

IV. HASIL PENELITIAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Pengembangan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual untuk meningkatkan *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik SMP menggunakan model pengembangan 4-D. Perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual dikembangkan melalui tahapan pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Tahapan pengembangan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual sebagai berikut.

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini diawali tahap *define* yang terdiri dari analisis awal (*front-end analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan merumuskan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Tahap ini dilakukan agar perangkat yang dikembangkan dalam pembelajaran IPA di sekolah sesuai dengan kurikulum, peserta didik, dan keadaan sekolah.

a. Analisis awal (*front-end analysis*)

Tahap analisis awal dilakukan melalui observasi pembelajaran IPA dan wawancara dengan guru IPA di SMP Mutual Kota Magelang. Pedoman wawancara terdapat pada lampiran 1.1. Hasil wawancara disajikan pada lampiran 1.2. Observasi pembelajaran IPA dilakukan di

kelas IX A dan IX B SMP Mutual Kota Magelang yang menerapkan kurikulum 2013 dalam pembelajaran IPA dan observasi di pabrik pembuatan yoghurt. Hasil observasi di SMP Mutual Kota Magelang yang dilakukan pada bulan 23 Juli 2018 sebagai berikut.

- 1) Jumlah peserta didik kelas IX di SMP Mutual Kota Magelang sebanyak 88 peserta didik yang dibagi menjadi 3 kelas.
- 2) Kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013.
- 3) Model kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan.
- 4) Metode yang sering digunakan oleh guru yaitu: ceramah, diskusi, presentasi, dan latihan soal.
- 5) Perangkat pembelajaran yang digunakan antara lain: silabus, RPP, dan LKPD, Program Semester (Promes), Program Tahunan (Prota), dan Modul yang berisi kumpulan soal-soal UN.
- 6) Bahan ajar yang digunakan adalah buku paket IPA dari Kemdikbud, buku Fokus dari penerbit Erlangga, dan LKPD yang kadang dibuat sendiri oleh guru atau dari buku paket. Jenis LKPD yang digunakan berisi penugasan dan latihan soal.
- 7) Guru hanya pernah satu kali melakukan *outdoor learning* hanya untuk mengisi kekosongan kelas saat kegiatan *class meeting*.
- 8) Pembelajaran dalam kelas yang cenderung pasif, maka rasa ingin tahu (*curiosity*) peserta didik perlu ditingkatkan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna.

9) Kemampuan *high order thinking skill (HOTS)* yang mencakup menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta/mengkreasi masih kurang karena mayoritas soal yang diberikan oleh guru sebatas melatih indikator C1-C4 (mengingat, memahami, dan menerapkan)

Observasi juga dilakukan di pabrik pembuatan yoghurt yang berada di desa Kandongan, Secang, Magelang. Informasi yang diperoleh meliputi bahan yang diperlukan dalam pembuatan yoghurt adalah susu sapi segar dengan kualitas baik, starter (bakteri) yang digunakan dalam pembuatan yoghurt, gula, dan sedikit perasa buah-buahan. Alat yang digunakan adalah mesin untuk merebus sekaligus mengaduk susu, kompor yang terletak di bagian bawah mesin, termometer, toples untuk menampung susu selama proses fermentasi, dan plastik untuk mengemas yoghurt yang telah siap dikonsumsi.

Tahapan proses pembuatan yoghurt meliputi: (1) susu sebanyak \pm 100 liter direbus menggunakan mesin hingga suhu antara 80°C - 90°C ; (2) setelah mencapai suhu \pm 80°C - 90°C , pemasakan susu dihentikan; (3) mematikan api dan susu didiamkan hingga dingin selama beberapa jam; (4) susu yang telah dingin kemudian dituang ke dalam toples besar yang mampu menampung 4-5 L susu untuk ditambahkan starter (bakteri), gula, dan perasa; (5) proses fermentasi yoghurt memerlukan waktu \pm 24 jam untuk selanjutnya dikemas dan siap dipasarkan.

b. Analisis peserta didik (*learner analysis*)

Hasil analisis peserta didik menunjukkan usia peserta didik SMP berada pada rentang 12-15 tahun. Pada rentang usia tersebut, Piaget menyatakan bahwa perkembangan kognitif remaja mencapai tahap operasional formal. Peserta didik mampu berpikir logis tentang gagasan-gagasan yang bersifat hipotesis, abstrak, sistematis, dan ilmiah dalam memecahkan masalah.

Hasil observasi menunjukkan bahwa lebih dari 50% peserta didik yang belum aktif selama pembelajaran di SMP Mutual Kota Magelang. Peserta didik masih cenderung pasif dalam melakukan diskusi kelompok, presentasi, dan tanya jawab. Ada beberapa peserta didik yang hanya diam saja saat teman-teman lainnya melakukan diskusi. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa sikap ilmiah dalam hal ini *curiosity* pada peserta didik masih perlu ditingkatkan. Meningkatnya rasa ingin tahu selama proses pembelajaran akan membantu peserta didik termotivasi dalam belajar dan berdampak positif terhadap peningkatan keterampilan berpikirnya dari level kognitif tingkat rendah (mengingat, memahami, dan menerapkan) ke level kognitif tingkat tinggi (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta/mengkreasi).

c. Analisis tugas (*task analysis*)

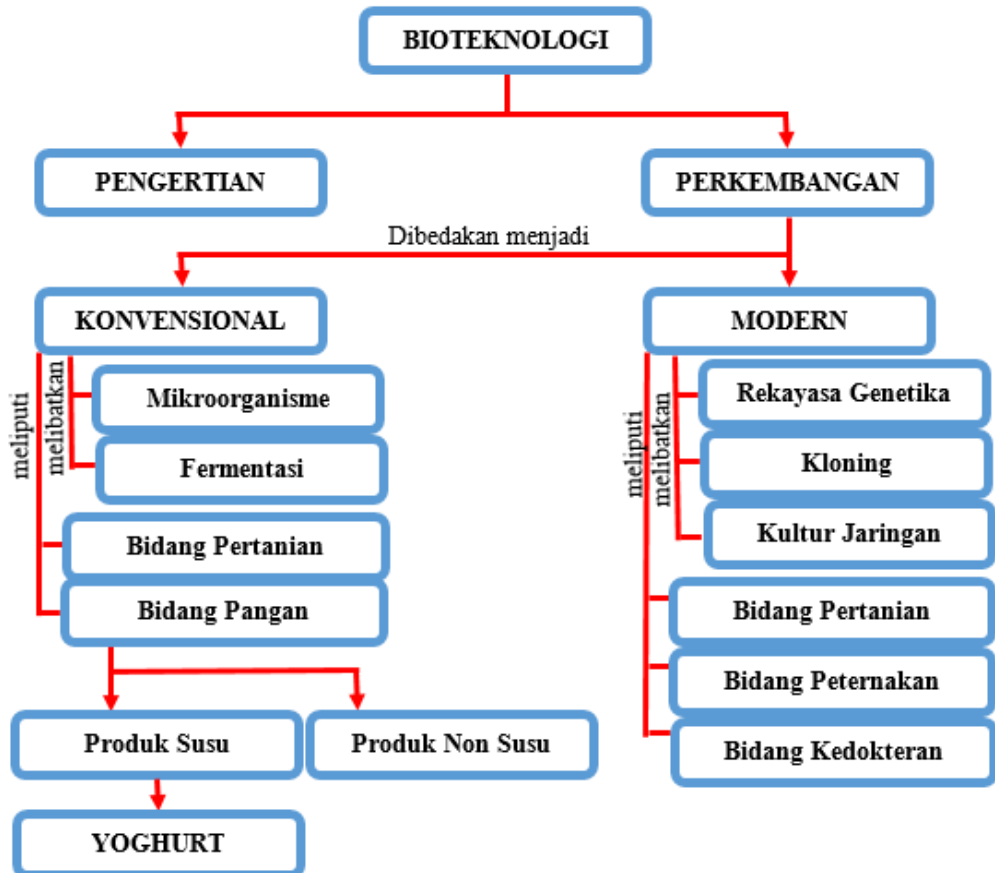
Analisis tugas dilakukan untuk menganalisis kompetensi utama yang akan dicapai dalam penelitian ini. Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan menggunakan materi “Bioteknologi” yang memiliki kompetensi dasar sebagai berikut.

