

IV. HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Pengembangan web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal Ekosistem Pegunungan Dieng dilakukan berdasarkan langkah-langkah model pengembangan 4D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Berikut adalah penjabaran hasil pengembangan produk awal yang telah dilakukan.

1. Tahap Pendefinisian

Pada tahap ini dilakukan analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Penjabaran setiap bagian adalah sebagai berikut.

a. Analisis awal

Analisis awal diperlukan untuk memperoleh informasi mengenai masalah mendasar yang menjadi latar belakang perlu tidaknya dikembangkan perangkat pembelajaran web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng. Pada analisis awal dilakukan wawancara dan observasi kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan guru di sekolah. Hasil wawancara dan observasi terlampir pada Lampiran 1.1 dan 1.2. Berdasarkan analisis awal diketahui bahwa bahan ajar dan penyajian materi yang digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran masih terbatas karena dalam melaksanakan pembelajaran guru beracuan pada *buku paket IPA BSE*

Kemendikbud Kurikulum 2013 dan ringkasan materi yang dibuat oleh MGMP IPA, sehingga perlu adanya bahan ajar tambahan yang dapat menjadi acuan guru dalam membelajarkan IPA. Bahan ajar tersebut harus dapat melatih *thinking skills* yang merupakan kemampuan mendasar yang diperlukan siswa pada abad ke 21. Selain itu bahan ajar harus bersifat kontekstual, sehingga materi yang diangkat dalam pembelajaran perlu diintegrasikan dengan potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng, karena materi yang kontekstual membuat sikap positif siswa terhadap IPA menjadi lebih baik. Selain itu berdasarkan observasi pada studi pendahuluan, saat melaksanakan kegiatan pembelajaran siswa diperbolehkan mengakses informasi di internet menggunakan laptop atau telefon genggam, sehingga bahan ajar yang dikembangkan perlu diintegrasikan dengan website. Berdasarkan semua fakta dan permasalahan yang ditemukan di lapangan maka perlu dikembangkan web modul IPA berbasis *guided inquiry* pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya yang diintegrasikan dengan potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng.

b. Analisis siswa

Analisis siswa diperlukan untuk mengetahui karakteristik siswa yang sesuai dengan bahan ajar yang dikembangkan yaitu web modul IPA berbasis *guided inquiry* pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya yang diintegrasikan dengan potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng. Karakteristik yang perlu diketahui meliputi kemampuan akademik, latar belakang pengetahuan siswa, sikap siswa secara umum terhadap materi

tersebut serta perkembangan kognitif siswa. Hasil observasi dan wawancara karakteristik siswa terlampir pada Lampiran 1.3. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan diketahui bahwa hampir semua siswa memiliki nilai rata-rata yang baik saat mengerjakan soal yang berisi materi-materi yang bersifat hafalan, namun nilai mereka menurun saat mereka menghadapi soal yang menuntut mereka berpikir mendalam. Selanjutnya latar belakang pengetahuan siswa pada materi yang akan di ajarkan. Materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya sudah pernah dipelajari siswa saat mereka di sekolah dasar (SD) sehingga beberapa istilah dalam materi ini sudah dimengerti oleh siswa. Selain itu materi prasyarat untuk mempelajari interaksi makhluk hidup dan lingkungannya yaitu sistem organisasi kehidupan sudah dipelajari oleh siswa tepat sebelum mempelajari materi ini. Observasi selanjutnya terkait sikap umum siswa pada materi IPA. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa beberapa siswa aktif saat mengikuti kegiatan pembelajaran, menghargai guru dan teman yang berbicara di depan kelas, namun sebagian lainnya bersikap acuh. Observer menanyakan kepada siswa yang bersikap acuh tentang pendapatnya terhadap mata pelajaran IPA. Mereka beranggapan bahwa IPA sangat sulit dimengerti dan membosankan sehingga terkadang mereka merasa enggan untuk belajar IPA. Selanjutnya analisis terhadap perkembangan kognitif siswa SMP kelas VII. Siswa SMP kelas VII memiliki rata-rata usia 12-13 tahun. Usia itu masuk dalam perkembangan kognitif operasional formal. Pada tahap perkembangan kognitif operasional formal siswa sudah mampu berfikir secara abstrak dan

logis, mampu menarik sebuah kesimpulan, mulai bisa memahami prinsip atau materi yang abstrak.

c. Analisis tugas

Analisis tugas diperlukan untuk mengidentifikasi kompetensi yang diperoleh siswa setelah belajar menggunakan web modul IPA yang dikembangkan. Analisis tugas dilakukan dengan menelaah kompetensi inti dan kompetensi dasar yang ditulis dalam bentuk analisis peta kompetensi.

