

PENGEMBANGAN KIT OPTIK SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM CAHAYA DAN OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Ady Tri Wibowo¹, Akhmad Marzuqi²

¹MAN 1 Kudus, Kabupaten Kudus,

²MAN 1 Kudus, Kabupaten Kudus,

[1adywibowo088@gmail.com](mailto:adywibowo088@gmail.com) ; [2marzuqi127@gmail.com](mailto:marzuqi127@gmail.com) ;

DOI : <http://doi.org/10.37730/edutrainee.v6i1.153>

Diterima: 23 November 2021 | Disetujui: 20 Juli 2022 | Dipublikasikan: 30 Juli 2022

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat praktikum kit optik yang dapat meningkatkan Keterampilan Proses Sains. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan 4-D. Penelitian dilaksanakan di MTsN 1 Kudus pada bulan Mei tahun 2019. Instrumen yang digunakan meliputi tes, angket, dan lembar observasi. Analisis data berupa hasil penerapan dalam pembelajaran dan angket respon siswa. Kit optik dikembangkan dengan desain portable dan lebih sederhana dibandingkan kit optik yang ada di laboratorium sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat kit optik dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan nilai *n-gain* sebesar 0,33 yang termasuk dalam kriteria sedang. Validasi kit optik dilakukan oleh validator ahli dan persentase skor yang diperoleh sebesar 85% untuk alat praktikum dan 93,7% untuk modul petunjuk praktikum. Aspek keterampilan proses sains tertinggi yaitu pada indikator mengamati sedangkan terendah pada indikator menginterpretasi data. Hasil angket respon terhadap perangkat kit optik sebesar 85,7% untuk praktikum kit optik dan 82,4% untuk modul petunjuk praktikum.

Kata Kunci: cahaya dan optik, keterampilan proses sains, pengembangan kit optik.

Abstract

This study aims to develop an optical tool kit and teaching aid toward improvement of students science process skills. The methods is research and development of 4-dimensional models. The study was conducted at MTsN 1 Kudus in May 2019. Research instrument are tests, questionnaires, and observation sheets. The optical tool kit has a portable design and is simpler than the optical tool kit in a school laboratory. The result of this study showed that the improvements of science process skills, as indicated by the normalized gain value of 0,33 that was included in sufficient criteria. The practical evaluation of the optical kit were performed by expert validators and result scores obtained by 85% for the tools and 93.7% for the manual. The highest indicator of science process skills in observing, while the lowest indicator of science process skills was data interpretation. The questionnaire toward optical tool kit teaching aids obtained a score of 85.7% for an optical tool kit and 82.4% of manual.

Keywords: lights and optics, science process skills, optical tool kit development.





PENDAHULUAN

Dewasa ini banyak dikembangkan pembelajaran yang berpusat pada aktivitas siswa, dimana pembelajaran ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan observasi serta eksplorasi sederhana. Dengan demikian keterampilan siswa akan lebih berkembang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

Pelaksanaan proses belajar mengajar khususnya Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), seorang guru dituntut untuk dapat menciptakan suasana belajar yang dapat membangkitkan minat siswa dalam belajar. Untuk mencapai prestasi yang baik disamping kecerdasan juga minat, sebab tanpa adanya minat segala kegiatan akan dilakukan kurang efektif dan efisien (Aritonang, 2008).

Pelajaran IPA tidak cukup hanya dengan mempelajari produk tetapi menekankan bagaimana produk itu diperoleh, baik sebagai proses ilmiah maupun pengembangan sikap ilmiah siswa (Suryadi d. K., 2017).

Selama ini banyak guru yang lebih menekankan pada ranah kognitif saja, sementara ranah afektif dan psikomotor tidak terlalu ditekankan. Padahal setiap ranah memiliki peran masing-masing yang akan berguna bagi siswa. Keterampilan psikomotor sangat penting untuk diajarkan karena dari keterampilan ini, siswa dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sainsnya serta akan lebih cepat memahami apa yang telah mereka pelajari.