Tabel 9. Kompetensi Dasar dan Indikator dalam Penelitian

Kompetensi Dasar (KD)		Indikator	
3.7	Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia	3.7.1	Mendeskripsikan prinsip dasar bioteknologi
		3.7.2	Menganalisis perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern
		3.7.3	Mengidentifikasi penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang
		3.7.4	Mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan
		3.7.5	Menganalisis perbedaan kandungan gizi bahan baku bioteknologi dengan produk bioteknologi
		3.7.6	Menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang
		3.7.7	Menjelaskan prinsip rekayasa genetika dan hasil produknya
4.7	Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar	4.7.1	Menerapkan prinsip bioteknologi dalam pembuatan salah satu produk bioteknologi konvensional

d. Analisis konsep (*concept analysis*)

Kompetensi dasar 3.7 dan 4.7 dijabarkan dalam tiga kegiatan pembelajaran, yaitu “prinsip dan penerapan bioteknologi”, “sumber agen bioteknologi dan produk bioteknologi”, dan “pembuatan produk bioteknologi konvensional”. Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan saintifik dan kontekstual. Konsep dalam pembelajaran ini ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Peta Konsep

Konsep dalam pembelajaran ini adalah sebagai berikut.

1. Perkembangan Bioteknologi

Bioteknologi dideskripsikan sebagai suatu teknologi yang menggunakan dan memanfaatkan sistem hayati untuk mendapatkan barang dan jasa yang berguna bagi kesejahteraan manusia. Terdapat dua macam bioteknologi yaitu bioteknologi konvensional atau tradisional dan bioteknologi modern. Bioteknologi tradisional tanpa rekayasa genetika fokus pada cara seleksi alam mikroba yang digunakan dalam modifikasi lingkungan untuk memperoleh produk optimal. Bioteknologi modern dengan rekayasa genetika

memanfaatkan keterampilan manusia dalam melakukan manipulasi makhluk hidup agar dapat digunakan untuk menghasilkan barang yang diinginkan dalam bidang produksi pangan misalkan tanaman transgenik.

2. Penerapan Bioteknologi

Penggunaan bioteknologi konvensional digunakan untuk meningkatkan nilai gizi dan cita rasa suatu bahan pangan, sedangkan bioteknologi modern berperan sebagai salah satu cara untuk memproduksi suatu bahan pangan dalam jumlah besar, memperbaiki nilai gizinya menggunakan rekayasa genetika (Widianti, *et al.* 2014).

Penggunaan organisme terus berkembang dalam menghasilkan produk untuk kesejahteraan manusia, seperti berbagai jenis produk makanan diantaranya yoghurt, roti, minuman alkohol, dan berbagai produk fermentasi lainnya. Ditemukannya antibiotik yang dihasilkan dari berbagai jenis jamur dan bakteri sangat bermanfaat dalam dunia kedokteran (Fahrudin, 2014).

Rekayasa genetik digambarkan sebagai ilmu dimana karakteristik suatu organisme yang sengaja dimodifikasi dengan manipulasi materi genetik, terutama DNA dan transformasi gen tertentu untuk menciptakan variasi yang baru. Dengan memanipulasi DNA dan memindahkannya dari satu organisme ke organisme lain (disebut teknik rekombinan DNA), memungkinkan untuk memasukkan sifat dari hampir semua organisme pada tanaman,

bakteri, virus atau hewan. Organisme transgenik saat ini diproduksi secara massal, seperti enzim, antibodi monoklonal, nutrisi, hormon dan produk farmasi yaitu obat dan vaksin (Brown, 1996; Campbell, 1996).

e. Merumuskan tujuan pembelajaran

Tujuan umum penelitian ini dirumuskan untuk meningkatkan *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan indikator yang diturunkan dari KD 3.7 dan 4.7. Tujuan pembelajaran dari penelitian pengembangan *science outdoor learning* berbasis kontekstual pada kegiatan pembelajaran 1 yaitu, (1) mendeskripsikan prinsip bioteknologi melalui studi pustaka, (2) menganalisis perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern dengan mengamati gambar/video, (3) mengidentifikasi penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang dengan mengamati gambar, video, dan studi pustaka, (4) menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang melalui studi pustaka, (5) menjelaskan prinsip rekayasa genetika dan hasil produknya.

Kegiatan pembelajaran 2 memiliki beberapa tujuan pembelajaran antara lain, (1) mengidentifikasi sumber-sumber agen bioteknologi dan produk yang dihasilkan melalui diskusi kelompok dan *outdoor learning*, (2) menganalisis perbedaan kandungan gizi bahan baku bioteknologi dengan produk bioteknologi dengan mengumpulkan informasi. Tujuan

pembelajaran kegiatan pembelajaran 3 adalah menerapkan prinsip bioteknologi dalam pembuatan salah satu produk bioteknologi konvensional dengan melakukan praktikum.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Tahap Perancangan bertujuan untuk menghasilkan draft I perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual. Perancangan meliputi pemilihan bentuk penyajian silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian. Hasil perancangan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual sebagai berikut.

a. Penyusunan Instrumen

Instrumen penilaian yang dikembangkan pada penelitian ini terdiri dari lembar kelayakan produk, lembar angket, lembar observasi, dan soal tes. Lembar kelayakan produk digunakan oleh 2 orang validator (dosen ahli) dan 2 orang pendidik (guru) IPA untuk menilai kelayakan produk yang dikembangkan.

Angket respon peserta didik terhadap LKPD digunakan untuk menilai aspek komponen, konstruksi, dan teknis LKPD yang diberikan saat uji coba terbatas. Pengembangan angket *curiosity* dilakukan berdasarkan indikator antusias mencari jawaban, perhatian pada objek yang diamati, antusias dalam proses sains, dan menanyakan setiap langkah kegiatan dan hal yang belum dipahami. Penilaian *curiosity* peserta didik dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran.

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dikembangkan berdasarkan tahap-tahap kegiatan dalam RPP kelas eksperimen. Lembar observasi digunakan saat proses pembelajaran berlangsung.

Lembar observasi *curiosity* dikembangkan untuk menilai *curiosity* peserta didik selama kegiatan pembelajaran. penilaian ini dilakukan oleh satu orang observer pada setiap kelompok.

Tes tertulis berupa *pretest* dan *posttest* dikembangkan sesuai dengan indikator HOTS yang terdiri dari menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta/mengkreasi.

b. Pemilihan Media

Bahan yang dikembangkan peneliti berupa perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual. Perangkat pembelajaran *science outdoor learning* terdiri dari silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian. Perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual disusun untuk meningkatkan *curiosity* dan *high order thinking skill* (HOTS) peserta didik kelas IX SMP.

