

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Tahap Studi Pendahuluan

Hasil yang diperoleh dari studi pendahuluan adalah sebagai berikut:

- a. Kurikulum 2013 untuk kelas VIII SMP N 1 Pangkah baru diterapkan pada tahun ajaran 2017/ 2018.
- b. Mata pelajaran IPA terpadu di SMP N 1 Pangkah masih diajarkan terpisah dalam kajian biologi, fisika, atau kimia.
- c. Perangkat pembelajaran IPA yang disusun guru belum disusun secara terpadu masih terpisah dalam kajian biologi, fisika, atau kimia dan merupakan hasil dari MGMP.
- d. Pada perangkat RPP sudah dicantumkan karakter yang akan dicapai oleh peserta didik, tetapi implementasi pendidikan karakter di lapangan belum sepenuhnya terwujud berhasil dan terlaksana karena perlu waktu yang cukup lama. Selain itu, karakter yang dituliskan sesuai dengan panduan penilaian karakter oleh dinas.
- e. Guru IPA masih kesulitan dalam memuat nilai-nilai karakter mata pelajaran IPA ke dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.

- f. Metode pembelajaran yang sering digunakan adalah metode ceramah, tanya jawab, diskusi, dan presentasi sehingga guru belum optimal melatih peserta didik aktif dalam proses pembelajaran.
- g. Penyajian materi pembelajaran runtut mengikuti buku panduan yang digunakan di sekolah, namun kurang memanfaatkan media LCD yang disediakan sekolah.
- h. Sumber Buku Pendidikan IPA Terpadu dari dinas pendidikan untuk kelas VIII (buku paket kurikulum 2008) dan disimpan di perpustakaan sehingga anak-anak wajib meminjam buku sebelum pembelajaran berlangsung dan mengembalikannya kembali jika telah selesai. Buku BSE kurikulum 2013 terbaru belum ada.
- i. Selama pembelajaran karakteristik peserta didik beraneka ragam, ada yang antusias mengikuti, ada yang hanya diam, dan ada yang membuat kegaduhan sehingga susah untuk diatur.
- j. Jarang melakukan kegiatan penyelidikan karena belum seimbangnya alat dan bahan yang tersedia di sekolah dengan jumlah peserta didik yang ada, namun terdapat beberapa KIT pada materi tertentu. Selain itu, tuntutan waktu penyelesaian penyampaian materi yang terbatas oleh jadwal ujian dari pusat.
- k. Teknik penilaian hasil belajar peserta didik dengan tes tulis dan tes lisan. Guru hanya melakukan evaluasi setelah beberapa kali pertemuan atau pada saat akhir pembelajaran per materi.

2. Tahap Perancangan

Hasil perencanaan yang terdiri dari analisis struktur isi, pemetaan materi, dan tujuan pembelajaran sebagai berikut:

a. Analisis struktur isi

Hasil analisis KI dan KD yang relevan dipadukan menjadi materi pokok materi pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana sebagai berikut:

a) Kompetensi Inti (KI)

KI yang dipadukan adalah KI nomor 3 dan 4 dengan uraian pada tabel 8 sebagai berikut:

KD 3 Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KD 4 Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

b) Kompetensi Dasar (KD)

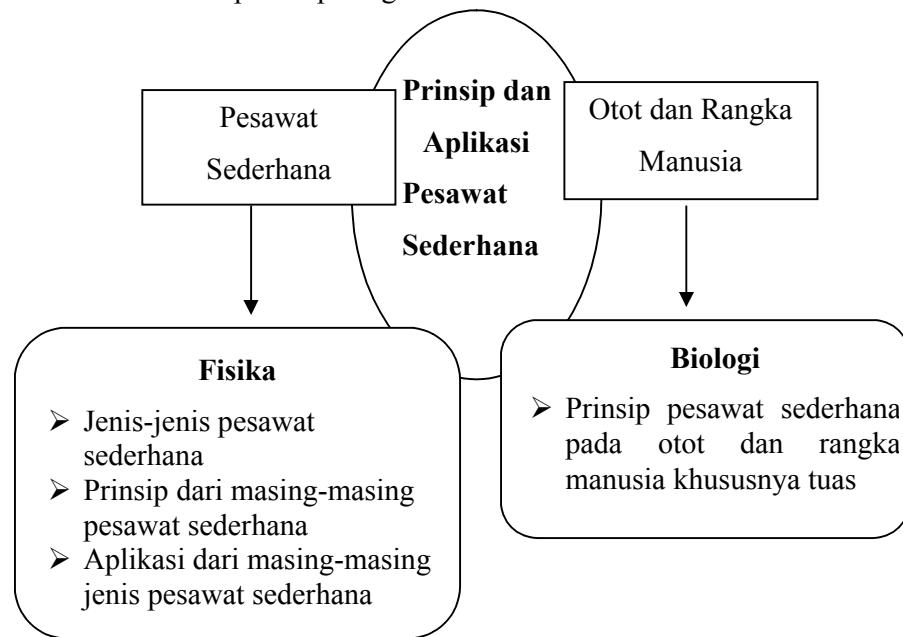
KD sebagai penjabaran dari KI yang dipadukan adalah KD 3.3 dan 4.3 dengan uraian sebagai berikut:

KD 3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia.

KD 4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.

b. Analisis pemetaan materi

Hasil analisis pemetaan materi pokok prinsip dan aplikasi pesawat sederhana ditampilkan pada gambar 7.



Gambar 7. Peta Materi Pokok Pembelajaran
Prinsip dan Aplikasi Pesawat Sederhana

c. Analisis tujuan pembelajaran

Hasil analisis tujuan pembelajaran materi pokok pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana sebagai berikut:

- 1) Melalui diskusi kelompok peserta didik dapat menjelaskan definisi pesawat sederhana, jenis-jenis pesawat sederhana, prinsip dan aplikasi dari roda dan poros, serta prinsip dan aplikasi dari katrol. Pada kegiatan diskusi peserta didik mencari solusi dari permasalahan yang dihadirkan dengan memilih solusi terbaik serta alasannya, mengajukan banyak pertanyaan atau pernyataan dengan penuh rasa ingin tahu, menggunakan fakta-fakta berdasarkan fenomena yang dihadirkan secara mandiri, serta memberikan alasan berdasarkan teori.
- 2) Melalui kegiatan penyelidikan, peserta didik dapat menyelidiki prinsip kerja dari bidang miring dan aplikasi atau kegunaannya dalam memudahkan pekerjaan berdasarkan fakta-fakta hasil penyelidikan dan memberikan alasannya berdasarkan teori.
- 3) Melalui presentasi di kelas peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil diskusi dan penyelidikan kelompok dengan sikap tanggung jawab.

3. Tahap Penyusunan *Draft*

Hasil penyusunan *draft* perangkat pembelajaran sebagai berikut:

a. Silabus

Draft silabus disusun untuk materi pokok pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana. Kegiatan pembelajaran pada silabus menggunakan langkah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang terpadu dengan nilai karakter yang akan dikembangkan.

b. RPP

Draft RPP disusun untuk melaksanakan tiga kali pembelajaran dengan materi pokok pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Pertemuan pertama membahas materi pokok pembelajaran pesawat sederhana, roda dan poros serta katrol dengan sub materi meliputi: definisi pesawat sederhana, jenis-jenis pesawat sederhana, prinsip dan aplikasi dari roda dan poros, serta prinsip dan aplikasi dari katrol.
- 2) Pertemuan kedua membahas materi pokok pembelajaran bidang miring dan tuas sub materi meliputi: prinsip dan aplikasi dari bidang miring, serta prinsip dan aplikasi dari tuas.
- 3) Pertemuan kedua membahas materi pokok pembelajaran pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia sub materi meliputi: prinsip kerja pesawat sederhanapada prinsip kerja manusia dan aktivitas sesuai prinsip pesawat sederhana.

c. LKPD

Draft LKPD disusun untuk melaksanakan tiga kali pembelajaran dengan penjelasan sebagai berikut:

- 1) LKPD pertemuan pertama merupakan kegiatan peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk membahas sub materi pengertian beserta jenis-jenis pesawat sederhana, kemudian melakukan kegiatan penyelidikan sub materi prinsip dan aplikasi dari roda dan poros, serta katrol.

- 2) LKPD pertemuan kedua merupakan kegiatan peserta didik melakukan diskusi kelompok sekaligus kegiatan penyelidikan untuk membahas sub materi prinsip dan aplikasi dari bidang miring dan tuas.
- 3) LKPD pertemuan ketiga merupakan kegiatan peserta didik melakukan diskusi kelompok sekaligus kegiatan penyelidikan untuk membahas sub materi prinsip dan aplikasi dari pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia.

d. Instrumen penilaian

Draft instrumen penilaian meliputi instrumen penilaian kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan dengan penjelasan sebagai berikut:

- 1) Instrumen penilaian kompetensi pengetahuan berupa soal tes yang terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda, 6 soal essai, kunci jawaban, pedoman penskoran, dan pedoman penilaian.
- 2) Instrumen penilaian kompetensi sikap berupa lembar observasi karakter yang terdiri dari 10 butir indikator penilaian yang dilengkapi dengan pedoman penskoran.
- 3) Instrumen penilaian kompetensi keterampilan berupa lembar observasi keterampilan kegiatan penyelidikan yang terdiri dari 12 butir indikator penilaian yang dilengkapi dengan pedoman penskoran.

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahapan R & D perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang telah dilakukan meliputi tahap studi pendahuluan, perencanaan

dan penyusunan *draft* perangkat pembelajaran telah dijelaskan sebelumnya.

