



PENGARUH PRAKTIKUM MENGGUNAKAN *PHYSICS TOOLBOX SENSOR SUITE* BERBASIS INKUIRI TERBIMBING TERHADAP KEMAMPUAN INTERPRETASI GRAFIK SISWA

Vera Liana Putri¹, Ismu Wahyudi², Anggreini³, Kartini Herlina⁴

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung
Email: veralianaputri.8@gmail.com; ismu.wahyudi@fkip.unila.ac.id

Abstract

In the era of the industrial revolution 4.0, learning innovations were carried out in collecting practicum data by utilizing digital technology using smartphone sensors to help students observe objects and process data into graphs. This study aims to describe the effect of the practicum using the Physics Toolbox Sensor Suite based on guided inquiry on students' chart interpretation skills. The research population was class X MIPA students at SMA Negeri 6 Bandar Lampung. The sample selection used a purposive sampling technique with class X MIPA 3 as the experimental class. The research design uses Nonequivalent Control Group Design. Data collection techniques in research are test techniques in the form of pretest and posttest. The results showed that there was an increase in the ability to interpret graphs with an average *N-Gain* of 0.71 in the high category. The results of the Independent Sample T-test showed that there was a difference in the mean scores between the experimental class and the control class, which showed a significant effect of the treatment on students' graphic interpretation skills. The magnitude of the treatment effect is also shown from the Cohen's (*d*) value of 1.21 in the large category.

Keywords: Graphic Interpretation, Guided Inquiry, Physics Toolbox Sensor Suite

Abstrak

Era revolusi industri 4.0, dilakukan inovasi pembelajaran dalam pengambilan data praktikum dengan memanfaatkan teknologi digital menggunakan sensor *smartphone* untuk membantu siswa dalam mengamati objek dan mengolah data menjadi grafik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh praktikum menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa. Populasi penelitian adalah siswa kelas X MIPA SMA Negeri 6 Bandar Lampung. Pemilihan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Desain penelitian menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian yaitu teknik tes berupa *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan interpretasi grafik dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,71 kategori tinggi. Hasil *Independent Sample T-test* diperoleh bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang menunjukkan pengaruh *treatment* secara signifikan terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa. Besarnya pengaruh *treatment* juga ditunjukkan dari nilai *Cohen's (d)* sebesar 1,21 dengan kategori besar.

Kata kunci: Interpretasi Grafik, Inkuiri Terbimbing, *Physics Toolbox Sensor Suite*

Cara Menulis Sitasi: Putri, V.L., Wahyudi, I., Anggreini, Herlina, K. (2022). Pengaruh Praktikum Menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite* Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Interpretasi Grafik Siswa. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 9 (2), halaman 108-120.

PENDAHULUAN

Pada era revolusi industri 4.0 kemajuan teknologi semakin berkembang dengan sangat pesat dan berpengaruh pada pembentukan karakter seorang siswa (Agnia dkk., 2021). Karakter siswa yang

menonjol karena kemajuan dari teknologi salah satunya adalah *tech savvy* atau generasi digital yang mahir akan teknologi informasi. Sejalan dengan BSPN (2010: 44-45) tantangan yang dihadapi siswa pada abad 21 adalah kemampuan informasi dan literasi media, yakni siswa mampu memahami dan menggunakan berbagai media komunikasi untuk menyampaikan beragam gagasan dan melaksanakan aktivitas kolaborasi serta interaksi dengan beragam pihak.

