

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan ini menghasilkan suatu produk berupa Kit Microsains Ekosistem Berorientasi Keterampilan Proses Sains Siswa MI/SD dengan menggunakan model pengembangan 4-D (Four-D) Thiagarajan yang terdiri dari 4 unit. Tahapan model pengembangan 4-D terdiri dari 4 tahap yaitu tahap define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Pada penelitian ini hanya sampai tahap develop (pengembangan). Berikut penjelasan tahapan pengembangan Kit Microsains Ekosistem berorientasi keterampilan proses sains siswa MI/SD :

1. Tahap *Define* (Pende finisian)

Tahap define bertujuan untuk menganalisis dan mengumpulkan informasi pada tahap awal pengembangan untuk membuat bahan ajar Kit Microsains. Terdapat lima langkah pada tahap ini yaitu:

a. *Front-end Analysis* (Analisis Awal-Akhir)

Masalah dalam proses pembelajaran teridentifikasi pada titik ini. Fase ini melibatkan pengumpulan data awal melalui wawancara guru dan observasi mengenai permasalahan yang dihadapi siswa MI. Observasi mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah, dan wawancara guru mengungkapkan bahwa hanya ada sedikit media yang tersedia untuk menginspirasi siswa belajar.

b. *Learner Analysis* (Analisis Siswa)

Pada titik ini pengembangan perangkat pembelajaran mempertimbangkan karakteristik peserta didik. Langkah ini melibatkan analisis kebutuhan siswa dengan mengamati guru dan siswa di kelas dan mengumpulkan informasi tentang pengetahuan siswa sebelumnya tentang materi pelajaran. Kegiatan yang melibatkan guru kelas dan siswa MI untuk observasi.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Tugas utama yang diperlukan siswa untuk menguasai media pembelajaran dan materi pembelajaran diidentifikasi melalui kegiatan analisis tugas. Pada saat ini informasi mengenai media pembelajaran dikumpulkan melalui wawancara guru, dan diketahui bahwa penggunaan media

pembelajaran selama kegiatan pembelajaran masih sangat terbatas. Demikian pula, karena masih mengandalkan buku teks siswa untuk pembelajaran IPA, guru belum memasukkan media pembelajaran ke dalam RPP, khususnya pada materi ajar terkait ekosistem. Sementara itu, temuan wawancara siswa mengungkapkan bahwa, karena kurangnya materi pendidikan yang mencakup deskripsi ekosistem, siswa terus kesulitan memahaminya. Meskipun materinya menjelaskan tentang ekosistem, namun siswa masih kesulitan untuk memahaminya. Hal ini disebabkan karena pengajaran di kelas pada dasarnya masih berfokus dan bergantung pada konten yang disampaikan guru, dan siswa hanya berpartisipasi secara pasif dalam proses pembelajaran dengan mendengarkan materi yang disampaikan guru. Selain itu, menyampaikan konten ekosistem melalui alat yang berguna dan cara lain bukanlah hal yang mudah.

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Pada titik ini, tugasnya meliputi menentukan ide-ide kunci yang akan dibahas di kelas dan mengkaji dengan cermat ide-ide yang perlu dibahas. Tahapan ini merupakan tahap primer yang direncanakan dan disusun berdasarkan indikator dan kompetensi dasar (KD) secara berurutan. Di sini, Kit Microsains Ekosistem yang berfokus pada keterampilan proses sains dibuat dengan menggunakan kompetensi indikator pembelajaran sebagai panduan. Ekosistem yang digambarkan pada Tabel 4.1 di bawah ini, yang merupakan konten yang akan diajarkan, dihubungkan dengan komponen indikator pembelajaran.

Tabel 4.1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator
3.5 Menganalisis hubungan antar komponen ekosistem dan jaring-jaring makanan di lingkungan sekitar.	1. Menjelaskan pengertian ekosistem 2. Menyebutkan jenis-jenis ekosistem
4.5 Membuat karya tentang konsep jaring-jaring makanan dalam suatu ekosistem.	1. Membuat diorama tentang jenis-jenis ekosistem

Konten yang disertakan dalam Kit Microsains dikategorikan dan dihubungkan ke tiga aktivitas. Kartu

aktivitas Kit Microsains ditampilkan sebagai berikut pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kegiatan-Kegiatan Kit Microsains

