

**Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan PhET *Interactive Simulations* untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa SMA****Nur Eka Agusti Mardiyanti\* dan Budi Jatmiko**

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

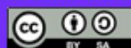
\*nur.18077@mhs.unesa.ac.id

**Abstrak**

Keterampilan yang wajib dimiliki oleh peserta didik di abad 21 adalah keterampilan berpikir kritis. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET *Interactive Simulations* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Jenis penelitian ini *pre-experimental* menggunakan desain *one-group pretest-posttest design*. Subjek penelitian ini ialah siswa kelas XI Mia 5 dan XI Mia 6 SMA Negeri 2 Magetan, yang berjumlah 36 dan 35 orang. Siswa sebelum pembelajaran diberikan tes awal dan di akhir pembelajaran diberikan tes akhir dengan materi yang sama. Kemudian data dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, uji *t-independent*, uji *t-berpasangan*, dan perhitungan *n-gain* dengan IBM SPSS Statistic 23. Penelitian ini menunjukkan bahwa: a) terdapat peningkatan skor yang signifikan setelah diberikan pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing b) tidak terdapat perbedaan *n-gain* pada kedua kelas c) rerata *n-gain* berkategori tinggi. Model inkuiri terbimbing berbantuan PhET *Interactive Simulations* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan ini, model inkuiri terbimbing berbantuan PhET *Interactive Simulations* dapat dijadikan masukan bagi guru untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci:** Efektifitas; Inkuiri Terbimbing; Kemampuan Berfikir Kritis; PhET**Abstract**

*The skills that students must possess in the 21st century are critical thinking skills. The purpose of the study was to describe the effectiveness of learning physics with a guided inquiry model assisted by PhET Interactive Simulations in improving students' critical thinking skills. This type of research is pre-experimental using a one-group pretest-posttest design. The subjects of this study were students of class XI Mia 5 and XI Mia 6 SMA Negeri 2 Magetan, which amounted to 36 and 35 people. Students are given an initial test before learning, and at the end of the lesson, they are given a final test with the same material. Then the data were analyzed using normality, homogeneity, independent t-test, paired t-test, and n-gain calculations with IBM SPSS Statistic 23. This study shows that: a) there is a significant increase in score after being given physics learning with guided inquiry models, b) there is no difference in n-gain in the two classes c) the mean n-gain is in the high category. The guided inquiry model assisted by PhET Interactive Simulations effective improving students' critical thinking skills. With this, the guided inquiry model assisted by PhET Interactive Simulations can be used as input for teachers to improve students' critical thinking skills.*



**Keyword:** *Effectiveness; Guided Inquiry; Critical Thinking Skills; PhET*

*Received* : 22 April 2022

*Accepted* : 20 Mei 2022

*Published* : 30 Juni 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i2.5281>

© 2022 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

**How to cite:** Mardiyanti, N. E. A., & Jatmiko, B. (2022). Keefektifan pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Ilmiah pendidikan Fisika*, 6(2), 327-336.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi fundamental yang harus dimiliki dan ditegakkan oleh semua negara. Di era sekarang, pendidikan merupakan bagian dari tolak ukur majunya suatu negara. Pendidikan memegang peranan penting dalam keberhasilan suatu negara, karena pendidikan dapat menciptakan kualitas manusia yang lebih beradab. Pendidikan diharapkan dapat terus berkembang dan mengalami grafik peningkatan terus menerus. Oleh karena itu, *output* pendidikan diharapkan bagus dapat mencapai tuntutan zaman yang terus berkembang.

Pendidikan merupakan upaya meningkatkan keinginan, kemampuan, bakat, serta potensi siswa. Pendidikan dapat meningkatkan keterampilan sumber daya manusia pada abad 21. Penyelenggaraan pendidikan abad 21 harus memfasilitasi kebutuhan untuk menghadapi tuntutan global. BNSP menyiasati dengan mengubah pembelajaran dari *teacher center* menuju *student center* (Anggraini et al., 2020)

Pendidikan di Indonesia mengalami perubahan kurikulum dari sesuai tuntutan zaman dari KTSP hingga ini memakai kurikulum 2013. Pada pembelajaran fisika kurikulum 2013 dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir, berkerja, dan berkomunikasi (Ardian et al., 2015). Pelajaran fisika dirasa siswa sukar dipahami karena terlalu banyak rumus yang dipelajari.

