

EFFECTIVENESS OF LEARNING USING OPTICAL KIT THROUGH A SCIENTIFIC APPROACH IN IMPROVING HIGH SCHOOL STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITIES ON GEOMETRIC OPTICS MATERIAL

Novia Yunanda Risna¹⁾Azhar²⁾, Dedi Irawan³⁾

E-mail

Novia.yunanda1018@student.unri.ac.id, Azhar@lecturer.unri.ac.id,

Dedi.irawan@lecturer.unri.ac.id

Phone Number: 085263052079

*Physics Education Study Program
Department of Mathematics Education and Sciences Education
Fakulty of Teacher Training and Education
Riau University*

Abstract. *In Indonesia, physics abilities nationally and internationally are decreasing every year, resulting in students' critical thinking abilities also decreasing. One of the supporting factors that can be done by physical teachers is the use of learning tools/media such as Optical KITS in the learning process, especially Physics. This research aims to describe students' critical thinking abilities with the effectiveness of the Optical KIT in optics material. The Quasi-Experimental Method utilizes the Pst-test only non-equivalent control group design used in this research. The sample for this research was 56 students in class XI Science at SMAN 1 Kubu Babussalam. Data was obtained through a post-test, a total of 20 objective questions which were analyzed descriptively and inferentially to find out how students' critical thinking abilities use the SPSS version 25 application. implementation of Optical KIT. The results of inferential analysis on the t-test using SPSS version 25 with significant results of $0.014 < 0.05$, meaning that H_0 is not rejected and H_a is rejected. So in conclusion, critical thinking skills experience significant differences between classes that apply KIT Optical learning media and classes that do not apply KIT Optical learning media. This means that the Optical KIT learning media on geometric optics material is effectively used so that the critical thinking skills of students at SMAN 1 Kubu Babussalam increase.*

Keywords: Optical KIT, Critical Thinking Ability, Geometry Optik

EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN KIT OPTIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI OPTIKA GEOMETRI

Novia Yunanda Risna¹⁾, Azhar²⁾, Dedi Irawan³⁾

E-mail

Novia.yunanda1018@student.unri.ac.id, Azhar@lecturer.unri.ac.id,
Dedi.irawan@lecturer.unri.ac.id

No HP: 085263052079

Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstract : Di Indonesia Kemampuan fisika secara nasional maupun internasional mengalami penurunan tiap tahunnya mengakibatkan kemampuan berpikir kritis siswa ikut menurun. Faktor pendukung yang dapat dilakukan oleh guru salah satunya adalah penggunaan alat/media pembelajaran seperti KIT Optik dalam proses pembelajaran, khususnya Fisika. Penelitian ini bertujuan menggambarkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan keefektifan KIT Optik pada materi optika. Metode Quasi Eksperimen memanfaatkan desain *Post-test only non-equivalent control grup design* yang digunakan penelitian ini. Sampel penelitian ini siswa kelas XI IPA SMAN 1 Kubu Babussalam berjumlah 56 siswa. Data diperoleh melalui *post-test*, jumlah 20 butir soal objektif yang dianalisis secara deskriptif dan inferensial guna mengetahui bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Hasil analisis deskriptif diperoleh rata-rata kelas yang diterapkannya KIT Optik tidak lebih rendah dibandingkan kelas yang tidak diterapkannya KIT Optik. Hasil analisis inferensial pada uji-t dengan menggunakan SPSS versi 25 dengan hasil signifikannya $0,014 < 0,05$, artinya H_0 tidak ditolak dan H_a ditolak. Sehingga kesimpulannya, kemampuan berpikir kritis mengalami perbedaan yang signifikan kelas yang menerapkan media pembelajaran KIT Optik dan kelas yang tidak menerapkan media pembelajaran KIT optik. Artinya media pembelajaran KIT Optik pada materi Optika geometri efektif dipakai agar kemampuan berpikir kritis siswa SMAN 1 Kubu Babussalam meningkat.