Tahapan selanjutnya validasi *draft* produk, revisi *draft* produk, uji coba produk, dan diseminasi akan dijelaskan pada pembahasan hasil uji coba produk. Pembahasan hasil pengembangan dan uji coba perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter sebagai berikut:

1. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu berbasis Karakter

Draft produk awal perangkat pembelajaran IPA berbasis karakter divalidasi oleh dua dosen ahli pembelajaran IPA, dua guru IPA, dan dua teman sejawat.

Skor penilaian dari validator dihitung rata-ratanya dengan menggunakan rumus (1). Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dikategorikan menggunakan skala empat hasil modifikasi menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) ditampilkan pada tabel 8 dengan $Y = 2,5$ dan $SB = 0,6$ dan ditampilkan pada tabel 10. Selain itu, validator memberikan masukan dan saran untuk perbaikan produk yang dikembangkan oleh peneliti.

Tabel 10. Konversi Rata-Rata Skor Penilaian *Draft* Produk Menjadi Kriteria

Interval	Nilai	Kriteria
$3,1 \leq X \leq 4$	A	Sangat Baik
$2,5 \leq X < 3,1$	B	Baik
$1,9 \leq X < 2,5$	C	Cukup
$1 \leq X < 1,9$	D	Kurang

Hasil penilaian *draft* produk oleh validator secara rinci ditampilkan pada lampiran 3. Hasil penilaian *draft* produk oleh dosen ahli, guru IPA, dan

teman sejawat ditampilkan pada tabel 11, 12, 13 serta rata-rata skor penilaian oleh validator ditampilkan pada tabel 14.

Tabel 11. Penilaian *Draft* Produk oleh Dosen Ahli

Draft Produk yang Dinilai	Dosen Ahli I	Dosen Ahli II	Rata-Rata	Kriteria
Silabus	3.89	3.44	3.67	Sangat Baik
RPP	3.92	3.33	3.63	Sangat Baik
LKPD	3.86	3.43	3.64	Sangat Baik
Instrumen Penilaian	3.78	3.78	3.78	Sangat Baik

Tabel 12. Penilaian *Draft* Produk oleh Guru IPA

Draftt Produk yang Dinilai	Guru I	Guru II	Guru III	Rata-Rata	Kriteria
Silabus	3.78	3.78	3.89	3.81	Sangat Baik
RPP	3.67	3.83	3.67	3.72	Sangat Baik
LKPD	3.71	3.86	3.86	3.81	Sangat Baik
Instrumen Penilaian	3.89	3.89	3.89	3.89	Sangat Baik

Tabel 13. Penilaian *Draft* Produk oleh Teman Sejawat

Draftt Produk yang Dinilai	Teman Sejawat I	Teman Sejawat II	Teman Sejawat III	Rata-Rata	Kriteria
Silabus	3.78	3.67	3.67	3.70	Sangat Baik
RPP	3.75	3.75	3.83	3.78	Sangat Baik
LKPD	3.71	3.86	3.71	3.76	Sangat Baik
Instrumen Penilaian	3.89	3.89	3.89	3.89	Sangat Baik

Tabel 14. Skor Kelayakan *Draft* Produk oleh Validator

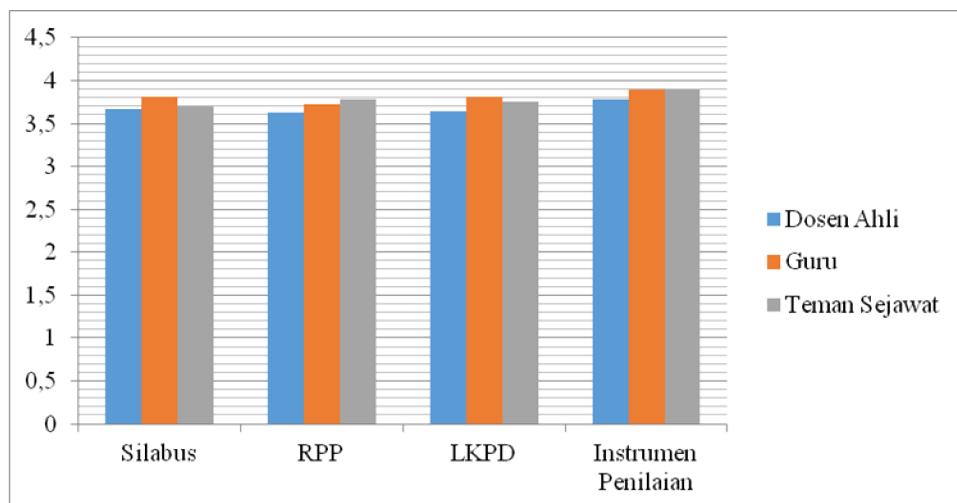
Draft Produk yang Dinilai	Rata-Rata			Rata-rata	Kriteria
	Dosen Ahli	Guru IPA	Teman Sejawat		
Silabus	3.67	3.81	3.70	3.73	Sangat Baik
RPP	3.63	3.72	3.78	3.71	Sangat Baik
LKPD	3.64	3.81	3.76	3.74	Sangat Baik
Instrumen Penilaian	3.78	3.89	3.89	3.85	Sangat Baik

Validasi *draft* produk merupakan penilaian validator terhadap kelayakan produk awal *draft* perangkat pembelajaran IPA bermuatan aspek-aspek karakter.

Skor penilaian dari validator kemudian dikonversi menjadi kriteria menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) yaitu: A (sangat baik), B (baik), C (cukup), dan D (kurang). Rata-rata skor penilaian produk awal *draft* perangkat *pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter* oleh validator yang terdiri dari silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian sebesar $\geq 3,1$ dengan nilai “A” dan kategori sangat baik.

Berdasarkan penilaian validator tersebut, produk awal *draft* perangkat *pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter* yang disusun layak secara isi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik serta layak diujicobakan dengan harus dilakukan revisi terlebih dahulu.

Rata-rata skor penilaian produk awal *draft* perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter oleh validator ditampilkan pada gambar 8.



Gambar 8. Rata-Rata Skor Penilaian Produk Awal *Draft* Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu berbasis Karakter oleh Validator

Rata-rata skor penilaian komponen produk awal *draft* perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter dari validator memiliki selisih <1

sehingga tingkat kesepakatan (*level of agreement*) antar validator terhadap kelayakan *draft* produk awal perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter tinggi.

Tingkat kesepakatan diperoleh dari menghitung selisih skor penilaian dari para validator. Tingkat kesepakatan kelayakan produk dikatakan rendah jika selisih penilaian dari validator ≥ 1 dan dikatakan tinggi jika selisih penilaian dari validator < 1 .

2. Hasil Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan di kelas VIII B SMP N 1 Pangkah. Data yang diperoleh dari uji coba terbatas meliputi hasil penilaian kompetensi pengetahuan peserta didik berupa kemampuan berpikir kritis dan literasi sains sebelum dan sesudah pembelajaran; hasil penilaian kompetensi sikap peserta didik berupa observasi karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri selama pembelajaran; hasil penilaian kompetensi keterampilan peserta didik berupa observasi kegiatan penyelidikan, serta observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Data hasil uji coba terbatas dapat dilihat pada rincian sebagai berikut:

a. Hasil Penilaian Kompetensi Pengetahuan (Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains)

Penilaian kompetensi pengetahuan peserta didik terdiri dari penilaian kemampuan berpikir kritis dan literasi sains. Penilaian kompetensi pengetahuan dilakukan melalui *pretest* dan *posttest*.

Nilai kompetensi pengetahuan peserta didik yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dihitung nilai *gain* nya. Nilai *gain* merupakan kategori peningkatan hasil belajar, dalam hal ini adalah kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik setelah pembelajaran menggunakan *draft* awal perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter.

Hasil penilaian dari kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik pada uji coba terbatas secara rinci ditampilkan pada lampiran 10. Hasil penilaian dari kemampuan berpikir kritis ditampilkan pada lampiran 10 c dan literasi pada lampiran 10 d.

Kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik ditentukan berdasarkan nilai *gain* yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus (10) dan dikonversi menggunakan tabel 8.

Rata-rata hasil penilaian *pretest* kemampuan berpikir kritis dari 34 peserta didik sebesar 17,94. Sedangkan rata-rata hasil penilaian *posttest* kemampuan berpikir kritis sebesar 62,55. Perolehan nilai *gain* kemampuan berpikir kritis ditampilkan pada tabel 15.

Tabel 15. Perolehan Nilai *Gain* Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)
Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas (UCT)

Interval	Frekuensi	Kategori
$(g) \geq 0,7$	9	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	21	Sedang
$(g) < 0,3$	4	Rendah

Perolehan nilai rata-rata *gain* kemampuan berpikir kritis peserta didik dari 34 peserta didik sebesar 0,61 dengan kategori sedang.

Rata-rata hasil penilaian *pretest* literasi sains dari 34 peserta didik sebesar 26,27. Sedangkan rata-rata hasil penilaian *posttest* literasi sains sebesar 69,61. Perolehan nilai *gain* literasi sains ditampilkan pada tabel 16.

