

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Kelayakan Produk Alat Peraga

Produk media alat peraga yang telah dihasilkan dilanjutkan dengan validasi produk. Uji kelayakan media dilakukan selama tahap pengembangan dengan persetujuan ahli materi dan media. Validator masing-masing berjumlah 2 orang untuk ahli media dan ahli materi. Bentuk, kualitas, dan fungsionalitas alat peraga merupakan faktor yang menentukan kesesuaiannya bagi ahli media. Sedangkan pengorganisasian materi dan kesesuaian materi merupakan komponen kesesuaian ahli materi.

a. Validasi Ahli Media

Dua validator menangani proses validasi ahli media. Tiga kriteria evaluasi yang digunakan oleh validator ahli media untuk mengevaluasi alat peraga: bentuknya, kualitasnya, dan fungsinya. Setiap aspek kelayakan dilakukan penilaian dengan hasil validasi yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Validator 1		Validator 2	
	Skor	Kategori	Skor	Kategori
Bentuk Alat Peraga	93,75%	Sangat Layak	93,75%	Sangat Layak
Kualitas Alat Peraga	95,5%	Sangat Layak	85%	Sangat Layak
Fungsi Alat Peraga	80%	Sangat Layak	87,5%	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan			89,2%	Sangat Layak

Validasi dari ahli media diatas mendapat skor rata-rata keseluruhan sebesar 89,2% dengan kategori “Sangat Layak”. Berdasarkan hasil validasi dari ahli media, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran memenuhi persyaratan untuk diterapkan dalam penelitian setelah penyesuaian. Untuk membuat

perangkat pembelajaran aman digunakan, ada beberapa hal yang perlu diubah yaitu kabel listrik diganti dengan kabel yang tidak banyak sambungan sehingga aman digunakan.

b. Validasi Ahli Materi

Dua validator bekerja sama untuk memvalidasi alat peraga. Kesesuaian materi dan cara pengorganisasiannya merupakan dua komponen evaluasi yang diperhatikan oleh validator ahli media. Setiap aspek kelayakan dilakukan penilaian dengan hasil validasi yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Validator 1		Validator 2	
	Skor	Kategori	Skor	Kategori
Kesesuaian Materi	75%	Layak	85,75	Sangat Layak
Pengorganisasian Materi	75%	Layak	80%	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan			78,8%	Layak

Kedua ahli materi yang melakukan validasi menghasilkan rata-rata agregat sebesar 78,8% dengan kategori “Layak”. Validasi ahli materi memberikan banyak kritik dan saran kepada validator untuk penyempurnaan yang berkaitan dengan produk, yaitu perlu ditambahkan buku pedoman dan lembar data hasil percobaan.

c. Perbaiki Media Pembelajaran Alat Peraga

Kritik para ahli dan saran dari ahli materi dan media menjadi pertimbangan dalam pembuatan materi pembelajaran alat peraga duplikat pengering padi. Berikut beberapa kritik dan saran perbaikan:

- 1) Sambungan pada kabel aliran listrik perlu diperbaiki dan ditata dengan rapi supaya tidak membahayakan siswa saat melakukan percobaan menggunakan alat peraga.
- 2) Buku pedoman penggunaan media alat peraga dibuat dan dikemas dengan baik, menarik, dan

mudah dipahami. Tambahkan juga data yang perlu diambil dalam proses percobaan, selain itu buatlah kolom untuk kesimpulan dari data yang sudah diambil. Buatlah pertanyaan analisis terkait dengan data yang sudah diambil.

2. Hasil Respon Siswa

Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi pelajaran dan media, produk media pembelajaran alat peraga tersebut menjalani pengujian. Percobaan dilakukan dalam skala sederhana hanya sekali. Eksperimen ini diikuti oleh dua puluh tiga siswa responden dari kelas VII A MTs. NU Ma'rifatul Ulum. Dengan skor rata-rata sebesar 83,3%, kriteria hasil tes dinilai “sangat praktis” untuk digunakan dalam kegiatan pendidikan. Tabel 4.3 menampilkan jawaban yang diberikan siswa terhadap alat peraga.

