.

Kemampuan awal peserta didik saat melakukan *pretest* berbeda beda masing-masing peserta didik, sehingga ketika diberikan *posttest* dari 30 peserta didik memiliki peningkatan dengan tingkat yang berbeda-beda. Dengan demikian melalui peningkatan rata-rata yaitu nilai *N-Gain* masuk dalam kategori sedang dalam penerapan model pembelajaran inquiry terbimbing dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik, data ini didukung dengan analisis angket model pembelajaran *Inquiry* terbimbing dari 30 responden yaitu menyatakan bahwa model pembelajaran *Inquiry* terbimbing menuntut

peserta didik untuk menguasai konsep, karena masing-masing peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda-beda membuat peningkatan hasil belajar dengan tingkat yang berbeda-beda.

Nilai *N-Gain* yang didapatkan dari hasil penelitian pada konsep gelombang yaitu 0,55 dengan kategori sedang. Dari hasil analisis nilai *N-Gain* yang termasuk dalam kategori tinggi yaitu sebanyak 3 peserta didik, yang termasuk dalam kategori sedang yaitu sebanyak 26 peserta didik, yang tergolong kategori rendah yaitu sebanyak 1 peserta didik dari 30 peserta didik yang ada di kelas VIII I.

Ketika diawal pertemuan peserta didik diberikan *pretest*, nilai yang didapaknya masing-masing peserta didik rendah, namun ketika diterapkannya model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* kemudian diberikan *posttest* dan hasil yang didapatkan yaitu meningkatnya hasil belajar peserta didik, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Inquiry* dalam pembelajaran IPA-Fisika secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, dari hasil analisis angket terjadinya peningkatan hasil belajar peserta didik karena pada dasarnya peserta didik sangat tertarik untuk mencari dan menemukan konsep suatu masalah yang di berikan guru.

Data hasil analisis *N-Gain* pada konsep gelombang trasversal dan longitudinal diperoleh yaitu 0,43 dengan kategori sedang sehingga model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan itu terbukti dari nilai *pretest* dan *posttest* yang meningkat. Analisis nilai *N-Gain* pada pokok bahasan tentang konsep gelombang transversal dan longitudinal yaitu 2 peserta didik yang tergolong tinggi, 23 peserta didik yang tergolong sedang, dan 5 peserta didik yang tergolong rendah dari 30 peserta didik yang ada di kelas VIII I.

Kemampuan awal peserta didik ketika diberikan *pretest* memiliki nilai yang rendah dari 30 peserta didik, ketika di berikan *posttest* peningkatan hasil belajar peserta didik berbeda-beda, Karena dilihat dari kemampuan awal yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil analisis H_a diterima yang artinya terdapat hubungan antara model pembelajaran *Inquiry* berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar dengan analisis koefisien korelasi sebesar 0,407. Dari nilai koefisien korelasi ini diinterpretasikan memiliki tingkat hubungan yang sedang, karena pada dasarnya kemampuan awal peserta didik berbeda yang membuat peningkatan dari hasil belajar peserta didik memiliki tingkatan yang berbeda, dan ini yang mengakibatkan hubungan antara model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* (X) terhadap hasil belajar peserta didik memiliki hubungan yang sedang, sehingga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* dalam proses belajar mengajar menentukan keberhasilan pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran itu sendiri dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama 3 kali pertemuan yang di bagi kedalam beberapa materi pada getaran dan gelombang di kelas VIII I, ternyata ada pengaruh yang signifikan antar model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar peserta didik. Adapun hasil analisis *N-Gain* nilai F pada uji ANOVA sebesar 5,551 dengan tingkat signifikan 0,026. Karena angka signifikan $0,026 < 0,05$ maka H_a di terima yang artinya terdapat pengaruh model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar peserta didik, data ini didukung dengan analisis angket yang di sebarakan ke 30 responden yaitu dengan diterapkannya model pembelajaran *Inquiry* berbasis simulasi *PhET* memeberikan pengaruh terhadap semangat belajar peserta didik yang dapat meningkatkan hasil belajar.