Keyword: KIT Optik, Kemampuan Berpikir Kritis, Optika Geometri

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang berubah dengan pesat, mengakibatkan sumber daya manusia terus bersaing dalam menghadapi tantangan guna mendapatkan kualitas sumber daya manusia yang bisa bertarung di era global (Zubaidah, 2016). Meningkatkan kualitas sumber daya manusia menjadi fokus penting bagi Negara manapun. Pendidikan menjadi aspek yang signifikan dalam menghasilkan sumber daya manusia. Pendidika juga digambarkan dapat mengembangkan dan melahirkan manusia secara utuh (Azhar, 2013)

Pendidikan teramat penting dalam menghadapi era abad 21. Manusia yang dibutuhkan pada abad 21 mempunyai keunggulan dalam menangani berbagai masalah dan menemukan penyelesaian dari masalah tersebut (Rahim, 2019). Persaingan antara Negara-negara abad 21 bukan hanya di bidang ekonomi, militer dan infrastruktur, melainkan juga di bidang pendidikan (Muhali, 2019 & Warsita, 2017).

Bundu (2018) menyatakan bahwa, permasalahan pembelajaran fisika ini diakibatkan karena guru masih banyak melakukan pembelajaran pada ingatan peserta didik, kurangnya aktivitas pembelajaran praktikum, pemaparan dengan metode ceramah yang hanya berfokus pada siswa untuk mendengar dan menyalin. Penggunaan media pembelajaran yang kurang tepat mengakibatkan materi yang disampaikan tidak menyentuh atau tidak terealisasi dengan baik terutama pada topik Optika geometri (Revi Syahfira et al., 2021).

Materi Optika Geometri menjadi sulit dan membosankan bagi siswa karena sedikitnya kegiatan mencoba dalam proses pembelajaran dan belum ada LKPD yang bisa menolong siswa agar bisa menghubungkan apa yang dipelajarinya dengan kehidupan sehari-hari (Arista et al., 2013 & Fapriela Khusnul et al., 2011).

Sebab itu guru harus mempunyai keahlian dan keterampilan untuk menggunakan media pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran (Zulkifli et al., 2022). Salah satu faktor pendukung yang bisa dilakukan oleh seorang pendidik ialah penggunaan media pembelajaran dalam aktivitas pembelajaran fisika. Pada materi optika geometri media yang tepat digunakan adalah media pembelajaran KIT Optik (Azhar et al., 2022). Sanjaya (2018) & H Fuadi (2022) mengatakan pembelajaran dengan menggunakan media KIT Optik dapat meningkatkan keahlian menganalisis siswa, meningkatkan keaktifan siswa, membentangkan kemampuan berpikir kritis siswa serta memajukan kekukuhan diri siswa. Memanfaatkan penggunaan KIT Optik diharapkan bisa menolong peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran fisika khususnya pada sub Optika Geometri. Dengan demikian penggunaan media pembelajaran KIT Optik bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis yang dipakai ialah Quasi Esperimental melalui penerapan desain *post-test only non-equivalent control grup design* yang terdiri dari dua himpunan, diantaranya kelas *treatment* (eksperimen) serta kelas konvensional/kontrol. Kelas yang mendapat perlakuan khusus (*treatment*) merupakan kelas eksperimen sedangkan kelas yang tidak diberi tindakan khusus (*treatment*) adalah kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan pembelajaran media KIT Optik. Pembelajaran diawali dengan pengenalan media pembelajaran KIT Optik secara umum pada materi optika geometri. Pada kelas kontrol cukup melaksanakan model pembelajaran konvensional, yaitu pembelajaran fisika yang dilaksanakan dengan menggunakan pembelajaran satu arah dimana lebih ditekankan penyampaian materi pembelajaran selama pembelajaran berlangsung. Setelah pembelajaran materi optika geometri selesai, kemudian kedua kelas akan diberikan tes *post-test* kemampuan berpikir kritis yang sama agar mengetahui perbandingan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut (Sugiyono, 2017) *Design post-test only control grup design* dapat dipaparkan oleh tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rancangan Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen	X	O1
Kelas Kontrol		O2

Sumber (Sugiyono:2017)

Keterangan :

- X = perlakuan menggunakan media pembelajaran KIT Optik
- O1 = Skor *post-test* kelas eksperimen
- O2 = Skor *post-test* kelas kontrol