Pelaksanaan pendidikan dalam masa darurat *Coronavirus Disease (Covid-19)* berdasarkan Surat Keputusan Bersama (SKB) Empat Menteri berisikan penyesuaian pelaksanaan pembelajaran secara tatap muka yang lebih relevan dengan tetap mengutamakan protokol kesehatan (Kemendikbud, 2021:5). Menindaklanjuti kebijakan tersebut, guru berinovasi untuk memberikan pembelajaran yang berpusat pada aktivitas siswa dapat melatih siswa berpartisipasi aktif untuk membangun pengetahuannya dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih siswa berpartisipasi aktif untuk membangun pengetahuannya dalam proses pembelajaran fisika adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (Lasmo dkk., 2017). Pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing menjadikan guru memiliki peran penting dalam meningkatkan keterampilan ilmiah siswa untuk memecahkan masalah. Keterampilan ilmiah siswa dikembangkan melalui kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum yang didalamnya terdapat proses pengolahan dan intepretasi data. Kemampuan dalam menyajikan data dalam bentuk grafik serta membaca atau menginterpretasikan grafik dalam bentuk verbal maupun non verbal sangat diperlukan khususnya di bidang fisika (Nugraha dkk., 2017). Grafik berfungsi untuk memberikan informasi dan data secara visual yang bertujuan agar informasi yang diberikan lebih mudah dipahami. Fakta yang ada di lapangan, masih banyak siswa yang kesulitan dalam menginterpretasi grafik. Hal ini dapat diketahui dari penelitian yang pernah dilakukan oleh Setyono dkk., (2016) hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase kemampuan interpretasi grafik siswa tergolong rendah, yaitu sebesar 48,30%. Kegiatan menafsirkan akan menjadi masalah apabila data yang diperoleh tidak akurat. Misalnya pada percobaan gerak harmonik sederhana pada bandul, untuk mengamati gerak osilasi yang terjadi diperlukan ketepatan antara pengamatan posisi benda oleh mata dengan pengamatan waktu pada posisi benda tertentu.

Kesulitan yang dialami siswa saat melakukan percobaan gerak harmonik sederhana diantaranya gerakan bandul yang terjadi tidak harmonis, hasil perhitungan nilai gravitasi jauh dari konstanta yang ada, dan tidak tepatnya waktu hitung dengan waktu *stopwatch* atau selisih beberapa saat (Yustiandi dan Saepuzaman, 2017). Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Octaviandari dan Sucahyo (2020) menyatakan bahwa sebanyak 48,28% siswa belum pernah melakukan praktikum gerak harmonik sederhana, sedangkan sebanyak 51,72% siswa sudah pernah melakukan praktikum gerak harmonik sederhana tetapi masih menggunakan alat peraga yang sederhana dengan menggunakan *stopwatch* yang ditekan secara manual untuk menghitung waktunya. Sehingga, perlu adanya solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Solusi pada permasalahan di atas yakni dengan adanya suatu media pembelajaran yang dapat memudahkan guru dan siswa dalam melakukan praktikum untuk meningkatkan kemampuan interpretasi grafik siswa. Adanya media pembelajaran yang membantu guru dan siswa juga sangat diperlukan untuk melakukan praktikum yang lebih mudah dan tidak memakan banyak waktu supaya semua kompetensi pembelajaran dapat tercapai dengan optimal. Penggunaan media pembelajaran seperti *smartphone* untuk kegiatan praktikum akan meningkatkan keakuratan data percobaan yang dihasilkan. Hal ini dapat diperkuat oleh penelitian terdahulu diantaranya penelitian Nuryantini (2020) hasil percobaan yang dilakukan menggunakan *smartphone* menunjukkan nilai yang sesuai dengan konsep secara teoritis dengan kesalahan relatif sebesar 0,429%.