Tabel 4.3 Hasil Respon Siswa

Skor Maksimal	Skor yang didapatkan	Skor rata-rata	Kriteria
1160	976	83,3%	Sangat Praktis

3. Hasil Keterampilan Proses Sains

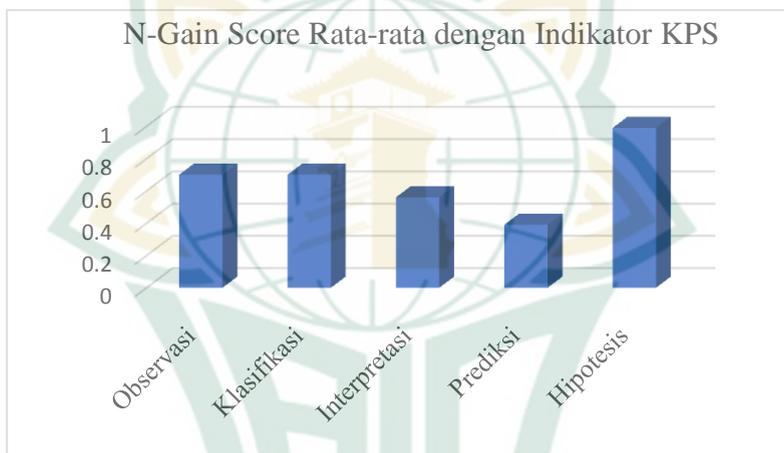
Tes keterampilan proses sains dilakukan dengan menggunakan soal *pretest* dan *posttest* yang disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains. Tes dilaksanakan pada 23 siswa kelas VII A MTs NU Ma'rifatul Ulum, hasil nilai rata-rata kelas *pretest* dan *posttest* pada masing-masing indikator keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Nilai rata-rata kelas *pretest* dan *posttest*

Indikator KPS	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
Observasi	3,61	4,91
Klasifikasi	2,83	4,15
Interpretasi	2,61	5
Prediksi	4,36	4,65
Hipotesis	0,63	4,96

Dari data pada tabel 4.4, selanjutnya dilakukan perhitungan N-Gain dan mendapatkan rata-rata kelas sebesar 0,68 yang menyatakan media alat peraga dapat melatih keterampilan proses sains dengan kategori “Sedang”. Hasil perhitungan rata-rata kelas setiap indikator keterampilan proses sains dengan menggunakan algoritma N-Gain dapat dilihat pada grafik 4.1 di bawah ini.

Gambar 4.1 Nilai N-Gain Rata-rata kelas

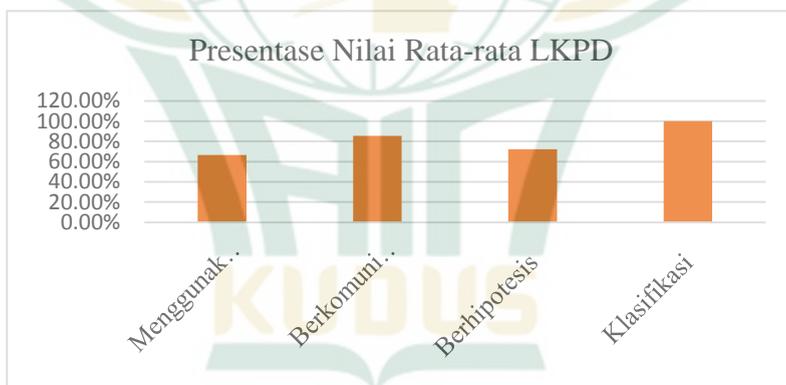


Penilaian keterampilan proses sains pada indikator observasi dilakukan dengan mengamati dua gambar kegiatan sehari-hari kemudian menentukan kemungkinan yang terjadi jika kedua kegiatan tersebut mendapatkan perlakuan yang sama. N-Gain rata-rata dari indikator observasi sebesar 0,7.

Penilaian pada indikator klasifikasi dilakukan dengan mengelompokkan macam-macam perubahan wujud zat, pengelompokan peristiwa perpindahan kalor, pengelompokan benda konduktor dan isolator. N-Gain rata-rata yang didapatkan pada indikator klasifikasi sebesar 0,7. Penilaian pada indikator interpretasi dilakukan dengan menyimpulkan kemungkinan yang terjadi pada dua perlakuan yang berbeda. N-Gain rata-rata yang didapatkan dari indikator interpretasi sebesar 0,56. Penilaian pada indikator prediksi dilakukan dengan

menemukan kemungkinan yang terjadi pada sesuatu yang belum diamati. N-Gain yang didapatkan pada indikator prediksi sebesar 0,39. Penilaian pada indikator hipotesis dilakukan dengan menjelaskan lebih dari satu kemungkinan yang terjadi pada suatu peristiwa.