Pada Kelas XI IPA SMAN 1 Kubu Babussalam masa belajar 2022/2023 terdapat siswa berjumlah 56 siswa yang dijadikan sampel penelitian. Data dikumpulkan melalui instrument berbentuk soal *post-test* sebanyak 20 butir soal objektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memiliki hasil yang terdiri dari dua macam analisis, diantaranya analisis deskriptif dan analisis inferensial. Adapun hasil penelitiannya dapat di jelaskan dibawah:

Analisis Deskriptif

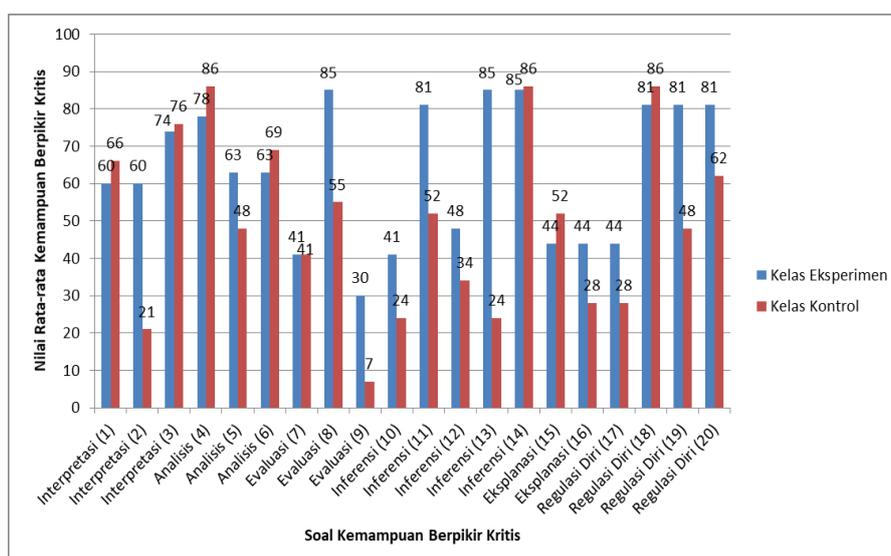
Untuk mendapatkan sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa pada sub Optika Geometri kelas XI IPA SMA N 1 Kubu Babussalam menggunakan analisis deskriptif. Baik dari kelas yang menerapkan media KIT Optik maupun kelas yang tidak menerapkan media KIT Optik.

Kemampuan berpikir kritis siswa perindikator didapat melalui skor *post-test* kelas XI IPA SMA N 1 Kubu Babussalam yang dipaparkan tabel 4.1.

Tabel 4.1 Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Kedua Kelas Penelitian

No.	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Interpretasi	65	Tinggi	54	Sedang
2	Analisis	68	Tinggi	67	Tinggi
3	Evaluasi	52	Sedang	34	Rendah
4	Inferensi	68	Tinggi	44	Sedang
5	Eksplanasi	44	Sedang	42	Sedang
6	Regulasi diri	72	Tinggi	56	Sedang
Rata-rata Kelas		61	Tinggi	50	Sedang

Tabel 4.1 merupakan keteerangan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen yang mengaplikasikan media KIT Optik dan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional. Pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis terdapat perbedaan rerata nilai dari tiap kelas. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen yang mengaplikasikan media KIT Optik lebih besar diperbandingkan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen di hasilkan rerata nilai kemampuan berpikir kritis siswa sejumlah 61 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol diperoleh rerata nilai kemampuan berpikir kritis siswa sejumlah 50 dengan kategori sedang. Berikut adalah grafik kemampuan berpikir kritis siswa tiap indikator ditunjukkan oleh gamabar 4.1



Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata Perbandingan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Setiap Indikator

Pada gambar 4.1 merupakan grafik rerata perbandingan nilai kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah digunakan media pembelajaran KIT Optik. Dapat dilihat pada grafik nilai kemampuan berpikir kritis siswa tiap indikator terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Gambar di atas menunjukkan bahwa secara keseluruhan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dominan lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Dimana terdapat pada indikator interpretasi pada soal pertama dan soal ketiga, analisis soal keempat dan keenam, inferensi soal ke empat belas, eksplanasi soal kelima belas, dan regulasi diri soal ke delapan belas.