No	Kartu	Penjelasan
1	Kegiatan 1	Kegiatan 1 menjelaskan materi ekosistem yaitu ekosistem dan komponen ekosistem.
	Berdasarkan kegiatan 1 menjelaskan materi ekosistem dan komponennya yaitu penjelasan mengenai komponen biotik dan abiotik serta susunan ekosistem.	
2	Kegiatan 2	Kegiatan 2 menjelaskan materi ekosistem yaitu jenis-jenis ekosistem.
	Berdasarkan kegiatan 2 menjelaskan materi jenis-jenis ekosistem yaitu penjelasan mengenai ekosistem alami dan ekosistem buatan, serta penjelasan mengenai ekosistem alami yang terdiri dari 2 bagian yaitu ekosistem air dan darat, ekosistem air terdiri dari air asin dan air tawar dan ekosistem darat terdiri dari ekosistem sabana, ekosistem padang rumput, ekosistem gurun, ekosistem taiga dan juga ekosistem tundra.	
3	Kegiatan 3	Kegiatan 3 menjelaskan praktikum diorama yang dikaitkan dengan ekosistem dilingkungan sekitar.
	Berdasarkan kegiatan 3 menjelaskan susunan kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan oleh siswa dengan mengaitkan materi-materi yang sudah dipelajari pada kegiatan 1 dan 2.	

e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Tujuannya pada tahap ini adalah mengumpulkan temuan-temuan dari tahap sebelumnya dan mengidentifikasi objek penelitian. Landasan perencanaan dan pembuatan produk yang dikembangkan menjadi objek penelitian. Tujuan pembelajaran materi ekosistem dalam media pembelajaran berasal dari analisis konsep dan dituangkan dalam bentuk Kit Microsains yang berfokus pada keterampilan proses sains.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Media pembelajaran IPA dibuat dengan menggunakan materi ekosistem berdasarkan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan rumusan tujuan

pembelajaran. Beberapa elemen yang dimasukkan dalam tahap desain, antara lain:

a. Pemilihan media

Berdasarkan indikator dan KD yang diidentifikasi paling efektif dalam mengkomunikasikan isi pembelajaran, maka dikembangkanlah media pembelajaran Kit Microsains Ekosistem. Alat dan bahan yang disederhanakan, elegan, dan minimalis digunakan dalam pembuatan sumber daya pendidikan Kit Microsains Ekosistem yang dibuat oleh para peneliti.

Dalam proses pembuatan materi pendidikan, para ilmuwan membuat kartu aktivitas untuk digunakan siswa dengan Kit Microsains Ekosistem. menggunakan dukungan aplikasi untuk menyiapkan kartu aktivitas Kit Microsains Ekosistem guna menyederhanakan desain. Kartu aktivitas untuk Kit Microsains Ekosistem dirancang oleh para peneliti menggunakan aplikasi Canva.

b. Rancangan Awal

Hasil perancangan awal ini disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa yang belum pernah menggunakan alat bantu atau media praktikum dalam proses pembelajaran khususnya pada materi pembelajaran IPA ekosistem, maka desain awal pada penelitian ini meliputi desain media yang akan dikembangkan.

1) Penyusunan Desain Produk

Dengan menggunakan alat dan bahan yang tersedia dari daerah sekitar, struktur Kit Microsains dirakit. Perancangan Kit Microsains ditunjukkan pada Gambar 4.1 di bawah ini:



Gambar 4.1
Tampilan Desain Kit Microsains

Produk Kit Microsains merupakan kit yang sebagaimana dirinci pada Tabel 4.3, menggambarkan tampilan ekosistem dasar berskala kecil dengan desain bergaya diorama (terarium mini).

Tabel 4.3 Kelengkapan Kit Microsains

Komponen	Gambar	Kategori
Alat dan Bahan		Botol kaca kecil
		Pincet
		Sarung tangan plastik
		Kotak box (sebagai wadah)
Dalam proses pembuatan Kit Microsains praktikum dilakukan dengan menggunakan komponen-komponen ekosistem dari lingkungan sekitar. Komponen-komponen		

yang dibutuhkan sebagai bahan praktikum berupa tanah pot, potongan arang, lembaran lumut dan tanaman kecil.

2) Penyusunan Kartu Kegiatan Kit Microsains

Pembuatan kartu aktivitas untuk Kit Microsains yang memuat informasi tentang ekosistem dan dihubungkan dengan langkah kerja kit. Gambar 4.2 di bawah menunjukkan bagaimana kartu aktivitas Kit Microsains dirancang.



Gambar 4.2 Tampilan Kartu Kegiatan Kit Microsains

Kartu aktivitas Kit Microsains menggunakan strategi dan model pembelajaran yang disesuaikan dengan pendidikan sains dasar/MI. Masing-masing kartu aktivitas Kit Microsains memiliki bagian-bagian yang dijelaskan sebagai berikut pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kartu Kegiatan Kit Microsains