Dengan menggunakan Lembar Kerja Siswa, guru dapat menilai keterampilan proses sains siswa dengan meminta mereka mengamati percobaan yang dilakukan dengan alat peraga yang dirancang khusus untuk pengeringan padi. Kegiatan percobaan dilaksanakan pada 23 siswa kelas VII A MTs NU Ma'rifatul Ulum, dengan hasil presentase perhitungan rata-rata kelas sebesar 0,81 dengan presentase 81% yang menyatakan media alat peraga mampu melatih keterampilan proses sains dengan kategori “Tinggi”. Hasil perhitungan Lembar Kerja Siswa sesuai dengan masing-masing indikator keterampilan proses sains dapat dilihat melalui grafik 4.2 berikut



Gambar 4.2 Presentase Nilai Rata-rata Kelas LKPD

Indikator penggunaan alat dan bahan dinilai dari kemampuan siswa dalam menggunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsinya pada saat melakukan percobaan tanpa bantuan dari penulis. Indikator penggunaan alat dan bahan ini mendapatkan skor rata-rata 66,67% kelompok mampu menggunakan alat dan bahan sesuai dengan fungsinya.

Indikator berkomunikasi dinilai dari kemampuan siswa dalam membaca mengambil kesimpulan dari data percobaan yang telah dilakukan. skor dari indikator berkomunikasi sebesar 85,41% siswa mampu membaca dan mengambil kesimpulan dari data yang telah didapatkan.

Indikator berhipotesis dinilai dari kemampuan siswa untuk menentukan kemungkinan yang terjadi pada peristiwa yang disajikan. Skor dari indikator berhipotesis sebesar 72,22% siswa mampu berhipotesis.

Indikator klasifikasi dinilai dari kemampuan siswa untuk mengelompokkan peristiwa perpindahan kalor yang terjadi pada proses percobaan yang dilakukan. skor dari indikator klasifikasi sebesar 100% siswa mampu melakukan klasifikasi peristiwa perpindahan kalor yang terjadi.

B. Pembahasan

Peneliti melakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengembangkan alat peraga berupa duplikat alat pengering padi untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran. Pada tanggal 13 April dan 14 Mei 2023 penelitian dilaksanakan di MTs NU Ma'rifatul Ulum Mijen Kaliwungu Kudus. Sebelum melaksanakan penelitian di sekolah, Penulis merancang media pembelajaran alat peraga duplikat alat pengering padi dengan menggunakan model pengembangan ADDIE 5 tahap pengembangan yaitu tahap analisa (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*).

Pada tahap pertama, yaitu analisis, analisis awal menyangkut rendahnya keterampilan proses sains di Indonesia. Siswa yang tidak menyukai sains karena menganggapnya sebagai mata pelajaran yang sukar menjadi alasan Indonesia memiliki nilai sains yang buruk.¹ Ade dkk. menyatakan bahwa kurangnya optimalisasi pembelajaran yang

¹ Trisna Kurniati, "Analisis Permasalahan Pendidikan Sains Berdasarkan Standar Pengelolaan Pendidikan" *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* 2, No. 1 (2027)

mengabaikan peran siswa dan hanya terfokus pada guru menyebabkan rendahnya tingkat keterampilan proses sains siswa.² Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran dipengaruhi oleh strategi pengajaran dan bahan ajar yang digunakan oleh guru. Rendahnya kemampuan guru dalam membuat media dan penyusunan bahan ajar yang kurang terstruktur juga menjadi sebab rendahnya keterampilan proses sains siswa. Proses pembelajaran di Indonesia masih bersifat *teacher center* sehingga menjadikan siswa pasif dan kemampuan yang dimiliki kurang berkembang dengan baik.³

Dengan mengadaptasi model pembelajaran melalui pengalaman langsung yang melibatkan materi dan aktivitas fisik, keterampilan proses sains dapat ditingkatkan. Dengan penggunaan paradigma pembelajaran seperti ini, siswa akan lebih mudah memahami informasi yang diperoleh dari kejadian nyata, seperti eksperimen atau observasi.⁴ Penelitian Sudirman dan Aditya menunjukkan keefektifan pembelajaran berbasis alat peraga dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa.⁵

Analisa kedua terkait masalah yang ada di sekolah lokasi penelitian. Analisis kedua dilakukan dengan melaksanakan observasi dan wawancara dengan guru IPA di MTs NU Ma'rifatul Ulum. Sekolah tersebut sudah memiliki media pembelajaran IPA seperti mikroskop dan alat optik, akan tetapi media pembelajaran tersebut jarang digunakan karena keterbatasan media pembelajaran yang mengharuskan penggunaannya dilakukan secara bergantian sehingga membutuhkan waktu lama dan menghabiskan jam pelajaran.⁶ Hal ini sangat disayangkan karena siswa dapat diajarkan untuk menjadi pembelajar aktif dan melatih keterampilan proses