Namun pada umumnya guru masih menggunakan cara pembelajaran lama seperti ceramah, mencatat dan kurang menggunakan media pembelajaran. Dengan demikian, banyak siswa yang mengalami kejenuhan, keterampilan proses sains mereka masih lemah, serta kurang memahami pokok materi yang diajarkan oleh guru. Banyak guru yang hanya mengandalkan buku paket sebagai media pembelajarannya sehingga mengakibatkan prestasi belajar rendah. (Adlin, 2019)

Untuk dapat meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran hendaknya guru mendesain atau memanfaatkan media pembelajaran yang sesuai. (Semiawan, 2002) menyatakan bahwa salah satu keterampilan yang harus dikembangkan melalui pembelajaran fisika adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam pembelajaran fisika dapat diperoleh dengan menggunakan metode praktikum (Rustaman, 2003). Pembelajaran fisika menggunakan metode praktikum dapat terlaksana dengan adanya suatu alat atau media pembelajaran yang mendukung. Seperangkat alat praktikum yang relevan dengan pokok bahasan fisika. Alat praktikum yang dapat membantu guru dalam proses belajar mengajar sebagai media untuk mencapai tujuan pembelajaran adalah Kotak Instrumen Terpadu (KIT). Penggunaan KIT dalam pembelajaran fisika akan memberikan pengalaman riil untuk lebih memahami konsep dan mengembangkan kompetensi yang diharapkan.

Berdasarkan studi lapangan yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa tidak semua sekolah mempunyai fasilitas berupa alat praktikum atau KIT yang memadai, hal ini dikarenakan jumlah KIT yang sangat terbatas dan ada juga sekolah yang tidak memiliki KIT secara lengkap. Selain itu, ada beberapa KIT yang sudah tidak layak digunakan untuk praktikum, baik dikarenakan beberapa komponen yang hilang atau ada yang sudah rusak yaitu sebanyak 65,2% dari jumlah KIT tersebut sudah dalam keadaan tidak lengkap.

Salah satu solusinya yaitu dengan memanfaatkan seperangkat alat yang bisa menjadi alternatif dari media praktikum yang ada di sekolah, yaitu dengan membuat KIT dari alat dan bahan yang mudah didapat.

Guru dapat mengembangkan sendiri atau berinovasi terhadap KIT yang akan dibuat atau dapat juga dengan memanfaatkan bahan-bahan yang murah yang bisa berfungsi sebagai media

praktikum siswa, namun tidak mengurangi esensi dari praktikum itu sendiri.

KAJIAN PUSTAKA

Keterampilan proses sains adalah cara berpikir dan bertindak berdasarkan metode ilmiah untuk menguji atau mengembangkan konsep dari proses ilmiah atau produk ilmiah. (Muhaimin, 2014)

Aspek teknis dalam keterampilan proses sains menurut (Rustaman, 2003, p. 191) meliputi beberapa kegiatan pengamatan yakni menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan.

Menurut Funk, sebagaimana dikutip oleh Dimiyati dan Mudjiono (2006, p. 140), ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skill*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skill*). Keterampilan keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variable, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variable, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variable secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Selanjutnya, menurut Rustaman (2005, p. 80) jenis keterampilan proses sains yaitu observasi, menafsirkan, klasifikasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan.

Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif terlibat karena

ketika melakukan keterampilan proses, siswa menggunakan pikirannya. (Rustaman, 2005).

Oleh karena itu keterampilan proses sains (KPS) dapat diartikan sebagai sebuah keterampilan dasar. Parameter yang dimanfaatkan, yakni mengamati, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menginterpretasikan data, membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan.

Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, sehingga interaksi pengembangan kompetensi proses dengan fakta, konsep, dan prinsip ilmiah mendorong sikap dan nilai ilmuwan di kalangan siswa. Selain itu, pendekatan kompetensi proses memberikan pemahaman kepada siswa tentang hakikat sains dan memungkinkan siswa mempelajari proses dan produk sains. (Kurniawati, 2015, p. 15)

KIT merupakan salah satu perangkat yang tersedia di laboratorium. KIT Fisika dapat diartikan sebagai seperangkat alat fisika yang dapat digunakan untuk lebih dari satu percobaan dan disimpan dalam wadah seperti kotak. Eksperimen dengan menggunakan alat pada KIT Fisika adalah eksperimen yang diturunkan dari konsep pembelajaran yang serupa dalam fisika. Tersedia berbagai KIT untuk pembelajaran di tingkat SMP/MTs dan SMA, seperti KIT optik, KIT mekanika, serta KIT listrik dan magnet. Kita dapat merancang percobaan yang berbeda dari satu kotak KIT. Misalnya, eksperimen dapat dilakukan dari kotak susunan optik untuk menguraikan cahaya, efek pembesaran kaca pembesar, dan sebagainya. (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2011)

KIT Fisika Optik adalah alat bantu pengajaran yang membantu memahami cahaya, pemantulan cahaya, pembiasan cahaya, pelangi, dan lain-lain di tingkat SMP dan SMA. perangkat terdiri dari 27 alat dan dilengkapi dengan buku manual. Peralatan disimpan dalam wadah alat yang sesuai dan ditempatkan dalam kotak



warna hijau (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2011)

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2015, p. 407) metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah 4-D. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan perangkat praktikum dalam penelitian ini menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh (Thiagarajan, 1974)

Model pengembangan 4-D terdiri atas empat tahap utama, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Penelitian dilaksanakan di MTsN 1 Kudus. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Penetapan populasi kelas berdasarkan rata-rata nilai fisika tertinggi atau bisa dikatakan kelas unggulan yaitu kelas VIII A.

Data yang diambil berupa data hasil *pretest* dan *posttest*. Metode tes digunakan untuk mengambil data tentang tingkat keterampilan proses sains siswa pada pokok bahasan cahaya dan optik. Selain itu ada hasil observasi KPS, dan angket tanggapan siswa. Data hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan uji normalitas, dan uji *N-Gain*. Sedangkan data observasi KPS dan angket tanggapan siswa di analisis dengan uji angket.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Pengembangan perangkat praktikum kit optik

Alat praktikum yang dikembangkan adalah KIT optik yang terdiri dari kotak

cahaya, cermin datar, cermin lengkung, cakram optik, laser pointer, dan kotak zat cair. Alat praktikum dilengkapi dengan modul petunjuk praktikum cahaya dan optik.

Komponen yang ada dalam KIT dibuat lebih sederhana dan portable dibandingkan dengan KIT yang ada di laboratorium sekolah. Kotak cahaya (*ray box*) yang ada di laboratorium harus dirangkai sedemikian rupa dan dihubungkan dengan *power supply* agar dapat berfungsi.

Maka dari itu dikembangkan kotak cahaya yang mudah dioperasikan oleh siswa tanpa perlu menggunakan *power supply*. Kemudian cermin yang dikembangkan adalah cermin lengkung, cermin ini multifungsi karena dapat berfungsi sebagai cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung, dapat diubah panjang dan kelengkungan cermin

Secara umum KIT optik yang dimaksud dapat ditunjukkan pada Gambar 1.

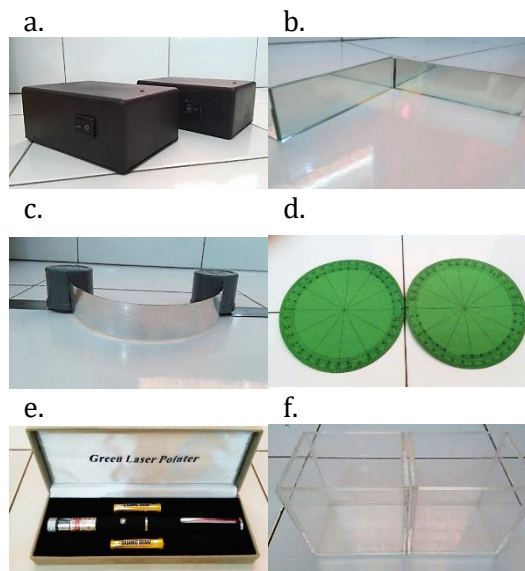


Gambar 1. KIT Optik dan Susunan Komponen

Komponen yang terdapat dalam KIT optik ini disusun sedemikian rupa dan dipilih berdasarkan kesesuaiannya dengan praktikum cahaya dan optik. Adapun komponen yang digunakan meliputi kotak cahaya, cermin datar, cermin lengkung, cakram optik, kotak zat cair dan laser warna hijau.