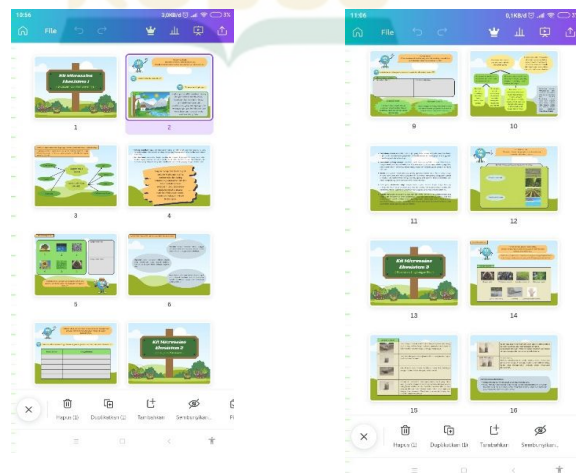
No	Kartu	Penjelasan
1	Kartu Kegiatan 1	Kartu kegiatan Kit Microsains 1: pedoman dan lembar kerja tentang materi ekosistem yaitu ekosistem dan komponen ekosistem.
	Kartu kegiatan Kit Microsains 1 terdiri dari cover, halaman 1 menjelaskan pengertian lingkungan, halaman 2,3 dan 5 menjelaskan petunjuk kegiatan 1 tentang ekosistem dan komponen ekosistem, halaman 4 dan 6 menunjukkan tabel pengamatan yang akan dikerjakan siswa.	
2	Kartu Kegiatan 2	Kartu kegiatan Kit Microsains 2: pedoman dan lembar kerja tentang materi ekosistem yaitu jenis-jenis ekosistem.
	Kartu kegiatan Kit Microsains 2 terdiri dari cover, halaman 1,2 dan 3 menjelaskan kegiatan 1 tentang jenis-jenis ekosistem,	

	halaman 4 menunjukkan tabel pengamatan yang akan dikerjakan siswa.	
3	Kartu Kegiatan 3	Kartu kegiatan Kit Microsais 3: pedoman dan lembar kerja tentang kegiatan praktikum Kit Microsains.
	Kartu kegiatan Kit Microsains 3 terdiri dari cover, halaman 1 menunjukkan kegiatan 3 yaitu mengajak siswa melakukan kegiatan praktikum dalam membuat ekosistem sederhana dan menjelaskan alat dan bahan yang diperlukan pada saat akan melakukan kegiatan praktikum, halaman 2 menjelaskan langkah kerja dalam melakukan praktikum, halaman 3 menjelaskan hal-hal yang harus diperhatikan pada saat melakukan praktikum, halaman 4 menunjukkan pertanyaan terdiri dari 2 pertanyaan dan mengajak siswa untuk memberikan penjelasan atas pertanyaan, halaman 5 menunjukkan kolom kesimpulan dan mengajak siswa untuk menyimpulkan kegiatan.	

Canva digunakan untuk membuat desain kartu aktivitas Kit Microsains Ekosistem karena mudah digunakan, mudah digunakan, dan menawarkan beragam templat yang menarik secara visual (stiker, animasi, ukuran, font, efek, gambar, dll.) . melalui Android atau web. Desainnya ditunjukkan sebagai berikut pada Gambar 4.3.

Gambar 4.3 Tampilan Desain Kartu Kegiatan Kit Microsains di Aplikasi Canva

Kartu kegiatan Kit Microsains Ekosistem dibuat dengan gaya gambar yang penuh warna untuk



membangkitkan minat siswa terhadap materi yang dipelajari. Siswa dapat menggunakan sendiri kartu aktivitas Kit Microsains Ekosistem. Langkah-langkah pembuatan kartu kegiatan berdasarkan KD diselaraskan dengan format pembuatan kartu kegiatan.

Langkah selanjutnya, yang disebut tahap pengembangan produk, diselesaikan setelah selesainya tahap perencanaan desain, yang meliputi pembuatan desain produk dan kartu aktivitas Kit Microsains.

3. Tahap *Defelop* (Pengembangan)

Pada tahap ini hal yang dilaksanakan adalah optimasi pengembangan media pembelajaran Kit Microsains yang dirancang dan disesuaikan dengan mata pelajaran IPA pada materi ekosistem. Tahap optimasi pengembangan ini dilakukan dengan memvalidasi produk Kit Microsains yang berorientasi keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem kepada ahli materi dan media untuk mengetahui praktikalitas dari produk yang dihasilkan.

a. Revisi Produk

Dosen pembimbing melakukan revisi untuk memenuhi persyaratan produk ekosistem Kit Microsains yang difokuskan pada keterampilan proses sains dan juga membuat instrumen penilaian seperti berikut ini sebelum dilakukan validasi dengan ahli materi dan media.

1) Desain Kit Microsains

Bahan awal dari produk Kit Microsains memiliki wadah kotak box plastik mini polos yang kemudian diganti dengan kotak box plastik berukuran sedang (panjang 16 cm, lebar 14 cm, dan tinggi 11 cm), ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Revisi Kotak Box Plastik

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 (a Kotak box plastik polos berukuran mini)	 (b Kotak box plastik berukuran sedang)

Tabel 4.5 menggambarkan bahwa produk Kit Microsains didesain ulang menjadi kotak plastik berukuran sedang dengan ukuran panjang 16 cm, lebar 14 cm, dan tinggi 11 cm. Perubahan ini dilakukan karena kotak plastik kecil asli dirasa tidak efektif untuk menampung bahan Kit karena ukurannya yang kecil.