Aplikasi yang memanfaatkan sensor *smartphone* yaitu aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* dapat memudahkan siswa melakukan praktikum, karena data yang diperoleh mudah diakses dan dibagikan untuk dianalisis lebih lanjut. Penggunaan *Physics Toolbox Sensor Suite* sebagai instrumen percobaan dapat menjadi salah satu solusi dan inovasi media pembelajaran fisika (Nuryantini, 2020). Beberapa peneliti telah banyak yang melakukan penelitian mengenai aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* untuk mempelajari konsep gerak harmonik sederhana, seperti yang dilakukan oleh Pili and Violanda (2018) menggunakan sensor cahaya pada *Physics Toolbox Sensor Suite* untuk menentukan percepatan gravitasi melalui percobaan pada bandul. Meskipun penelitian tentang media *Physics Toolbox Sensor Suite* sudah banyak dilakukan, pembelajaran yang memanfaatkan *Physics Toolbox Sensor Suite* sebagai alat bantu praktikum yang dapat memudahkan guru dalam menyampaikan konsep gerak harmonik sederhana pada bandul yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan dihubungkan dengan kemampuan interpretasi grafik siswa belum pernah dilakukan.

Berdasarkan pemaparan penjelasan di atas, aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* menjadi alternatif yang tepat sebagai alat bantu dalam praktikum fisika, dimana selama ini praktikum yang dilakukan di sekolah yaitu pengambilan data masih secara manual. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh praktikum menggunakan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa pada pembelajaran gerak harmonik sederhana.

METODE

Desain penelitian ini menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Desain tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Eksperimen *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas Eksperimen	O₁ Pretest	X Penggunaan <i>Physics Toolbox Sensor Suite</i> Berbasis Inkuiri Terbimbing	O₂ Posttest
Kelas Kontrol	O₃ Pretest	Y Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Berbasis Inkuiri Terbimbing	O₄ Posttest

Pada desain ini kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *pretest* dan *posttest* dan hanya kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan praktikum menggunakan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite*, sedangkan kelas kontrol menggunakan *PhET Simulation*.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan pertimbangan tertentu. Penelitian ini mengambil dua kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen, kelas ini dipilih berdasarkan fasilitas yang mendukung seperti *smartphone* yang telah dimiliki siswa untuk melakukan pembelajaran.

Instrumen penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah lembar tes kemampuan interpretasi grafik yang digunakan saat *pretest* dan *posttest* berupa soal uraian untuk mengetahui kemampuan interpretasi grafik siswa sebelum dan setelah perlakuan. Sebelum digunakan, instrumen tes diuji terlebih dahulu menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas. Teknik analisis data pada penelitian ini antara lain uji *N-Gain*, uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test*, dan uji *Effect Size*. Uji *N-Gain* dilakukan untuk melihat peningkatan nilai dari nilai *pretest* ke nilai *posttest*. Berikut ini kategori *N-Gain*:

Tabel 2. Kategori Nilai Indeks Gain

Nilai Indeks <i>N-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
0,7 - 0,3	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2002)

Uji normalitas digunakan sebagai pengujian data untuk mengetahui data hasil penelitian terdistribusi normal atau tidak dan dianalisis menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* pada software *SPSS 21.0*. Sedangkan, uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kehomogenan dari sampel yang diberikan pada penelitian. Apabila data terdistribusi normal dan homogen, maka akan dilakukan uji *Independent Sample T-test*, namun apabila data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Mann Whitney*. *Effect Size* digunakan untuk mengetahui besar pengaruh menggunakan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa pada pembelajaran gerak harmonik sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini diperoleh data kuantitatif dengan cara memberikan soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 5 soal uraian kemampuan interpretasi grafik kepada siswa. Data kuantitatif *pretest* diperoleh pada awal pembelajaran, sedangkan data kuantitatif *posttest* diperoleh pada akhir pembelajaran. Data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan interpretasi grafik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Interpretasi Grafik

Parameter	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai terendah	8,00	68,00	12,00	32,00
Nilai tertinggi	44,00	92,00	44,00	88,00
Rata-rata nilai	22,12	77,53	28,94	70,24

Berdasarkan Tabel 3 hasil perolehan rata-rata nilai *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 22,12, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 28,94. Rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 77,53, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 70,24. Sehingga, rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berikut perolehan rata-rata *N-Gain* kemampuan interpretasi grafik siswa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *N-Gain* Kemampuan Interpretasi Grafik Siswa

Kelas	<i>N-Gain</i> Tertinggi	<i>N-Gain</i> Terendah	Rata-Rata Kenaikan Skor	Rata-Rata <i>N-Gain</i>	Kategori
Eksperimen	0,90	0,50	55%	0,71	Tinggi
Kontrol	0,81	0,06	41%	0,58	Sedang

Kelas eksperimen memperoleh rata-rata kenaikan skor yaitu 55% dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,71 kategori tinggi. Sedangkan, pada kelas kontrol memperoleh rata-rata kenaikan skor yaitu 41% dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,58 kategori sedang.