² Ade Elvanisi, dkk, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas" *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, No. 2 (2018)

³ undiksha

⁴ Amining, Rahmasari dkk, "Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015" *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, (2015)

⁵ Sudirman, Aditya, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Alat Peraga Sederhana Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X" *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, No. 1 (2019)

⁶ Wawancara guru IPA MTs. NU Ma'rifatul Ulum

sains dengan menggunakan media pendidikan dalam kegiatan pembelajarannya.⁷

Penciptaan ide dan konten untuk produk yang sedang dikembangkan berlangsung pada tahap kedua, yang disebut tahap desain. Kurikulum, sumber daya, indikator pencapaian, serta peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan untuk membuat alat bantu pengajaran semuanya sudah siap pada saat ini. Selain itu, penulis sekarang sedang mempersiapkan prosedur penggunaan alat peraga pengajaran yang dibuat.⁸

Produk yang dikonsep pada langkah sebelumnya direalisasikan pada tahap ketiga yang disebut tahap pengembangan. Pada titik ini, penulis merancang alat peraga berdasarkan tujuan penggunaannya. Untuk kelas VII SMP/MTs sumber ajar pendampingnya adalah materi suhu dan kalor. Sampai di sini juga telah selesai penyusunan parameter penilaian yang meliputi pembuatan lembar kerja siswa, tes praktikalitas, soal *pretest* dan *posttest*, serta uji kelayakan.

Langkah selanjutnya, yang dikenal sebagai implementasi, melibatkan meminta ahli media dan materi memvalidasi alat peraga pengajaran yang telah selesai. Validator yang merupakan ahli media berjumlah dua orang dan ahli materi masing-masing dua orang. Sebelum alat peraga digunakan dalam proses pembelajaran, terlebih dahulu dilakukan validasi untuk menentukan kelayakan alat peraga tersebut.⁹

Bentuk, kualitas, dan fungsi alat peraga merupakan komponen evaluasi yang diperhatikan oleh para ahli media. Penilaian pada aspek bentuk alat peraga meliputi pemilihan ukuran alat peraga, desain alat peraga, elemen warna secara keseluruhan yang dapat menarik perhatian siswa. Penilaian pada aspek kualitas alat peraga yaitu ketahanan dan keamanan

⁷ Dharis Dwi Apriyanti, dkk, "Pengembangan Alat Peraga IPA Terpadu Pada Tema Pemisah Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains" *Unnes Science Education Journal* 4, No. 2 (2015)

⁸ Albet Maydiantoro, "Model-model Penelitian Pengembangan", *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung* (2021)

⁹ Meyrika Maharani., dkk, "Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Usaha Dan Energi Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inquiry Discobery Learning (IDL Terbimbing)", *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, No.3 (2017)

bahan pembuat alat peraga dalam jangka waktu panjang. Penilaian pada aspek fungsi alat peraga yaitu masing-masing bagian alat peraga dapat berfungsi dengan baik dan runtut.¹⁰ Sedangkan aspek penilaian ahli materi meliputi kesesuaian materi dan pengorganisasian materi. Evaluasi kesesuaian materi: materi yang diberikan mencakup Kompetensi Dasar (KD) yang mengkaji bagaimana konsep suhu, pemuai, kalor, dan perpindahan kalor diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk proses-proses yang menjaga kestabilan suhu tubuh manusia dan hewan. Menyajikan materi secara koheren dari yang mudah ke yang sulit, dari yang nyata ke yang abstrak, yang sederhana ke yang kompleks, dan dari yang diketahui ke yang tidak diketahui merupakan salah satu aspek dari pengorganisasian materi.¹¹

Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi dan media, validator menghasilkan sejumlah saran yang kemudian disempurnakan dan siap diujikan. Siswa menilai tes kepraktisan, yang menentukan berguna atau tidaknya produk tersebut.

Langkah terakhir adalah tahap penilaian atau evaluasi, yaitu alat peraga disempurnakan berdasarkan saran dan masukan dari ahli media dan materi sebelum melanjutkan ke tahap pengujian di MTs NU Ma'rifatul Ulum Kudus. Soal *pretest* diberikan sebelum siswa dihadapkan pada produk yang dibuat sebagai bagian dari kegiatan penelitian. Dengan bekerja dalam kelompok untuk melakukan percobaan praktis dan mengumpulkan data, penulis mendorong siswa untuk mempraktikkan alat bantu pengajaran. Setelah memberikan soal *posttest* kepada siswa, penulis melanjutkan pengumpulan data kegunaan alat peraga dengan meminta siswa mengisi angket respon siswa.