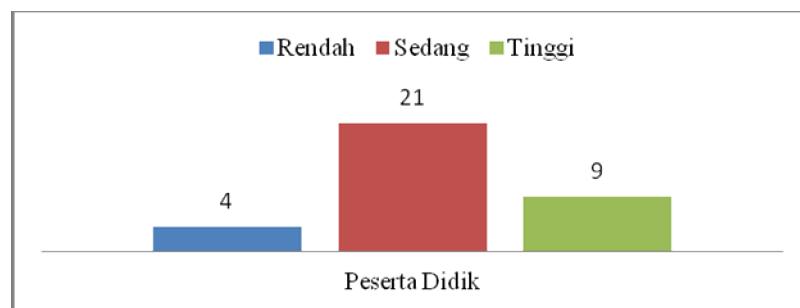
Tabel 16. Perolehan Nilai *Gain* Literasi Sains (LS) Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas (UCT)

Interval	Frekuensi	Kategori
$(g) \geq 0,7$	10	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	22	Sedang
$(g) < 0,3$	2	Rendah

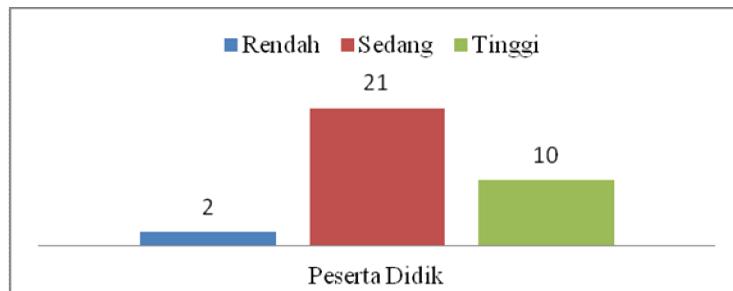
Perolehan nilai rata-rata *gain* literasi sains peserta didik dari 34 peserta didik sebesar 0,60 dengan kategori sedang.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada uji coba terbatas, rata-rata perolehan nilai kompetensi pengetahuan peserta didik mengalami peningkatan setelah pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter dengan rata-rata nilai *gain* kemampuan berpikir kritis sebesar 0,61 dan rata-rata nilai *gain* kemampuan berpikir kritis sebesar 0,60 keduanya berkategori sedang.

Perolehan nilai *gain* kemampuan berpikir kritis peserta pada uji coba terbatas ditampilkan pada gambar 9. Sedangkan perolehan nilai *gain* literasi sains peserta didik pada uji coba terbatas ditampilkan pada gambar 10.



Gambar 9. Perolehan Nilai *Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas



Gambar 10. Perolehan Nilai *Gain* Literasi Sains
Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Berdasarkan gambar 9 dan gambar 10, rata-rata kategori perolehan nilai *gain* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik sedang.

Perolehan kategori *gain* sedang karena rata-rata kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter memiliki selisih yang tidak besar.

Peningkatan nilai kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik dapat terjadi dengan melakukan asumsi jika perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang disusun menggunakan kolaborasi model berbasis karakter dan model PBL dapat memfasilitasi peserta didik secara mandiri dan kelompok untuk memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu mampu memfokuskan pertanyaan berupa menyusun rumusan masalah dan hipotesis yang sesuai, mengambil keputusan dan tindakan berupa merancang langkah eksperimen sesuai dengan masalah yang dihadapi, mengumpulkan dan menilai informasi yang

sesuai dengan hasil pengamatan, mampu membuat simpulan berdasarkan gambar, membuat simpulan berdasarkan data yang dikumpulkan.

Selain itu, perangkat dianggap mampu untuk memenuhi indikator literasi sains, yaitu mampu mengidentifikasi permasalahan atau fenomena ilmiah, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan, memahami konsep IPA, menerapkan konsep IPA ke dalam kehidupan.

Berdasarkan data dari hasil uji coba terbatas, perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang telah direvisi I kurang layak meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

Hal ini diasumsikan karena peserta didik belum terbiasa dengan model berbasis karakter dan PBL yang diterapkan. Menurut Akinoglu & Tandogen dalam Toharudin, et al. (2011: 107) pada penerapan model PBL, peserta didik membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah yang diangkat ketika pertama kali disajikan di kelas.

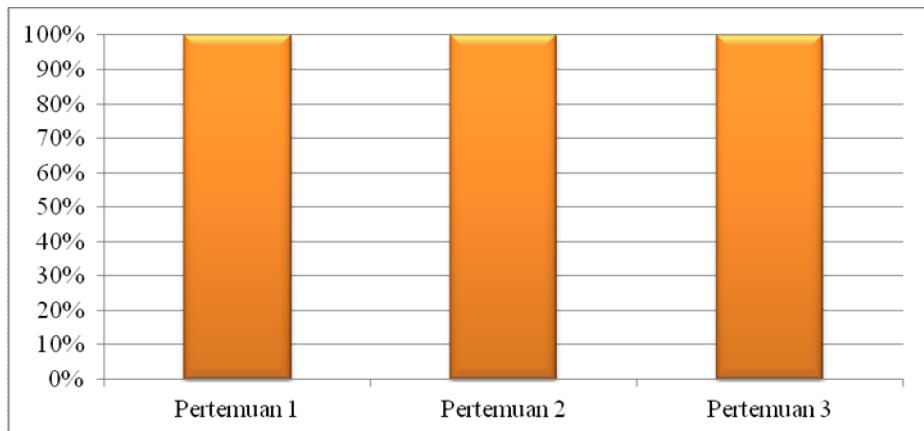
b. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga sebesar 100%. Secara rinci hasil penilaian keterlaksanaan RPP pada uji coba terbatas ditampilkan pada lampiran 10 b.

Persentase keterlaksanaan pembelajaran pertemuan pertama, kedua, dan ketiga pada uji coba terbatas sebesar 100% seperti yang terlihat pada tabel 17 dan secara grafis ditampilkan pada gambar 11.

Tabel 17. Keterlaksanaan Pembelajaran di Kelas Uji Coba Terbatas (UCT)

Pertemuan	Langkah Pembelajaran yang Terlaksana	Percentase Keterlaksanaan
Pertama	5	100 %
Kedua	5	100 %
Ketiga	5	100 %



Gambar 11. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran di Kelas Uji Coba Terbatas (UCT)

Objek pengamatan keterlaksanaan pembelajaran adalah kemampuan guru dan peserta didik melaksanakan tahapan pembelajaran pada RPP dari kegiatan pembukaan, inti, dan penutup. Secara khusus, objek pengamatan keterlaksanaan pembelajaran adalah keterlaksanaan langkah pembelajaran sesuai dengan kolaborasi model keterpaduan berbasis karakter dan model PBL yang dilakukan oleh peserta didik dan guru. Pembahasan keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

1) Penilaian keterlaksanaan pembelajaran pertemuan pertama

Tahapan-tahapan pembelajaran pada RPP pertemuan pertama seluruhnya dilaksanakan oleh guru dan peserta didik dengan persentase keterlaksanaan pembelajaran 100%.

Kegiatan pendahuluan meliputi langkah pertama model PBL merupakan tahapan memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu memfokuskan pertanyaan dan aspek literasi sains yaitu mampu memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang dihadirkan. Adapun deskripsi kegiatan yang dilakukan selama tahapan adalah guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.

Rincian kegiatannya adalah guru memberi salam kepada peserta didik, mengecek kehadiran peserta didik dan membagikan kartu nomor peserta didik kemudian guru memberi apersepsi dan motivasi pembelajaran dengan memperlihatkan kegiatan untuk lebih memahami manfaat dan mengenal jenis-jenis pesawat sederhana serta memahami prinsip dan aplikasi dari roda dan poros serta katrol dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan peserta didik pada tahapan pendahuluan adalah menyimak dan mencari jawaban pertanyaan yang disampaikan oleh guru tentang pemanfaatan pesawat sederhana jika terjadi masalah dengan rasa ingin tahu. Peserta didik diminta memberikan tanggapan dan pendapat terhadap contoh masalah yang diberikan guru. Langkah akhir pada tahapan pendahuluan, guru menjelaskan tujuan dan manfaat dari

pembelajaran kemudian dapat memberikan konsep dasar, petunjuk atau referensi yang diperlukan dalam pembelajaran.

Kegiatan inti pada langkah kedua model PBL yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti dan aspek kemampuan berpikir kritis mengambil keputusan dan tindakan. Rincian kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik adalah guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.

Rincian kegiatan yang dilakukan adalah guru membimbing peserta didik untuk dibagi menjadi beberapa kelompok dengan anggota 5-6 peserta didik sesuai dengan urutan nomor presensi peserta didik, kemudian memberi nama setiap kelompok, sedangkan peserta didik dengan rasa tanggung jawab mengorganisir diri ke dalam kelompok yang sudah ditentukan guru.

Guru membimbing peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan cara melengkapi tabel yang terdapat pada LKPD 1 dan peserta didik melengkapi tabel pada LKPD 1 pada materi jenis-jenis pesawat sederhana secara mandiri.

Kegiatan inti pada langkah ketiga model PBL yaitu membantu investigasi mandiri dan kelompok dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu mengumpulkan dan menilai informasi yang sesuai serta aspek literasi sains mampu memahami konsep IPA pada permasalahan yang dihadirkan pada LKPD 1 dan 2.

Kegiatan inti pada langkah keempat model PBL yaitu mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan dengan aspek literasi sains yaitu mampu menerapkan konsep IPA untuk memecahkan masalah yang dihadirkan.

Kegiatan akhir pada langkah kelima model PBL yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu membuat simpulan dan aspek literasi sains yaitu mampu menginterpretasi data dan menarik kesimpulan berdasarkan masalah yang dihadirkan, kemudian guru menugaskan peserta didik mempelajari materi yang berikutnya dan membawa peralatan sesuai pembagian kelompok untuk kegiatan penyelidikan selanjutnya mengenai tuas dan bidang miring, guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.

2) Penilaian keterlaksanaan pembelajaran pertemuan kedua

Tahapan pembelajaran pada pertemuan kedua seluruhnya dilaksanakan oleh guru dan peserta didik dengan persentase keterlaksanaan pembelajaran 100%.