Kemampuan interpretasi grafik siswa pada setiap indikator ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Kemampuan Interpretasi Grafik pada setiap Indikator

Indikator	Kelas	Rata-Rata		N-Gain
		Pretest	Posttest	
Mengidentifikasi grafik dari data	Eksperimen	55,88	72,94	0,39
	Kontrol	66,47	71,76	0,20
Menentukan data varibel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik	Eksperimen	25,29	97,05	0,96
	Kontrol	42,94	88,24	0,80
Mengidentifikasi grafik dari grafik ke matematis	Eksperimen	6,47	66,47	0,64
	Kontrol	5,88	49,41	0,46
Menentukan nama variabel pada koordinat (x,y)	Eksperimen	16,47	65,29	0,58
	Kontrol	23,53	64,12	0,53
Menentukan hubungan antar variabel pada grafik	Eksperimen	6,47	84,70	0,84
	Kontrol	5,88	77,64	0,76
Rata-Rata	Eksperimen	22,12	77,53	0,71
	Kontrol	28,94	70,24	0,58

Berdasarkan Tabel 5 pada kelas eksperimen bahwa kemampuan mengidentifikasi grafik dari data memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 72,94 dan *N-Gain* sebesar 0,39 dengan kategori sedang. Kemampuan menentukan data varibel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 97,05 dan *N-Gain* sebesar 0,96 dengan kategori tinggi. Kemampuan mengidentifikasi grafik dari grafik ke matematis memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 66,47 dan *N-Gain* 0,64 dengan kategori sedang. Kemampuan menentukan nama variabel pada koordinat (x,y) memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 65,29 dan *N-Gain* sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Pada kemampuan menentukan hubungan antar variabel pada grafik memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 84,70 dan *N-Gain* 0,84 dengan kategori tinggi.

Pada kelas kontrol diperoleh bahwa kemampuan mengidentifikasi grafik dari data memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 71,76 dan *N-Gain* sebesar 0,20 dengan kategori rendah. Kemampuan menentukan data varibel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 88,24 dan *N-Gain* sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Kemampuan mengidentifikasi grafik dari grafik ke matematis memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 49,41 dan *N-Gain* 0,46 dengan kategori sedang. Kemampuan menentukan nama variabel pada koordinat (x,y) memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 64,12 dan *N-Gain* sebesar 0,53 dengan kategori sedang. Pada kemampuan menentukan

hubungan antar variabel pada grafik memperoleh rata-rata *posttest* sebesar 77,64 dan *N-Gain* 0,76 dengan kategori tinggi.

Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* siswa dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

Kelas	Aspek	Sig.	Keterangan
Eksperimen	<i>Pretest</i>	0,06	Berdistribusi Normal
	<i>Posttest</i>	0,23	Berdistribusi Normal
Kontrol	<i>Pretest</i>	0,64	Berdistribusi Normal
	<i>Posttest</i>	0,06	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel menunjukkan bahwa nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, dimana nilai Sig. *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol > 0,05 maka H_0 diterima. Keempat data tersebut memenuhi syarat untuk melakukan uji *Independent Sample T-test*.

Selanjutnya data diuji homogenitasnya untuk mengetahui kehomogenan dari sampel yang diberikan pada penelitian. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
0,588	1	66	0,45

Berdasarkan Tabel 16, nilai Sig pada hasil uji homegenitas pada kedua kelas sebesar 0,45, maka nilai lebih dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut bersifat homogen dan memenuhi syarat untuk melakukan uji *Independent Sample T-test*.