Fisika bagian dari IPA yang mempelajari tentang fenomena alam yang menekankan pendekatan proses pada kehidupan sehari-hari (Marisyah et al., 2016). Pembelajaran fisika menekankan pengalaman belajar secara langsung tidak hanya menekankan pengetahuan materi dan konsep saja. Salah satu bagian IPA merupakan fisika di mana penemuan konsep dipelajari dengan ilmiah, berupa kegiatan penyelidikan, pembuatan hipotesis, uji hipotesis, serta kesimpulan (Safitri et al., 2015).

Johnson (dalam Putra & Sudarti, 2015) mengungkapkan bahwa keterampilan berfikir kritis menjadikan seseorang menyelidiki bukti, pendapat yang mendasari penemuan lain. Kemampuan berpikir kritis siswa perlu ditingkatkan agar siswa setelah lulus dapat bersaing dengan tuntutan di era yang lebih maju.

Observasi dilakukan bersama guru fisika di SMA Negeri 2 Magetan diperoleh informasi bahwa model yang masih digunakan untuk mengajar masih berpusat kepada guru (*teacher centered*), jarang melakukan kegiatan praktikum sehingga menimbulkan keterampilan berpikir kritis siswa kurang maksimal. Hal tersebut disebabkan siswa hanya berpusat pada penjelasan guru dan tidak belajar secara langsung.

Solusi yang dapat diberikan pada permasalahan tersebut, mengganti model konvensional (*teacher centered*) dengan

berpusat terhadap siswa (*student centered*), dimana pembelajaran menjadi lebih aktif. Inkuiri terbimbing adalah model dengan siswa belajar melalui kegiatan penyelidikan. Pembelajaran inkuiri menantang siswa untuk mengoptimalkan kemampuan ketrampilan yang dimiliki dengan melakukan kegiatan belajar secara langsung.

Kegiatan penyelidikan penelitian ini menggunakan bantuan simulasi virtual PhET di mana simulasi laboratorium virtual yang dikembangkan oleh Universitas Colorado untuk mempermudah kegiatan praktikum bagi siswa. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan keefektifan pembelajaran fisika menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (KBK) siswa SMA.

#### METODE

Penelitian ini merupakan *pre-eksperimen* menggunakan design *One Group Pretest-Posttest* tanpa adanya kelas kontrol. Penelitian untuk mencari peningkatan KBK siswa SMA setelah digunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan PhET pada materi gelombang berjalan dan stasioner. Desain penelitian tidak ad kelas kontrol, untuk mengukur variabel *dependent* di gunakan *pretest* kepada kelas eksperimen, kemudian memberikan perlakuan, lalu untuk mengukur variabel *dependent* nya melalui *posttest*. Sampel yang digunakan kelas XI Mia 5 dan Mia 6 yang berjumlah 36 dan 35 siswa dengan keduanya diberi perlakuan (kelas eksperimen). Berikut gambaran skema penelitian pada Tabel 1.

Tabel 1 Skema kelas eksperimen

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
XI Mia 5	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
XI Mia 6			

O<sub>1</sub> = Tes awal sebelum pembelajaran

X = Pembelajaran model inkuiri terbimbing berbantuan PhET

O<sub>2</sub> = Tes akhir setelah diberikan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET

Kedua kelas sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran diberikan tes awal, kemudian diberikan perlakuan menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET. Setelah diberikan perlakuan siswa diberikan tes akhir. Tes akhir digunakan menginformasikan peningkatan KBK siswa dengan model yang digunakan pada siswa di SMA N 2 Magetan pada materi gelombang berjalan dan stasioner.

Pembelajaran dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Hal ini memungkinkan kegiatan pembelajaran berlangsung secara kondusif. Penelitian dilakukan dengan menggunakan perangkat pembelajaran berdasarkan model inkuiri terbimbing berupa RPP, Silabus, *Handout*, LKPD, PPT, dan soal tes KBK. Pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing dapat dikatakan efektif apabila terdapat peningkatan skor yang signifikan, tidak terdapat perbedaan skor *n-gain* pada kedua kelas, rerata *n-gain* minimal berkategori sedang. Instrumen penelitian meliputi tes berupa *pretest* dan *posttest* sebanyak 8 soal berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis serta angket respon dan lembar observasi. Pembelajaran dikatakan efektif apabila: (1) ada peningkatan rerata nilai KBK siswa secara statistik signifikan pada alfa 5%; (2) rerata nilai *n-gain* minimal berkategori sedang; rerata *n-gain* tidak berbeda di kedua kelas eksperimen.