Kegiatan pendahuluan meliputi langkah guru memberi salam kepada peserta didik, mengecek kehadiran peserta didik dan membagikan kartu nomor peserta didik kemudian guru memberi apersepsi dan motivasi pembelajaran dengan memperlihatkan kegiatan untuk lebih memahami manfaat dan mengenal jenis-jenis pesawat sederhana serta

memahami prinsip dan aplikasi dari bidang miring dan tuas dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan peserta didik pada tahapan pendahuluan adalah menyimak dan mencari jawaban pertanyaan yang disampaikan oleh guru tentang pemanfaatan pesawat sederhana jika terjadi masalah dengan rasa ingin tahu.

Kegiatan inti pada langkah kedua model PBL yaitu guru membimbing peserta didik untuk dibagi menjadi beberapa kelompok, sedangkan peserta didik dengan rasa tanggung jawab mengorganisir diri ke dalam kelompok yang sudah ditentukan guru.

Guru membimbing peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan yang akan dilakukan pada penyelidikan yang terdapat pada LKPD 3 (bidang miring) dan LKPD 4 (tuas). Peserta didik membaca serta memahami rincian alat dan bahan serta kegiatan penyelidikan yang akan dilakukan secara mandiri dengan rasa ingin tahu.

Kegiatan inti pada langkah ketiga model PBL yaitu guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan penyelidikan, dan mencari penjelasan dan solusi yaitu dengan membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan bidang miring (LKPD 3) dan tuas (LKPD 4) dengan alat dan bahan yang telah disiapkan. Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibawa mereka dengan rasa tanggung jawab.

Kegiatan inti pada langkah keempat model PBL yaitu guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang tepat, seperti laporan rekaman video, dan bantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.

Kegiatan akhir pada langkah kelima model PBL yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu membuat simpulan dan aspek literasi sains yaitu mampu menginterpretasi data dan menarik kesimpulan berdasarkan masalah yang dihadirkan.

3) Penilaian keterlaksanaan pembelajaran pertemuan ketiga

Tahapan-tahapan pembelajaran pada RPP pertemuan pertama seluruhnya dilaksanakan oleh guru dan peserta didik dengan persentase keterlaksanaan pembelajaran 100%.

Kegiatan pendahuluan meliputi guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.

Rincian kegiatannya adalah guru memberi salam kepada peserta didik, mengecek kehadiran peserta didik dan membagikan kartu nomor peserta didik kemudian guru memberi apersepsi dan motivasi pembelajaran dengan memperlihatkan kegiatan untuk lebih memahami prinsip dan aplikasi pesawat sederhana pada tubuh manusia, kemudian dapat memberikan konsep dasar serta referensi yang dapat digunakan peserta didik.

Kegiatan inti pada langkah kedua model PBL yaitu guru membimbing peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan cara melengkapi tabel yang terdapat pada penyelidikan yang terdapat pada LKPD 5 (pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia) ingin tahu dan tanggung jawab.

Kegiatan inti pada langkah ketiga model PBL yaitu guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan LKPD 5 (pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia). Peserta didik berperan aktif dalam melakukan penyelidikan dalam kelompok dan apabila mengalami kesulitan, maka dapat meminta bantuan dari guru sebagai pembimbing. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia melalui gambar dan memperagakan gerakannya dengan bantuan alat/bahan yang ada di sekitar.

Kegiatan inti pada langkah keempat model PBL yaitu guru membantu peserta didik dalam mempresentasikan hasil penyelidikan mengenai prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia.

Guru membimbing presentasi dan diskusi jika ada pertanyaan maupun tanggapan mengenai hasil presentasi. Guru memberikan informasi mengenai penerapan prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia melalui presentasi sesuai dengan info yang ada di LKPD dan menampilkan video ketika seorang atlit sedang bermain sepak bola dan bermain bulu tangkis.

Kegiatan akhir pada langkah kelima model PBL yaitu peserta didik dan guru adalah guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikannya dan proses-proses yang mereka gunakan.

Rincian kegiatan yaitu guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap hasil penyelidikan, guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap proses-proses mereka gunakan, guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD, serta langkah paling akhir guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam kepada peserta didik.

c. Hasil Penilaian Kompetensi Sikap (Karakter)

Nilai kompetensi sikap peserta didik merupakan perolehan nilai karakter peserta didik berupa ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri selama pembelajaran.

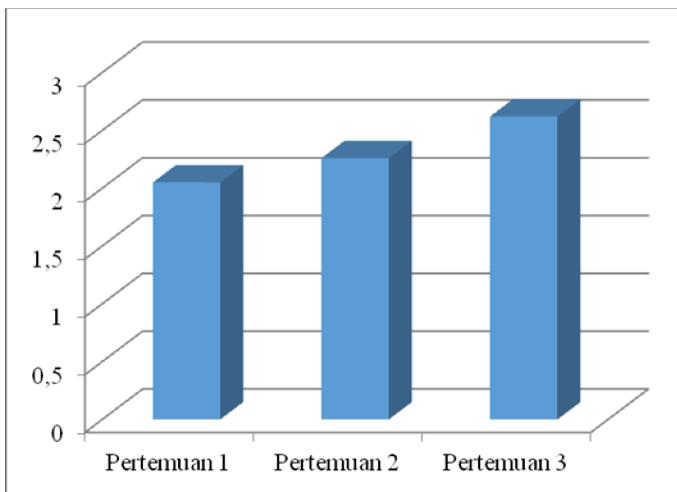
1) Penilaian Karakter Peserta Didik oleh Observer

Hasil penilaian kompetensi sikap berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri yang diperoleh melalui observasi karakter peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Hasil penilaian kompetensi sikap kelas uji coba terbatas secara rinci ditampilkan pada lampiran 10 e.

Hasil penilaian kompetensi sikap (karakter) yang diperoleh peserta didik, kemudian dikonversi menjadi kriteria menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) seperti pada tabel 8 dengan $\Sigma_i =$

2,5 dan $S_{\text{bi}} = 0,6$. Rata-rata skor nilai kompetensi sikap berupa karakter ingin tahu peserta didik pada uji coba terbatas pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga sebesar 2,05 (cukup), 2,26 (cukup), dan 2,62 (baik).

Rata-rata nilai kompetensi sikap peserta didik berupa karakter pada uji coba terbatas ditampilkan pada gambar 12.



Gambar 12. Rata-Rata Nilai Kompetensi Sikap berupa Karakter Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Rata-rata nilai kompetensi sikap berupa karakter peserta didik pada uji coba terbatas mengalami peningkatan selama tiga kali pertemuan. Peningkatan nilai kompetensi sikap peserta didik diasumsikan karena perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang disusun memfasilitasi peserta didik mengembangkan karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri.

Melalui penyajian fenomena permasalahan prinsip dan aplikasi pesawat sederhana pada LKPD dan tayangan slide, mendorong peserta didik mengembangkan ingin tahu dengan mencari informasi berkaitan

pesawat sederhana yang disajikan dari berbagai sumber dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada teman kelompok atau guru. Selain itu, penyajian fenomena prinsip dan aplikasi pesawat sederhana mendorong peserta didik mengembangkan rasa tanggung jawab dan mandiri pada saat mengambil kesimpulan serta memberikan alasannya berdasarkan teori.

2) Penilaian Karakter Peserta Didik berdasarkan Angket Respon Peserta Didik

Hasil penilaian kompetensi sikap berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri yang diperoleh melalui angket respon karakter peserta didik yang diisikan setelah pembelajaran berlangsung. Hasil penilaian kompetensi sikap kelas uji coba terbatas menurut angket respon karakter oleh peserta didik secara rinci ditampilkan pada lampiran 10 f.

Hasil penilaian kompetensi sikap (karakter) yang diperoleh peserta melalui angket respon karakter peserta didik, kemudian dikonversi menjadi kriteria menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) seperti pada tabel 8 dengan $Xi = 2,5$ dan $Sbi = 0,6$. Rata-rata skor nilai kompetensi sikap peserta didik pada uji coba terbatas 2,76 dengan kategori baik.

d. Hasil Penilaian Kompetensi Keterampilan

Hasil penilaian kompetensi keterampilan yang diperoleh peserta didik, kemudian dikonversi menjadi kriteria menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) seperti pada tabel 8 dengan $Xi = 2,5$ dan

$S_{bi} = 0,6$. Rata-rata skor nilai kompetensi keterampilan peserta didik pada uji coba terbatas pada penyelidikan pertama dengan sub pokok bidang miring sebesar 2,95 dan penyelidikan kedua dengan sub pokok tuas sebesar 2,99 dengan kategori baik.

3. Hasil Uji Coba Lapangan

Uji coba diperluas dilakukan pada kelas VIII A sebagai kelas kontrol (KK) dan VIII C sebagai kelas eksperimen (KE) di SMP N 1 Pangkah.

Data yang diperoleh dari uji coba diperluas yaitu hasil penilaian kompetensi pengetahuan peserta didik berupa kemampuan berpikir kritis dan literasi IPA sebelum dan sesudah pembelajaran; hasil penilaian kompetensi sikap peserta didik berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab dan mandiri selama pembelajaran; hasil angket respon karakter peserta didik; hasil penilaian kompetensi keterampilan; serta hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran. Data hasil uji coba diperluas:

a. Hasil Penilaian Kompetensi Pengetahuan (Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains)

Hasil penilaian kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik pada uji coba diperluas terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik ditentukan berdasarkan nilai *gain* yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus (10) dan dikonversi menggunakan tabel 8.