Desains produk Kit Microsains yang telah direvisi memiliki karakteristik fisik sebagai berikut :

- Produk Kit Microsains berbahan berukuran 16 cm kali 14 cm kali 11 cm yang digunakan untuk menyimpan peralatan dalam Microscience Kit.
- Produk Kit Microsains terdiri dari, **Bagian luar:** memuat gambaran luar produk Kit Microsains, tampak depan dan belakang berupa “stiker produk”, tampak samping kanan dan kiri berupa “logo produk”. Produk Kit Microsains dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Tampilan Kit Microsains

No	Tampilan	Gambar
1	Depan dan Belakang	
	Tampilan depan dan belakang terdiri dari stiker utama yang dicetak dengan ukuran 10 x 6 cm. Kit Microsains adalah alat-alat praktikum yang menggambarkan kenampakan ekosistem sederhana dalam bentuk kecil. Kit ini dirancang sesuai dengan indikator pembelajaran dan mampu memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran.	
2	Samping kanan dan kiri	
	Tampilan samping kanan dan kiri Kit Microsains stiker logo Kit Microsains dicetak dengan ukuran 4 x 4 cm berwarna biru, menjelaskan tokoh Glue (mengidentifikasi Globe) yang melambatkan tangan.	

Bagian dalam: memuat perlengkapan Kit Microsains (kartu kegiatan Kit Microsains, dan 1 set alat dan bahan praktikum kegiatan Kit Microsains) yang dijelaskan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Perlengkapan Kit Microsains

No	Nama	Gambar	Penjelasan
1	Kartu kegiatan Kit Microsains		Kartu aktivitas Kit Microsains berfungsi sebagai lembar kerja dan panduan materi untuk aktivitas yang termasuk dalam kit.
2	Alat dan bahan praktikum kegiatan Kit Microsains		Seperangkat alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan ekosistem sederhana dalam bentuk kecil pada kegiatan Kit Microsains.

2) Desain Kartu Kegiatan Kit Microsains

Pendesainan kartu kegiatan Kit Microsains dirancang lebih menarik sehingga dapat menumbuhkan rasa minat siswa terhadap pembelajaran ekosistem. Perubahan desain dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kartu Kegiatan Kit Microsains

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 (a. Kartu Kegiatan Kit Microsains)	 (b. Kartu Kegiatan Kit Microsains)

Terdapat tiga kegiatan pada kartu kegiatan Kit Microsains: Informasi pada kartu kegiatan 1 berkaitan dengan ekosistem dan komponennya, termasuk penjelasan unsur biotik dan abiotik serta komposisi ekosistem. Informasi pada kartu kegiatan 2 berkaitan dengan tipe ekosistem, meliputi penjelasan mengenai ekosistem buatan dan alami serta penjelasan mengenai ekosistem. Sistem alami dibagi menjadi dua kategori: ekosistem air dan ekosistem darat. Yang pertama terdiri dari air tawar dan air asin, sedangkan yang kedua terdiri dari padang rumput, sabana, gurun, wilayah taiga, dan ekosistem tundra. Kartu kegiatan 3 menghubungkan materi yang dibahas dalam kegiatan 1 dan 2 untuk menjelaskan bagaimana latihan praktek akan diselenggarakan untuk siswa.

Tahapan kartu aktivitas Kit Microsains dirancang untuk memudahkan pembelajaran siswa dalam memahami materi pembelajaran ekosistem dan juga memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Kartu kegiatan Kit Microsains disusun berdasarkan KD dan Indikator pembelajaran, contohnya indikator penyusunan hipotesis. Didalam kartu kegiatan tersebut telah disediakan permasalahan ekosistem/lingkungan dan mengajak siswa untuk merumuskan hipotesis juga kesimpulan.

3) Penyusunan Instrumen Validasi Ahli dan Respon Pendidik/Guru

Dengan menggunakan tiga aspek dan indikator yang berbeda, instrumen tersebut digunakan untuk menilai seberapa praktis suatu desain produk. Skala Guttman dengan kategori jawaban “ya” dan “tidak” digunakan untuk mempersiapkan instrumen. Supervisor memverifikasi 15 pernyataan yang membentuk setiap instrumen untuk menentukan apakah pernyataan tersebut tepat dan sah. Koefisien reproduisibilitas dan koefisien skalabilitas yang ditampilkan pada Gambar 4.4 digunakan dalam analisis instrumen validasi.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah	Skor Ideal	e	x
2	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	15	15	0	0
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			

Koefisien Reprodusibilitas	
$Kr = 1 - (e/n)$	1
Koefisien Skalabilitas	
$Ks = 1 - (e/x)$	1