Peneliti memilih mengembangkan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual sesuai dengan hasil analisis konsep, analisis tugas, dan karakteristik peserta didik. Media elektronik berupa video dan *powerpoint* mengenai bioteknologi digunakan untuk mendukung proses pembelajaran. Alat dan bahan untuk melakukan praktikum ditentukan sesuai dengan rancangan kegiatan pembelajaran.

c. Pemilihan Format

Pada tahap pemilihan format, peneliti menentukan sumber belajar yang akan digunakan sebagai dasar pembuatan silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian. Silabus *science outdoor learning* berbasis kontekstual dikembangkan untuk mencapai KI 3 dan 4 yang di dalamnya mencakup 7 komponen pembelajaran kontekstual. RPP *science outdoor learning* berbasis kontekstual dikembangkan untuk mencapai KD 3.7 dan 4.7. komponen dan prinsip penyusunan RPP berpedoman pada Permendikbud No. 22 Tahun 2016. Kisi-kisi untuk pengembangan Silabus, RPP dan LKPD terdapat pada lampiran 2.1. *Science outdoor learning* dan pembelajaran kontekstual dalam RPP diimplementasikan pada kegiatan inti. Implementasi *science outdoor learning* dan pembelajaran kontekstual dapat dilihat pada lampiran produk pengembangan.

Pengembangan LKPD berpedoman pada komponen dalam LKPD berdasarkan pendapat Suyanto, Paidi, & Wilujeng (2011: 1-8). LKPD juga berisi panduan bagi peserta didik saat melakukan *science outdoor learning* di pabrik yoghurt. LKPD berisi 3 kegiatan yang digunakan untuk 3 pertemuan pada bab bioteknologi di kelas IX.

d. Perancangan Awal

Pada tahap perancangan awal, rancangan seluruh perangkat pembelajaran disusun oleh peneliti sebelum dinilai oleh dosen ahli

dan guru IPA. Rancangan awal perangkat pembelajaran science outdoor learning berbasis kontekstual diuraikan sebagai berikut.

1) Silabus

Silabus dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 dengan mengintegrasikan tujuh komponen pembelajaran kontekstual (CTL) dan tahapan pembelajaran *outdoor learning* pada kegiatan pembelajaran. Silabus yang dikembangkan terdapat pada lampiran produk.

2) RPP

RPP dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 mengacu pada Permendikbud No. 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. RPP mengintegrasikan tujuh komponen pembelajaran kontekstual (CTL), tahapan pembelajaran *outdoor learning* pada kegiatan pembelajaran, serta pendekatan saintifik. RPP yang dikembangkan terdapat pada lampiran produk.

3) LKPD

LKPD science outdoor learning yang dikembangkan mengambil materi bioteknologi. Indikator pembelajaran ditentukan dari KD 3.7 dan 4.7 dengan memperhatikan indikator menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (mengkreasikan) untuk merumuskan tujuan pembelajaran. LKPD disusun dalam tiga kegiatan belajar. Kegiatan pembelajaran tersebut terdiri dari LKPD 1 yang berjudul “Prinsip Dan Penerapan Bioteknologi”, LKPD 2 yang berjudul “Sumber Agen Bioteknologi

Dan Produk Bioteknologi”, serta LKPD 3 yang berjudul “Pembuatan Produk Bioteknologi Konvensional”. Secara keseluruhan LKPD yang dikembangkan terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut.

- a) LKPD dilengkapi dengan halaman sampul, halaman identitas peserta didik, kata pengantar, peta kompetensi IPA, petunjuk penggunaan, daftar isi, daftar pustaka, dan daftar gambar.
- b) Judul kegiatan LKPD terdapat pada setiap kegiatan. Judul kegiatan dalam LKPD terdiri dari “Prinsip Dan Penerapan Bioteknologi”, “Sumber Agen Bioteknologi Dan Produk Bioteknologi”, “Pembuatan Produk Bioteknologi Konvensional”.
- c) Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan LKPD disusun berdasarkan indikator pembelajaran. tujuan pembelajaran untuk setiap kegiatan terdapat di bagian awal LKPD.
- d) Soal-soal HOTS di dalam LKPD digunakan untuk mengukur HOTS pada setiap pertemuan.
- e) Terdapat lembar observasi yang digunakan sebagai panduan peserta didik saat melakukan outdoor learning di pabrik pembuatan yoghurt.
- f) Penilaian dalam LKPD disajikan pada tabel penilaian. Tabel penilaian memuat indikator menyiapkan alat dan bahan,

melakukan prosedur kerja, melakukan tabulasi data, analisis data dan pembahasan, serta menyimpulkan.

4) Instrumen Penilaian

- a) Tes untuk HOTS disusun berdasarkan kisi-kisi soal. Tes HOTS terdiri dari *pretest*, *posttest*, dan soal dalam LKPD. Soal-soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan HOTS sebelum dan sesudah pembelajaran. Soal HOTS dalam LKPD dikembangkan untuk mengetahui penguasaan kemampuan setiap pertemuan.
- b) Lembar observasi *curiosity* dan keterlaksanaan pembelajaran menurut RPP disusun berdasarkan kisi-kisi lembar observasi. Lembar observasi digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Kisi-kisi, lembar observasi, dan rubrik penilaian yang dikembangkan dalam penelitian ini terdapat pada lampiran 2.
- c) Angket *curiosity* dikembangkan berdasarkan kisi-kisi angket. Angket *curiosity* digunakan sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Kisi-kisi, angket, dan rubrik penilaian *curiosity* terdapat pada lampiran 2.

3. Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahap pengembangan dalam penelitian ini terdiri dari tahap peninjauan oleh dosen pembimbing, validasi dosen ahli, pendidik (guru) IPA SMP, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan.

a. Peninjauan oleh dosen pembimbing

Peninjauan oleh dosen pembimbing dilakukan setelah peneliti mendesain perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Masukan dan saran yang diperoleh dari dosen pembimbing adalah sebagai berikut.

1. Menambahkan kunci jawaban pada LKPD.
2. Menambahkan tahap analisis dalam penentuan skor pada LKPD.

b. Validasi oleh dosen ahli dan guru IPA

Kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian dinilai oleh dua orang dosen ahli. Perangkat pembelajaran yang dinilai oleh validator yaitu dosen ahli dan guru antara lain: silabus, RPP, LKPD, materi ajar, soal *high order thinking skill*, angket dan lembar observasi *curiosity* peserta didik, serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. perangkat pembelajaran yang telah dinilai memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki sebelum digunakan dalam proses pembelajaran IPA di sekolah. Perangkat pembelajaran dinilai dengan skala Likert 4. Rata-rata skor ideal yang telah diperoleh kemudian dikonversikan menjadi kategori yang sesuai dengan acuan penskoran.

Penilaian kelayakan perangkat pembelajaran dilakukan oleh Dr. Insih Wilujeng, M.Pd dan Dr. Heru Nurcahyo, M.Kes. Analisis kelayakan perangkat pembelajaran terdapat pada lampiran 3. Perangkat pembelajaran yang divalidasi terdiri dari silabus, RPP, LKPD, angket

curiosity, instrumen soal *pretest* dan *posttest*, soal dalam LKPD, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi *curiosity*, dan angket respon peserta didik. Validasi dilakukan oleh 2 orang dosen ahli dan kepraktisan oleh 2 pendidik (guru IPA).

Hasil analisis menunjukkan bahwa silabus dan RPP dinyatakan layak. Sebelum digunakan dalam penelitian, silabus diperbaiki berdasarkan catatan validator.

Berdasarkan hasil analisis angket respon peserta didik, LKPD layak digunakan dalam penelitian. Penilaian dosen ahli dan guru IPA terhadap LKPD menyatakan bahwa LKPD layak digunakan dalam penelitian. Sebelum digunakan dalam penelitian, LKPD direvisi terlebih dahulu sesuai dengan saran validator.

Instrumen penilaian dalam penelitian ini terdiri dari angket, lembar observasi, dan soal tes. Berdasarkan penilaian validator, instrumen penilaian dinyatakan layak untuk digunakan dalam uji coba lapangan.