1. Analisis Kelayakan Produk Alat Peraga

Setelah mengalami banyak perubahan, alat peraga tersebut dinilai layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, berdasarkan temuan proses validasi yang dilakukan ahli media. Awalnya, evaluasi bentuk alat peraga mempertimbangkan kualitas, fungsi, tampilan, dan

¹⁰ <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=LAMPIRAN>

¹¹ <https://repo.undiksha.ac.id/2962/9/1613041021-LAMPIRAN>

fleksibilitas alat peraga. Hasil validasi pada aspek bentuk alat peraga mendapatkan presentase kelayakan sebesar 93,75%. Berdasarkan kriteria kelayakan presentase skor tersebut sudah memenuhi skor kelayakan.¹² Selain itu menurut validator ahli media bentuk alat peraga yang dikembangkan sudah sesuai dengan kebutuhan seperti ukuran, desain, keamanan bahan, dan pemilihan warna yang sudah mampu menarik perhatian siswa. *Kedua* pada aspek kualitas alat peraga mendapatkan presentase kelayakan sebesar 90%. Berdasarkan kriteria kelayakan, presentase skor tersebut sudah memenuhi skor kelayakan yang artinya alat peraga sudah layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Skor tersebut didapat karena kualitas dan ketahanan alat peraga yang baik dan tidak mudah rusak, sehingga mampu digunakan dengan jangka waktu yang panjang. *Ketiga* aspek fungsi alat peraga mendapatkan presentase sebesar 83,75% skor tersebut juga sudah memenuhi kriteria kelayakan alat peraga untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Skor tersebut didapat karena bagian-bagian dari alat peraga dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan konsep yang sudah dirancang. Kelayakan alat peraga oleh ahli media memperoleh nilai dengan rata-rata keseluruhan 89,2% dengan kategori kelayakan “Sangat Layak” yang berada pada rentang skor ($80\% \leq x \leq 100\%$).¹³

Validasi selanjutnya yaitu dari ahli materi, validator ahli materi ada 2 orang yang masing-masing adalah dosen tadris IPA IAIN Kudus. *Pertama* Penilaian pada aspek kesesuaian materi ini meliputi kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, katarter siswa, kemudahan dalam pemahaman materi. Pada aspek kesesuaian materi mendapatkan skor presentase sebesar 80,35%. Skor tersebut sudah memenuhi kriteria kelayakan alat peraga

¹² Cahyani Kartika Sari, “Pengembangan Komik Digital Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Bahasan Bangun Datar Untuk Kelas IV SD/MI” Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (2019)

¹³ Cahyani Kartika Sari, “Pengembangan Komik Digital Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Bahasan Bangun Datar Untuk Kelas IV SD/MI” Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (2019)

untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Skor tersebut didapat karena proses kerja dari alat peraga yang dikembangkan sesuai dengan konsep materi perpindahan kalor yang sudah disusun sebelumnya, akan tetapi materi yang terkandung cukup terbatas. *Kedua* aspek pengorganisasian materi mendapatkan skor presentase 77,5%. Skor tersebut termasuk ke dalam kategori sedang tetapi sudah layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dengan syarat harus dilakukan revisi terlebih dahulu. Skor tersebut didapatkan karena pada saat proses validasi penulis belum membuat buku pedoman alat peraga, dan di khawatirkan siswa akan kebingungan memahami konsep materi yang terjadi dalam proses penggunaan alat peraga, sehingga penulis diminta untuk membuat buku pedoman alat peraga sebelum melakukan uji coba. Kelayakan alat peraga oleh ahli materi menghasilkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 78,8%. Berdasarkan kriteria kelayakan skor tersebut termasuk dalam kategori “layak” yang berada pada rentang skor ($60\% \leq x \leq 80\%$).¹⁴ Media alat peraga dapat dikatakan layak apabila media alat peraga mudah digunakan, meningkatkan rasa ingin tahu siswa, aman digunakan oleh siswa, dan mampu memotivasi siswa untuk melaksanakan pembelajaran.¹⁵ Berdasarkan kriteria kelayakan media, menunjukkan bahwa produk alat peraga sesuai dengan tujuan yang dicapai dan layak untuk digunakan dengan syarat dilakukan revisi sesuai dan masukan dari ahli media dan ahli materi.

Saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli media dan ahli materi kemudian dilakukan perbaikan. Saran dan masukan dari ahli media adalah keamanan pada sambungan kabel listrik harus diperhatikan, sambungan kabel harus rapi dan aman saat digunakan oleh siswa. Saran dan masukan selanjutnya adalah alat peraga

¹⁴ Cahyani Kartika Sari, “Pengembangan Komik Digital Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Bahasan Bangun Datar Untuk Kelas IV SD/MI” Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (2019)

¹⁵ Restu Maharani Jalil, “Kelayakan Media Alat Peraga Air Mancur Sederhana Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Hukum Boyle” *Pensa e-journal Pendidikan Sains* 4, No.3 (2016)

dibuatkan KIT supaya alat peraga dapat disimpan dengan rapi dan terjaga ketahanannya. Catatan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli materi adalah alat peraga perlu dibuatkan buku pedoman penggunaan dan disajikan kolom data hasil percobaan beserta pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan sehingga siswa mampu mengkomunikasikan mengenai apa yang telah didapatkan dalam kegiatan percobaan tersebut. Buku pedoman harus dikemas dengan desain yang bagus dan menarik perhatian siswa.

2. Analisis Respon Siswa

Pada tabel 4.3 merupakan nilai yang diperoleh dari hasil survei kepraktisan alat peraga. Dari hasil uji kepraktisan alat peraga memperoleh skor rata-rata sebesar 83,3%. Berdasarkan kriteria kepraktisan skor tersebut termasuk dalam kategori “Sangat Prakris” yang berada pada rentang skor ($80\% \leq x \leq 100\%$).¹⁶ Produk pengembangan dikatakan praktis apabila produk tersebut dapat digunakan dengan mudah, produk dapat dikatakan praktis apabila memperoleh presentase lebih dari 81%.¹⁷ Berdasarkan hasil uji praktikalitas, alat peraga yang dikembangkan dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa, mampu membantu siswa dalam mengkomunikasikan ide secara efektif, membangkitkan minat siswa, dan membantu mereka menjadi lebih terlibat dalam aktivitas. Selain itu, dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa untuk belajar serta memperoleh pengetahuan.

3. Analisis Keterampilan Proses Sains

Alat peraga ini dikembangkan dengan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Temuan *pretest* dan *posttest* serta pengumpulan data eksperimen yang

¹⁶ Cahyani Kartika Sari, “Pengembangan Komik Digital Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Bahasan Bangun Datar Untuk Kelas IV SD/MI” Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (2019)

¹⁷ Meyrika Maharani., dkk, “Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Usaha dan Energi untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inquiry Discovery Learning (IDB Terbimbing) *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 5, No. 3 (2017)

dilakukan digunakan untuk mengetahui keadaan keterampilan proses sains siswa. Sebelum siswa menggunakan alat pembelajaran untuk melaksanakan pembelajarannya, mereka diberikan *pretest*. Sementara itu, setelah menggunakan perangkat pembelajaran untuk menerapkan pembelajaran, dilaksanakan *posttest*. Siswa diharuskan melakukan eksperimen dan mengumpulkan data dengan menggunakan alat peraga sebelum mengikuti *posttest*. Dengan menggunakan indra pendengaran, penglihatan, perasaan, serta penerapan akal dan kenyataan pada pikiran, alat peraga dapat memaksimalkan fungsi kelima indera untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.¹⁸ *Pretest* dan *posttest* yang disajikan dengan jumlah soal uraian sebanyak 15 butir dengan unsur indikator keterampilan proses sains didalamnya yaitu observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, berkomunikasi, dan eksperimen.¹⁹

Penelitian ini dikatakan efektif apabila penggunaan alat peraga yang dikembangkan dapat memberikan perubahan pada aspek keterampilan proses sains diakhir pembelajaran antara lain yaitu observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, berkomunikasi, dan eksperimen.²⁰

Pada grafik 4.1 menyatakan skor perhitungan N-Gain hasil dari *pretest* dan *posttest* yang sudah dilaksanakan sebesar mendapatkan skor rata-rata kelas sebesar 0,67 dengan presentase 67% termasuk dalam kategori “Sedang” karena berada pada rentang skor N-Gain ($0,30 \leq g < 0,70$).²¹

¹⁸ A. Widiyatmoko., S.D Pamelasari, “Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA Dengan memanfaatkan Bahan Bekas Pakai” *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1, No. 1 (2012)

¹⁹ Adam Wicaksana, “Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Gerak Parabola Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa” *Skripsi* (2017).

²⁰ Adam Wicaksana, “Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Gerak Parabola Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa” *Skripsi* (2017).