Gambar 4.4 Hasil Analisis Instrument

Pengujian keakuratan perhitungan ini dengan Ms.Excel. Jika $Kr > 0,9$ dan $Ks > 0,95$ maka data dianggap valid. Rumus untuk menghitung Kr yang digunakan:

$$Kr = 1 - \frac{e}{n}$$

$Kr = 1 - 0 / ((15) - 1) = 1$ merupakan hasil perhitungan pada lembar instrumen validasi. Karena $Kr > 0,9$ dianggap baik, maka $Kr = 1$ layak digunakan pada instrumen tersebut. Sementara itu, Ks menerapkan rumus:

$$Ks = 1 - \frac{e}{x}$$

Dengan menggunakan rumus $= 0,5$ ((jumlah pernyataan dikalikan jumlah responden)-jumlah jawaban “ya”), atau $0,5 ((15 \times 1) - 15) = 0$, kita dapat menentukan jumlah kesalahan yang diharapkan (x). $Ks = 1 - 0 / 0 = 1$, dan karena $Ks > 0,9$ dianggap baik, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh pernyataan

valid digunakan sebagai alat respon dan validasi berdasarkan perhitungan Kr dan Ks.

b. Validasi Ahli

Setelah dilakukan revisi, produk Kit Microsains Ekosistem yang diperuntukkan bagi keterampilan proses sains siswa SD/MI disiapkan untuk validasi ahli materi dan media. Gambar 4.5 menampilkan tampilan produk Kit Microsains yang telah direvisi dan disiapkan untuk validasi.



Gambar 4.5 Produk Kit Microsains

Produk Kit Microsains siap divalidasi oleh ahli materi dan media. Terdiri dari satu kotak berukuran sedang dengan panjang 16 cm, lebar 14 cm, dan tinggi 11 cm. Bagian depan dan belakang box sudah terpasang stiker utama, serta stiker logo kiri dan kanan sudah terpasang. Kotak tersebut berisi kartu aktivitas untuk Kit Microsains Ekosistem beserta perlengkapan dan peralatan berguna seperti pinset, sarung tangan plastik, dan botol kaca kecil. **Kartu kegiatan Kit Microsains** terdiri dari 3 kegiatan: **kartu kegiatan 1** menjelaskan materi ekosistem dan komponennya yaitu penjelasan mengenai komponen biotik dan abiotik serta susunan ekosistem, **kartu kegiatan 2** menjelaskan materi jenis-jenis ekosistem

yaitu penjelasan mengenai ekosistem alami dan ekosistem buatan, serta penjelasan mengenai ekosistem alami yang terdiri dari 2 bagian yaitu ekosistem air dan darat, ekosistem air terdiri dari air asin dan air tawar, ekosistem darat terdiri dari ekosistem sabana, ekosistem padang rumput, ekosistem gurun, ekosistem taiga dan juga ekosistem tundra, **kartu kegiatan 3** menjelaskan susunan kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan oleh siswa dengan mengaitkan materi-materi yang sudah dipelajari pada kegiatan 1 dan 2.

1) Validasi Ahli Media

Proses validasi oleh ahli media meliputi pengisian formulir evaluasi yang terdiri dari tiga bagian yang berjumlah lima belas soal, yang selanjutnya dievaluasi oleh ahli media. Respon ahli pada lembar instrumen ahli media skala guttman diberi skor untuk memvalidasi hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Per Aspek	Skor (%)	Kategori
1	KPS (Keterampilan Proses Sains)	5	100%	Sangat tinggi
2	Kelayakan	5	100%	Sangat tinggi
3	Desains	5	100%	Sangat tinggi
Jumlah		15	300%	
Nilai Akhir		5	100%	Sangat tinggi

Hasil validasi ahli media terkait aspek penilaian terhadap Kit Microsains adalah 100% dan sangat tinggi, hal ini terlihat dari kriteria media pembelajaran pada rentang nilai 81-100 termasuk dalam kategori sangat tinggi, sesuai Tabel 4.9 yang menampilkan penilaian terhadap perangkat Kit Microsains.

Temuan analisis menunjukkan bahwa media Kit Microsains yang berfokus pada pengajaran keterampilan proses sains pada konten ekosistem kepada siswa MI/SD telah memenuhi ketiga persyaratan media tersebut. **KPS:** mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi,

menyimpulkan, mengkomunikasikan, **Kelayakan Media**: kepraktisan alat, ketahanan alat, keamanan alat, **Desain Media**: bentuk, kualitas, fungsi, kejelasan. Penilaian dari aspek kelayakan yaitu 100% termasuk kriteria sangat tinggi, menunjukkan bahwa Kit Microsains sudah layak digunakan untuk pembelajaran IPA pada materi ekosistem tetapi terdapat perbaikan sesuai saran dan masukan ahli media yaitu pengubahan materi pada contoh populasi ikan di kolam diubah menjadi populasi kambing, dan perbaikan pada kualitas pencetakan kartu kegiatan agar lebih jelas sehingga memudahkan siswa dalam menggunakan dan memahami materi.

2) Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi diselesaikan dengan menjawab pernyataan dari 15 pertanyaan pada angket penilaian dengan tiga komponen, yang kemudian dievaluasi oleh ahli. Respon ahli pada lembar instrumen ahli materi dinilai dengan menggunakan skala Guttman seperti terlihat pada Tabel 4.10 sehingga diperoleh hasil validasi.