1. Interpretasi

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang telah diberikan, terdapat tiga soal yang memiliki indikator interpretasi, yakni pada nomor 1, 2 dan 3. Gambar 4.1 menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator interpretasi yang berbeda. Soal pertama membahas mengenai materi hukum pemantulan yang diterapkan pada kaca spion. Soal kedua dan ketiga membahas sifat cahaya dalam kehidupan sehari-hari. Soal tersebut sesuai dengan penjelasan teori bahwa interpretasi ialah kemampuan siswa untuk dapat memahami dan mengekspresikan makna atau arti dari permasalahan (Hayudiyani et.al, 2017)

Soal pertama kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 60% dan 66%. Soal kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 60% dan 21%, sedangkan soal ketiga kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 74% dan 76%. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator interpretasi di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol dengan nilai rata-rata kedua kelas sebesar 64% dan 54%. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati et.al (2019) indikator interpretasi menjelaskan mengenai pemahaman terhadap informasi yang diperoleh.

2. Analisis

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang telah diberikan terdapat 3 soal yang memiliki indikator analisis, yakni pada soal 4, 5 dan 6. Gambar 4.1 menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator analisis yang berbeda. Soal keempat membahas mengenai pemantulan pada cermin datar dan cermin lengkung yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Soal kelima membahas mengenai sifat cahaya yang diterapkan pada seorang pengguna senter. Soal keenam membahas mengenai ciri-ciri gelombang cahaya. Soal tersebut sesuai dengan penjelasan teori yang telah dikemukakan bahwa analisis ialah kemampuan siswa untuk dapat mengidentifikasi dan menyimpulkan hubungan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi atau bentuk lainnya (Hayudiyani et.al., 2017)

Soal keempat kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 78% dan 86%. Soal kelima kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 63% dan 48%. Sedangkan soal ke enam kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 63% dan 69%. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol dengan nilai rata-rata yang di peroleh kedua kelas sebesar 68% dan 67%. Sesuai dengan penelitian Rahmawati et.al (2019) bahwa faktor ini didukung oleh kebiasaan dan pengalaman didapat siswa dari eksperimen yang berkesan baginya. Artinya, eksperimen yang dilakukan oleh siswa tersebut sangat bermakna dan melekat dalam dirinya.

3. Evaluasi

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang telah diberikan, terdapat tiga soal yang memiliki indikator evaluasi, yakni pada soal nomor 7, 8 dan 9. Gambar 4.1 menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator evaluasi yang berbeda. Soal ketujuh membahas mengenai materi difraksi cahaya dan soal kedelapan dan sembilan membahas materi dispersi cahaya dispersi cahaya (penguraian warna putih menjadi warna pelangi. Soal tersebut sesuai dengan penjelasan teori bahwa evaluasi, yaitu kemampuan siswa untuk dapat mengakses kredibilitas pertanyaan atau representasi serta mampu mengakses secara logika hubungan antar pernyataan, deskripsi, pertanyaan, maupun konsep (Hayudiyani et.al., 2017)

Soal ketujuh kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 41% dan 41%. Soal kedelapan kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 85% dan 55%, sedangkan soal kesembilan kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 30% dan 7%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator evaluasi di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol dengan nilai rata-rata yang diperoleh kedua kelas tersebut sebesar 54% dan 34%. Hal ini sejalan dengan Hidayah et.al (2017) evaluasi berisi mengenai penilaian terhadap pernyataan suatu informasi yang dinilai kebenaran dan keakuratan.

4. Inferensi

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan terdapat lima soal yang memiliki indikator inferensi, yakni pada soal 10,11,12,13, dan 14. Gambar 4.1 menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator inferensi yang berbeda. Soal ke sepuluh membahas mengenai materi dispersi cahaya. Soal ke sebelas dan dua belas membahas mengenai materi interferensi cahaya. Soal ke tiga belas membahas mengenai materi polarisasi. Soal keempat belas membahas mengenai materi difraksi. Soal tersebut sesuai dengan teori bahwa inferensi adalah kemampuan dapat mengidentifikasi dan mendapatkan unsur-unsur yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan (Hayudiyani et.al., 2017)

Soal ke sepuluh kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 41% dan 24%. Soal kesebelas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 81% dan 52%. Soal kedua belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 48% dan 34%. Soal ketiga belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 85% dan 24%. Soal keempat belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 85% dan 86%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator inferensi di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol dengan nilai rata-rata yang diperoleh kedua kelas sebesar 66,4% dan 44%. Artinya, siswa mampu mengidentifikasi dan mendapatkan unsur-unsur yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan.