Perangkat berupa RPP, silabus, LKPD, buku ajar, serta soal tes divalidasi oleh dua orang dosen validator. Validasi dilakukan dengan memberikan lembar validasi mengenai perangkat yang akan digunakan. Persentase validasi diperoleh dengan menggunakan perhitungan skala *Likert*.

Analisis KBK siswa menggunakan n-gain diinterpretasikan oleh Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria n-gain

Nilai <g>	Kriteria ngain
$n\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > n\text{-gain} \geq 0,3$	Sedang
$n\text{-gain} > 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov untuk menginformasikan sebaran kelompok pada data tes yang digunakan (Suliyanto, 1999). Uji homogenitas dengan Levene menginformasikan kesamaan variasi pada data (Suliyanto, 1999). Uji *t independent* digunakan untuk menginformasikan perbedaan kemampuan awal (Suliyanto, 1999). Informasi pretest dan *posttest* kedua kelas digunakan uji *t berpasangan* untuk mengetahui kenaikan KBK siswa (Suliyanto, 1999). Uji independent t-test digunakan untuk mengenali perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di kedua kelas dengan ketentuan:

$H_0$  = Tidak ada perbedaan peningkatan KBK siswa pada XI Mipa 5 dan XI Mipa 6.

$H_1$  = Ada perbedaan peningkatan KBK siswa pada XI Mipa 5 dan XI Mipa 6.

(Suliyanto, 1999)

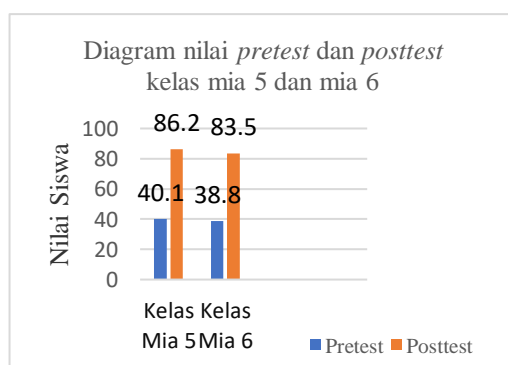
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran sebelum digunakan diuji oleh dua dosen validator fisika Unesa. Hasil uji validasi perangkat oleh dosen ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3 Hasil validitas perangkat

Aspek Penelitian	Nilai rata-rata	Kriteria
RPP	3,3	Sangat valid
Silabus	3,5	Sangat valid
Buku ajar	3,4	Sangat valid

Hasil validasi perangkat pada Tabel 3 menunjukkan kriteria yang sangat valid pada RPP, Silabus, dan buku ajar, sehingga sudah layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Kegiatan awal sebelum belajar menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET siswa mengerjakan *pretest* sebagai informasi kemampuan berpikir kritis awal di kedua kelas. Kemudian diberikan perlakuan dengan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET, setelah dilaksanakan kegiatan pembelajaran siswa mengerjakan *posttest* yang digunakan untuk mengetahui KBK akhir siswa pada kedua kelas. Hasil rata-rata hasil kemampuan berfikir kritis XI Mia 5 dan XI Mia 6 tertera pada Gambar 1.



Gambar 1 Rata-rata hasil kemampuan berpikir kritis XI Mia 5 dan XI Mia 6

Gambar 1 menunjukkan sumbu x merupakan kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen sedangkan sumbu y menunjukkan nilai *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas. Rerata nilai kedua kelas sebelum pembelajaran 40,1 dan 38,8. Setelah diberikan perlakuan, rerata KBK siswa pada kedua kelas meningkat menjadi 86,2 dan 83,3. Selanjutnya dilakukan uji normalitas. Hasil uji normalitas tertera pada Tabel 4.

Tabel 4 Uji Normalitas

Kelas	Data	sign	Informasi
XI Mia 5	<i>pretest</i>	0,200	H <sub>0</sub> diterima
	<i>posttest</i>	0,053	
XI Mia 6	<i>pretest</i>	0,127	H <sub>0</sub> diterima
	<i>posttest</i>	0,907	

Pada Tabel 4 diperoleh bahwa kelas mia 5 nilai *pretest* serta *posttest* diperoleh nilai 0,200 dan 0,053. Untuk kelas XI Mia 6 diperoleh nilai *pretest* serta *posttest* 0,127 dan 0,907. Nilai tersebut lebih dari 0,05 yang mengartikan data berkategori normal. Kemudian data yang berkategori normal dilakukan uji homogenitas. Hasil uji homogenitas tertera pada Tabel 5.