Tabel 4.10 Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Per Aspek	Skor (%)	Kategori
1	Pembelajaran	3	60%	Tinggi
2	Isi Materi	5	100%	Sangat tinggi
3	KPS (Keterampilan Proses Sains)	4	80%	Tinggi
Jumlah		12	240%	
Nilai Akhir		4	80%	Tinggi

Aspek penilaian media tergolong tinggi yang ditunjukkan dengan kriteria media pembelajaran, dan pada Tabel 4.10 menunjukkan rata-rata seluruh aspek materi Kit Microsains sebesar 80%. Diklasifikasikan tinggi jika nilainya berada di antara 60 dan 80.

Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa media Kit Microsains yang berfokus pada keterampilan proses sains terkait materi ekosistem untuk siswa MI/SD telah memenuhi persyaratan ketiga media tersebut.

- a) Aspek pembelajaran: kejelasan, ketepatan, kelengkapan, dan kemudahan dalam pembelajaran. Penilaian dari aspek pembelajaran yaitu 60% termasuk kriteria tinggi, menunjukkan bahwa Kit Microsains sudah layak digunakan untuk pembelajaran IPA pada materi ekosistem tetapi terdapat perbaikan sesuai saran dan masukan ahli materi yaitu mencantumkan KI dan KD pada media pembelajaran.
- b) Isi materi: kesesuaian, kejelasan, kemenarikan, dan sistematis penyajian materi pembelajaran. Kit Microsains didasarkan pada indikator pembelajaran baik pada alat maupun kartu kegiatan, dibuktikan dengan penilaian 100% pada aspek isi materi yang termasuk kriteria sangat tinggi.
- c) Aspek KPS: mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Kit Microsains cocok digunakan dalam pembelajaran IPA pada materi ekosistem, sesuai dengan rekomendasi dan masukan dari ahli materi. Salah satu perbaikan yang disarankan oleh para ahli tersebut adalah penambahan materi produk yang belum dimasukkan dalam Kit Microsains. Penilaian dari aspek KPS sebesar 80% termasuk kriteria tinggi.

c. Revisi Ahli

Berdasarkan rekomendasi yang dibuat oleh validator berkualifikasi yang ditampilkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Saran dan Masukan Validator Ahli

Saran	Perbaikan
1. Perbaikan contoh populasi ikan di kolam	Perbaikan telah dilakukan sebagai tanggapan terhadap komentar dan rekomendasi.
2. Perbaikan kualitas cetakan kartu kegiatan	

Salah satu aspek media Kit Microsains yaitu kesesuaian ditingkatkan dengan indikator kesederhanaan dalam perakitan dan penggunaan. Untuk mempermudah kegiatan dalam Kit Microsains Ekosistem, penyempurnaan

ini berupa pembuatan kartu kegiatan yang dicetak di atasnya dengan kualitas yang lebih baik. Tabel 4.12 menyajikan perbaikan yang telah dilakukan.

Tabel 4.12 Revisi Kartu Kegiatan Kit Microsains

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 (a. Lembar Percetakan Kartu Kegiatan Kit Microsains)	 (b. Lembar Percetakan Kartu Kegiatan Kit Microsains)

Perbaikan dilakukan sesuai saran dan masukan dari validator. Kualitas perlembar Kartu Kegiatan Kit Microsains kurang cocok dipakai dalam kegiatan pembelajaran karena kertas yang dipakai cenderung terlalu tipis sehingga mudah rusak, disamping itu juga kualitas gambar kurang jelas atau masih terlihat buram. Perbaikan dilakukan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kinerja Kit Microsains, dan juga diharapkan dapat digunakan dengan maksimal.

Setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran para ahli, maka terciptalah produk akhir yaitu Kit Microsains Ekosistem yang Berorientasi pada Keterampilan Proses Sains Siswa MI/SD.

d. Produk Kit Microsains

Produk akhir Kit Microsains akan dibuat dari produk yang telah direvisi dan divalidasi oleh dosen pembimbing dan ahli media materi. Gambar 4.6 menunjukkan tampilan produk jadi.



Gambar 4.6 Tampilan Produk Akhir Kit Microsains

Produk akhir Kit Microsains antara lain:

- 1) Satu box berisikan alat dan bahan praktikum berupa (botol kaca kecil, pinset, sarung tangan plastik)
- 2) Kartu-kartu kegiatan Kit Microsains yang terdiri dari 3 kegiatan antara lain: **Kartu kegiatan 1** menjelaskan “materi ekosistem dan komponennya yaitu penjelasan mengenai komponen biotik dan abiotik serta susunan ekosistem”. **Kartu kegiatan 2** menjelaskan “materi jenis-jenis ekosistem yaitu penjelasan mengenai ekosistem alami dan ekosistem buatan, serta penjelasan mengenai ekosistem alami yang terdiri dari 2 bagian yaitu ekosistem air dan darat, ekosistem air terdiri dari air asin dan air tawar, ekosistem darat terdiri dari ekosistem sabana, ekosistem padang rumput, ekosistem gurun, ekosistem taiga dan juga ekosistem tundra”. **Kartu kegiatan 3** menjelaskan “susunan kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan oleh siswa dengan mengaitkan materi-materi yang sudah dipelajari pada kegiatan 1 dan 2”.

