



PENGARUH PEMBELAJARAN DARING BERPRAKTIKUM MENGUNAKAN MEDIA TRACKER BERBASIS INKUIRI TERBIMBING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN INTERPRETASI GRAFIK

Ayu Nurjanah, I Dewa Putu Nyeneng, Ismu Wahyudi

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung
Email penulis pertama: ayunurjanah42@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the effect of practicing online learning using tracker analysis media on the ability to interpret graphs. The sample of this research is the students of class X MIPA 3 SMA Negeri 1 Tanjung Bintang. The research design used is the One Group Pretest-Posttest Design. Online learning is carried out by conducting partly elastic collision-based practicum activities based on guided inquiry. The experimental data were processed using tracker analysis media. Data on students' graph interpretation abilities were obtained from the pretest and posttest scores. The analysis technique uses Paired Sample T-Test. Based on the results that practicing online learning using tracker analysis media can improve the ability to interpret graphs well with a significance value of 0.00. The results of the analysis of the average score of graph interpretation skills increased with the acquisition of an N-gain of 0.39 in the medium category.

Keywords: *Online learning, tracker app, collision, guided inquiry, graph interpretation capabilities*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker terhadap kemampuan interpretasi grafik. Sampel penelitian ini yaitu peserta didik kelas X MIPA 3 SMA Negeri 1 Tanjung Bintang. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Pembelajaran daring dilakukan dengan melakukan kegiatan praktikum tumbukan lenting sebagian berbasis inkuiri terbimbing. Data hasil percobaan diolah menggunakan media analisis tracker. Data kemampuan interpretasi grafik peserta didik diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis menggunakan *Paired Sample T-Test*. Berdasarkan hasil bahwa pembelajaran daring berpraktikum dengan menggunakan media analisis tracker dapat meningkatkan kemampuan interpretasi grafik dengan baik dengan nilai signifikansi sebesar 0,00. Hasil analisis skor rata-rata kemampuan interpretasi grafik mengalami kenaikan dengan perolehan *N-gain* 0,39 terkategori sedang.

Kata kunci: Pembelajaran daring, aplikasi tracker, tumbukan, inkuiri terbimbing, kemampuan interpretasi grafik.

Cara Menulis Sitasi: Nurjanah, Ayu, Nyeneng, I Dewa Putu, Wahyudi, Ismu. (2021). Pengaruh Pembelajaran Daring Berpraktikum Menggunakan Media Tracker Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Peningkatan Kemampuan Interpretasi Grafik. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 8 (2), hal.198-207

Pendahuluan

Saat ini Indonesia dan hampir di seluruh dunia sedang terdampak *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19) sehingga proses pendidikan diubah menyesuaikan kondisi pada daerah masing-masing. Pandemi yang terjadi di Indonesia saat ini menuntut peran aktif serta kreatifitas guru agar peserta didik tetap dapat belajar secara optimal meskipun dari rumah sehingga hasil belajar tetap maksimal. Terutama pada materi pembelajaran yang disertai dengan proses praktikum, untuk memberikan pemahaman yang mendalam serta mengasah ketrampilan peserta didik meskipun dalam pembelajaran daring. Sementara itu menurut Saraswati dan Mertayasa (2020) di masa pandemi pembelajaran berpraktikum tidak lagi dapat dilakukan seperti biasanya sehingga memberi kesenjangan yang cukup besar dengan aktivitas pembelajaran yang seharusnya. Oleh karena itu, diperlukan inovasi praktikum selama proses pembelajaran daring agar tetap berjalan dengan maksimal.