Ada beberapa percobaan yang dapat dilakukan dengan menggunakan KIT optik ini yaitu pemantulan pada cermin datar, pemantulan pada cermin cekung, pemantulan pada cermin cembung, dan pembiasan pada zat cair.

Namun tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan komponen lain yang tidak tersedia dalam KIT ini seperti plan paralel atau prisma. Alat praktikum KIT optik ini memiliki beberapa komponen di dalamnya yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Komponen KIT Optik

Komponen alat praktikum KIT optik yang dikembangkan antara lain (a) kotak cahaya, (b) cermin datar, (c) cermin lengkung, (d) cakram optik, (e) laser hijau, (f) kotak zat cair. Adapun bagian-bagian dari alat praktikum dijelaskan sebagai berikut:

a. Kotak Cahaya

Kotak cahaya ini berfungsi sebagai sumber cahaya dengan satu celah sempit sehingga akan menghasilkan berkas cahaya berupa garis lurus. Sumber cahaya ini menggunakan lampu bohlam/dop senter drat DC 3.8V *bulb*. Sedangkan sumber daya menggunakan 4 buah baterai 1.5V dipasang secara seri. Penggunaan kotak cahaya lebih *portable* dan mudah digunakan oleh siswa SMP karena langsung bisa dioperasikan dengan *switch* tombol *on/off* saja, sehingga tidak perlu menggunakan *power supply* seperti sumber cahaya KIT pada umumnya. Kotak cahaya ini akan memudahkan proses praktikum dari pada sumber cahaya dengan *power supply*. Kelebihan lainnya adalah dapat digunakan meskipun sumber listrik sedang padam, jadi kegiatan praktikum masih dapat berjalan dengan baik tanpa kendala listrik padam.

b. Cermin Datar

Cermin datar terbuat dari bahan cermin pada umumnya, namun dipotong dengan ukuran kecil 5x10 cm. Cermin

datar ini ditempelkan pada pelat aluminium dengan lem khusus yang sudah dibentuk sedemikian rupa sehingga cermin dapat berdiri dengan baik.

c. Cermin Lengkung

Cermin lengkung terbuat dari bahan yang mudah didapatkan seperti plastik mika dan juga aluminium foil. Bahan ini dipilih melalui beberapa proses uji coba dan mendapatkan hasil lebih baik dari bahan lain. Cermin lengkung ini dapat berfungsi sebagai cermin cekung dan cermin cembung dan dapat dioperasikan dengan mudah.

d. Cakram Optik

Cakram optik ini terbuat dari kertas karton dengan diameter 10 cm. Cakram optik ini mempunyai besaran sudut 360°. Dibuat menggunakan template khusus yang sudah tersedia, seperti pada busur 180° namun dibuat baru lagi sehingga terbentuk sudut 360°.

e. Laser Hijau

Laser yang digunakan adalah laser hijau yang memiliki panjang gelombang sebesar 532 nm dengan daya kurang dari 5 MW dengan sumber daya 2 buah baterai 1.5V dipasang secara seri.

f. Kotak Zat Cair

Kotak zat cair ini dibuat dari bahan *acrylic* karena lebih ringan, bening dan tidak mudah pecah. Karena bahan kaca lebih mudah pecah, dan lebih berat sehingga perawatannya kurang praktis. Jadi dipilihlah bahan *acrylic* dengan berbagai pertimbangan tersebut.

Terdapat keterbatasan dalam proses pengembangan KIT optik yaitu jenis percobaan yang dapat dilakukan cukup terbatas, mengingat desain KIT yang lebih sederhana. Percobaan yang dapat dilakukan menggunakan KIT optik meliputi: (1) pemantulan pada cermin datar; (2) pemantulan pada cermin cekung; (3) pemantulan pada cermin cembung; dan (4) pembiasan pada zat cair. Sehingga masih ada percobaan yang belum ter-*cover* yaitu pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.