²¹ Nur Achmad, “Penerapan Model Pembelajaran *Guided Discovery* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Induktif Peserta Didik Kelas XI IPA 2 SMAN 7 Jeneponto”, *Skripsi Universitas Muhammadiyah Makasar* (2017)

Observasi atau pengamatan merupakan salah satu kemampuan ilmiah yang hakiki. Siswa dituntut untuk melibatkan seluruh inderanya selama latihan observasi, termasuk pendengaran, perabaan, pengecap, dan penciuman.²² Penilaian pada indikator observasi dilakukan dengan mengamati dua gambar kegiatan sehari-hari kemudian menentukan kemungkinan yang terjadi jika kedua kegiatan tersebut mendapatkan perlakuan yang sama. Perhitungan N-Gain pada masing-masing indikator sebesar 0,7 dengan presentase 70% pada indikator observasi, dengan menggunakan alat peraga yang dikembangkan mampu melatih siswa melakukan observasi.

Keterampilan klasifikasi (mengelompokkan) yaitu kemampuan siswa untuk mencari dasar pengelompokan atau penggolongan suatu fenomena yang sudah diamati.²³ Penilaian pada indikator klasifikasi dilakukan dengan mengelompokkan macam-macam perubahan wujud zat, pengelompokan peristiwa perpindahan kalor, pengelompokan benda konduktor dan isolator. Perhitungan N-Gain rata-rata kelas pada indikator klasifikasi sebesar 0,7 dengan presentase 70%. Berdasarkan presentase tersebut alat peraga yang dikembangkan mampu melatih siswa melakukan klasifikasi.²⁴

Keterampilan interpretasi merupakan kemampuan siswa dalam menarik sebuah kesimpulan berdasarkan fakta yang ada.²⁵ Penilaian pada indikator interpretasi dilakukan dengan menyimpulkan kemungkinan yang

²² Putri Oktafiani., dkk, "Pengembangan Alat Peraga Kit Optik Serbaguna (AP-KOS) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains" *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 3, No. 2 (2027)

²³ Indah Sulastr.i., dkk, "Analisis Keterampilan Proses Sains Tentang Gerak Harmonis Peserta Didik Kelas X SMA" *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 10, No. 9 (2021)

²⁴ Cahyani Kartika Sari, "Pengembangan Komik Digital Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Bahasan Bangun Datar Untuk Kelas IV SD/MI" Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (2019)

²⁵ Indah Sulastr.i., dkk, "Analisis Keterampilan Proses Sains Tentang Gerak Harmonis Peserta Didik Kelas X SMA" *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 10, No. 9 (2021)

terjadi pada dua perlakuan yang berbeda. Perhitungan N-Gain rata-rata kelas pada indikator interpretasi sebesar 0,56 dengan presentase 56%, hal ini terjadi karena siswa masih kesulitan dalam menyimpulkan kemungkinan peristiwa yang akan terjadi pada soal.

Prediksi merupakan keterampilan proses sains dasar yang pertama menggiring siswa untuk mampu melakukan sebuah penemuan. Siswa digiring untuk mengemukakan pendapat dari suatu permasalahan yang belum pernah diamati melalui kegiatan tanya jawab. Permasalahan yang disajikan merupakan keadaan yang sudah biasa siswa jumpai pada kehidupan sehari-hari.²⁶ Penilaian pada indikator prediksi dilakukan dengan menemukan kemungkinan yang terjadi pada sesuatu yang belum diamati. Perhitungan N-Gain pada indikator prediksi sebesar 0,39 dengan presentase 39% nilai tersebut didapat karena siswa masih kesulitan menjelaskan alasan dari prediksi yang telah dilakukan.

Kemampuan siswa untuk merumuskan hipotesis sambil menunjukkan bukti bahwa mereka sadar bahwa ada beberapa penjelasan yang masuk akal untuk kejadian tertentu, memungkinkan mereka untuk membuat hubungan antara materi yang dipelajari sebelumnya dan fakta yang baru ditemukan dan memecahkan masalah.²⁷ Penilaian pada indikator hipotesis dilakukan dengan menjelaskan lebih dari satu kemungkinan yang terjadi pada suatu peristiwa. Perhitungan N-Gain pada indikator hipotesis sebesar 0,99 dengan presentase 99%, dengan alat peraga yang dikembangkan menjadikan siswa mampu berhipotesis.²⁸

²⁶ Putri Oktafiani., dkk, “Pengembangan Alat Peraga Kit Optik Serbaguna (AP-KOS) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 3, No. 2 (2017)