Secara rinci hasil penilaian kemampuan berpikir kritis pada uji coba diperluas ditampilkan pada lampiran 11 c untuk kelas kontrol dan lampiran

11 d untuk kelas eksperimen. Rata-rata hasil penilaian kemampuan berpikir kritis dan perolehan nilai *gain* pada uji coba diperluas ditampilkan pada tabel 18 dan tabel 19.

Tabel 18. Rata-Rata Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) Peserta Didik di Kelas Uji Coba Diperluas (UCL)

Kelas	Rata-Rata <i>Pretest</i>	Rata-Rata <i>Posttest</i>	Nilai <i>Gain</i>	Kategori Nilai <i>Gain</i>
KK	14,41	41,08	0,40	Rendah
KE	15,29	71,86	0,67	Sedang
Rata-Rata Nilai <i>Gain</i> KBK UCL		0,56		Sedang

Tabel 19. Perolehan Nilai *Gain* Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) Peserta Didik di Kelas Uji Coba Diperluas (UCL)

Interval	Frekuensi		Kategori
	KK	KE	
(g) $\geq 0,7$	2	16	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	20	18	Sedang
(g) $< 0,3$	12	0	Rendah

Secara rinci hasil penilaian literasi sains peserta didik pada uji coba diperluas ditampilkan pada lampiran 11 e untuk kelas kontrol dan lampiran 11 f untuk kelas eksperimen.

Rata-rata hasil penilaian kemampuan berpikir kritis dan perolehan nilai *gain* pada uji coba diperluas ditampilkan pada tabel 20 dan tabel 21.

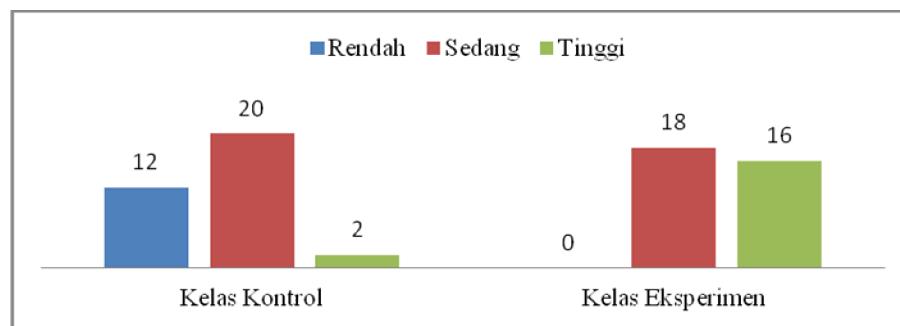
Tabel 20. Rata-Rata Hasil Tes Literasi Sains (LS) Peserta Didik di Kelas Uji Coba Diperluas (UCL)

Kelas	Rata-Rata <i>Pretest</i>	Rata-Rata <i>Posttest</i>	Nilai <i>Gain</i>	Kategori Nilai <i>Gain</i>
KK	20,39	43,92	0,41	Sedang
KE	25,49	78,43	0,72	Tinggi
Rata-Rata Nilai <i>Gain</i> LS UCL		0,56		Sedang

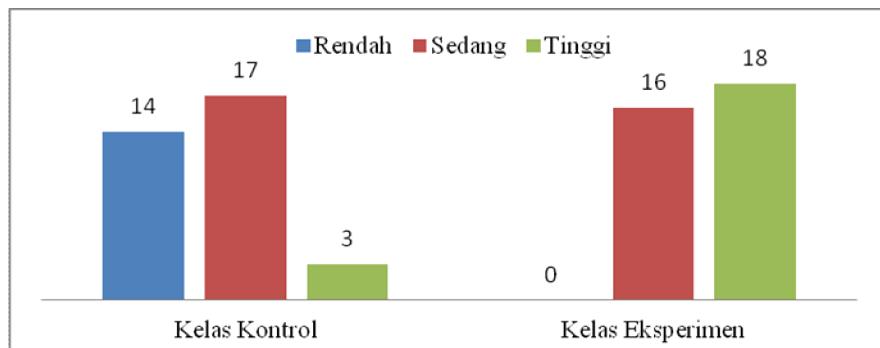
Tabel 21. Perolehan Nilai *Gain* Literasi Sains (LS)
Peserta Didik di Kelas Uji Coba Diperluas (UCL)

Interval	Frekuensi		Kategori
	KK	KE	
$(g) \geq 0,7$	3	18	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	17	16	Sedang
$(g) < 0,3$	14	0	Rendah

Perolehan nilai *gain* kemampuan berpikir kritis peserta pada uji coba lapangan ditampilkan pada gambar 13 dan perolehan nilai *gain* literasi sains peserta didik pada uji coba terbatas ditampilkan pada gambar 14.



Gambar 13. Perolehan Nilai *Gain* Kemampuan Berpikir Kritis
Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan



Gambar 14. Perolehan Nilai *Gain* Literasi Sains
Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Berdasarkan gambar 13 dan gambar 14, rata-rata kategori perolehan nilai *gain* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik sedang.

Perolehan kategori *gain* sedang karena rata-rata kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter memiliki selisih yang besar.

Peningkatan nilai kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik dapat terjadi dengan melakukan asumsi jika perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang disusun menggunakan kolaborasi model berbasis karakter dan model PBL dapat memfasilitasi peserta didik secara mandiri dan kelompok untuk memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu mampu memfokuskan pertanyaan berupa menyusun rumusan masalah dan hipotesis yang sesuai, mengambil keputusan dan tindakan berupa merancang langkah eksperimen sesuai dengan masalah yang dihadapi, mengumpulkan dan menilai informasi yang sesuai dengan hasil pengamatan, mampu membuat simpulan berdasarkan gambar, membuat simpulan berdasarkan data yang dikumpulkan.

Selain itu, perangkat dianggap mampu untuk memenuhi indikator literasi sains, yaitu mampu mengidentifikasi permasalahan atau fenomena ilmiah, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan, memahami konsep IPA, menerapkan konsep IPA ke dalam kehidupan

Berdasarkan hasil uji coba lapangan, perangkat pembelajaran IPA bermuatan aspek-aspek karakter yang telah dilakukan revisi II dan III layak meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

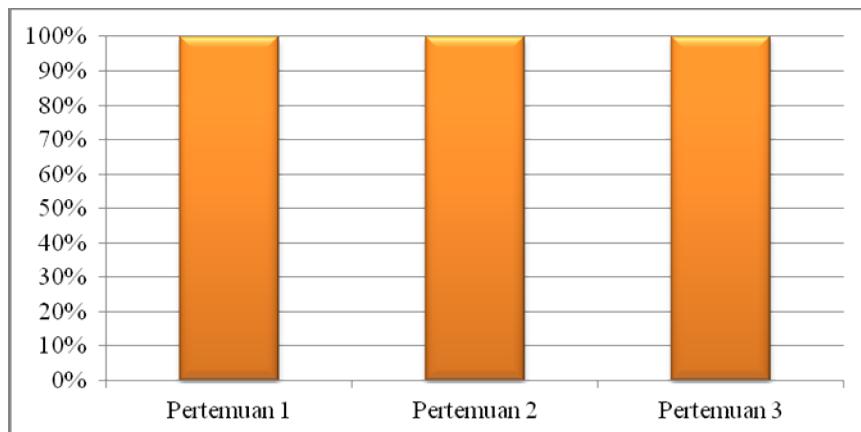
Hal ini diasumsikan karena peserta didik belum terbiasa dengan model berbasis karakter dan PBL yang diterapkan.

b. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Secara rinci hasil penilaian keterlaksanaan RPP pada uji coba lapangan kelas eksperimen ditampilkan pada lampiran 11 b. Persentase keterlaksanaan pembelajaran pertemuan pertama, kedua, dan ketiga pada uji coba terbatas sebesar 100% seperti yang terlihat pada tabel 22 dan secara grafis ditampilkan pada gambar 15.

Tabel 22. Keterlaksanaan Pembelajaran di Kelas Uji Coba Lapangan (UCL) Kelas Eksperimen (KE)

Pertemuan	Langkah Pembelajaran yang Terlaksana	Persentase Keterlaksanaan
Pertama	5	100 %
Kedua	5	100 %
Ketiga	5	100 %



Gambar 15. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran di Kelas Uji Coba Lapangan (UCL) Kelas Eksperimen (KE)

Objek pengamatan keterlaksanaan pembelajaran adalah kemampuan guru dan peserta didik melaksanakan tahapan pembelajaran pada RPP dari kegiatan pembukaan, inti, dan penutup. Secara khusus, objek pengamatan

keterlaksanaan pembelajaran adalah keterlaksanaan langkah pembelajaran sesuai dengan kolaborasi model keterpaduan berbasis karakter dan model PBL yang dilakukan oleh peserta didik dan guru. Pembahasan keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

1) Penilaian keterlaksanaan pembelajaran pertemuan pertama

Tahapan-tahapan pembelajaran pada RPP pertemuan pertama seluruhnya dilaksanakan oleh guru dan peserta didik dengan persentase keterlaksanaan pembelajaran 100%.

Kegiatan pendahuluan meliputi langkah pertama model PBL merupakan tahapan memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu memfokuskan pertanyaan dan aspek literasi sains yaitu mampu memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang dihadirkan. Adapun deskripsi kegiatan yang dilakukan selama tahapan adalah guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.