Hasil uji *Independent Sample T-test* ditampilkan pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil Uji *Independent Sample T-test* Kemampuan Interpretasi Grafik

Kelas	<i>T</i>	<i>Df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
Eksperimen	4,99	66	0,00
Kontrol	4,99	57,90	0,00

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh bahwa nilai Sig. (*2-tailed*) kedua kelas memiliki nilai kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak atau H_1 diterima artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan interpretasi grafik siswa pada kedua kelas.

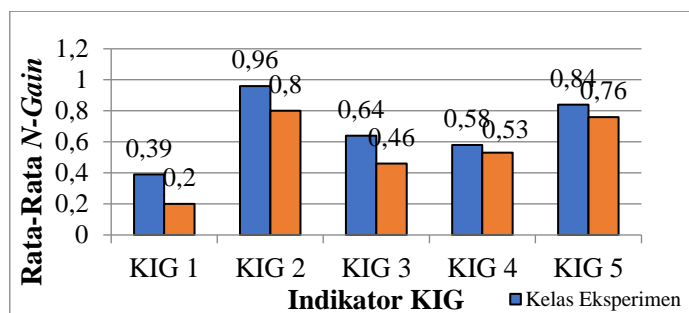
Hasil perhitungan *Effect Size* dapat dilihat pada Tabel 9 berikut

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Effect Size*

Kelas	Mean	Std. Deviation	Cohen's d
Eksperimen	70,86	8,53	1,21
Kontrol	57,82	12,63	

Pada Tabel 9, diperoleh nilai *Cohen's d* sebesar 1,21 maka pengaruh praktikum menggunakan *sensor smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* besar terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa pada pembelajaran gerak harmonik sederhana.

Berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain* kelas eksperimen dengan menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan *PhET Simulation*.



Gambar 1. Rata-Rata *N-Gain* Indikator Kemampuan Interpretasi Grafik Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Perbedaan rata-rata indikator *N-Gain* yang signifikan didukung dengan kegiatan siswa saat pembelajaran di kelas. Rata-rata nilai *N-Gain* tertinggi diperoleh pada indikator menentukan data variabel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik, sedangkan rata-rata *N-Gain* terendah diperoleh pada indikator mengidentifikasi grafik dari data. Kegiatan yang dilakukan dimulai dari siswa mengamati suatu masalah, merencanakan percobaan, melakukan percobaan secara langsung dengan menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite* dan percobaan menggunakan *PhET Simulation*, menganalisis data hasil percobaan menggunakan *Microsoft Excel* hingga menampilkan grafik hasil percobaan dan mengomunikasikan hasil percobaan. Selama proses pembelajaran berlangsung siswa aktif dalam melakukan praktikum secara langsung.

Pembelajaran dengan melakukan praktikum khususnya di bidang fisika dapat melatih keterampilan ilmiah siswa. Salah satu keterampilan ilmiah adalah menginterpretasi. Kegiatan praktikum yang didalamnya terdapat proses pengolahan dan intepretasi data. Data praktikum salah satunya disajikan dalam bentuk grafik. Menurut Nugraha dkk., (2017) kemampuan dalam menyajikan data dalam bentuk grafik serta membaca atau menginterpretasikan grafik dalam bentuk verbal maupun non verbal sangat diperlukan khususnya di bidang fisika. Apabila kemampuan siswa kurang dalam menginterpretasi grafik, maka akan menjadi sebuah kesulitan bagi siswa untuk memahami konsep-konsep fisika yang disajikan dalam bentuk grafik.