Alat praktikum KIT optik ini disertai dengan modul petunjuk praktikum yang didalamnya berisi tujuan praktikum,



materi, alat dan bahan, langkah kerja, tabel data pengamatan, dan evaluasi. Modul petunjuk praktikum dibuat untuk melengkapi alat praktikum agar kegiatan praktikum dapat terlaksana dengan baik. Selain itu petunjuk yang melengkapi alat praktikum ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan praktikum cahaya dan optik.

Petunjuk praktikum cahaya dan optik ini termasuk dalam kategori lengkap, dapat dilihat pada lampiran. Namun kekurangan dari petunjuk praktikum ini tidak dilengkapi dengan lembar analisis. Lembar analisis ini dapat membantu siswa dalam mengidentifikasi lebih jauh mengenai konsep yang ada pada modul tersebut, namun dalam penelitian ini lebih mengembangkan pada alat praktikumnya terlebih dahulu.



Gambar 3. Cover Modul Praktikum

2. Hasil Uji Efektivitas Pengembangan Perangkat Praktikum Kit Optik untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Uji kelayakan perangkat praktikum dilakukan oleh dua validator/ahli dan satu guru pembimbing. Uji kelayakan ini meliputi aspek alat praktikum dan modul petunjuk praktikum. Pada uji kelayakan alat praktikum dilakukan uji empiris, dan validasi oleh ahli, sedangkan pada petunjuk praktikum dilakukan validasi oleh ahli. Uji empiris dilakukan dengan mencoba alat dan mengambil data percobaan. Sedangkan uji kelayakan dilakukan validasi perangkat praktikum oleh validator/ahli.

Hasil yang diperoleh terhadap alat dan petunjuk praktikum ini berdasarkan beberapa acuan: alat praktikum yang terdiri dari beberapa indikator diantaranya nilai guna/manfaat alat, kepraktisan alat, dan tampilan alat; petunjuk praktikum yang terdiri beberapa indikator diantaranya kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa.

Tabel 1. Hasil Uji Kelayakan Alat

Aspek Validasi	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
Alat Praktikum	17	20	85%	Sangat Layak
Buku Petunjuk Praktikum	75	80	93,7%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 1, menunjukkan alat praktikum KIT optik dapat digunakan sebagai penunjang praktikum cahaya dan optik sekaligus layak digunakan dalam kegiatan praktikum. Hasil validasi serta saran dari dua validator yang diperoleh adalah 80,25% dari skala maksimum 100% yang menyatakan bahwa alat praktikum tergolong sangat layak.

Hasil penilaian alat dan modul petunjuk praktikum KIT optik termasuk dalam kriteria sangat layak sebagai penunjang praktikum dengan presentase skor aspek alat praktikum sebesar 85%, dan aspek petunjuk praktikum sebesar 93,7%.

Berikut ini disajikan tabel pengembangan alat praktikum KIT optik. Tabel ini berisi saran perbaikan dari komponen komponen KIT optik. Penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Saran Perbaikan Komponen KIT

Komponen KIT	Sebelum direvisi	Sesudah direvisi
Kotak cahaya	Bahan kotak plastik warna hitam, cukup tebal, cukup kuat dan tidak mudah rusak	Tidak ada perbaikan
Cermin datar	Cermin datar ukuran 3x10 cm, dengan penyangga dari bahan aluminium	Tidak ada perbaikan
Cermin lengkung	Menggunakan bahan penggaris plastik elastis, dengan lapisan aluminium foil ditempel dengan menggunakan lem	Menggunakan bahan plastik mika yang elastis, dengan lapisan aluminium foil ditempel dengan menggunakan <i>double tape</i>
Cakram optik	Cakram optik Skala 360 ^o terbuat dari kertas HVS	Cakram optik Skala 360 ^o terbuat dari kertas karton tebal
Laser hijau	Laser hijau dengan panjang gelombang sebesar 532 nm	Tidak ada perbaikan
Kotak zat cair	Bahan kaca aquarium kuat namun mudah pecah dan sudutnya tajam	Bahan <i>acrylic</i> yang ringan kuat, tidak mudah pecah, sudutnya tidak terlalu tajam

Tidak hanya komponen utama yang ada dalam KIT optik saja yang digunakan selama praktikum, tetapi ada juga komponen tambahan yang digunakan yaitu penggaris/mistar, busur derajat dan kaca plan parallel untuk melengkapi KIT optik tersebut.