Rincian kegiatannya adalah guru memberi salam kepada peserta didik, mengecek kehadiran peserta didik dan membagikan kartu nomor peserta didik kemudian guru memberi apersepsi dan motivasi pembelajaran dengan memperlihatkan kegiatan untuk lebih memahami manfaat dan mengenal jenis-jenis pesawat sederhana serta memahami

prinsip dan aplikasi dari roda dan poros serta katrol dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan peserta didik pada tahapan pendahuluan adalah menyimak dan mencari jawaban pertanyaan yang disampaikan oleh guru tentang pemanfaatan pesawat sederhana jika terjadi masalah dengan rasa ingin tahu. Peserta didik diminta memberikan tanggapan dan pendapat terhadap contoh masalah yang diberikan guru. Langkah akhir pada tahapan pendahuluan, guru menjelaskan tujuan dan manfaat dari pembelajaran kemudian dapat memberikan konsep dasar, petunjuk atau referensi yang diperlukan dalam pembelajaran.

Kegiatan inti pada langkah kedua model PBL yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti dan aspek kemampuan berpikir kritis mengambil keputusan dan tindakan. Rincian kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik adalah guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya. Guru membimbing peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan cara melengkapi tabel yang terdapat pada LKPD 1 dan peserta didik melengkapi tabel pada LKPD 1 pada materi jenis-jenis pesawat sederhana secara mandiri.

Kegiatan inti pada langkah ketiga model PBL yaitu membantu investigasi mandiri dan kelompok dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu mengumpulkan dan menilai informasi yang sesuai serta aspek

literasi sains mampu memahami konsep IPA pada permasalahan yang dihadirkan pada LKPD 1 dan 2.

Kegiatan inti pada langkah keempat model PBL yaitu mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya dan memamerkan dengan aspek literasi sains yaitu mampu menerapkan konsep IPA untuk memecahkan masalah yang dihadirkan.

Kegiatan akhir pada langkah kelima model PBL yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu membuat simpulan dan aspek literasi sains yaitu mampu menginterpretasi data dan menarik kesimpulan berdasarkan masalah yang dihadirkan, kemudian guru menugaskan peserta didik mempelajari materi yang berikutnya dan membawa peralatan sesuai pembagian kelompok untuk kegiatan penyelidikan selanjutnya mengenai tuas dan bidang miring, guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.

2) Penilaian keterlaksanaan pembelajaran pertemuan kedua

Tahapan pembelajaran pada pertemuan kedua seluruhnya dilaksanakan oleh guru dan peserta didik dengan persentase keterlaksanaan pembelajaran 100%.

Kegiatan pendahuluan meliputi langkah guru memberi salam kepada peserta didik, mengecek kehadiran peserta didik dan membagikan kartu nomor peserta didik kemudian guru memberi apersepsi dan motivasi pembelajaran dengan memperlihatkan kegiatan untuk lebih

memahami manfaat dan mengenal jenis-jenis pesawat sederhana serta memahami prinsip dan aplikasi dari bidang miring dan tuas dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan peserta didik pada tahapan pendahuluan adalah menyimak dan mencari jawaban pertanyaan yang disampaikan oleh guru tentang pemanfaatan pesawat sederhana jika terjadi masalah dengan rasa ingin tahu.

Kegiatan inti pada langkah kedua model PBL yaitu guru membimbing peserta didik untuk dibagi menjadi beberapa kelompok, sedangkan peserta didik dengan rasa tanggung jawab mengorganisir diri ke dalam kelompok yang sudah ditentukan guru. Guru membimbing peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan yang akan dilakukan pada penyelidikan yang terdapat pada LKPD 3(bidang miring) dan LKPD 4 (tuas). Peserta didik membaca serta memahami rincian alat dan bahan serta kegiatan penyelidikan yang akan dilakukan secara mandiri dengan rasa ingin tahu.

Kegiatan inti pada langkah ketiga model PBL yaitu guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan penyelidikan, dan mencari penjelasan dan solusi yaitu dengan membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan bidang miring (LKPD 3) dan tuas (LKPD 4) dengan alat dan bahan yang telah disiapkan. Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibawa mereka dengan rasa tanggung jawab.

Kegiatan inti pada langkah keempat model PBL yaitu guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang tepat, seperti laporan rekaman video, dan bantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.

Kegiatan akhir pada langkah kelima model PBL yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah dengan aspek kemampuan berpikir kritis yaitu membuat simpulan dan aspek literasi sains yaitu mampu menginterpretasi data dan menarik kesimpulan berdasarkan masalah yang dihadirkan.

3) Penilaian keterlaksanaan pembelajaran pertemuan ketiga

Tahapan-tahapan pembelajaran pada RPP pertemuan pertama seluruhnya dilaksanakan oleh guru dan peserta didik dengan persentase keterlaksanaan pembelajaran 100%.

Kegiatan pendahuluan meliputi guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.

Rincian kegiatannya adalah guru memberi salam kepada peserta didik, mengecek kehadiran peserta didik dan membagikan kartu nomor peserta didik kemudian guru memberi apersepsi dan motivasi pembelajaran dengan memperlihatkan kegiatan untuk lebih memahami prinsip dan aplikasi pesawat sederhana pada tubuh manusia, kemudian dapat memberikan konsep dasar serta referensi yang dapat digunakan peserta didik.

Kegiatan inti pada langkah kedua model PBL yaitu guru membimbing peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan cara melengkapi tabel yang terdapat pada penyelidikan yang terdapat pada LKPD 5 (pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia) ingin tahu dan tanggung jawab.

Kegiatan inti pada langkah ketiga model PBL yaitu guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan LKPD 5 (pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia). Peserta didik berperan aktif dalam melakukan penyelidikan dalam kelompok dan apabila mengalami kesulitan, maka dapat meminta bantuan dari guru sebagai pembimbing. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia melalui gambar dan memperagakan gerakannya dengan bantuan alat/bahan yang ada di sekitar.

Kegiatan inti pada langkah keempat model PBL yaitu guru membantu peserta didik dalam mempresentasikan hasil penyelidikan mengenai prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia. Guru membimbing presentasi dan diskusi jika ada pertanyaan maupun tanggapan mengenai hasil presentasi. Guru memberikan informasi mengenai penerapan prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia melalui presentasi sesuai dengan info yang ada di LKPD dan menampilkan video ketika seorang atlit sedang bermain sepak bola dan bermain bulu tangkis.

Kegiatan akhir pada langkah kelima model PBL yaitu peserta didik dan guru adalah guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikannya dan proses-proses yang mereka gunakan. Rincian kegiatan yaitu guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap hasil penyelidikan, guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap proses-proses mereka gunakan, guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD, serta langkah paling akhir guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam kepada peserta didik.

c. Hasil Penilaian Kompetensi Sikap (Karakter)

1) Penilaian Karakter Peserta Didik oleh Observer

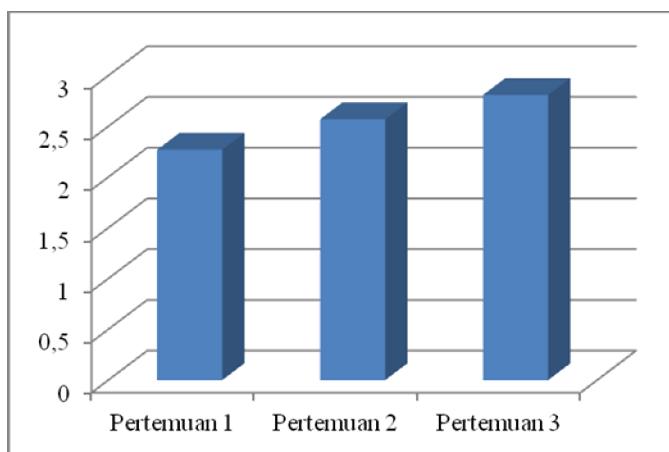
Hasil penilaian kompetensi sikap berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri yang diperoleh melalui observasi karakter peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Hasil penilaian dari kompetensi sikap berupa observasi karakter di kelas eksperimen uji coba lapangan secara rinci ditampilkan pada lampiran 11 g.

Hasil penilaian kompetensi sikap (karakter) yang diperoleh melalui observasi karakter dan angket peserta didik, kemudian dikonversi menjadi kriteria menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) seperti pada tabel 8 dengan $X_i = 2,5$ dan $Sbi = 0,6$.

Rata-rata skor nilai kompetensi sikap peserta didik berdasarkan penilaian observer saat observasi karakter di kelas eksperimen uji coba

lapangan pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga sebesar 2,27 (cukup), 2,57 (baik), dan 2,81 (baik).

Rata-rata nilai kompetensi sikap peserta didik berupa karakter berdasarkan observasi karakter pada uji coba lapangan ditampilkan pada gambar 16.



Gambar 16. Rata-Rata Nilai Kompetensi Sikap berupa Karakter Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan (UCL) Kelas Eksperimen (KE)

2) Penilaian Karakter Peserta Didik berdasarkan Angket Respon Peserta Didik

Hasil penilaian kompetensi sikap berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri yang diperoleh melalui angket respon karakter peserta didik atas karakter diri mereka sendiri dilakukan sesudah pembelajaran pertemuan terakhir dilaksanakan. Hasil penilaian kompetensi sikap kelas eksperimen uji coba lapangan berdasarkan angket karakter peserta didik secara rinci ditampilkan pada lampiran 11 h.

Hasil penilaian kompetensi sikap (karakter) yang diperoleh peserta melalui angket respon karakter peserta didik, kemudian dikonversi menjadi kriteria menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) seperti pada tabel 8 dengan $X_i = 2,5$ dan $Sbi = 0,6$.

Rata-rata skor nilai kompetensi sikap peserta didik berdasarkan penilaian karakter peserta didik pada diri mereka sendiri dengan menggunakan angket di kelas eksperimen uji coba lapangan sebesar 2,92 dengan kategori baik.

d. Hasil Penilaian Kompetensi Keterampilan

Hasil penilaian kompetensi keterampilan berupa penilaian keterampilan peserta didik pada saat melakukan kegiatan penyelidikan yang diperoleh melalui observasi karakter peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Secara rinci, hasil penilaian kompetensi keterampilan kelas uji coba lapangan di kelas eksperimen ditampilkan pada lampiran 11 i.