²⁷ Indah Sulastri., dkk, “ Analisis Keterampilan Proses Sains Tentang Gerak Harmonis Peserta Didik Kelas X SMA” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 10, No. 9 (2021)

²⁸ Cahyani Kartika Sari, “Pengembangan Komik Digital Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Pokok Bahasan Bangun Datar Untuk Kelas IV SD/MI” Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (2019)

Pada grafik 4.2 menyatakan bahwa nilai rata-rata kelas pada LKPD dengan melakukan percobaan sebesar 0,81 dengan presentase 81%, nilai tersebut termasuk dalam kategori “Tinggi”. Skor pada masing-masing indikator yang termuat dalam LKPD adalah sebesar 0,66 dengan presentase 66% pada indikator penggunaan alat dan bahan, skor tersebut didapatkan karena siswa masih membutuhkan bantuan penulis dalam menggunakan alat dan bahan pada saat melakukan percobaan.

Skor pada indikator komunikasi sebesar 0,85 dengan presentase 85%. Keterampilan komunikasi merupakan kemampuan siswa dalam menggambarkan data hasil percobaan dengan grafik, tabel ataupun diagram.²⁹ pada indikator ini siswa sudah mampu menyimpulkan dan mengolah data percobaan menjadi sebuah grafik. Keterampilan komunikasi ini sangat penting untuk menyampaikan ide, fakta, dan konsep yang telah ditemukan oleh siswa.³⁰

Skor pada indikator hipotesis sebesar 0,72 dengan presentase 72%, siswa mampu berhipotesis terkait kemungkinan yang akan terjadi saat melakukan percobaan. Skor pada indikator klasifikasi sebesar 1 dengan presentase 100%, hal ini terjadi karena siswa sudah mampu mengklasifikasikan jenis perpindahan kalor yang terjadi pada proses percobaan. Siswa mampu mengklasifikasikan peristiwa perpindahan kalor yang terjadi pada proses percobaan. Dalam proses percobaan terjadi peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Perpindahan kalor secara konduksi terjadi pada alat pengering padi yang dipanaskan, energi panas dapat dirasakan pada ujung alat yang tidak terkena api, hal ini karena terjadi perpindahan kalor secara konduksi. Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada udara yang masuk melalui pipa dan dilakukan pemanasan

²⁹ Indah Sulastri., dkk, “Analisis Keterampilan Proses Sains Tentang Gerak Harmonis Peserta Didik Kelas X SMA” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 10, No. 9 (2021)

³⁰ Putri Oktafiani., dkk, “Pengembangan Alat Peraga Kit Optik Serbaguna (AP-KOS) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 3, No. 2 (2017)

dibawahnya, sehingga udara menjadi panas, perpindahan kalor ini disebut dengan perpindahan kalor secara konveksi. Perpindahan kalor secara radiasi pada saat alat pengering dilakukan pemanasan, maka diluar kotak pemanas ikut terasa panas karena adanya perpindahan kalor secara radiasi.

Dapat disimpulkan bahwa setelah menggunakan alat peraga duplikat pengering padi dalam kegiatan pendidikan, keterampilan proses sains siswa meningkat. Alat peraga duplikat pengering padi terbukti memungkinkan dan praktis digunakan sebagai alat pembelajaran untuk mengajarkan keterampilan proses sains berdasarkan hasil uji kelayakan, uji praktikalitas produk, dan peningkatan keterampilan proses sains siswa. Terdapat kelebihan dan kekurangan pada materi pembelajaran yang digunakan untuk mereplikasi alat pengering padi. Berikut manfaat penggunaan alat peraga duplikat alat pengering padi sebagai media pembelajaran:

1. Media alat peraga duplikat alat pengering padi yang dikembangkan memiliki tampilan yang baik dan dilengkapi dengan prosedur penggunaan sehingga siswa mudah dalam mengoperasikan.
2. Media alat peraga duplikat alat pengering padi dilengkapi dengan format data pengamatan dan pertanyaan analisis untuk mereview kembali kegiatan dan materi yang sudah diamati.
3. Media alat peraga duplikat alat pengering padi memuat tentang lingkungan sekitar siswa, yaitu proses pengeringan padi untuk menambah pengetahuan siswa.

Adapun kekurangan dan keterbatasan dari media pembelajaran alat peraga duplikat alat pengering padi adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran alat peraga duplikat alat pengering padi belum memiliki box penyimpanan.
2. Media pembelajaran alat peraga duplikat alat pengering padi hanya memuat materi suhu dan kalor untuk kelas VII dan lingkungan sekitar yang disisipkan hanya terfokus pada proses pengeringan padi.