Kegiatan praktikum memungkinkan peserta didik memiliki pengalaman belajar secara langsung sehingga melatih keterampilan proses sains dan sikap ilmiah yang mendukung proses ketercapaian pengetahuan peserta didik. Menurut Nyeneng, Maharta, dan Kartika (2019) salah satu model pembelajaran yang mendukung kegiatan praktikum dan dapat mengembangkan ketrampilan proses sains adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing. Menurut penelitian Barus dan Sani (2017) menyatakan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik karena pembelajaran inkuiri menekankan kepada proses keterlibatan peserta didik secara aktif dalam menemukan sendiri materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan lingkungan sehingga mendorong peserta didik untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Namun selama pandemi model pembelajaran inkuiri tidak dapat diterapkan dengan maksimal. Sehingga diperlukan inovasi pembelajaran daring menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan kegiatan praktikum mandiri agar peserta didik tetap merasakan pengalaman pembelajaran langsung meskipun dirumah.

Salah satu komponen yang diperoleh peserta didik setelah melakukan pratikum adalah data. Untuk dapat membaca data yang diperoleh maka peserta didik perlu melakukan analisis data. Namun, terkadang terjadi masalah dalam analisis data apabila data praktikum yang diperoleh tidak akurat. Ketidakakuratan data ini dapat terjadi selama proses pengamatan apabila dalam pengambilan data dilakukan dengan pengamatan langsung yang kemungkinan terjadi kesalahan paralaks dalam pengamatan. Maka diperlukan inovasi yang membantu dalam proses pengamatan.

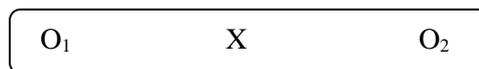
Salah satu bentuk sajian data adalah dalam bentuk grafik. Menurut Subali (2015) Grafik sering dianggap sebagai perangkat matematika, karena berkomunikasi melalui representasi grafik membutuhkan kompetensi matematika seperti, persepsi visual, berpikir logis, plotting data, memprediksi gerakan garis, mendeduksi hubungan antara variabel dan lain-lain. Oleh karena itu, pemahaman representasi grafik dianggap penting karena mampu memberikan informasi kuantitatif yang mudah untuk dipahami.

Hasil penelitian yang dilakukan Bunawan (2015) menunjukkan bahwa pembacaan grafik dan keterampilan menginterpretasi grafik pada peserta didik masih belum memadai. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu media yang memudahkan guru dalam meningkatkan kemampuan interpretasi grafik peserta didik. Media pembelajaran dapat membantu guru dalam mengamati proses praktikum hingga penyajian data. Salah satu media yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah tracker. *Tracker* adalah *software* video analisis dan pemodelan yang dibangun dengan kerangka kerja menggunakan *Java*. Fitur yang disediakan termasuk pelacakan objek dengan posisi, kecepatan dan percepatan lapisan dan grafik, filter efek khusus, beberapa frame referensi, poin kalibrasi, profil garis untuk analisis spektrum dan pola gangguan, serta model dinamika partikel. Aplikasi ini menganalisis video hasil percobaan dengan mudah dan akurat. Selain itu, tracker juga dapat menampilkan data berupa gambar, tabel, grafik, dan persamaan matematis. Penelitian Sartika, Wahyudi, dan Abdurahman (2019) menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan tracker berbasis inkuiri terbimbing memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan interpretasi grafis peserta didik.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan dilakukalah penelitian untuk mengetahui pengaruh pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker pada materi tumbukan berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan interpretasi grafik peserta didik dan untuk melihat peningkatan kemampuan interpretasi grafik peserta didik dalam pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker berbasis inkuiri terbimbing.

Metode

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *quasi-eksperimen* dengan menggunakan desain *one group pretest-posttest*. Secara diagram rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 1. *One group pretest-posttest design*

Arikunto (2010: 124)

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Tanjung Bintang pada semester genap tahun ajaran 2020/2021 dengan populasi seluruh peserta didik kelas X MIPA. Penelitian ini mengambil satu kelas sebagai sample yaitu kelas X MIPA 3 dengan menggunakan teknik *purposing sampling*. Kelas sampel dipilih berdasarkan nilai pada pembelajaran sebelumnya dan ketersediaan sarana pendukung peserta didik untuk mengikuti pembelajaran.

Adapun instrument penelitian yang digunakan pada penelitian ini antara lain, silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD), lembar tes

kemampuan interpretasi grafik berupa soal *pretest* dan *posttest*, serta rubric penilaian interpretasi grafik. Instrument berupa soal *pretest* dan *posttest* dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas terlebih dahulu.