Hasil penilaian kompetensi keterampilan yang diperoleh peserta didik, kemudian dikonversi menjadi kriteria menurut Mardapi (2008: 123) dan Djatmiko (2018: 109) seperti pada tabel 8 dengan $X_i = 2,5$ dan $Sbi = 0,6$.

Rata-rata skor nilai kompetensi keterampilan peserta didik pada uji coba lapangan di kelas eksperimen pada penyelidikan pertama dengan sub pokok bidang miring sebesar 3,09 dengan kategori baik dan kedua penyelidikan kedua dengan sub pokok tuas sebesar 3,38 dengan kategori sangat baik.

e. Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Uji yang digunakan adalah uji Multivariat (Manova) dengan menggunakan nilai *gain* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai datanya.

Uji MANOVA dilakukan untuk menguji hipotesis dengan melihat ada atau tidaknya perbedaan nilai kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik di kelas kontrol (pembelajaran tanpa menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan) dan di kelas eksperimen (pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yang dikembangkan).

Syarat awal sebelum dilakukan uji *multivariate* (MANOVA) yaitu dengan melakukan uji prasarat berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji t. Hal ini dilakukan mengingat syarat uji *multivariate* akan dapat dilakukan apabila data yang dianalisis merupakan data yang berdistribusi normal, memiliki varian yang homogen dan berbeda secara signifikan.

Penentuan data dapat memenuhi uji normalitas dan homogenitas apabila taraf signifikansi 5% jika nilai probabilitasnya (*sig.*) lebih besar dari 0,05. Apabila nilai probabilitasnya (*sig.*) kurang dari 0,05, maka dapat dinyatakan data tidak normal atau tidak homogen.

Penentuan data dapat memenuhi uji t apabila taraf signifikansi 5% jika nilai probabilitasnya (*sig.*) kurang dari 0,05. Apabila nilai

probabilitasnya (*sig.*) lebih dari 0,05, maka dapat dinyatakan data tidak terdapat perbedaan secara signifikan.

Data yang dinyatakan tidak berdistribusi normal, bervariasi atau tidak homogen, dan tidak signifikan tidak dapat dianalisis secara lanjut dengan menggunakan uji MANOVA namun dapat dilakukan uji statistik non parametrik.

Adapun hasil uji normalitas terhadap data kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dengan menggunakan program SPSS 22.0 tersaji pada tabel 23 dan secara rinci dijelaskan pada lampiran 11 j.

Tabel 23. Hasil Uji Normalitas

Nilai	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a	Keterangan
		Sig.	
PRETEST	KELAS KONTROL	.073	Distribusi Normal
KBK	KELAS EKSPERIMEN	.069	Distribusi Normal
POSTTEST	KELAS KONTROL	.200*	Distribusi Normal
KBK	KELAS EKSPERIMEN	.071	Distribusi Normal
PRETEST	KELAS KONTROL	.055	Distribusi Normal
LS	KELAS EKSPERIMEN	.058	Distribusi Normal
POSTTEST	KELAS KONTROL	.059	Distribusi Normal
LS	KELAS EKSPERIMEN	.084	Distribusi Normal
GAIN KBK	KELAS KONTROL	.200*	Distribusi Normal
UCL	KELAS EKSPERIMEN	.200*	Distribusi Normal
GAIN LS	KELAS KONTROL	.093	Distribusi Normal
UCL	KELAS EKSPERIMEN	.200*	Distribusi Normal

Hasil uji normalitas berdasarkan tabel di atas didapatkan kesimpulan bahwa semua data berdistribusi normal karena data pada tabel *Sig.* semua nilai baik *pretest*, *posttest*, maupun *gain* memiliki nilai taraf signifikansi lebih besar dari pada 0,05.

Tahapan selanjutnya setelah melakukan uji normalitas adalah uji homogenitas. Uji ini dilakukan dengan bantuan operasi program statistic SPSS 22.0. Adapun hasil uji homogenitas terhadap data kemampuan berpikir kritis dan literasi sains dengan menggunakan program SPSS 22.0 tersaji pada tabel 24 dan secara rinci dijelaskan pada lampiran 11 k.

Tabel 24. Hasil Uji Homogenitas

Nilai	Levene Statistic		Keterangan
	Levene Statistic	Sig.	
PRETEST KBK	.017	.896	Homogen
POSTTEST KBK	.199	.657	Homogen
PRETEST LS	1.622	.207	Homogen
POSTTEST LS	2.176	.145	Homogen
GAIN KBK	.879	.352	Homogen
GAIN LS	.679	.281	Homogen

Tabel 23 dan 24 menunjukkan data kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik pada kelas kontrol maupun eksperimen berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen karena memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05.

Selain uji normalitas dan homogenitas, dilakukan uji t bantuan SPSS 22.0 dengan menghitung signifikansi dari nilai *pretest* pada kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada kelas di uji coba lapangan didapatkan sig. kurang dari 0,05.

Hal ini dapat diartikan nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada kelas kontrol dan eksperimen yang diuji dengan uji T berbeda secara signifikan dapat dilihat pada lampiran 11 l.

Berdasarkan uji normalitas, homogenitas,dan T tersebut, maka dapat dilakukan uji lanjut yaitu uji Manova. Uji Manova ini dilakukan untuk menguji

hipotesis penelitian yaitu nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam nilai *gain* kemampuan berpikir kritis (KBK) dan nilai *gain* literasi sains (LS) antara kelas kontrol (KK) dan kelas eksperimen (KE).

Adapun hasil uji Manova untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains antara kelas kontrol dan eksperimen tersaji pada tabel 24 dan secara rinci dijelaskan pada lampiran 11 m.

Tabel 25. Hasil Uji Statistik MANOVA

Multivariate Tests			
	Effect	Value	Sig.
Kelas	Pillai's Trace	.491	.000
	Wilks' Lambda	.509	.000
	Hotelling's Trace	.964	.000
	Roy's Largest Root	.964	.000

Tabel 25 menunjukkan hasil uji statistik MANOVA perbedaan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains antara kelas kontrol dan eksperimen. Nilai hasil uji *Pillai's Trace* sebesar 0,491; nilai uji *Wilks' Lambda* sebesar 0,509; nilai uji *Hotelling's Trace* sebesar 0,964; dan nilai uji *Roy's Largest Root* sebesar 0,964. Selanjutnya taraf signifikansi dari keempat uji tersebut sebesar 0,000. Hal ini berarti bahwa nilai signifikansi dari keempat uji tersebut kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak pada taraf signifikansi 5%.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik peserta didik di kelas kontrol (pembelajaran tanpa menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter hasil pengembangan) dengan kemampuan berpikir kritis dan

literasi sains peserta didik di kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter hasil pengembangan).

C. Revisi Produk

1. Revisi I

Hasil revisi I berdasarkan masukan dan saran yang diberikan oleh validator sebagai berikut:

a. Silabus

Masukan dan saran yang diberikan validator terhadap komponen silabus sebagai berikut:

(1)Dosen Ahli

- a) Tulisan Yoygakarta pada sampul diperbaiki menjadi Yogyakarta.

(2)Guru IPA

- (a)Silabus yang dikembangkan harus sesuai dengan karakteristik peserta didik dan lingkungan sekolah.
- (b)Nilai karakter dimunculkan dalam indikator pembelajaran.

(3)Teman Sejawat

- a) Perlu ditambah tabel kegiatan guru dan peserta didik.
- b) Tulisan pada bagian kesimpulan setiap lembar penilaian perangkat pembelajaran disesuaikan dengan instrumen apa yang akan dinilai, seperti silabus.

Masukan dan saran dari validator yang digunakan untuk melakukan revisi I silabus sebagai berikut:

- 1) Mengedit tulisan Yogyakarta pada sampul hingga benar.
- 2) Menyesuaikan format silabus dengan indikator yang digunakan.
- 3) Menyesuaikan silabus yang dikembangkan dengan karakteristik peserta didik dan lingkungan sekolah, khususnya SMP N 1 Pangkah.
- 4) Memunculkan indikator dari karakter yang dikembangkan dalam indikator pembelajaran.
- 5) Menambah tabel kegiatan guru dan peserta didik.
- 6) Menyesuaikan tulisan pada bagian kesimpulan setiap lembar penilaian perangkat pembelajaran disesuaikan dengan instrumen apa yang akan dinilai, seperti silabus.

b. RPP (Rencana Perangkat Pembelajaran)

Masukan dan saran yang diberikan validator terhadap komponen RPP sebagai berikut:

1) Dosen Ahli

- a) Nilai karakter yang akan diintegrasikan dapat dituliskan pada kegiatan pembelajaran.

2) Guru IPA

- (a) Ketercakupan nilai karakter yang ditargetkan perlu dimunculkan dengan jelas pada setiap indikator.

- (b) Perlu ditambahkan kegiatan guru dan peserta didik pada langkah pembelajaran.

3) Teman Sejawat

- a) Alokasi waktu dan tujuan pembelajaran perlu disesuaikan.

b) Tulisan pada bagian kesimpulan setiap lembar penilaian perangkat pembelajaran disesuaikan dengan instrumen apa yang akan dinilai, seperti RPP.