4. Eksplanasi

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan terdapat dua soal yang memiliki indikator eksplanasi, yakni pada soal nomor 15 dan 16. Gambar 4.1 menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator eksplanasi yang berbeda. Soal kelima belas membahas mengenai materi sifat cahaya. Soal keenam belas membahas mengenai materi sifat bayangan pada cermin cekung. Sesuai penjelasan teori yang telah dikemukakan bahwa eksplanasi adalah kemampuan siswa untuk dapat menetapkan dan memberikan alasan secara logis berdasarkan hasil yang diperoleh (Hayudiyani et.al., 2017)

Soal kelima belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 42% dan 52%. Soal keenam belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 44% dan 28%. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator eksplanasi di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol, namun kedua kelas indikator eksplanasi berada di kategori rendah. Hal ini terjadi karena siswa masih belum mampu dalam memberikan penjelasan yang tepat terkait permasalahan yang terjadi, akibat kurang dilatih dalam menghubungkan antara jawaban yang diperoleh dengan penetapan alasan yang tepat. Hal ini sejalan dengan Hidayah et.al., (2017) media pembelajaran digunakan dengan mengintegrasikan indikator berpikir kritis terhadap materi sehingga pemahaman siswa terhadap materi tidak hanya konsep namun juga mampu memberikan penjelasan lebih mendalam.

5. Regulasi Diri

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan terdapat empat soal yang memiliki indikator regulasi diri, yaitu pada soal nomor 17,18,19 dan 20. Gambar 4.2 menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator regulasi diri yang berbeda. Soal ketujuh belas membahas mengenai materi dispersi cahaya yang berkaitan dengan pernyataan. Soal kedelapan belas membahas mengenai materi polarisasi cahaya. soal kesembilan belas membahas mengenai materi inferensi cahaya. Dan soal ke dua puluh membahas mengenai materi LED dan LCD. Soal tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa regulasi diri adalah kemampuan siswa untuk dapat memonitoring aktivitas kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam aktivitas menyelesaikan permasalahan, khususnya dalam menerapkan kemampuan dalam menganalisis dan mengevaluasi.

Soal ketujuh belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 44% dan 28%. Soal kedelapan belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 81% dan 86%. Soal kesembilan belas kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 81% dan 48%, sedangkan soal ke dua puluh kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 81% dan 52%. Sehingga diperoleh nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator regulasi diri di kelas eksperimen sebesar 72,75% dan di kelas kontrol sebesar 53,5%.

Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Siswa dapat memahami pengetahuan yang di dapat sehingga regulasi diri dalam siswa dapat terbentuk Rahmawati et.al., (2019)

Analisis Inferensial

Sebelum melakukan analisis inferensial maka diharuskan uji prasyarat, yaitu uji normalitas, uji homogenitas selanjutnya dilaksanakan uji hipotesis (uji-t) data kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen serta kelas kontrol dipokok bahasan optika geometri.

Uji *Kolmogrov-Smirnov* digunakan untuk uji normalitas karena sampel siswa berjumlah 56 untuk data kedua kelas. Kedua kelas di dapat nilai signifikansi kelas eksperimen 0,08 dan kelas kontrol 0,07 yang artinya nilai signifikansinya $\geq 0,05$ maka bisa disimpulkan kelas eksperimen serta kelas kontrol tergolong normal.

Data *post-test* kedua kelas pada uji homogenitas. Berdasarkan uji normalitas didapat signifikansi sebesar 0,220 yang artinya nilai signifikansinya $\geq 0,05$ sehingga bisa disimpulkan kelas eksperimen serta kelas kontrol terdistribusi homogen.