Teknik pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain uji *N-gain*, uji normalitas, dan uji hipotesis menggunakan *software* SPSS 21.0. Uji *N-gain* dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai peningkatan kemampuan interpretasi grafik peserta didik, dengan klasifikasi *N-gain* sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi *N-gain*

Batasan	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

(Husein, 2015)

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak normal. Dilakukan juga uji hipotesis dengan melihat hasil uji normalitas data, apabila data berdistribusi normal maka akan dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji *paired sample T-test*, namun jika data tidak berdistribusi normal maka akan dilakukan uji *wilcoxon*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil perolehan rata-rata nilai *posttest* lebih tinggi yaitu sebesar 61,60 dibandingkan dengan perolehan rata-rata nilai *pretest* yaitu sebesar 21,00. Secara lebih rinci dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Data *pretest* dan *posttest*

Parameter	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai terendah	4,00	28,00
Nilai tertinggi	40,00	76,00
Rata-rata nilai	21,00	51,60

1. Hasil Uji Normalitas

Barikut ini merupakan hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *kolmogrov-smirnov* berbantuan media SPSS 21.0

Tabel 3. Hasil uji normalitas

Aspek	Sig.	Kategori
<i>Pretest</i>	0,445	Terdistribusi normal
<i>Posttes</i>	0,544	Terdistribusi normal

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 6 hasil uji normalitas, diketahui nilai signifikasi pada *pretest* $\text{sig.}(0,445) > \alpha (0,05)$ dan pada *posttest* $\text{sig.}(0,544) > \alpha (0,05)$ sehingga kedua data tersebut

terdistribusi normal.

2. Kemampuan Interpretasi Grafik

kemampuan interpretasi grafik yang diukur dalam soal terdapat tiga indikator dan diamati berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. Data rata-rata kemampuan interpretasi grafik pada setiap indikator dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kemampuan interpretasi grafik

Indikator Interpretasi Garfik	Rata-Rata <i>Pretest</i>	Rata-Rata <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Grafik ke verbal	5,56	50,00	0,47
Grafik ke matematis	25,93	44,44	0,25
Menggambar grafik	12,96	47,22	0,39
Rata-Rata Kemampuan	14,82	47,22	0,37

Berdasarkan tabel 4, kemampuan peserta didik dalam menginterpretasi grafik ke verbal saat *pretest* 5,56 sedangkan saat *posttest* 50,00, sehingga diperoleh *N-gain* sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Kemampuan peserta didik dalam menginterpretasi grafik ke matematis saat *pretest* 25,93 sedangkan saat *posttest* 44,44, sehingga diperoleh *N-gain* sebesar 0,25 dengan kategori rendah. Kemampuan peserta didik dalam menginterpretasi grafik pada indikator menggambar grafik saat *pretest* 12,96 sedangkan saat *posttest* 47,22, sehingga diperoleh *N-gain* sebesar 0,39 dengan kategori sedang. Dilihat dari rata-rata tiap indikator diketahui bahwa peserta didik mengalami peningkatan kemampuan interpretasi grafik dengan kategori sedang.

3. Uji *N-gain*

Peningkatan kemampuan interpretasi grafik peserta didik dapat dilihat dari nilai *N-gain* peserta didik berikut ini

Tabel 5. Hasil uji *N-gain*

<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>	Kategori
21,00	51,67	0,39	Sedang

Skor rata-rata kemampuan interpretasi grafik peserta didik mengalami kenaikan sebesar 31 % dengan rata-rata *N-gain* 0,39 yang menunjukkan kategori sedang.