Tabel 12. Peta kompetensi materi integrasi makhluk hidup dan lingkungannya

Kompetensi Inti		Kompetensi Dasar	
3	Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	3.7	Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut
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	4.7	Menyajikan hasil pengamatan terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya

d. Analisis konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep penting dari materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya berdasarkan telaah analisis tugas. Konsep yang teridentifikasi selanjutnya dihubungkan satu sama

lain sehingga terbentuk sebuah peta konsep. Peta konsep dapat dilihat pada Lampiran 2.3.

e. Analisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang diharapkan dicapai siswa melalui web modul IPA yang dikembangkan. Analisis tujuan pembelajaran didasarkan pada analisis tugas dan analisis konsep yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya. Rumusan tujuan pembelajaran materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya terintegasi potensi lokal Ekosistem Pegunungan Dieng tersaji dalam Tabel 13.

Tabel 13. Tujuan Pembelajaran materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya terintegasi potensi lokal Ekosistem Pegunungan Dieng

Tujuan Pembelajaran	
1	Melalui kegiatan observasi, diskusi dan eksplorasi siswa dapat menjelaskan konsep lingkungan dengan tepat
2	Melalui kegiatan observasi, diskusi dan eksplorasi siswa dapat menyebutkan komponen penyusun lingkungan dengan tepat
3	Melalui kegiatan observasi, diskusi dan eksplorasi siswa dapat mempresentasikan hasil pengamatan terhadap komponen biotik dan abiotik yang ada di lingkungan sekitar dengan baik
4	Melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi siswa dapat menjelaskan makna interaksi dalam ekosistem dengan tepat
5	Melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi siswa dapat mengidentifikasi peran organisme dalam rantai atau jaring makanan dalam ekosistem pegunungan Dieng dengan benar
6	Melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi siswa dapat menggambar jaring-jaring makanan dalam ekosistem pegunungan Dieng dengan benar
7	Melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi siswa dapat mengidentifikasi dampak hilangnya makhluk hidup dalam rantai makanan ekosistem pegunungan Dieng dengan tepat
8	Melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi siswa dapat mengidentifikasi dampak alih fungsi hutan lindung menjadi lahan pertanian kentang di Dieng dengan tepat
9	Melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi siswa dapat menuliskan artikel tentang solusi permasalahan lingkungan yang ada di ekosistem pegunungan Dieng dengan baik

2. Tahap Perancangan

a. Rancangan produk awal

Berdasarkan analisis awal hingga analisis tujuan pembelajaran maka didapatkan rancangan awal produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu modul berbasis website dengan jenis web blog yang dikembangkan menggunakan *software* WordPress. Web modul ini memiliki unsur gabungan dari sebuah website pembelajaran dan modul. Serangkaian kegiatan pembelajaran dalam web modul IPA ini disusun menggunakan metode pembelajaran *guided inquiry*. Secara khusus materi interaksi makhluk hidup dan lingkungannya diintegrasikan dengan potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng, sehingga format web modul IPA yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

- 1) Judul web blog
- 2) Sistem navigasi
- 3) *Menu page*
- 4) Konten blog
- 5) Sistem pencarian

b. Penyusunan instrumen

Setelah menentukan rancangan produk yang dikembangkan maka dilakukan penyusunan instrumen. Instrumen dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu instrumen validasi dan kepraktisan produk serta instrumen uji coba produk. Instrumen validasi produk terdiri dari lembar validasi web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem

pegunungan Dieng untuk ahli materi dan ahli media, lembar penilaian kepraktisan web modul IPA dalam kegiatan pembelajaran untuk guru IPA sebagai praktisi, dan angket respon keterbacaan siswa untuk mengetahui keterbacaan web modul menurut siswa. Instrumen uji coba produk terdiri dari soal *thinking skills* untuk kelas eksperimen dan kontrol serta angket sikap positif siswa terhadap IPA.