Hasil penelitian Mardiana tentang KIT cahaya dan optik yang dikembangkan masih ada beberapa kekurangan, yaitu alat dirancang untuk percobaan individu dan dikemas dalam ukuran kecil, jadi

tidak bisa dilakukan percobaan secara berkelompok. (Gide, 1967)

Perangkat ini hanya dapat memperlihatkan gejala ataupun penanaman konsep dasar mengenai cahaya dan optik namun belum dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi cahaya dan optik di SMP/MTs.

Dari kekurangan tersebut, maka pengembangan KIT optik ini membuat inovasi lagi agar kekurangan tersebut dapat teratasi. Dari perbaikan KIT ini harapannya supaya mempermudah siswa dalam melaksanakan praktikum, karena perangkat didesain alat yang portable dan mudah digunakan serta adanya variasi jenis praktikum yang lebih banyak. Jadi aspek keterampilan proses sains yaitu mengamati, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menginterpretasikan data, membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan dapat dicapai siswa selama melaksanakan praktikum cahaya dan optik.

Ada beberapa perbaikan terhadap alat praktikum, diantaranya cermin lengkung harus menggunakan bahan yang lebih elastis dan mengkilat dan medium pada percobaan pembiasan cahaya mungkin bisa diganti medium lain yang lebih praktis. Berdasarkan saran dari validator, maka perbaikan alat yang dilakukan antara lain pada cermin lengkung dan pembiasan pada zat cair. Perbaikan yang dilakukan untuk cermin lengkung yaitu penggantian bahan.

Pemilihan bahan yang tepat akan menghasilkan cermin lengkung yang dapat memantulkan cahaya dengan baik, contohnya bahan yang elastis seperti mika, dan bahan mengkilat seperti aluminium foil, namun perlu dibuat dengan jumlah yang banyak agar ada cadangan ketika digunakan, mengingat sifat bahan yang mudah rusak jika digunakan beberapa kali. Kemudian medium yang digunakan untuk pembiasan cahaya bisa diganti dengan kaca plan paralel yang lebih praktis.

Uji coba skala kecil dilaksanakan untuk mengetahui kelayakan alat dan



modul petunjuk praktikum secara umum terhadap penggunaannya. Uji coba skala kecil dilaksanakan dengan partisipasi 6 orang siswa dari kelas sampel. Siswa memberikan tanggapan terhadap KIT optik setelah mempelajari dan menggunakan KIT optik untuk uji coba dengan bimbingan dari peneliti.

Tanggapan siswa diperoleh dari angket yang disiapkan oleh peneliti. Alat praktikum KIT optik dinyatakan lolos dalam uji coba skala kecil apabila mendapat penilaian baik dari siswa dengan persentase skor lebih dari 60%. Hasil tanggapan siswa dalam uji coba skala kecil terhadap KIT optik memperoleh persentase nilai 86%, termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat praktikum KIT optik sudah baik.

Hasil uji coba skala kecil menunjukkan bahwa alat praktikum KIT optik secara fisik dinilai sangat baik oleh siswa. Siswa juga dapat menggunakan alat praktikum ini dengan baik pada saat melakukan praktikum. Namun, ada beberapa saran yang diberikan oleh siswa terhadap alat praktikum KIT optik diantaranya :

1. Berkas sinar dari kotak cahaya dapat teramati dengan baik apabila kondisi ruangan gelap, namun jika ruangan itu terang maka berkas sinar tidak dapat teramati dengan jelas.
2. Cermin lengkung yang digunakan harus diperbaiki lagi agar tidak mudah rusak.