Tabel 5 Uji homogenitas

Pretest	Posttest	Keterangan
0,887	0,702	H <sub>0</sub> diterima

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa angka signifikansi pada *pretest* dan *posttest* menunjukkan angka 0,887 dan 0,702 yang berarti varian data tersebut homogen dengan ( $p > 0,05$ ). Uji t independent digunakan untuk mengetahui KBK awal di kedua kelas. Hasil uji t independent tertera pada Tabel 6.

Tabel 6 Uji t independent

Kelas	Sign	Keterangan
XI Mipa 5&6	0,887	H <sub>0</sub> diterima

Tabel 6 menunjukkan angka signifikansi sebesar  $0,887 > 0,05$  mengartikan bahwa

tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis awal siswa sebelum diberikan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET pada kedua kelas.

Data *pretest* dan data *posttest* kedua kelas digunakan untuk menginformasikan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang mencakup 12 indikator kemampuan kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 besar aktivitas (*elementary clarification, basic support, inference, advanced clarification, dan strategy and tactics*) dengan menggunakan uji t berpasangan. Hasil uji t berpasangan tertera pada Tabel 7.

Tabel 7 Uji t berpasangan

Kelas	sign	Keterangan
XI Mia 5 & 6	0,000	H <sub>0</sub> ditolak

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa angka signifikansi didapat  $0,000 < 0,05$ . Ini mengandung arti terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan setelah pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET di dua kelas. Kemudian uji independent pada nilai n-gain untuk menginformasikan ada tidaknya perbedaan peningkatan KBK siswa, berikut tabel analisis uji t independent pada n-gain. Hasil uji independent pada nilai n-gain tertera pada Tabel 8.

Tabel 8 Uji independent pada nilai n-gain

Kelas	Sign	Keterangan
XI Mia 5&6	0,075	H <sub>0</sub> diterima

Tabel 8 diketahui angka signifikansi diperoleh 0,075; di mana angka signifikansi kurang dari 0,05. Ini menunjukkan tidak ada perbedaan peningkatan KBK siswa pada kedua kelas. Kemudian, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dibutuhkan uji n-gain seperti Tabel 9.

Tabel 9 Uji ngain

Kelas	N-gain	Keterangan
XI Mia 5	0,7740	Tinggi
XI Mia 6	0,7216	Tinggi

Pada Tabel 9, menginformasikan n-gain pada kedua kelas didapat hasil 0,7740 dan 0,7216 dengan kategori tinggi. Hal ini mengandung arti model yang digunakan selama kegiatan pembelajaran efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Guru mengacu teori vigotsky di mana pembelajaran dapat berlangsung atas bantuan guru. Guru bertindak fasilitator untuk menguasai ketrampilan baru (Ayuningtyas et al., 2015). Kemampuan keterampilan berfikir kritis yang dilakukan dengan penemuan jawaban dari sebuah permasalahan dengan pembelajaran saintifik (Putri et al., 2019).

Pembelajaran dengan inkuiri terbimbing terkesan menyenangkan serta membuat siswa antusias belajar karena siswa dapat belajar melalui kelompok diskusi dalam melakukan kegiatan pembelajaran langsung yang menuntut siswa aktif selama proses pembelajaran berlangsung (Sulistiyono, 2020). Materi fisika dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis merupakan gelombang berjalan dan stasioner.

Tabel 6 nilai *pretest* pada uji t independent menunjukkan hasil keterampilan berpikir kritis pada kedua kelas menunjukkan hasil sig >0,05. Tabel tersebut mengartikan tidak terdapat perbedaan KBK awal siswa di kedua kelas.

Tabel 7 menunjukkan peningkatan hasil berpikir kritis siswa yang diuji menggunakan uji t berpasangan. Di kedua kelas menunjukkan hasil sig >0,05. Ini mengartikan ada peningkatan KBK setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET.