Lembar validasi web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng digunakan untuk menilai validasi produk yang dikembangkan secara teoritis. Instrumen lembar validasi web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng untuk ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada Lampiran 3.1 dan 3.2.

Lembar penilaian kepraktisan web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng ditujukan kepada guru IPA sebagai praktisi pembelajaran. Lembar penilaian kepraktisan ini digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan saat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Lembar penilaian kepraktisan web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng yang sudah dikembangkan dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

Angket respon keterbacaan siswa ditujukan kepada sembilan orang siswa yang memiliki kemampuan berbeda serta pernah belajar tentang materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan. Sembilan siswa yang dipilih mewakili level kemampuan siswa yang tinggi, sedang dan rendah. Angket ini

digunakan untuk mengetahui kemudahan produk untuk dimengerti oleh siswa yang memiliki level kemampuan siswa yang tinggi, sedang dan rendah. Angket respon kerte bacaan siswa dapat dilihat pada Lampiran 3.4.

Soal *thinking skills* digunakan untuk mengetahui perbandingan *thinking skills* antara kelas eksperimen yang menggunakan web modul IPA dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan web modul IPA. Soal *thinking skills* berisi artikel dan enam pertanyaan yang dikembangkan dari kisi-kisi *thinking skills* pada Tabel 4. Soal *thinking skills* terdiri dari soal untuk kelas eksperimen dan kontrol. Soal ini memiliki isi konten yang berbeda namun esensi penilaian yang sama. Soal *thinking skills* pada kelas eksperimen berisi artikel tentang potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng, sedangkan soal *thinking skills* pada kelas kontrol berisi artikel tentang ekosistem kutub. Soal *thinking skills* untuk kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Lampiran 3.5 dan 3.6.

Angket sikap positif siswa terhadap IPA digunakan untuk mengetahui perbandingan sikap positif siswa terhadap IPA antara kelas eksperimen yang menggunakan web modul IPA dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan web modul IPA. Angket ini berisi 45 pernyataan positif dan negatif yang disusun secara acak untuk mengetahui konsistensi jawaban siswa. Setiap pernyataan memiliki lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (KS) dan sangat tidak setuju (STS) dengan pedoman penskoran yang disajikan pada Tabel 6. Angket sikap positif siswa terhadap IPA yang sudah dibuat dapat dilihat pada Lampiran 3.7.

c. Pemilihan media

Pemilihan media pembelajaran didasarkan pada hasil analisis tugas, analisis materi, dan karakteristik pengguna produk. Media yang dipilih untuk dikembangkan yaitu modul yang ditampilkan dalam sebuah web blog atau disebut sebagai web modul.

d. Pemilihan format

Format web modul yang dikembangkan didasarkan pada metode pembelajaran yang digunakan yaitu metode pembelajaran *guided inquiry*, integrasi materi pembelajaran interaksi makhluk hidup dan lingkungannya dengan potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng. Kegiatan pembelajaran dalam web modul IPA didasarkan pada langkah pembelajaran *guided inquiry* untuk dapat memfasilitasi *thinking skills* dan sikap positif siswa terhadap IPA, secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut.

1) Orientasi

Kegiatan pembelajaran diawali dengan orientasi pembelajaran kepada siswa. Guru merangsang rasa ingin tahu siswa dengan cara menyajikan permasalahan terkait topik yang akan dipelajari, sehingga siswa dapat mengungkapkan pendapat atau bersama dengan guru merumuskan pertanyaan. Penyajian masalah terkait topik yang dipelajari menggunakan video, gambar, animasi, artikel atau berita yang disajikan dibagian awal web modul.

Sebelum kita mulai belajar tentang lingkungan dan ekosistem ayo kita amati video dibawah ini!