Berikut ini adalah tabel hasil analisis kelayakan silabus, RPP, dan LKPD berdasarkan penilaian validator terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 10. Analisis Kelayakan Silabus

No. Butir	Validator			
	Ahli		Guru	
	1	2	1	2
1	4	4	3	4
2	4	3	4	4
3	4	4	4	4
4	4	4	4	4
5	4	4	4	4
6	4	4	4	4
Jumlah	24	23	23	24
Skor total rata-rata	23,5		23,5	
Nilai	A		A	
Kriteria	Sangat baik		Sangat baik	

Tabel 10 menunjukkan hasil penilaian kelayakan silabus oleh 2 orang dosen ahli dan 2 orang pendidik (guru IPA). Penilaian kelayakan silabus menurut dosen ahli memperoleh skor rata-rata 23,5 dengan kategori sangat baik (A). Demikian dengan penilaian kelayakan silabus menurut guru IPA memperoleh skor yang sama.

Tabel 11. Analisis Kelayakan RPP

No. Butir	Validator			
	Ahli		Guru	
	1	2	1	2
1	4	4	4	4
2	3	4	4	3
3	4	3	4	4
4	4	4	4	4
5	4	4	4	4
6	4	4	4	4
7	4	4	4	4
Jumlah	27	27	28	27
Skor total rata-rata	27		27,5	
Nilai	A		A	
Kriteria	Sangat baik		Sangat baik	

Tabel 11 menunjukkan hasil penilaian kelayakan RPP oleh 2 orang dosen ahli dan 2 orang pendidik (guru IPA). Penilaian kelayakan RPP

menurut dosen ahli memperoleh skor rata-rata 27 dengan kategori sangat baik (A). Penilaian kelayakan RPP menurut guru IPA memperoleh skor 27,5 dengan kategori sangat baik (A).

Tabel 12. Analisis Kelayakan LKPD

No. Butir	Validator			
	Ahli		Guru	
	1	2	1	2
1	4	4	4	4
2	4	3	4	4
3	4	4	4	4
4	4	4	4	4
Jumlah	16	15	16	16
Skor total rata-rata	15,5		16	
Nilai	A		A	
Kriteria	Sangat baik		Sangat baik	

Tabel 12 menunjukkan hasil penilaian kelayakan LKPD oleh 2 orang dosen ahli dan 2 orang pendidik (guru IPA). Penilaian kelayakan LKPD menurut dosen ahli memperoleh skor rata-rata 15,5 dengan kategori sangat baik (A). Penilaian kelayakan LKPD menurut guru IPA memperoleh skor 16 dengan dengan kategori sangat baik (A).

c. Uji coba terbatas

Uji coba terbatas dilakukan kepada 9 orang peserta didik dengan kemampuan tinggi, rendah, dan sedang

d. Uji coba lapangan

Uji coba pengembangan produk perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dilakukan di SMP Muhammadiyah 1 Alternatif (Mutual) Kota Magelang.

B. Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk berdasarkan tahapan model pengembangan 4D yaitu tahap *develop* dan *disseminate*.

1. Hasil Uji Coba Produk Tahap Develop

a. Validasi

Validitas dibedakan menjadi validitas logik dan validitas empirik. Validitas logik mencakup validitas isi berdasarkan pertimbangan dari para ahli. Validitas empirik diperoleh berdasarkan pengalaman dengan cara diujikan. Validitas logik diperoleh dari hasil validasi dosen ahli dan pendidik (guru IPA). Hasil validasi digunakan sebagai bahan revisi. Validitas empirik diperoleh dari nilai uji coba kepada peserta didik SMP dengan menggunakan instrumen penilaian berupa soal pilihan ganda yang kemudian dianalisis menggunakan program QUEST dan angket yang dianalisis dengan program SPSS 16.

b. Uji Lapangan Terbatas

Uji coba pengembangan dilakukan setelah tahap revisi produk berdasarkan saran validator. Uji coba pengembangan dalam penelitian ini bertujuan menyempurnakan produk yang dikembangkan dan mengetahui efektivitas perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual untuk meningkatkan *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)*.

Uji lapangan terbatas melibatkan subjek 9 peserta didik SMP Mutual Kota Magelang. Peneliti membagikan angket respon keterbacaan

LKPD kepada peserta didik dengan tujuan untuk menghimpun informasi dari subjek sebagai bahan penyempurnaan produk. Data-data angket dianalisis dan diperbaiki berdasarkan masukan dalam uji coba ini. Berdasarkan penilaian 9 peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah di kelas IX A diperoleh hasil sebagai berikut.

- 1) Aspek komponen LKPD yang terdiri dari 11 indikator memperoleh skor sebesar 3,26, jika dikonversi termasuk ke dalam kategori sangat baik (A). LKPD membantu peserta didik dalam pembelajaran.
- 2) Aspek konstruksi mencakup 5 indikator terkait penggunaan kalimat, bahasa, dan tingkat kesulitan soal dengan perolehan skor sebesar 3,41. Apabila dikonversi termasuk ke dalam kategori sangat baik (A). Penggunaan kata dalam kalimat yang mudah dimengerti, diharapkan membantu peserta didik dalam memahami konsep materi yang dicari.
- 3) Aspek teknis meliputi 5 indikator memperoleh skor tertinggi sebesar 3,51 dengan kategori sangat baik (A). Dalam aspek ini, peserta didik diminta untuk menanggapi tampilan layout dan keterbacaan huruf pada LKPD.

Berdasarkan hasil analisis angket respon keterbacaan LKPD dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual sudah layak digunakan untuk uji coba lapangan

setelah melakukan beberapa revisi sesuai saran dari validator dan peserta didik.

Selain melakukan uji keterbacaan LKPD terhadap peserta didik, peneliti juga melakukan uji empirik. Uji empirik dilakukan untuk mengetahui validitas empirik instrumen soal (*pretest* dan *posttest*) serta angket *curiosity*. Uji empirik dilakukan untuk mengetahui validitas empirik instrumen soal *pretest* dan *posttest* serta angket *curiosity*. Uji empirik dilakukan setelah tahap revisi instrumen soal tes dan angket *curiosity* berdasarkan saran validator. Uji coba dilakukan kepada 60 orang subjek uji coba dari 2 kelas IX di sekolah lain yang tidak digunakan dalam penelitian yaitu kelas IX A dan IX B SMP Islam Al-Azhar Yogyakarta yang telah mendapatkan materi pembelajaran tentang Bioteknologi.

Data hasil uji coba empirik untuk instrumen soal tes dianalisis menggunakan program QUEST sehingga diperoleh hasil pada lampiran 3.2. Berdasarkan hasil analisis, nilai reliabilitas sampelnya 0,93 dan nilai reliabilitas tesnya sebesar 0,49 dengan kategori cukup (reliabel) menurut hasil analisis reliabilitas KR-20. Sebanyak 20 item soal fit atau cocok dengan model Rasch atau model 1-PL dengan batas penerimaan $\geq 0,77$ sampai $\leq 1,30$ dan berada di batas penerimaan INFIT $t \pm 2$ sehingga dinyatakan valid.

Hasil uji empirik angket *curiosity* terdapat pada lampiran 3.2. Berdasarkan hasil analisis program SPSS 16.0 pada 60 testi dengan peluang 0,05 (5%), 8 item pernyataan dalam angket *curiosity* dinyatakan

valid. Angket *curiosity* memiliki reliabilitas yang tinggi dengan skor reliabilitas 0,683. Dengan demikian, angket *curiosity* dapat digunakan dalam uji coba lapangan.

c. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan utama merupakan tahapan yang dilakukan sebagai upaya pengimplementasian perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual dalam proses pembelajaran. uji coba lapangan bertujuan untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran dalam meningkatkan *curiosity* dan *HOTS* peserta didik SMP. Uji coba lapangan dilakukan di SMP Muhammadiyah 1 Alternatif (Mutual) Kota Magelang. Pengambilan sampel dilakukan pada dua kelas, kelas IX A sebagai kelas eksperimen dan IX B sebagai kelas kontrol. Uji coba dilakukan dalam 3 kali kegiatan pembelajaran (6 jam pembelajaran) serta 2 kali pertemuan untuk kegiatan *pretest* dan *posttest* dari bulan Februari sampai dengan Maret 2019. Hasil uji coba lapangan disajikan sebagai berikut.