e. **Evaluasi atau Respon Pendidik/Guru terhadap Media Kit Microsains Ekosistem**

Setelah validasi, pendidik dan guru akan meninjau produk Kit Microsains untuk memastikan kelayakan dan kepraktisan desain. Proses evaluasi bagi pendidik/guru melibatkan pengisian kuesioner penilaian dengan 15 pertanyaan yang mencakup tiga aspek berbeda. Tabel 4.13 menampilkan hasil penilaian. Dua orang guru MI memberikan respon terhadap produk Kit Microsains.

Tabel 4.13 Hasil Respon Pendidik/Guru

No	Aspek Penilaian	Per Aspek	Skor (%)	Kategori
1	KPS (Keterampilan Proses Sains)	5	100%	Sangat tinggi
2	Kelayakan	5	100%	Sangat tinggi
3	Desains	5	100%	Sangat tinggi
Jumlah		15	300%	
Nilai Akhir		5	100%	Sangat tinggi

Komponen evaluasi Kit Microsains sebesar 100% dan sangat tinggi, dibuktikan dengan kriteria media pembelajaran pada rentang nilai 81-100 termasuk dalam kategori sangat tinggi, sesuai Tabel 4.13 yang menampilkan respon pendidik /guru.

Evaluasi jawaban pendidik/guru sebanyak 2 orang guru MI dengan fokus pada tiga aspek khususnya yang dinilai dari semua sudut. **KPS:** mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, menyimpulkan, mengkomunikasikan, **Kelayakan Media:** kepraktisan alat, ketahanan alat, keamanan alat, **Desain Media:** bentuk, kualitas, fungsi, kejelasan, rerata skor untuk penilaian 100%. Menunjukkan bahwa Kit Microsains Ekosistem yang Berorientasi pada Keterampilan Proses Sains Siswa MI/SD telah memenuhi semua aspek dan kepraktisan atau kelayakan desainnya sudah sesuai dan ideal digunakan sebagai media pembelajaran IPA MI/SD materi Ekosistem.

f. Rincian Anggaran Biaya Produk Kit Microsains

Media pembelajaran yang baik, menurut Zainul, adalah media yang murah, harga terjangkau, dan memberikan banyak manfaat bagi siswa dalam memahami materi pelajaran. Guru dan sekolah juga membutuhkan peralatan dan perlengkapan laboratorium dengan harga terjangkau. Oleh karena itu, memperkirakan biaya yang terkait dengan pembuatan produk media pembelajaran sangat penting dalam desainnya. Pemilihan sumber belajar yang tepat merupakan landasan dalam menciptakan desain produk.

Kit Microsains Ekosistem yang berfokus pada keterampilan proses sains dan praktikum otonom dalam pembelajaran sains pada materi ekosistem dipecah menjadi beberapa kategori dalam anggaran produk. Tabel 4.14 menampilkan anggaran bahan yang digunakan dalam pembuatan produk.

Tabel 4.14 Rincian Dana Produk Kit Microsains

No	Nama Barang	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Botol Kaca Kecil	5 buah	500	2.500
2	Pincet	1 buah	7.000	7.000
3	Sarung Tangan	1 pasang	500	1.000
4	Kotak Box	1 buah	45.000	45.000
5	Kartu Kegiatan	1 buah (21 lembar)	39.000	39.000
Jumlah				94.500
Terbilang: Sembilan Puluh Empat Ribu Lima Ratus Rupiah				

Biaya untuk menyiapkan satu set Kit Microsains sebagai media pembelajaran dengan menghubungkan materi ekosistem dengan berorientasi keterampilan proses sains berjumlah Rp 94.500,00.

B. Pembahasan

1. Kit Microsains Ekosistem

Penelitian dan Pengembangan (R&D) adalah proses yang dilakukan untuk menciptakan materi pembelajaran yang berfokus pada Keterampilan Proses Sains untuk Kit Microsains Ekosistem. Pada dasarnya terdapat berbagai macam model proses penelitian

dan pengembangan (R&D) di bidang pendidikan. Di sisi lain, model tahap pengembangan yang paling populer dan mudah adalah model 4D. Define, Design, Develop, dan Disseminate adalah empat tahap pengembangan searah yang menjadi asal mula nama model pengembangan Four D (4D). Melvyn Semmel, Dorothy Semmel, dan Silvasailam Thiagarajan lah yang pertama kali mengusulkan penamaan ini. Model pengembangan 4D ini masih sangat populer dan tidak semudah yang dibayangkan, meskipun sering kali dianggap lebih sederhana dibandingkan model ADDIE dan ASSURE.¹