Gambar 7. Video untuk orientasi pembelajaran oleh siswa di Web Modul IPA

2) Konseptualisasi

Video, gambar, animasi, artikel atau berita yang disajikan dibagian awal web modul menjadi dasar siswa untuk menyatakan hipotesis yang diawali dengan menuliskan pertanyaan tentang apa yang diketahui dan tidak diketahui siswa tentang permasalahan yang disajikan. Selanjutnya siswa dibantu guru mengidentifikasi dan memilih beberapa pertanyaan yang penting dan memungkinkan untuk dijawab melalui kegiatan penyelidikan. Guru mengarahkan siswa untuk menemukan jawaban sementara (hipotesis) atas pertanyaan yang mereka ajukan dan akan ditindaklanjuti dengan kegiatan penyelidikan.

3) Investigasi

Pada tahap ini guru bersama siswa melakukan penyelidikan atau percobaan untuk menjawab hipotesis yang sudah diajukan pada tahap sebelumnya. Pada kegiatan penyelidikan siswa dibimbing dengan

menggunakan lembar kegiatan siswa yang terdapat dalam web modul IPA dan dapat diunduh secara langsung oleh siswa.

4) Interpretasi Data dan Kesimpulan

Guna membantu siswa dalam melakukan interpretasi data untuk dapat menarik kesimpulan disediakan sumber seperti buku, kegiatan eksperimen, atau laman website di dalam web modul IPA. Dalam proses ini siswa juga diajarkan keterampilan menilai validitas sebuah informasi karena informasi luas yang tersebar bebas dapat bias oleh perspektif, pengalaman atau kepentingan penulis. Informasi atau data yang diperoleh dari hasil investigasi digunakan sebagai dasar penjelasan untuk dapat memberi kesimpulan.

5) Komunikasi temuan

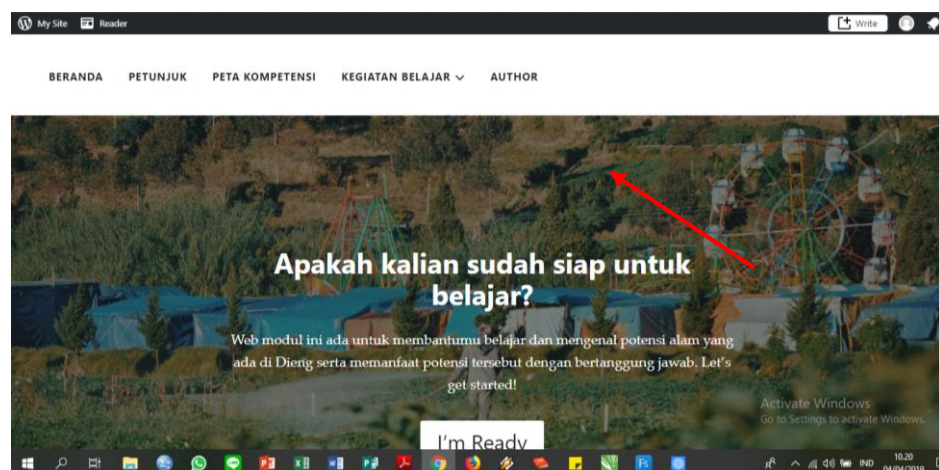
Siswa diminta untuk menyajikan hasil penyelidikan yang sudah dilakukan secara lisan, tulisan atau bentuk karya yang dipajang. Siswa menyajikan hasil penyelidikan secara lisan dengan memaparkan hasil penyelidikan yang ia lakukan kepada siswa lain di kelas berdasarkan lembar kegiatan yang ada dalam web modul IPA. Selain secara lisan siswa juga menyajikan temuan dalam bentuk tulisan berupa artikel. Bentuk komunikasi temuan yang lain adalah membuat karya yang dapat dipajang dikelas. Semua bentuk komunikasi temuan yang dilakukan

e. Penyusunan produk

Berdasarkan semua hasil analisis yang telah dilakukan maka didapatkan rancangan awal web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng beserta perangkat pembelajaran yang

dibutuhkan dalam uji coba lapangan. yang disebut *draft 1*. Hasil rancangan awal web modul IPA dikembangkan adalah sebagai berikut.