1) Keterlaksanaan Pembelajaran *Science Outdoor Learning*

Keterlaksanaan pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual diamati oleh 2 orang observer selama pembelajaran. Ada 3 kali pengamatan yaitu pada pertemuan I, II, dan III. Keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan I sebesar 100%, pertemuan II sebesar 93,75%, dan pertemuan III sebesar 75%.

Kegiatan yang belum dilaksanakan pada pertemuan III adalah guru tidak mendemonstrasikan kegiatan atau menunjukkan gambar/video yang relevan, serta guru tidak mengajukan pertanyaan kepada peserta didik mengenai kegiatan yang didemonstrasikan atau gambar/video yang disajikan. Hal ini karena peserta didik telah melakukan praktikum secara langsung bersama kelompoknya dengan didampingi oleh guru. Apabila kedua kegiatan tersebut dilakukan, maka akan menyita waktu praktikum peserta didik.

2) *Curiosity* Peserta Didik

Sikap *curiosity* peserta didik dinilai dengan angket dan lembar observasi. Indikator *curiosity* meliputi: (1) antusias mencari jawaban, (2) perhatian pada objek yang diamati, (3) antusias dalam proses sains, dan (4) menanyakan setiap langkah kegiatan. Hasil analisis gain skor dengan instrumen berupa angket di kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Gain skor *curiosity* kelas kontrol dan kelas eksperimen

Nilai	Kontrol		Eksperimen	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Nilai terendah	20	22	20	22
Nilai tertinggi	26	30	27	31
Rata-rata nilai	23	25,42	24,15	26,94
Rata-rata <i>gain score</i>	0,25		0,41	
Kategori <i>gain score</i>	Rendah		Sedang	

Peningkatan *curiosity* peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat melalui penghitungan *normalized gain score* (gain skor). Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 13 diketahui bahwa rata-rata *gain score curiosity* peserta didik pada kelas kontrol

sebesar 0,25 dengan kategori peningkatan rendah. Sedangkan rata-rata *gain score curiosity* peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 0,41 dengan kategori peningkatan sedang. Selisih peningkatannya sebesar 0,16. Hal ini membuktikan bahwa perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dapat meningkatkan nilai *curiosity* yang lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran dari sekolah. Nilai *curiosity* juga dapat dilihat berdasarkan hasil observasi oleh observer sebagaimana disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Persentase *Curiosity* Peserta Didik Hasil Observasi

No.	Kelas	Indikator	Pertemuan		
			1	2	3
1.	Eksperimen	Antusias mencari jawaban	76,5	84,1	93,9
		Perhatian pada objek yang diamati	78	93,9	98,5
		Antusias dalam proses sains	75	96,9	99,2
		Menanyakan setiap langkah kegiatan	66,7	71,2	99,2
2.	Kontrol	Antusias mencari jawaban	71,2	71,2	71,2
		Perhatian pada objek yang diamati	72,7	73,5	76,5
		Antusias dalam proses sains	64,4	67,4	75,7
		Menanyakan setiap langkah kegiatan	52,3	56,8	57,6

Persentase nilai *curiosity* peserta didik diperoleh berdasarkan hasil observasi selama 3 pertemuan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dijabarkan sebagai berikut.

a) Pertemuan Pertama

Indikator antusias mencari jawaban di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 76,5 dan di kelas kontrol 71,2. Perhatian pada objek yang diamati di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 78 dan di kelas kontrol sebesar 72,7. Antusias dalam proses sains di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 75 dan di kelas kontrol sebesar 64,4. Sedangkan indikator yang terakhir yaitu menanyakan setiap langkah kegiatan di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 66,7 dan di kelas kontrol sebesar 52,3.

b) Pertemuan Kedua

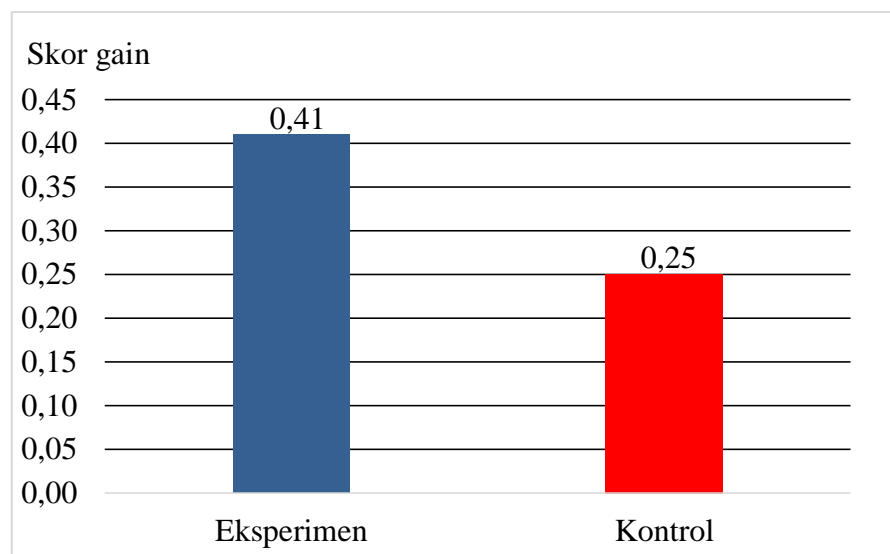
Indikator antusias mencari jawaban di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 84,1 dan di kelas kontrol 71,2. Perhatian pada objek yang diamati di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 93,9 dan di kelas kontrol sebesar 73,5. Antusias dalam proses sains di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 96,9 dan di kelas kontrol sebesar 67,4. Sedangkan indikator yang terakhir yaitu menanyakan setiap langkah kegiatan di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 71,2 dan di kelas kontrol sebesar 56,8.

c) Pertemuan Ketiga

Indikator antusias mencari jawaban di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 93,9 dan di kelas kontrol 71,2. Perhatian pada objek yang diamati di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 98,5 dan di kelas kontrol sebesar 76,5. Antusias dalam

proses sains di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 99,2 dan di kelas kontrol sebesar 75,7. Sedangkan indikator yang terakhir yaitu menanyakan setiap langkah kegiatan di kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 99,2 dan di kelas kontrol sebesar 57,6.

Berdasarkan hasil observasi pada pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga, *curiosity* peserta didik mengalami peningkatan baik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan *curiosity* di kelas eksperimen dilihat berdasarkan skor gainnya. Semakin tinggi skor gain, semakin tinggi peningkatannya. Peningkatan *curiosity* di kelas eksperimen mengalami peningkatan yang tinggi sebesar 0,91 dengan kategori gain tinggi. Peningkatan *curiosity* di kelas kontrol mengalami peningkatan yang lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Skor gain *curiosity* untuk kelas kontrol sebesar 0,15 dengan kategori gain rendah. Selisih skor gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,76.



Gambar 15. Grafik Skor Gain Hasil Angket *Curiosity*

Penggunaan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual dapat meningkatkan *curiosity* peserta didik, hal ini sesuai dengan pendapat Gupta & Agarwal (2014: 1722) *curiosity* merupakan usaha untuk mengetahui, melihat, atau mendapatkan pengalaman yang dimotivasi untuk mendapatkan informasi baru. *Curiosity* diperlukan untuk memotivasi peserta didik dalam belajar. Pembelajaran yang memancing *curiosity* akan membuat pembelajaran menarik dan lebih bermakna bagi peserta didik. Melalui peningkatan *curiosity*, peserta didik diharapkan dapat mengambil keputusan secara bijak terhadap suatu permasalahan baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam proses pembelajaran.