Untuk mengetahui hasil persamaan regresi digunakan SPSS 26. Ini menggambarkan persamaan regresi untuk mengetahui nilai konstan dan uji dan uji hipotesis berdasarkan output SPSS diperoleh persamaan regresinya adalah $Y = 30,676 + 0,336 (X)$ atau $Y = 0,336 (X) + 30,676$. Persamaan regresi ini dapata kita asumsikan

bahwa peserta didik di kelas VIII I, setelah diterapkan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* (X) berpengaruh (+) terhadap hasil belajar peserta didik (Y). Dimana nilai konstan sebesar 30,676, yang artinya besarnya peningkatan hasil belajar peserta didik pada $X = 0$ yaitu peran model pembelajaran *Inquiry* terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik sebesar 30,676 sedangkan angka koefisien regresinya sebesar 0,336 yang berarti bahwa setiap 1 pertemuan dengan penerapan model pembelajaran *Inquiry* maka peningkatan hasil belajar peserta didik akan meningkat sebesar 0,684. Sehingga dapat di simpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing dapat meningkatkan hasil belajara peserta didik

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu: Terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik ketika menggunakan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar dapat kita lihat dari hasil *N-Gain* ternormalisasi untuk keseluruhan konsep yaitu 0,55 termasuk ategori sedang. Terdapat hubungan yang signifikan antara model pembelajaran *Inquiry* terbimbing berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar, dan itu dapat dilihat dari hasil uji korelasi sebesar $0,026 < 0,05$. Besar koefisien korelasi 0,407 diinterpretasikan hubungan yang cukup kuat. Terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *Inquiry* berbasis simulasi *PhET* terhadap hasil belajar peserta didik.

Saran dalam penelitian ini yaitu Dalam penerapan model pembelajaran *Inquiry* terbimbing diharapkan guru mampu berperan aktif sebagai fasilitator dalam mencari dan menemukan sendiri konsep-konsep fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH (Opsional)

Terimakasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang sudah membantu dalam proses penelitian ini, dan juga untuk pihak sekolah yang sudah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian.

REFERENSI

- Anggraini. N. D, A. P. (2018). Pengaruh Model *Inquiry* Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Usaha Dan Energikelas X IPA SMAN 3 BENGKULU TENGAH. *JURNAL Pendidikan Fisika*.
- Fitri. (2018). Pengaruh PBL Dan Motivasi Belajar Terhadap Penguasaan Konsep IPA Fisika Melalui Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Peserta Didik Kelas VIII SMPN 2 Jayapura Pada Pokok Bahasan Tekanan Zat Cair . *Proposal Skripsi*.
- Helmianti. (2012). *Model Pembelajaran*. Yogyakarta.
- Hamsir. (2017). Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMAN 1 Turatea Kabupaten Jenepono. *Jurnal*.
- Lestari, K. D. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung.
- Magdalena. I, S. N. (2021) Analisis Instrumen Tes Sebagai Alat Evaluasi Pada Mata Pelajaran ISBD Siswa Kelas II SDN Duri Kosambi 06 Pagi. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial Vol. III, No. 2*.
- Nurdyansyah, F. E. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo.
- Nurfausiah, S. (2016). Pengaru Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas IX MTs Madani Alauddin Pao-pao . *Jurna Pendidikan Fisika vol. IV*.
- Nugroho, F. P. (2018). Pengembangan Media Komik Bergambar Dalam Pembelajaran Tematik Pada Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar Negeri Sumberbendo 3 Kabupaten Tulung Agung. *Skripsi*.
- Retno. A. (2010). Pengaruh Model *Inquiry* Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Pembelajaran Kinetik Gerak Lurus. *Skripsi*.
- Rizaldi. R. D, A. W. (2020). Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal*.

- Sari, M. S. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Terhadap Keterampilan Proses Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMP. *Jurnal. Pendidikan Fisika* VOL. 05, No. 02.
- Sucianti, W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Berbasis Metode Eksperimen Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik. *Skripsi*.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Puantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Dan R & D)* Bandung: Alfabeta
- Sukma, L. k. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajarfisika Siswa SMAN 11 Samarinda Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Vol.18 No. 1*.
- Suryana, H. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Tekanan Zat Cair Mata Pelajaran Ipa Fisiska Kelas 8 Smp Pembangunan V Yapis Tahun Pelajaran 2018/2019. *Skripsi*.
- Susilawati, N. S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Vol. 1, No. 1*.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Tri. S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Momentum Dan Impuls Pada Peserta Didik SMA Muhammadiyah Jayapura. *Skripsi*.
- Tajo, N. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbasis Metode Eks Perimen Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas 8smp Negeri 11 Jayapura Pada Pokok Bahasan Getaran Dan Gelombang. *Skripsi*.
- Wahyuni. R, H. M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* Terbimbing Dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPAN SMAN 2 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika Vol. II, No. 4*.
- Yuniar. E, A. H. (2015). Penerapan Media Simulasi Menggunakan *Phet* Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X Sma Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Zulmi. A. F, A. I.(2020). Pengembangan LKPD Berekstensi EPUB Berbasis Discoveri Learning Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan*.