4. Uji Hipotesis

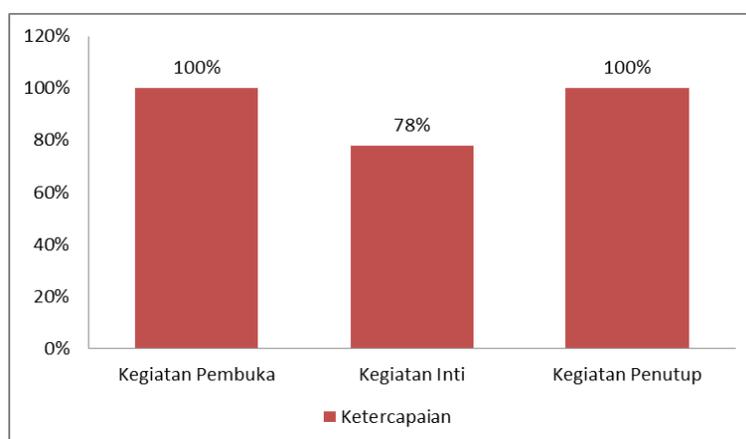
Berdasarkan uji normalitas diperoleh data berdistribusi normal maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *paired sample t-test*. Berikut ini tabel hasil uji *paired sample t-test*

Tabel 6. Hasil uji *Paired Sample T-Test*

	<i>Paired Differences</i>				<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	
	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>				
				<i>Lower</i>				<i>Upper</i>
<i>Pretest-Posttest</i>	-30,667	8,659	1,443	-33,569	-27,737	-21,251	35	,000

Hasil analisis *paired simple t-test* pada tabel 6. menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 sesuai dengan kriteria uji jika *sig.(2-tailed)* lebih kecil dari 0,05 maka maka artinya H_1 diterima. Artinya terdapat pengaruh yang nyata pada pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan interpretasi grafik peserta didik.

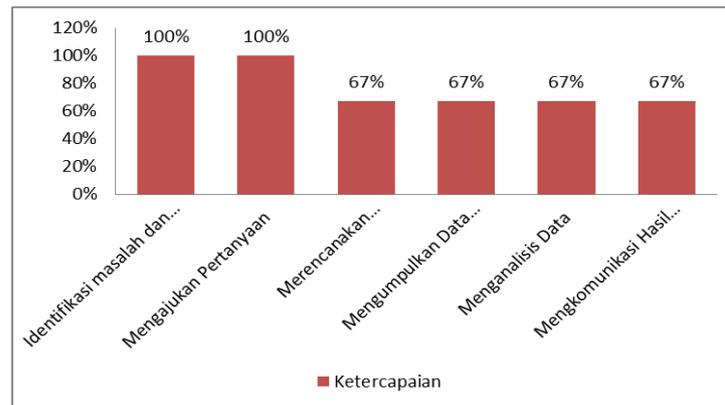
Kegiatan pembelajaran daring berpratikum menggunakan media analisis tracker berbasis inkuiri terbimbing yang diterapkan dalam penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan interpretasi grafik peserta didik. Kegiatan pembelajaran daring bersama peserta didik dilakukan dalam 3 kali pertemuan yang dipantau juga oleh guru mitra untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran daring. Rata-rata nilai keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang diperoleh adalah sebesar 83,3% sehingga tergolong sangat baik, sesuai dengan klasifikasi keterlaksanaan pembelajaran menurut Yamsari (2010:4). Persentase ketercapain pada langkah kegiatan pembuka, inti dan penutup pembelajaran secara rinci dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. Grafik keterlaksanaan pembelajaran

Persentase kegiatan inti lebih rendah dari pada kegiatan pembuka dan penutup karena pada kegiatan inti terdapat penerapan langkah-langkah inkuiri yang belum maksimal dalam

pelaksanaannya. Keterlaksanaan langkah inkuiri dapat dilihat pada gambar



Gambar 3. Grafik keterlaksanaan inkuiri terbimbing

Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa keterlaksanaan langkah inkuiri terbimbing dalam pembelajaran sebesar 78% yang tergolong baik sesuai dengan klasifikasi keterlaksanaan inkuiri terbimbing menurut Riduwan (2015). Terdapat langkah inkuiri yang belum maksimal dalam pelaksanaan disebabkan karena banyak peserta didik yang baru pertama kali menggunakan tracker dan laptop meskipun peserta didik masih terlihat kebingungan menggunakan program tracker. Kebingungan tersebut terjadi ketika penelitian berlangsung karena peserta didik belum terbiasa dalam menggunakan tracker, selain itu belum semua peserta didik memiliki laptop sehingga belum terbiasa dalam menggunakannya.

Pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker meningkatkan kemampuan interpretasi grafik dilihat dari perolehan nilai *N-gain* sebesar 0,39 dengan kategori sedang sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan media analisis tracker dalam pembelajaran daring berpraktikum dapat meningkatkan kemampuan interpretasi grafik peserta didik. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan Sartika, Wahyudi, dan Abdurrahman (2019) yang menyatakan bahwa aplikasi pembelajaran menggunakan tracker berbasis inkuiri terbimbing memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa dengan *N-gain* sebesar 0,71 yang terkategori tinggi. Menurut Habibulloh dan Madlazim (2014) juga memaparkan bahwa penggunaan tracker berkontribusi dalam melatih kemampuan interpretasi data dengan rata-rata ketuntasan ketika pretest sebesar 54,50 dan ketika posttest sebesar 66,70. Penelitian ini memiliki perolehan *N-gain* yang lebih rendah dari penelitian yang dilakukan oleh Sartika, Wahyudi, dan Abdurrahman (2019), hal ini dikarenakan peserta didik masih kesulitan dalam mengikuti pembelajaran daring secara keseluruhan terutama ketika pertemuan menggunakan zoom meeting. Koneksi jaringan dan ketersediaan kuota menjadi kendala pada beberapa peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dengan meninjau indikator interpretasi grafik, maka dapat digambarkan perbandingan hasil peningkatan indikator interpretasi grafik yang diperoleh pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Berikut adalah tabel perbandingan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya:

Tabel 7. Perbandingan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya

Indikator	Peneliti	Subali (2015)	Setyono (2015)	Penelitian ini
Grafik ke Verbal		Rendah	Rendah	Tinggi
Grafik ke Matematis		Rendah	Rendah	Rendah
Menggambar Grafik		-	Rendah	Rendah

Berdasarkan data diketahui bahwa indikator menginterpretasi grafik dari grafik ke verbal merupakan indikator dengan rata-rata paling tinggi. Penelitian Subali (2015) dan Setyono (2015) mengungkapkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam mengungkapkan makna fisis dari suatu data atau grafik. Keterampilan menginterpretasi grafik dari grafik ke verbal tertinggi pada penelitian ini disebabkan oleh siswa lebih terbiasa menjawab pertanyaan dalam bentuk verbal atau narasi dibandingkan bentuk lainnya. Ketika *pretest* indikator menginterpretasi grafik dari grafik ke verbal merupakan yang terendah dikarenakan siswa belum memahami soal, namun setelah diberikan *treatment* indikator menginterpretasi grafik dari grafik ke verbal menjadi yang tertinggi.

Keterampilan interpretasi grafik pada indikator menginterpretasi grafik dari grafik ke matematis menunjukkan indikator keterampilan interpretasi grafik yang paling rendah dengan nilai rata-rata 44,44. Hal ini disebabkan karena peserta didik belum terlalu menguasai mengenai persamaan matematis kinematika pada pembelajaran sebelumnya yang berkaitan dengan materi tumbukan, sehingga pada salah satu soal yang menguji indikator menginterpretasi grafik dari grafik ke matematis siswa tidak dapat menjawabnya.

Keterampilan interpretasi grafik pada indikator menggambar grafik memperoleh nilai rata-rata 47,22. Indikator ini berada pada urutan kedua dari tiga indikator kemampuan interpretasi grafik. Peserta didik mengalami kesulitan ketika mengerjakan *pretest* pada soal dengan indikator menggambar grafik. Peserta didik belum memahami komponen yang harus diperhatikan ketika menggambar grafik, sehingga grafik yang digambarkan masih belum tepat.