3) *High Order Thinking Skill (HOTS)* Peserta Didik

Pengembangan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual bertujuan untuk meningkatkan *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik. Penyusunan silabus, RPP, dan LKPD mengacu pada kegiatan yang mendorong peserta didik dalam mengembangkan *high order thinking skill (HOTS)*. Penilaian *high order thinking skill (HOTS)* dilakukan dengan instrumen penilaian yang berupa soal pilihan ganda. Indikator soal disesuaikan dengan indikator *high order thinking skill (HOTS)* yang meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi/mencipta. Penilaian *high order thinking skill (HOTS)* melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai kelas pembanding dalam

penggunaan perangkat pembelajaran. Nilai high order thinking skill (HOTS) dari kedua kelas ini dibandingkan keefektifannya berdasarkan nilai gain skor.

Penilaian high order thinking skill (HOTS) menggunakan instrumen tes pilihan ganda dilakukan dua kali sebagai nilai pretest dan posttest. Jumlah soal yang digunakan dalam pretest dan posttest sama yaitu 20 butir soal. Hasil analisis kemampuan high order thinking skill (HOTS) peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol secara rinci disajikan pada Tabel 15.

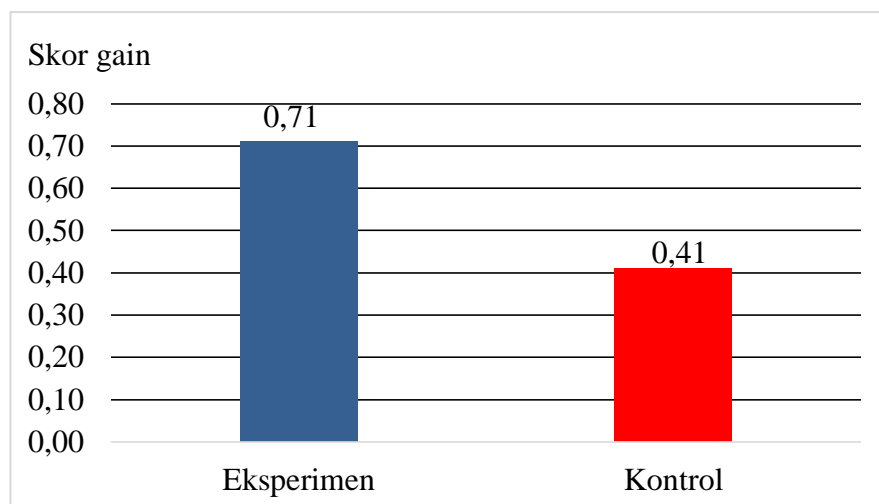
Tabel 15. Nilai HOTS Peserta Didik Hasil Pretest dan Posttest

No	Kelas	Nilai Rata-Rata		Skor Gain	Keterangan
		Pretest	Posttest		
1.	Eksperimen	40,76	82,42	0,71	Tinggi
2.	Kontrol	41,06	66,52	0,41	Sedang

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa nilai rata-rata pretest di kelas eksperimen sebesar 40,76 dan di kelas kontrol sebesar 41,06. Nilai ini diambil sebelum pembelajaran pertemuan I dilaksanakan. Hasil pretest kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa selisih nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,3. Hal ini berarti bahwa kemampuan high order thinking skill (HOTS) peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol hampir sama.

Berbeda dari hasil nilai pretest, nilai posttest mengalami perbedaan yang cukup signifikan antara nilai rata-rata posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata posttest kelas eksperimen adalah 82,42 sedangkan rata-rata posttest kelas kontrol adalah 66,52.

Hasil posttest kedua kelas tersebut menunjukkan bahwa selisih nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 15,9. Peningkatan nilai tes high order thinking skill (HOTS) dapat dilihat berdasarkan skor gain. Semakin tinggi skor gainnya, semakin besar peningkatan nilai high order thinking skill (HOTS) menggunakan perangkat pembelajaran yang digunakan. Skor gain di kelas eksperimen sebesar 0,71 dengan kategori peningkatan tinggi, sedangkan Skor gain di kelas kontrol sebesar 0,41 dengan kategori peningkatan sedang. Skor gain di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan skor gain di kelas kontrol dengan selisih 0,3. Hal ini menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran science outdoor learning berbasis kontekstual terbukti dapat meningkatkan nilai high order thinking skill (HOTS) lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran dari sekolah.



Gambar 16. Grafik Skor Gain Hasil *Pretest* dan *Posttest* HOTS

Hasil peningkatan rata-rata HOTS yang telah terukur kemudian diuraikan berdasarkan indikatornya. Hasil pengukuran indikator-indikator HOTS peserta didik disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Pengukuran HOTS Peserta Didik Sesuai Indikator

No	Indikator	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1.	Analisis (C4)	44,16	64,50	46,75	72,73
2.	Evaluasi (C5)	32,47	63,20	33,33	86,15
3.	Kreasi (C5)	47,98	72,22	37,37	89,90

Tabel 16 menunjukkan bahwa hasil pengukuran pretest dan posttest HOTS di kelas eksperimen memiliki kecenderungan peningkatan yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hasil peningkatan HOTS dapat diketahui dengan menghitung selisih nilai pretest dan posttest yang diperoleh. Peningkatan nilai HOTS pada kelas kontrol berdasarkan indikator analisis (C4) sebesar 20,34, indikator evaluasi (C5) sebesar 30,78, dan indikator kreasi (C6) sebesar 24,24. Peningkatan nilai HOTS pada kelas eksperimen berdasarkan indikator analisis (C4) sebesar 25,98, indikator evaluasi (C5) sebesar 52,82, dan indikator kreasi (C6) sebesar 52,53. Hasil peningkatan nilai rata-rata ini kemudian dianalisis berdasarkan gain skor. Data hasil gain skor disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Gain Skor HOTS Peserta Didik Sesuai Indikator

No.	Indikator	Kelas Kontrol	Kategori	Kelas Eksperimen	Kategori
1.	Analisis (C4)	0,36	Sedang	0,49	Sedang
2.	Evaluasi (C5)	0,46	Sedang	0,79	Tinggi
3.	Kreasi (C6)	0,47	Sedang	0,84	Tinggi

Tabel 17 menunjukkan hasil peningkatan nilai HOTS pada kelas kontrol untuk indikator analisis (C4) sebesar 0,36 dengan kategori sedang, indikator evaluasi (C5) sebesar 0,46 dengan kategori sedang, indikator kreasi (C6) sebesar 0,47 dengan kategori sedang. Sedangkan pada kelas eksperimen, peningkatan nilai HOTS pada indikator analisis (C4) sebesar 0,49 dengan kategori sedang, indikator evaluasi (C5) sebesar 0,79 dengan kategori tinggi, indikator kreasi (C6) sebesar 0,84 dengan kategori tinggi.

HOTS merupakan proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Namun, kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang dimiliki untuk menentukan keputusan dalam memecahkan masalah. Penggunaan perangkat pembelajaran science outdoor learning berbasis kontekstual membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*). Proses pembelajaran yang dilaksanakan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, akan melatih peserta didik untuk melakukan analisis, evaluasi, dan menciptakan ide untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Riadi dan Retnawati (2014: 127) bahwa *HOTS* sangat diperlukan peserta didik karena permasalahan dalam kehidupan sesungguhnya (*real life problems*) bersifat kompleks, tidak

terstruktur, rumit, baru, dan memerlukan keterampilan berpikir yang lebih dari sekedar mengaplikasikan apa yang telah dipelajari.