Kemampuan informasi dan literasi media yang menjadi tantangan yang dihadapi siswa pada abad 21, yakni siswa mampu memahami dan menggunakan berbagai media komunikasi untuk menyampaikan beragam gagasan dan melaksanakan aktivitas kolaborasi serta interaksi dengan beragam pihak. Kemampuan siswa menggunakan berbagai media komunikasi dapat membantu siswa dalam mengatasi kesulitan menginterpretasikan data berupa grafik atau memahami konsep-konsep fisika yang disajikan dalam bentuk grafik, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi berupa *smartphone* sebagai alat bantu dalam praktikum.

Penelitian Harjono (2021) menyatakan bahwa penggunaan *smartphone* sebagai alat praktikum meningkatkan minat belajar siswa. Sejalan dengan penelitian ini bahwa *smartphone* dapat dimanfaatkan menjadi media pembelajaran khususnya pada pembelajaran fisika melalui kegiatan praktikum berbasis sensor *smartphone*. Penelitian Haryanto (2017) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi memegang peranan penting sebagai disiplin ilmu yang memungkinkan pembelajaran berlangsung secara efektif dan efisien dalam pembelajaran. Penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran dapat memudahkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Nuryantini (2020) bahwa salah satu solusi dan inovasi media pembelajaran sebagai instrumen percobaan fisika adalah dengan menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite*. Melalui kegiatan percobaan menggunakan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* siswa menjadi mudah dalam mendapatkan data hasil percobaan karena data hasil percobaan akan terbaca pada layar *smartphone*.

Selama proses pembelajaran siswa dibimbing dalam kegiatan melakukan percobaan, mengolah data, menganalisis data, dan berdiskusi dengan masing-masing kelompok. Sejalan dengan penelitian Suryaningsih (2017) praktikum sebagai rangkaian kegiatan yang memungkinkan adanya berbagai penerapan keterampilan proses ilmiah dan pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan pada siswa. Didukung oleh penelitian Maretasari dkk., (2012) pembelajaran fisika akan semakin baik bila didukung dengan kegiatan percobaan yang dilakukan oleh guru atau siswa secara terbimbing di laboratorium. Peningkatan kemampuan interpretasi grafik siswa berdasarkan analisis data hasil penelitian juga didukung dengan adanya penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Kegiatan yang ada pada model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat mengoptimalkan proses pembelajaran karena siswa dapat terlibat secara langsung dalam pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu siswa dalam mengembangkan konsep dan pemahaman siswa pada pembelajaran gerak harmonik sederhana. Sesuai dengan penelitian Azizah dkk., (2016) pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing sangat tepat karena siswa lebih aktif dan berkontribusi untuk membangun sendiri pengetahuan yang diperolehnya dari proses penyelidikan dan siswa langsung menemukan jawaban dari pertanyaan yang diajukan.

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

Tabel 10. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Sebelumnya

Indikator	Peneliti		
	Raflesiana dkk., (2019)	Mustain (2015)	Penelitian ini
Mengidentifikasi grafik dari data	Tinggi	Rendah	Sedang
Menentukan data variabel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik	Sedang	Sedang	Tinggi
Mengidentifikasi grafik dari grafik ke matematis	Sedang	-	Sedang
Menentukan nama variabel pada koordinat (x,y)	Tinggi	Sedang	Sedang
Menentukan hubungan antar variabel pada grafik	Tinggi	Sedang	Tinggi

Penelitian menurut Mustain (2015) bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membaca grafik karena capaian jawaban siswa kurang dari 50% dan indikator tertinggi diperoleh pada indikator menentukan hubungan antar variabel pada grafik, dan indikator terendah diperoleh pada indikator mengidentifikasi grafik dari data. Penelitian Raflesiana dkk., (2019) indikator paling tinggi diperoleh pada indikator menentukan nama variabel pada koordinat (x,y) dan indikator terendah diperoleh pada indikator menentukan data variabel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik. Pada penelitian ini indikator tertinggi diperoleh pada indikator menentukan data variabel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik, sedangkan indikator terendah diperoleh pada indikator mengidentifikasi grafik dari data.