Berdasarkan hasil analisis hasil penelitian dan teori yang dijadikan acuan, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan interpretasi grafik peserta didik sebelum *treatment* dan sesudah *treatment*, maka pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker berbasis inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap kemampuan interpretasi grafik peserta

didik. Dilihat juga dari uji statistik dan penelitian yang relevan, maka dapat dikatakan adanya peningkatan kemampuan interpretasi grafik peserta didik dalam pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker berbasis inkuiri terbimbing.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa Terdapat pengaruh pembelajaran daring berpraktikum menggunakan media analisis tracker terhadap kemampuan interpretasi grafik yang signifikan dengan taraf kepercayaan 95%. Terdapat peningkatan kemampuan interpretasi grafik pada pembelajaran daring berpraktikum materi tumbukan menggunakan media analisis tracker terhadap kemampuan menginterpretasi grafik dengan kategori sedang. Peningkatan indikator kemampuan menginterpretasi grafik ke verbal mencapai *N-gain* 0,47; kemampuan menginterpretasi grafik ke matematis mencapai *N-gain* 0,25; dan kemampuan menginterpretasi dengan menggambar grafik mencapai *N-gain* 0,39.

Penelitian ini menggunakan media analisis tracker untuk menganalisis pada materi kinematika, sementara masih terdapat fitur lain yang dapat digunakan untuk menganalisis materi fisika lainnya seperti menganalisis spektrum. Penggunaan media analisis tracker sebaiknya juga dicoba diterapkan pada materi fisika lain, seperti menganalisis spektrum dengan tetap memperhatikan teknik pengambilan video agar diperoleh data yang diharapkan. Selain itu, setiap peserta didik disarankan menganalisis data yang diperoleh menggunakan tracker secara individu sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman secara langsung.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barus, E.L. & Sani, R.A. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Latihan Inkuiri Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*. 5 (4): 16-22. DOI: <https://doi.org/10.24114/inpafi.v5i4.9216>
- Bunawan, W., Setiawan, A., Rusli, A., & Nahadi. 2015. Penilaian Pemahaman Representasi Grafik Materi Optika Geometri Menggunakan Tes Diagnostik. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 34 (2): 257-267. DOI: <https://doi.org/10.21831/cp.v2i2.4830>
- Habibulloh, M. & Madlazim. 2014. Penerapan Metode Analisis Video *Software Tracker* dalam Pembelajaran Fisika Konsep Gerak Jatuh Bebas Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa Kelas X Sman 1 Sooko Mojokerto. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 4 (1): 15-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.26740/jpfa.v4n1.p15-22>
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan. 2015. Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 1 (3): 221-225. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v1i3.262>
- Nyeneng, I.D.P., Maharta, N., & Kartika, N. 2019. Pengembangan Panduan Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 6 (2): 159-169. DOI: <http://dx.doi.org/10.36706/jipf.v6i2.9477>
- Saraswati, N.L.P.A., & Mertayasa, I.N.E. 2020. Pembelajaran Praktikum Kimia Pada Masa Pandemi Covid-19: Qualitative Content Analysis Kecenderungan Pemanfaatan Teknologi Daring. *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajaran*. 14 (2): 144-161. DOI: <http://dx.doi.org/10.23887/wms.v14i2.28297>
- Sartika, Y., Wahyudi, I., & Abdurrahman. 2019. *Using Guided Inquiry Learning with Tracker Application to Improve Students' Graph Interpretation Ability*. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 4 (1): 17-25. DOI: <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v10i1.7007>
- Subali, B., Rusdiana, D., Firman, H., & Kaniawati, I. 2015. Analisis Kemampuan Interpretasi Grafik Kinematika pada Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*.
- Setyono, A., Nugroho, S. E., & Yulianti, I. 2016. Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Fisika Berbentuk Grafik. *Unnes Physics Education Journal*. 5 (3): 32-39. DOI: <https://doi.org/10.15294/upej.v5i3.13729>
- Yamsari, Y. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas. *Seminar Nasional Pasca Sarjana X ITS, Institut Teknologi Sebelas Maret, Surakarta*