4) Efektivitas Perangkat Pembelajaran *Science Outdoor Learning*

Pengujian efektivitas perangkat pembelajaran *science outdoor learning* menggunakan program SPSS 16.0. pengujian terdiri dari uji prasyarat dan uji hipotesis (uji MANOVA) sebagai berikut.

a) Perbedaan *Curiosity* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Untuk mengetahui *curiosity* peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilakukan menggunakan uji statistika inferensial. Sebelum uji tersebut dilakukan, perlu dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas *curiosity* peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest *Curiosity*

Test	Kelas	Shapiro-Wilk			Keterangan
		Statistic	df	Sig.	
Pretest	Kontrol	0,947	33	0,106	Normal
	Eksperimen	0,953	33	0,161	Normal
Posttest	Kontrol	0,939	33	0,065	Normal
	Eksperimen	0,962	33	0,296	Normal

Berdasarkan tabel *Test of Shapiro-Wilk* di atas, diperoleh nilai sig. lebih dari 0,05. Dapat disimpulkan bahwa kedua data pada kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogenitas sampel dari populasi. Sampel penelitian dikatakan homogen apabila probabilitas perhitungan lebih besar dari 0,05 dengan taraf

signifikansi 5%. Homogen berarti sampel penelitian berasal dari populasi yang sama.

Tabel 19. Homogenitas Subjek Penelitian *Curiosity*

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Based on Mean	0,499	1	64	0,483
Based on Median	0,390	1	64	0,534
Based on Median and with adjusted df	0,390	1	45,264	0,535
Based on trimmed mean	0,442	1	64	0,509

Homogenitas subjek uji dalam penelitian dilakukan dengan Levene's test. Nilai Levene ditunjukkan pada baris Nilai Based on Mean, yaitu 0,499 dengan p value (sig) sebesar 0,483 di mana $> 0,05$ yang berarti terdapat kesamaan varians antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki variansi yang sama (homogen).

b) Perbedaan *HOTS* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Untuk mengetahui perbedaan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilakukan menggunakan uji statistika inferensial. Sebelum uji tersebut dilakukan, perlu dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil uji normalitas *HOTS* peserta didik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest (*HOTS*)

Test	Kelas	Shapiro-Wilk			Keterangan
		Statistic	df	Sig.	
Pretest	Kontrol	0,951	33	0,140	Normal
	Eksperimen	0,944	33	0,092	Normal
Posttest	Kontrol	0,944	33	0,087	Normal
	Eksperimen	0,941	33	0,075	Normal

Berdasarkan tabel *Test of Shapiro-Wilk* di atas, diperoleh nilai sig. lebih dari 0,05. Disimpulkan bahwa kedua data pada kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogenitas sampel dari populasi. Sampel penelitian dikatakan homogen apabila probabilitas perhitungan lebih besar dari 0,05 dengan taraf signifikansi 5%. Homogen berarti sampel penelitian berasal dari populasi yang sama.

Tabel 21. Homogenitas Subjek Penelitian *HOTS*

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Based on Mean	1,613	1	64	0,209
Based on Median	1,556	1	64	0,217
Based on Median and with adjusted df	1,556	1	62,207	0,217
Based on trimmed mean	1,625	1	64	0,207

Homogenitas subjek uji dalam penelitian dilakukan dengan Levene's test. Tabel 21 menunjukkan bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,209. Kriteria penerimaan H_0 apabila sig. (2-tailed) > 0,05. Karena sig. (2-tailed) sebesar 0,209 > 0,05, maka tidak terdapat perbedaan varians antara kelas kontrol dan kelas

eksperimen. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki variansi yang sama (homogen).

c) Uji Homogenitas Matriks Varian Kovarian

Uji homogenitas matriks kovarian ditentukan berdasarkan uji Box's M dengan taraf signifikansi 0,05. Jika nilai signifikan yang diperoleh $> \alpha$ maka H_0 diterima. Hasil uji homogenitas matriks kovarian sebagai berikut.

Tabel 22. Hasil Uji Box's M

Box's M	6.873
F	2.213
Sig.	0.84

Hasil uji Box's M menunjukkan bahwa p-value atau signifikansi sebesar 0.84. Hasil tersebut lebih besar dari nilai α (0.05). Dengan demikian H_0 diterima, matriks kovarian antar populasi pada penelitian pengembangan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual adalah sama.

d) Uji Hipotesis Curiosity

Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan *curiosity* pada kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*. Hipotesis dalam penelitian adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata *curiosity* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran

science outdoor learning dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*.

Ha: Ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata *curiosity* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*.

Pengujian prasyarat yang dilakukan menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan bersifat homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji statistika parametrik *independent sample t-test*. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil analisis *independent sample t-test curiosity*

		t-test for Equality of Means			Keterangan
		t	df	Sig (2-tailed)	
Nilai	Equal variances assumed	2,824	64	0,006	Ho ditolak
	Equal variances not assumed	2,824	60,217	0,006	

Berdasarkan hasil uji statistik *independent sample t-test* tersebut, diketahui bahwa nilai sig (2-tailed) atau p value uji t untuk *curiosity* peserta didik adalah 0,006. Karena sig (2-tailed) sebesar $0,006 < 0,005$, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Maka, ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata *curiosity* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan

yang signifikan terhadap *curiosity* peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

e) Uji Hipotesis *High Order Thinking Skill (HOTS)*

Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan *high order thinking skill (HOTS)* pada kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*. Hipotesis dalam penelitian adalah

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata HOTS peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*.

Ha: Ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata HOTS peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*.

Pengujian prasyarat yang dilakukan menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan bersifat homogen, selanjutnya dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji statistika parametrik independent sample t-test pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil analisis *independent sample t-test* HOTS

		t-test for Equality of Means			Keterangan
		t	df	Sig (2-tailed)	
Nilai	Equal variances assumed	6,929	64	0,000	Ho ditolak
	Equal variances not assumed	6,929	56,312	0,000	

Berdasarkan hasil uji statistik *independent sample t-test* tersebut, diketahui bahwa nilai sig (2-tailed) uji t untuk HOTS peserta didik adalah 0,000. Karena sig (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,005, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka, ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata HOTS peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan terhadap HOTS peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

f) Uji MANOVA

Hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*.

H_a : Ada perbedaan yang signifikan antara nilai *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik yang menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* dan yang tidak menggunakan perangkat pembelajaran *science outdoor learning*.

Pengujian hipotesis yang dilakukan menggunakan statistika parametrik yaitu Uji Manova untuk melihat pengaruh variabel

dependen secara simultan. Hasil pengujian hipotesis ini dapat dilihat pada Tabel 25 berikut ini.

Tabel 25. Hasil Uji Multivariat

<i>Multivariate Test</i>				
	Effect	Value	F	Sig.
Kelas	Pillai's Trace	0,459	26,739 ^a	0,000
	Wilks' Lambda	0,541	26,739 ^a	0,000
	Hotelling's Trace	0,849	26,739 ^a	0,000
	Roy's Largest Root	0,849	26,739 ^a	0,000

Berdasarkan uji Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace, Roy's Largest Root, nilai sig (2-tailed) atau p-value (0,000) < α (0,05) maka H_0 ditolak. Kriteria penerimaan apabila sig. lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara nilai *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Efektivitas perangkat pembelajaran terhadap masing-masing variabel diketahui berdasarkan p-value pada tabel *Test of Between-Subjects Effects* pada Tabel 26.