Saran-saran tersebut telah didiskusikan dan digunakan untuk memperbaiki alat sesuai bimbingan dari guru dan dosen pembimbing.

Uji coba skala besar merupakan tahap uji pemakaian perangkat praktikum KIT optik. Uji coba skala besar dilaksanakan dengan mengambil satu kelas sampel, yaitu kelas VIII A MTsN 1 Kudus.

Pemilihan sampel berdasarkan hasil dari nilai ulangan harian fisika dengan rata-rata kelas tertinggi.

Hasil dari uji coba skala besar adalah nilai pretest, posttest, lembar observasi keterampilan proses sains, dan angket tanggapan siswa. Pretest dan posttest

adalah alat ukur untuk mengetahui keefektifan alat praktikum dalam meningkatkan keterampilan poses sains yang disusun berdasarkan kisi-kisi keterampilan proses sains.

Lembar observasi digunakan untuk mengamati aspek-aspek keterampilan proses sains yang muncul pada siswa saat melaksanakan praktikum dengan menggunakan KIT optik. Kemudian data tersebut juga didukung dengan angket tanggapan siswa terhadap alat praktikum KIT optik.

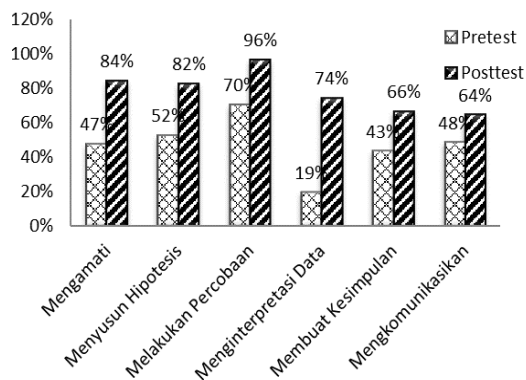
Adapun 6 aspek keterampilan proses sains (KPS) yang di amati meliputi : (1) Mengamati, (2) Menyusun Hipotesis, (3) Melakukan Percobaan, (4) Menginterpretasikan Data, (5) Membuat Kesimpulan, dan (6) Mengkomunikasikan Berdasarkan analisis hasil peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa terlihat bahwa ada peningkatan KPS dari hasil uji coba yang dilakukan.

Besar peningkatan keterampilan proses sains secara keseluruhan memperoleh nilai 0,33 yang termasuk kategori sedang. Hasil uji n-gain pada nilai pretest dan posttest ini membuktikan bahwa perangkat praktikum KIT optik meningkatkan keterampilan proses sains. Hasil posttest yang meningkat berdasarkan uji n-gain menunjukkan bahwa I-diagrams efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Hasil uji n-gain pada tiap aspek disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji N-Gain

No	Aspek	Uji N-Gain	Kriteria
1.	Mengamati	0.70	Tinggi
2.	Merumuskan Hipotesis	0.63	Sedang
3.	Melakukan Percobaan	0.87	Tinggi
4.	Menginterpretasikan Data	0.68	Sedang
5.	Membuat Kesimpulan	0.40	Sedang
6.	Mengkomunikasikan	0.31	Sedang

Selanjutnya, Grafik pada Gambar 4 menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa berdasarkan hasil pretest dan posttest. Pada grafik tersebut tampak tiap kriteria keterampilan proses sains mengalami peningkatan secara signifikan. Hasil peningkatan keterampilan proses sains tiap aspek secara rinci ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Peningkatan KPS

Aspek mengamati terdapat 2 soal, diantaranya nomor 1 dan 2. Pada aspek mengamati ini, siswa mengalami peningkatan yang cukup signifikan setelah menggunakan KIT optik. Kemudian, aspek menginterpretasi data terdapat dua soal, yaitu nomor 7 dan 8. Kemampuan siswa dalam menginterpretasikan juga terjadi peningkatan yang signifikan. Pada nilai pretest didapatkan bahwa hasilnya masih rendah yaitu sebesar 19% saja, namun setelah melakukan percobaan menggunakan KIT optik hasilnya meningkat secara signifikan yaitu mencapai 74%

Menurut (Rustaman, 2003) Saat peserta didik mendapatkan sebuah gambaran tentang suatu topik, maka mereka dapat mengembangkan pemikirannya menuju ke pemahaman yang lebih kompleks.