Tujuan dari uji hipotesis agar mengetahui apakah ada pertidaksamaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi optika geometri dengan hasil signifikansi $0,014 < 0,05$, berarti uji hipotesis H_0 tidak diterima

dan H_a diterima, bisa disimpulkan adanya pertidaksamaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen yang mengaplikasikan media KIT Optik dan kelas kontrol yang mengaplikasikan model konvensional.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilangsungkan di kelas XI IPA SMA N 1 Kubu Babussalam dengan penggunaan kit optik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada sub materi optika geometri yang sudah di analisis bisa disimpulkan pembelajaran menggunakan kit optik pada kelas yang mengaplikasikan media kit optik serta kelas yang tidak mengaplikasikan media kit optik ada perbedaan yang signifikan artinya, media pembelajaran kit optik terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kondisi ini dinyatakan melalui hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang mengaplikasikan kit optik lebih tinggi diperbandingkan kelas yang tidak mengaplikasikan kit optik, yang mana kelas eksperimen dikategorikan tinggi dan kelas kontrol dikategorikan sedang.

Rekomendasi

Penulis merekomendasikan penggunaan kit optic dapat dijadikan salah satu alternatif yang bisa diimplementasikan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah. Peneliti juga menyarankan untuk melakukan penelitian yang sama pada materi pokok dan jenjang pendidikan yang berbeda guna meningkatkan pendidikan dimasa yang akan datang, terutama untuk materi yang mengandung unsur penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arista., Suci., Nasir, Muhammad., Azhar. (2013). *Analisis Kesulitan Belajar Fisika Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri Se-Kota Pekanbaru*.
- Azhar. (2013). *Pendidikan fisika dan keterkaitannya dengan laboratorium. Jurnal Pendidikan Fisika, 2(1), 7-12*
- Azhar, A., Irawan, D., Ramadha, K. (2022). STEM Education Implementation to Enhance Student Learning Outcomes in Optics Concept. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 8(2), 1023-1029*.
- Bundu, patta. (2018). *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Depdiknas.
- Fuadi, H., Doyan, A., Ayub, S., Huda, LS. (2022). Innovation of simple binoculars as a teaching aid for optical practicum at school. *Jurnal of Physics 2165(1), 012031*.
- Hayudiyani, M., Arif, M., & Risnasari, M. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X TKJ. *Jurnal Ilmiah Edutic, 4(2), 22*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/300042549.pdf>
- Hidayah, Ratna., Salimi, Moh., Susiani, Tri Saptuti. 2017. Critical Thinking Skill: Konsep Dan Indikator Penilaian. *Jurnal Taman Cendekia, 01(02): 127-133*
- Khusnul, F., Nasir, M., & Azhar. (2022). Optics Visualization Web-Based as A Physics Learning Media in Senior High School. *Jurnal of Educational Sciences, 6(1), 188-199*.
- Muhali, M. (2019). Pembelajaran inovatif Abad Ke-2. *Jurnal Penelitian dan Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika, 3(2), 25*.
<http://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i.126>
- Rahim, H. F., Suyudi, A., & Haryoto, D. (2019). *Pengaruh Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor. Jurnal Riset Pendidikan Fisika, 4(1), 1-6*.
- Rahmawati, Siti., Masykuri, Mohammad., Sarwanto. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Topik Klasifikasi Materi Dan Perubahannya Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Magetan. *Seminar Nasional Pendidikan Sains: 173- 178*.
- Syahfira, Revi., Dian Permana, Niki., Susilawati, Azhar. (2021). *Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan konsep IPA siswa pada materi cahaya dan optik. Indonesia journal of education and learning 5(1), 1-6*.
- Sanjaya, WS Mada, et al. "The development of quail eggs smart incubator for hatching system based on microcontroller and Internet of Things (IoT)." 2018.

- Selvia, Angelia., Azhar., Gimin. (2021). *Pengaruh Motivasi dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Guru di Sekolah Menengah Pertama Negeri se Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir. Jurnal Pendidikan Tambusai* 5 (2), 2633-2637.
- Sugiono. (2017). *metode penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D.* Alfabeta.
- Warsita, B (2017) Peran dan tantangan profesi pengembangan teknologi pembelajaran pada pembelajaran abad 21. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(2),77-90.
- Zubaidah,S.(2016). Keterampilan Abad Ke-21:Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*,2(2),1-17.