Berdasarkan Gambar 1, ditunjukkan bahwa pada indikator mengidentifikasi grafik dari data, indikator ini memperoleh *N-Gain* paling rendah di antara indikator kemampuan interpretasi grafik yang lain yakni sebesar 0,39. Kemampuan interpretasi grafik ini mengalami peningkatan yang kecil. Banyak siswa sebelum diberikan perlakuan sudah mampu menggambarkan data dalam bentuk grafik, tetapi untuk beberapa siswa masih terbalik dalam menentukan variabel yang sesuai untuk sumbu x maupun sumbu y, sehingga peningkatan pada indikator ini kecil. Raflesiana dkk., (2019) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa pada indikator mengidentifikasi grafik dari data memperoleh nilai rata-rata yang tinggi karena siswa telah mampu mengidentifikasi bentuk grafik gerak harmonik sederhana pada saat menganalisis data percobaan sehingga siswa dapat mengambil informasi dari grafik.

Kemampuan interpretasi grafik pada indikator menentukan data variabel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik, indikator ini paling tinggi peningkatannya di antara indikator kemampuan interpretasi grafik yang lain yakni sebesar 0,96. Indikator menentukan data variabel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik tinggi disebabkan karena siswa telah mampu mengidentifikasi variabel bebas dan variabel terikat pada grafik setelah diberikan perlakuan. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Mustain

(2015) bahwa pada kemampuan menentukan data variabel bebas dan variabel terikat ke dalam grafik memiliki rata-rata persentase di bawah 50%.

Indikator mengidentifikasi grafik dari grafik ke matematis berada pada peringkat ketiga dari lima indikator kemampuan interpretasi grafik yang dilatihkan yakni sebesar 0,64. Pada indikator ini beberapa siswa masih kesulitan dalam menghubungkan persamaan garis dengan persamaan periode. Penelitian Santika (2019) berpendapat bahwa grafik digunakan untuk memudahkan dalam menginterpretasikan data numerik yang dihasilkan dari suatu percobaan atau eksperimen. Indikator menentukan nama variabel pada koordinat (x,y) berada pada peringkat keempat. Pada indikator ini siswa sudah mampu menyebutkan nama variabel pada sumbu x maupun sumbu y. Raflesiana dkk., (2019) indikator ini memperoleh peningkatan yang tinggi karena siswa dapat menentukan nama variabel pada koordinat (x,y) yang disajikan pada grafik Gerak Harmonik Sederhana.

Kemampuan interpretasi grafik pada indikator menentukan hubungan antar variabel pada grafik berada pada peringkat kedua. Pada indikator ini siswa sudah mampu menjelaskan hubungan yang dinyatakan dalam sebuah grafik. Raflesiana dkk., (2019) indikator ini memperoleh peningkatan yang tinggi, hal ini karena siswa sudah memahami hubungan antar variabel sehingga siswa dapat mengambil informasi dari grafik dengan sangat baik. Berdasarkan hasil analisis dan teori yang dijadikan sebagai acuan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan interpretasi grafik siswa sebelum diberikan perlakuan dengan setelah diberikan perlakuan, maka terdapat pengaruh yang signifikan praktikum menggunakan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa pada pembelajaran gerak harmonik sederhana.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan praktikum menggunakan sensor *smartphone* dengan media *Physics Toolbox Sensor Suite* berbasis inkuiri terbimbing terhadap kemampuan interpretasi grafik siswa pada pembelajaran gerak harmonik sederhana, dengan rata-rata *N-Gain* mencapai kategori sedang, dan besarnya pengaruh (*Effect Size*) mencapai kategori besar.