Tabel 8 dilakukan uji t independent

pada nilai n-gain yang digunakan untuk menginformasikan ada tidak perbedaan peningkatan KBK siswa di kedua kelas. Nilai sign di kedua kelas lebih dari 0,05, Hal ini mengartikan tidak ada perbedaan KBK di kedua kelas.

Berdasarkan data analisis diketahui pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET efektif dalam meningkatkan KBK siswa SMA. Hasil penelitian ini didukung penelitian terdahulu terkait pengaruh model inkuiri terbimbing pada KBK. Sementara penelitian lain dilakukan oleh (Puspita et al., 2013) di mana keterampilan berpikir kritis siswa di SMAN 2 Sidoarjo berkategori sedang setelah menggunakan inkuiri terbimbing. Selain itu (Azizah et al., 2016) menginformasikan inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian oleh (Kurniawati & Diantoro, 2014) menginformasikan model inkuiri terbimbing lebih baik dari model konvensional dalam meningkatkan KBK. Sejalan dengan itu (Pendrice et al., 2018) berpendapat bahwa pembelajaran inkuiri secara signifikan berpengaruh pada KBK dari pada model pembelajaran konvensional. Menurut (Ratika et al., 2017) model inkuiri terbimbing berbantuan PhET signifikan menaikkan KBK siswa sebesar 5%. Model inkuiri terbimbing adalah kegiatan belajar secara analitis, kritis, sistematis yang dilakukan dengan kegiatan penyelidikan (Putri et al., 2019). Dengan demikian disimpulkan bahwa pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET efektif meningkatkan KBK siswa SMA.

Penelitian ini menginformasikan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET dapat dijadikan masukan guru untuk meningkatkan KBK siswa, akan tetapi dalam pelaksanaan ke depannya siswa perlu bimbingan dan latihan berkelanjutan dari guru untuk dapat

secara maksimal mampu mengerjakan soal yang diberikan.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil data yang dianalisis disimpulkan bahwa pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing berbantuan PhET efektif meningkatkan skor keterampilan berpikir kritis siswa SMA N 2 Magetan, ditinjau dari peningkatan skor keterampilan berpikir kritis, rerata n-gain berkategori tinggi, dan tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis di kedua kelas. Dengan demikian model inkuiri terbimbing berbantuan PhET efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N., Suana, W., & Sesunan, F. (2020). Pengaruh penerapan blended learning pada materi hukum newton tentang gerak terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 16(1), 22–36. <https://doi.org/10.32939/tarbawi.v16i01.520>
- Ardian, L. M., Desnita, & Budi, A. S. (2015). Pengembangan modul berbasis problem based learning untuk materi usaha dan energi di sma (sesuai dengan kurikulum). *Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF2015, IV*, 119–124.
- Ayuningtyas, P., W, S. W., & Supardi, A. I. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains siswa siswa SMA pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana*, 4(2), 636–647.
- Azizah, H. N., Jayadinata, A. K., & Gusrayani, D. (2016). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi energi bunyi. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 51–60. <https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.2931>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Dept. of Physics, Indiana University.
- Kurniawati, I. D., & Diantoro, M. (2014). Pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi peer instruction terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(1), 36–46. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v10i1.3049>
- Marisyah, M., Zainuddin, Z., & Hartini, S. (2016). Meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada pelajaran ipa fisika kelas viii b smpn 24 banjarmasin melalui model inkuiri terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 52. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i1.1044>
- Pendrice, Suryawati, E., & Suwondo. (2018). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 20. <https://doi.org/10.24114/jpb.v8i1.11224>
- Puspita, A. T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing (guided inquiry) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika materi fluida statis kelas xi di sma negeri 2 sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 02(03), 121–125.
- Putra, P. D. A., & Sudarti. (2015). Pengembangan sistem E-learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pendidikan fisika. *Jurnal Fisika Indonesia*, 19(55), 45–48.

- Putri, F., Zainuddin, Z., & Miriam, S. (2019). Meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi cahaya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.20527/jipf.v3i1.1027>
- Safitri, R., Jamal, M. A., & Salam M., A. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran ipa smp bahasan getaran dan gelombang dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(3), 170–175.
- Sulistiyono, S. (2020). Efektivitas model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika siswa ma riyadhus solihin. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2), 61–73.
- Suliyanto. (1999). *Ekonometrika Terapan: Teori dan Aplikasi Dengan SPSS* (1st ed.). ANDI.