Siswa disajikan berbagai gambaran fenomena cahaya dan optik di dalam petunjuk praktikum dan dibuktikan dalam kegiatan praktikum. Hal ini membuat peserta didik mendapatkan gambaran secara jelas tentang salah satu fenomena fisis tersebut. Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari

hasil pengamatan juga termasuk keterampilan proses mengamati (Rustaman, 2003)

Aspek menyusun hipotesis terdapat 2 soal, yakni nomor 3 dan 4. Menyusun hipotesis ini bertujuan agar siswa membuat dugaan sementara terhadap sesuatu percobaan yang akan dilakukan. Sebelum menggunakan KIT optik kemampuan merumuskan hipotesis siswa sudah cukup bagus yaitu 52%. Trianto (2010, p. 147) Merumuskan hipotesis dilakukan dengan memaparkan pengalaman-pengalaman dengan menggunakan objek-objek yang teramati. Melalui alat praktikum ini siswa dapat memperoleh pengalaman dalam mengamati fenomena cahaya dan optik, sehingga siswa dapat mengetahui apakah hipotesisnya sudah sesuai dengan hasil pengamatan atau masih belum sesuai.

PENUTUP

1. Simpulan

Perangkat praktikum KIT optik dikembangkan antara lain kotak cahaya, cermin datar, cermin lengkung, cakram, kotak zat cair. Komponen tersebut didesain dengan bentuk dan komponen yang sederhana, menggunakan bahan yang relatif murah, mudah dalam perawatan dan penggunaan, serta mempermudah siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Perangkat praktikum KIT optik dapat meningkatkan keterampilan proses sains dengan nilai *N-gain* sebesar 0,33 dengan kategori sedang. Keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi keterampilan mengamati, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menginterpretasikan data, membuat kesimpulan, dan mengkomunikasikan.



2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, masih perlu adanya perbaikan dari berbagai aspek. Saran yang dapat penulis sampaikan antara lain:

1. Masih terdapat kekurangan pada alat praktikum KIT optik. Perlu dikembangkan lagi sumber cahaya

yang praktis dan portable dimana berkas sinar yang lebih terang lagi.

2. Komponen KIT ini masih dapat diperbanyak lagi jumlahnya, dan bisa ditambahkan dengan komponen optik lain yang mudah didapatkan atau dibuat sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlin. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN GURU DALAM MEMANFAATKAN MEDIA. *Jurnal Imajinasi*.
- Aritonang. (2008). Minat dan Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur. No.10 Tahun ke-7*.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2011). Panduan Teknis Perawatan Peralatan Laboratorium Fisika. <http://psma.kemdikbud.go.id>.
- Kurniawati, L. (2015). Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran IPA Berorientasi Outdoor Learning Siswa Kelas VII SMP Islam Almaarif 02 Singosari. *Tesis, Program Studi Pendidikan Dasar Konsentrasi IPA, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang*.
- Mudjiono, D. &. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Muhaimin, S. &. (2014). Pengaruh Penggunaan Media Riil Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Gaya Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPMI/article/view/3050>.
- Paul Eggen, &. D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran Edisi Keenam*. Jakarta: PT Indeks.
- Rustaman. (2003). Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI : IMSTEP JICA.
- Rustaman. (2005). *Keterampilan Proses Sains*.
- Semiawan. (2002). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Grasindo.
- Semiawan, C. (2002). *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Semiawan, C. d. (1986). *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: PT Gramedia.
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta Bandung.
- Suryadi, d. K. (2017). *Sains: Hakikat, Urgensi, dan Pembelajarannya*. Yogyakarta: Deepublish (CV Budi Utama).
- Thiagarajan. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Trianto. (2013). *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.