Sebagaimana diterangkan dalam buku metode penelitian dan pengembangan oleh Prof. Dr Sugiono. Tahap awal yang dilakukan adalah *Define*, pada tahap ini peneliti mengumpulkan informasi dari beberapa aspek antara lain:²

- a. Front-end Analysis (Analisis Awal-Akhir), Masalah dalam proses pembelajaran teridentifikasi pada titik ini. Fase ini melibatkan pengumpulan data awal melalui wawancara guru dan observasi mengenai permasalahan yang dihadapi siswa SD/MI.
- b. Learner Analysis (Analisis Siswa), Saat ini pengembangan perangkat pembelajaran melibatkan identifikasi karakteristik siswa. Pada fase ini, guru dan siswa diamati di dalam kelas, dan pengetahuan siswa tentang materi pelajaran juga diamati. Hal ini memungkinkan dilakukannya analisis kebutuhan siswa.
- c. Task Analysis (Analisis Tugas), Tugas-tugas yang paling perlu dikuasai siswa adalah yang berkaitan dengan media pembelajaran dan materi pembelajaran, yang diidentifikasi melalui kegiatan analisis tugas.
- d. Concept Analysis (Analisis Konsep), Mengidentifikasi ide-ide kunci yang akan diajarkan dan mengkaji dengan cermat konsep-konsep yang perlu diajarkan adalah tugas yang sedang diselesaikan pada saat ini.
- e. Specifying Instructional Objective (Perumusan Tujuan Pembelajaran), Mengintegrasikan temuan dari tahap sebelumnya adalah tujuan pada tahap ini, setelah itu objek

¹ Thiagarajan, Silvasailam. *"Instructional development for training teachers of exceptional children"*: A sourcebook. (1974).

² Prof. Dr Sugiyono, *"Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development/R&D)"*, (Bandung: Alfabeta, 2015), 37.

penelitian akan diidentifikasi. Objek penelitian menjadi landasan dalam merencanakan dan menciptakan produk yang dikembangkan. Analisis konsep menghasilkan tujuan pembelajaran yang perlu dicapai dalam media pembelajaran materi ekosistem. Tujuan-tujuan ini kemudian diterjemahkan ke dalam Miroscience Kit yang berfokus pada keterampilan proses sains.

Selanjutnya tahap Design, pada tahap ini peneliti melakukan perancangan desain produk yang sudah ditetapkan dari tahap awal yaitu dengan memilih desain yang cocok untuk perancangan media pembelajaran, yang kemudian dilakukan penyusunan desains awal produk dan juga penyusunan kartu kegiatan Kit Microsains. Penyusunan kartu kegiatan dikaitkan dengan langkah kerja Kit Microsains dan berdasarkan KD dan Indikator pembelajaran.

2. Kelayakan Media

Kelayakan media pembelajaran dilakukan pada tahap terakhir yaitu *Defelopt*, pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran Kit Microsains dengan memvalidasi produk media pembelajaran yang telah dirancang kepada ahli materi dan ahli media guna untuk mengetahui kelayakan optimasi media Kit Microsains. Validasi desain media dilakukan oleh ahli media yaitu Ibu Ulya Fawaida M.Pd. Validasi ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan optimasi desain media yang telah dirancang.

Validasi ahli media menyatakan bahwa desain media pembelajaran Kit Microsains sudah siap digunakan dengan syarat beberapa revisi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa desain media pembelajaran mendapat skor dengan presentase 100% dan terbilang sangat tinggi, hal ini terlihat dari kriteria media pembelajaran pada rentang nilai 81-100 termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian materi dari produk media. Validasi materi dilakukan oleh ahli materi yaitu Ibu Iseu Laelasari M.Pd. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kesesuaian materi pada produk media pembelajaran sudah sesuai dan siap digunakan dengan syarat beberapa revisi, dengan skor 80% dan terbilang tinggi, karena presentase nilai berada di antara 60 dan 80.

Tahap terakhir yaitu evaluasi atau respon pendidik/guru terkait produk media pembelajaran Kit Microsains. Evaluasi atau respon pendidik/guru bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari

produk media pembelajaran yang dirancang. Evaluasi dilakukan oleh guru MI yaitu Ibu Mubdiatu S.Pd dan Bapak Alfian Ansori S.Pd. Hasil dari evaluasi atau respon pendidik/guru menunjukkan bahwa produk media pembelajaran Kit Microsains sudah layak dan sangat menarik digunakan dalam proses belajar mengajar, dengan masing-masing presentase skor 100% dan terbilang sangat tinggi, hal ini terlihat dari kriteria media pembelajaran pada rentang nilai 81-100 termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Model pengembangan Silvasailam Thiagarajan, Dorothy Semmel, dan Melvyn Semmel yang memiliki 4 tahap penelitian, tetapi peneliti menyederhanakan menjadi 3 tahap penelitian karena keterbatasan waktu dalam penelitian.