Apabila guru atau peneliti akan melatih kemampuan interpretasi grafik pada pembelajaran gerak harmonik sederhana sebaiknya memilih fitur pada aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* yang menghasilkan data berupa grafik. Aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite* masih tergolong baru bagi siswa untuk diterapkan dalam pembelajaran, maka dari itu dalam mengolah data perlu diperhatikan data yang ditampilkan dan data yang akan digunakan, sesuai dengan variabel pembelajaran yang dilakukan. Sebelum pembelajaran menggunakan *Physics Toolbox Sensor Suite* sebaiknya guru terlebih dahulu melatih dan mengenalkan aplikasi *Physics Toolbox Sensor Suite*, agar pembelajaran lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnia, A. S. G. N., Furnamasari, Y. F., & Dewi, D. A. (2021). Pengaruh Kemajuan Teknologi terhadap Pembentukan Karakter Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3): 9331–9335. Retrieved from: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/2473>.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.35580/jspf.v14i1.6317>.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional di Abad-21*. Jakarta: BSNP.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- Harjono. 2021. Pemanfaatan Sensor Android sebagai Media Eksperimen pada Materi Gerak Harmonis Sederhana. *Jurnal Teknodik*, 25(2): 131-142. DOI: <http://dx.doi.org/10.32550/teknodik.v25i2.666>.
- Haryanto. (2017). Kajian Implementasi Pembelajaran Berbasis *E-learning* dengan Pendekatan *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, V(1): 14-20. DOI: <https://doi.org/10.31294/jki.v5i1.2270.g1585>.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2021). Surat Keputusan Bersama Empat Menteri. Jakarta: Kemendikbud.
- Lasmo, S. R., Bektiarso, S., & Harijanto, A. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Teknik Probing-Prompting Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2): 166-172. DOI: <https://doi.org/10.19184/jpf.v6i2.5016>.
- Maretasari, E., Subali, B., & Hartono. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Laboratorium Untuk Meningkatkan hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2): 27-31. DOI: <https://doi.org/10.15294/upej.v1i2.1375>.
- Meltzer, D. E. (2002). “The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores”. *Jurnal American Association of Physics Teachers*, 70(12). DOI: <https://doi.org/10.1119/1.1514215>.
- Mustain, Iing. (2015). Kemampuan Membaca dan Interpretasi Grafik dan Data: Studi Kasus pada Siswa Kelas 8 SMPN. *SCIENTIAE EDUCATIA*, 5(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.24235/sc.educatia.v4i2.493>.
- Nugraha, A., Darsikin, & Saehana, S. (2017). Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Grafik Kinematika. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 4(1): 79-90. DOI: <https://doi.org/10.36706/jipf.v4i1.4294>.

- Nuryantini, Ade Yeti. (2020). Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan Magnetometer pada *Smartphone*. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 8(1): 67-71. DOI: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPF>.
- Octaviandari, H., & Sucahyo, I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Materi Gerak Harmonik Sederhana untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Kelas X. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9:90-95.
- Pili, Unofre, & Violanda, Renante. (2018). A Simple Pendulum-Based Measurement of g with a Smartphone Light Sensor. *Physics Education*, 53(4): 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aaab9c>.
- Raflesiana, V., Herlina, K., & Wahyudi, I. (2019). Pengaruh Penggunaan *Tracker* Pada Pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Interpretasi Grafik Siswa. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 5(1): 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.30870/gravity.v5i1.5207>.
- Santika, Y., Wahyudi, I., & Abdurrahman. (2019). Using Guided Inquiry Learning with Tracker Application to Improve Students' Graph Interpretation Ability. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 4(1): 17-25. DOI: <https://doi.org/10.24042/tadris.v4i1.3060>.
- 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>.
- Santika, 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: <http://dx.doi.org/10.24042/tadris.v4i1.3060>.
- Suryaningsih, Yeni. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Education*, 2(2): 49-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.31949/be.v2i2.759>.
- Yustiandi & Saepuzaman, D. (2017). Profil Kemampuan Interpretasi Grafik Kinematika Siswa SMA Kelas X. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 3(1): 30-39. DOI: <http://dx.doi.org/10.30870/gravity.v3i1.2410>.