Tabel 26. Rekapitulasi Hasil *Test of Between-Subjects Effects*

No.	Aspek	F	Sig.
1.	Curiosity	7.976	0.006
2.	HOTS	48.014	0.000

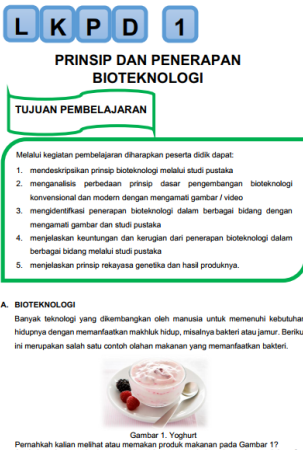

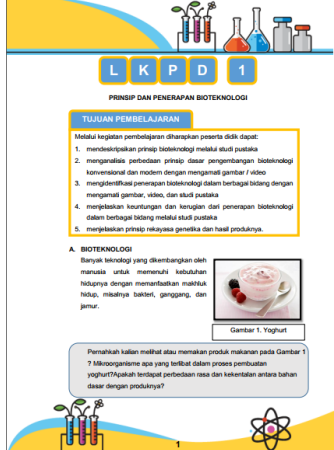


Nilai p-value pada variabel *curiosity* (0.006) lebih kecil dari α (0,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata *curiosity* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. Pada variabel *HOTS*, nilai p-value (0.000) sehingga lebih kecil dari α (0,05). Dengan demikian terdapat perbedaan rata-rata *HOTS* peserta didik kelas eksperimen dan kontrol.

C. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan berdasarkan saran dari validator dan selama proses pengembangan. Perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual diperbaiki berdasarkan saran sebagai berikut

Tabel 27. Revisi Produk Sesuai Saran Validator dan Peserta Didik

Keterangan Revisi	Sebelum	Sesudah
<p>Halaman sampul (<i>cover</i>) depan</p>		
<p>Halaman sampul (<i>cover</i>) belakang</p>		
<p>RPP (Perbaikan dilakukan pada kegiatan motivasi dan apersepsi)</p>	<p>Penulisan motivasi dan apersepsi terpisah</p> <p>Motivasi : apakah kalian tahu cara membuat yoghurt?</p> <p>Apersepsi : menanyakan kepada peserta didik pernahkah</p>	<p>Penulisan motivasi dan apersepsi digabung (motivasi & apersepsi)</p> <p>Motivasi : menayangkan video pembuatan yoghurt</p> <p>Apersepsi : apakah kalian tahu cara membuat yoghurt</p>

	secara langsung melihat proses pembuatan yoghurt	
RPP (Beberapa konsep yang perlu diperbaiki pada materi yang tertulis dalam RPP)	Mikroba meliputi beberapa tipe organisme. Protein pada susu akan menggumpal dan membagi susu menjadi cair dan padatan	Mikroba meliputi beberapa tipe mikroorganisme Protein pada susu akan menggumpal dan membagi susu menjadi cairan dan padatan
Perbaiki 2 butir soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> yang belum sesuai dengan indikatornya	1. Disajikan pernyataan tentang pencemaran air laut oleh minyak, peserta didik menemukan solusi dalam mengatasi pencemaran lingkungan. 2. Disajikan pernyataan tentang pencemaran lingkungan, peserta didik menemukan teknik penanggulangan pencemaran lingkungan	1. Disajikan pernyataan tentang dampak tumpahan minyak di lautan, peserta didik menemukan jenis bioteknologi sebagai solusi dalam mengatasi pencemaran lingkungan. 2. Disajikan pernyataan tentang dampak positif bioteknologi dalam pengolahan limbah, peserta didik menemukan bakteri yang terlibat dalam pengolahan limbah
Penambahan gambar-gambar yang menarik dan mendukung materi	 <p>L K P D 1 PRINSIP DAN PENERAPAN BIOTEKNOLOGI</p> <p>TUJUAN PEMBELAJARAN</p> <p>Melalui kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> mendeskripsikan prinsip bioteknologi melalui studi pustaka menganalisis perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern dengan mengamati gambar / video mengidentifikasi penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang dengan mengamati gambar dan studi pustaka menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang melalui studi pustaka menjelaskan prinsip rekayasa genetika dan hasil produknya. <p>A. BIOTEKNOLOGI</p> <p>Banyak bioteknologi yang dikembangkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memanfaatkan makhluk hidup, misalnya bakteri atau jamur. Berikut ini merupakan salah satu contoh olahan makanan yang memanfaatkan bakteri.</p>  <p>Gambar 1. Yoghurt</p> <p>Pernahkah kalian melihat atau memakan produk makanan pada Gambar 1? Apakah terdapat perbedaan rasa dan tekstur antara bahan dasar dan produknya?</p>	 <p>L K P D 1 PRINSIP DAN PENERAPAN BIOTEKNOLOGI</p> <p>TUJUAN PEMBELAJARAN</p> <p>Melalui kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> mendeskripsikan prinsip bioteknologi melalui studi pustaka menganalisis perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern dengan mengamati gambar / video mengidentifikasi penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang dengan mengamati gambar, video, dan studi pustaka menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang melalui studi pustaka menjelaskan prinsip rekayasa genetika dan hasil produknya. <p>A. BIOTEKNOLOGI</p> <p>Banyak bioteknologi yang dikembangkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memanfaatkan makhluk hidup, misalnya bakteri, ganggang, dan jamur.</p>  <p>Gambar 1. Yoghurt</p> <p>Pernahkah kalian melihat atau memakan produk makanan pada Gambar 1? Mikroorganisme apa yang terlibat dalam proses pembuatan yoghurt? Apakah terdapat perbedaan rasa dan ketertarikan antara bahan dasar dengan produknya?</p> 

D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir pengembangan ini adalah perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual yang terdiri dari silabus, RPP, LKPD, dan instrumen penilaian menggunakan model pengembangan 4D telah melalui tahapan pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Pengembangan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual berpedoman pada Kurikulum 2013. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah melalui tahapan validasi, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan. Berdasarkan hasil validasi, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan diperoleh perangkat pembelajaran *science outdoor learning* berbasis kontekstual yang layak dan efektif dalam meningkatkan *curiosity* dan *high order thinking skill (HOTS)* peserta didik. Produk akhir selanjutnya di diseminasikan kepada guru IPA SMP. Hasil pengembangan produk akhir hasil revisi tahap keempat secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 4.

Berdasarkan uraian tersebut, perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki karakter sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memfasilitasi peserta didik dan guru untuk melaksanakan pembelajaran sains (IPA) di luar kelas (*outdoor learning*), belajar aktif, serta memperoleh pengalaman secara langsung, sehingga pembelajaran diharapkan menjadi lebih bermakna.

2. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan, terutama silabus dan RPP mencakup tujuh komponen pembelajaran kontekstual, tahapan *outdoor learning*, serta pendekatan saintifik.
3. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan membimbing peserta didik melakukan pengamatan terhadap obyek secara langsung, sehingga rasa ingin tahu (*curiosity*) dan *HOTS* (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta/mengkreasi) peserta didik dapat berkembang.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran *science outdoor learning* memiliki keterbatasan-keterbatasan sebagai berikut.

1. Keterbatasan alokasi waktu dalam proses pembelajaran menyebabkan peserta didik tidak dapat melihat proses pembuatan yoghurt secara menyeluruh, sehingga pengamatan terhadap produk bioteknologi dilakukan keesokan harinya.
2. Uji coba lapangan hanya dilakukan pada 2 kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) pada satu sekolah. Uji coba dalam kelompok yang lebih luas belum dapat dilakukan dalam penelitian pengembangan ini.
3. Diseminasi perangkat pembelajaran hasil pengembangan hanya terbatas melalui penyebaran produk pada guru IPA di SMP Muhammadiyah 1 Alternatif (Mutual) Kota Magelang.