Masukan dan saran dari validator yang digunakan untuk melakukan revisi I RPP sebagai berikut:

- 1) Memunculkan ketercakupan indikator nilai karakter yang dikembangkan dalam indikator pembelajaran.
- 2) Menambah tabel kegiatan guru dan peserta didik pada langkah pembelajaran.
- 3) Menyesuaikan antara waktu dan tujuan pembelajaran.
- 4) Menyesuaikan tulisan pada bagian kesimpulan setiap lembar penilaian perangkat pembelajaran disesuaikan dengan instrumen apa yang akan dinilai, seperti RPP.

c. LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)

Masukan dan saran yang diberikan validator terhadap komponen LKPD sebagai berikut:

1) Dosen Ahli

- a) Gambar sudah baik dan menjelaskan mengenai materi pembelajaran yang dijabarkan.

2) Guru IPA

- a) Redaksi bahasa perlu disesuaikan dengan karakter sekolah agar lebih komunikatif.

- b) Gambar yang interaktif perlu ditambah dan *setting* gambar diperjelas.

3) Teman Sejawat

- a) Penggunaan bahasa perlu diperbaiki.
- b) Ada gambar yang tidak jelas perlu diperbaiki.
- c) Ukuran huruf, urutan gambar, dan tulisan perlu diperbaiki.
- d) Tulisan pada bagian kesimpulan setiap lembar penilaian perangkat pembelajaran disesuaikan dengan instrumen apa yang akan dinilai, seperti LKPD.

Masukan dan saran dari validator yang digunakan untuk melakukan revisi I LKPD sebagai berikut:

- 1) Menyesuaikan redaksi bahasa dengan karakteristik peserta didik di sekolah, khususnya di SMP N 1 Pangkah.
- 2) Menambah gambar yang interaktif dan dengan *setting* yang lebih jelas.
- 3) Memperbaiki gambar-gambar yang tidak jelas.
- 4) Memperbaiki ukuran huruf, urutan gambar, dan tulisan.
- 5) Menyesuaikan tulisan pada bagian kesimpulan setiap lembar penilaian perangkat pembelajaran disesuaikan dengan instrumen apa yang akan dinilai, seperti LKPD.

d. Instrumen Penilaian

Masukan dan saran yang diberikan validator terhadap komponen instrumen penilaian sebagai berikut:

1) Dosen Ahli

- a) Perlu dilakukan validasi empiris.

2) Guru IPA

- a) Redaksi bahasa perlu disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan dibuat lebih lugas.

3) Teman Sejawat

- a) Rubrik penilaian perlu disesuaikan dengan indikator ketercapaian.

Masukan dan saran dari validator yang digunakan untuk melakukan revisi I instrumen penilaian sebagai berikut:

1) Melakukan validasi empiris soal kemampuan berpikir kritis dan literasi sains pada kelas IX H di SMP N 1 Pangkah.

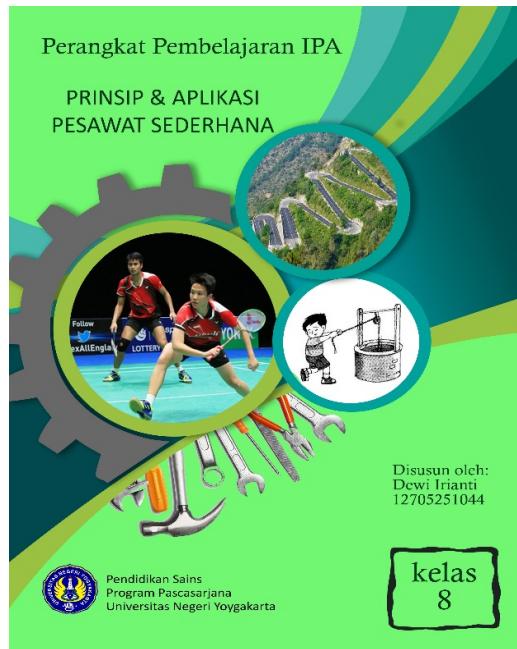
2) Memperbaiki redaksi bahasa yang perlu disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan dibuat lebih lugas.

- b) Menyesuaikan rubrik penilaian perlu disesuaikan disesuaikan dengan indikator ketercapaian.

2. Revisi II

Revisi II yang dilakukan pada hasil uji coba terbatas terhadap LKPD dan soal tes dijabarkan pada uraian sebagai berikut:

- a) Gambar sampul LKPD yang bagian perkakas rumah tangga dibuat lebih sedikit dan gambar setelah direvisi II dibedakan antara sampul untuk perangkat pembelajaran (silabus, RPP, dan instrumen penilaian) dengan sampul khusus LKPD. Tulisan Yogyakarta dibenarkan menjadi Yogyakarta.



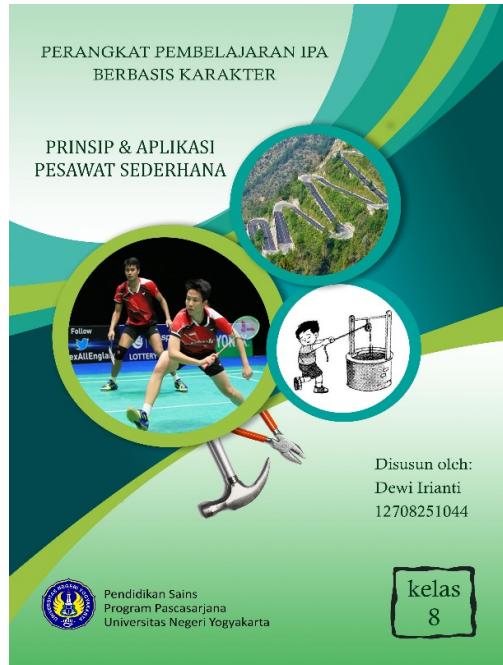
Sampul Depan Sebelum

Revisi II



Sampul Belakang Sebelum

Revisi II



Sampul Depan Perangkat
Pembelajaran Sesudah Revisi II



Sampul Belakang Perangkat
Pembelajaran Sesudah Revisi II



Sampul Depan LKPD

Sebelum Revisi II

Sampul Belakang LKPD

Sesudah Revisi II

Gambar 17. Sampul Depan dan Belakang LKPD

Sebelum dan Sesudah Revisi II

- b) Beberapa gambar pada LKPD 1 tabel dengan jenis-jenis pesawat sederhana diganti dengan gambar yang lebih jelas.
- c) Menambahkan gambar sepeda pada info roda dan poros.
- d) Penggunaan bahasa pada LKPD dan soal test diperbaiki.
- e) Tata letak gambar dan tulisan serta tampilan diperbaiki.

3. Revisi III

Revisi III menghasilkan produk akhir berupa perangkat pembelajaran.

Revisi III akan dijelaskan sebagai berikut:

- a) Menambahkan kolom “tahukah kamu” pada info tuas di LKPD

- b) Menambahkan gambar rangka dan otot manusia pada info pesawat sederhana pada otot & rangka manusia di LKPD.

D. Kajian Produk Akhir

Penjelasan singkat produk akhir perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter pada materi pokok pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana sebagai berikut:

1. Silabus

Silabus dikembangkan untuk merencanakan pembelajaran materi pokok pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana yang dilaksanakan untuk tiga kali pertemuan. Silabus dikembangkan menggunakan model pembelajaran kolaborasi model pembelajaran berbasis karakter dan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) yang terlihat pada langkah-langkah dari kegiatan pembelajarannya.

2. RPP

RPP yang dikembangkan berisi deskripsi secara rinci kegiatan yang dilakukan oleh guru dan peserta didik selama pembelajaran sehingga memudahkan penggunaan RPP. Kegiatan pembelajaran yang direncanakan pada RPP memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri. Kegiatan pembelajaran pada RPP dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran kolaborasi model pembelajaran berbasis karakter dan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) yang terlihat pada langkah-langkah dari kegiatan pembelajarannya

dan di dalamnya terdapat aspek kemampuan berpikir kritis dan literasi sains serta nilai karakter yang akan dikembangkan pada peserta didik.

3. LKPD

LKPD yang dikembangkan berisi panduan kegiatan peserta didik selama pembelajaran. Kegiatan yang ada dalam LKPD dilakukan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains serta untuk mengembangkan karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri.

4. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian yang dikembangkan berupa instrumen penilaian kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk kelas VIII pada materi pokok pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana. Instrumen penilaian dilengkapi panduan penskoran dan interpretasi hasil penilaian.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis karakter yaitu desain uji coba yang digunakan tidak mampu mengontrol faktor-faktor selain dari perangkat pembelajaran IPA terpadu yang dikembangkan yang dimungkinkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

Faktor yang tidak dapat dikontrol terkait validitas internal pada penelitian ini yaitu ciri khas dari subyek yang tidak diperoleh secara acak, namun menggunakan kelompok kelas yang sudah ada yang dianggap memiliki kemampuan yang sama atau homogen.

Keterbatasan berkaitan dengan prosedur pengembangan yang tidak sepenuhnya sesuai dengan prosedur model penelitian dan pengembangan (R & D) menurut Borg & Gall (1983) pada penelitian ini yaitu pada jumlah subyek yang masih sedikit.

Subyek pada uji coba diperluas hanya dilakukan di dua kelas dan diseminasi dilakukan dengan menyerahkan produk dan sosialisasi kepada guru IPA terpadu di beberapa sekolah.

Keterbatasan yang lain berkaitan dengan produk yang dikembangkan adalah nilai-nilai karakter mata pelajaran IPA yang dimuat dalam perangkat pembelajaran IPA terpadu dengan materi pokok pembelajaran prinsip dan aplikasi pesawat sederhana hanya berupa karakter ingin tahu, tanggung jawab, dan mandiri sehingga instrumen penilaian kompetensi sikap berupa karakter yang dikembangkan tidak dapat digunakan untuk mengukur nilai karakter materi pokok pembelajaran IPA terpadu lainnya.