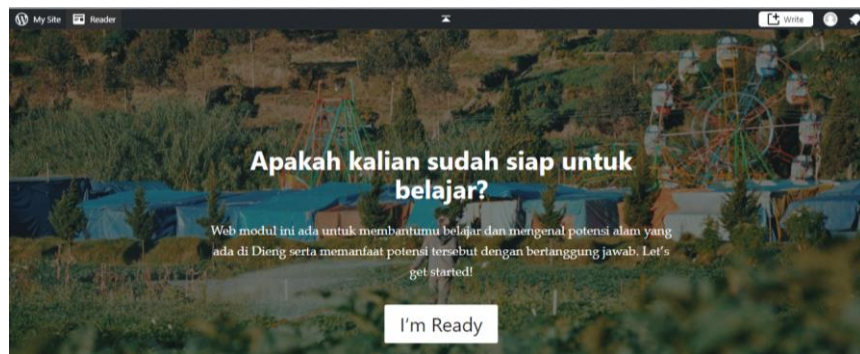
- a) Judul web blog yang menggambarkan materi yang akan diulas dalam modul IPA. Web modul ini berisi materi Kelas 7 semester 2 KD 3.7 dan 4.7 tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya dan diintegrasikan dengan potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng. Pada silabus IPA disebutkan bahwa materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan berisi tentang makna dan contoh komponen biotik dan abiotik dalam sebuah ekosistem, interaksi antar komponen ekosistem, keterkaitan pertumbuhan populasi manusia dengan dampaknya bagi lingkungan. Selain itu materi tersebut juga diintegrasikan dengan ekosistem Pegunungan Dieng, sehingga judul yang tepat untuk dipilih dan dapat menggambarkan isi web modul adalah “Ekosistem Pegunungan Dieng” dengan tagline “Memanfaatkan Potensi Lokal dengan Bermanfaat”.
- b) *Menu page* menyediakan daftar *pages* yang ada dalam web blog



Gambar 8. Menu Pages dalam web modul IPA

Menu pages dalam web modul IPA ini menggambarkan unsur-unsur dari sebuah modul yang disajikan dalam bentuk web blog. *Menu page* yang ada dalam web modul ini adalah sebagai berikut.

- a) Beranda modul yang berisi sekilas informasi tentang Kabupaten Wonosobo dan potensi lokal Ekosistem Pegunungan Dieng. Saat awal membuka web modul IPA siswa akan masuk pada halaman beranda. Siswa diminta untuk memahami sekilas informasi tentang yang disediakan di beranda lalu menekan tombol “I’m Ready” untuk mulai belajar menggunakan web modul IPA.



Gambar 9. Isi beranda web modul IPA

- b) Petunjuk penggunaan web modul berisi tentang deskripsi web modul, bagian-bagian dari web modul yang harus dikenal dan diketahui oleh pengguna web modul agar dapat menggunakan web modul dengan optimal, dan petunjuk pembelajaran yang berisi langkah-langkah pembelajaran menggunakan web modul ini.
- c) Peta kompetensi yang berisi uraian dari KI, KD, Indikator, tujuan pembelajaran serta peta konsep terkait materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan terintegrasi ekosistem pegunungan Dieng.

- d) Kegiatan pembelajaran yang berisi daftar sub materi IPA dalam web modul beserta uji kompetensi sebagai prasyarat untuk belajar ke subbab berikutnya.
 - e) Author berisi tentang profil pengembang web modul IPA
- c) Konten blog merupakan halaman web blog IPA yang berisi serangkaian proses pembelajaran berbasis metode *guided inquiry*. Setiap kegiatan pembelajaran mengandung beberapa hal sebagai berikut.
- a) Judul sub materi. Web modul ini dibagi dalam tiga sub materi yaitu aku dan lingkungan sekitarku, interaksi di dalam ekosistem Pegunungan Dieng, dan interaksi manusia mempengaruhi ekosistem Pegunungan Dieng.
 - b) Tujuan pembelajaran yang tersaji dalam setiap sub materi merupakan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa pada setiap pertemuan
 - c) Materi pembelajaran dan informasi pendukung yang dibutuhkan. Informasi pendukung yang disediakan dalam web modul IPA ini berupa video, gambar dan link menuju website yang menyediakan informasi yang dibutuhkan siswa.
 - d) Lembar kegiatan siswa berisi alat, bahan dan langkah-langkah penyelidikan yang akan dilakukan siswa dalam proses pembelajaran menggunakan web modul IPA. Lembar kegiatan dalam web modul dapat diunduh dan dicetak sendiri oleh siswa seperti pada gambar 10.



Lembar Kegiatan Siswa 1

Gambar 10. Tombol untuk mengunduh lembar kegiatan siswa

- e) Uji kompetensi yang digunakan untuk mengukur keberhasilan atau ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dan menjadi prasyarat untuk mempelajari materi selanjutnya. Uji kompetensi dikembangkan dengan bantuan aplikasi Proquest. Uji kompetensi hanya bisa diakses saat siswa sudah mempunyai password untuk *log in*. Password ini hanya diketahui oleh guru dan dapat diganti pula oleh guru. Selain itu setiap orang siswa hanya memiliki tiga kali kesempatan untuk bisa *log in* dan mengerjakan soal sehingga siswa tidak bisa begitu saja mengetahui isi soal yang ada dalam uji kompetensi. Bila siswa telah mengerjakan soal maka akan keluar skor akhir dari uji kompetensi yang ia kerjakan. Bila nilai siswa memenuhi KKM yang telah ditetapkan, ia mendapatkan piagam yang selanjutnya di cetak sebagai bukti bahwa siswa sudah lulus uji kompetensi dan berhak melanjutkan belajar ke sub materi berikutnya. Nama dan nilai dari setiap siswa yang sudah mengerjakan uji kompetensi akan masuk dalam email yang telah ditetapkan, sehingga guru memiliki laporan

terperinci tentang nama dan skor tiap siswa yang sudah mengerjakan uji kompetensi.

- d) Sistem pencarian yang digunakan untuk mencari konten dalam web blog dan konten lain yang ada dalam *search engine*

Web modul beserta semua perangkat pembelajaran yang sudah disusun dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Saran dan komentar yang diberikan oleh dosen pembimbing adalah memperbaiki kesalahan penulisan dan memperhatikan kebermanaan dari kalimat, menambahkan gambar, artikel, atau website tentang aktivitas sains diluar sekolah yang bisa dilakukan siswa dan menambahkan informasi tentang pekerjaan dibidang sains.

3. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahap penilaian produk oleh ahli hingga implementasi produk sehingga dapat dihasilkan produk akhir web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal Ekosistem Pegunungan Dieng. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengembangan yaitu validasi produk oleh ahli, penilaian kepraktisan oleh guru IPA, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan. Uraian data hasil yang diperoleh dari tahap pengembangan web modul IPA adalah sebagai berikut.

a. Penilaian oleh ahli

Web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakannya secara teoritis dalam memfasilitasi peningkatan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA. Selain dinilai oleh ahli, web

modul IPA dinilai kepraktisannya oleh guru IPA sebagai praktisi yang nantinya akan menggunakan web modul IPA dalam kegiatan pembelajaran.

Penilaian oleh ahli materi meliputi aspek kelayakan isi dengan indikator kesesuaian materi dengan KI dan KD; cakupan materi yang berisi tentang keluasan penjabaran materi dan kesesuaiannya dengan tingkatan siswa yang di ajarkan materi ini; akurasi materi berisi tentang kebenaran isi materi; serta kemutakhiran materi dan kontekstualitasnya. Aspek penyajian dengan indikator teknik penyajian yang berisi tentang sistematika dan alur penyajian materi; pendukung penyajian materi yang berisi tentang ketersediaan media pendukung materi; panyajian pembelajaran yang berisi tentang perspektif siswa saat belajar menggunakan produk yang dikembangkan; serta kelengkapan penyajian yang berisi tentang kelengkapan materi seperti glosarium atau daftar pustaka. Aspek kebahasaan dengan indiaktor keterbacaan yang berisi kemudahan siswa dalam mengerti isi materi; kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar yang berisi tentang tata kalimat, istilah maupun ejaan; penggunaan istilah, simbol atau lambang. Aspek karakteristik dengan indikator memuat langkah pembelajaran dengan metode *guided inquiry*, materi diintegrasikan dengan potensi lokal ekosistem pegunungan dieng, memuat indikator *thinking skills*, serta memuat indikator sikap positif terhadap IPA. Kriteria klasifikasi serta hasil validasi oleh ahli materi secara lengkap terlampir pada Lampiran 4.1. Rangkuman hasil validasi oleh ahli materi pada setiap aspek penilaian tersaji dalam Tabel 14.

Tabel 14. Hasil validasi oleh ahli materi

No	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1	Kelayakan isi	4	A	Sangat Baik
2	Penyajian	3,5	A	Sangat Baik
3	Kebahasaan	3	B	Baik
4	Karakteristik	4	A	Sangat Baik
Jumlah		14,5		
Rata-rata		3,667	A	Sangat Baik

Berdasarkan data pada Tabel 12 maka dapat diketahui bahwa web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng layak secara teoritis untuk memfasilitasi perkembangan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA terbukti dengan nilai rata-rata “A” yang masuk kategori sangat baik dari segi materi. Saran dan komentar yang diberikan oleh ahli materi adalah menuliskan sumber rujukan setiap gambar dan meyederhanakan perintah dalam lembar kegiatan siswa agar lebih mudah untuk dipahami.

Penilaian oleh ahli media meliputi aspek kegrafikan dengan indikator keselarasan tampilan dan warna yang berisi tentang tampilan dan keharmonisan warna yang dipilih; penyajian tulisan berisi tentang ukuran dan jenis huruf yang dipakai; penataan tombol navigasi dan manajemen informasi yang berisi tentang tampilan informasi dalam web modul IPA. Aspek penyajian dengan indikator struktur penyajian yang berisi tentang sistematika dan alur penyajian materi dalam tombol navigasi. Aspek karakteristik dengan indikator memuat langkah pembelajaran dengan metode *guided inquiry*, materi

diintegrasikan dengan potensi lokal ekosistem pegunungan dieng, memuat indikator *thinking skills*, serta memuat indikator sikap positif terhadap IPA. Kriteria klasifikasi serta hasil validasi oleh ahli media secara lengkap terlampir pada Lampiran 4.2. Rangkuman hasil validasi oleh ahli media pada setiap aspek penilaian tersaji dalam Tabel 15.

Tabel 15. Hasil validasi oleh ahli media

No	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1	Kegrafikan	3,5	A	Sangat Baik
2	Penyajian	3	B	Baik
3	Karakteristik	3,75	A	Sangat Baik
Jumlah		10,25		
Rata-rata		3,556	A	Sangat Baik

Berdasarkan data pada Tabel 13 maka dapat diketahui bahwa web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng layak secara teoritis untuk memfasilitasi perkembangan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA terbukti dengan nilai rata-rata “A” yang masuk kategori sangat baik dari segi media. Saran dan komentar yang diberikan oleh ahli materi adalah menambahkan *search engine* dalam web modul IPA, memperbanyak konten multimedia, meningkatkan cara siswa berinteraksi dalam web modul.

Penilaian kepraktisan penggunaan web modul IPA oleh guru IPA aspek kelayakan isi dengan indikator kesesuaian materi dengan KI dan KD; cakupan materi yang berisi tentang keluasaan penjabaran materi dan kesesuaiannya dengan tingkatan siswa yang di ajarkan materi ini; akurasi materi berisi tentang kebenaran isi materi; serta kemutakhiran materi dan kontekstualitasnya. Aspek

penyajian dengan indikator pendukung penyajian materi yang berisi tentang ketersediaan media pendukung materi serta penyajian pembelajaran yang berisi tentang perspektif siswa saat belajar menggunakan produk yang dikembangkan. Aspek kebahasaan dengan indikator keterbacaan yang berisi kemudahan siswa dalam mengerti isi materi. Aspek kegrafikan dengan indikator keselarasan tampilan dan warna yang berisi tentang tampilan dan keharmonisan warna yang dipilih. Aspek kepraktisan penggunaan dengan indikator kemudahan penggunaan web modul IPA dalam pembelajaran yang berisi tentang kemudahan pengoperasian web modul IPA untuk kegiatan pembelajaran IPA. Kriteria klasifikasi serta hasil penilaian kepraktisan oleh guru IPA secara lengkap terlampir pada Lampiran 4.3. Rangkuman hasil validasi oleh ahli materi pada setiap aspek penilaian tersaji dalam Tabel 16.

Tabel 16. Hasil penilaian kepraktisan oleh guru IPA

No	Aspek	Skor	Nilai	Kategori
1	Kelayakan isi	3,67	A	Sangat Baik
2	Penyajian	3,5	A	Sangat Baik
3	Kebahasaan	4	A	Sangat Baik
4	Kegrafisan	3	B	Baik
5	Kepraktisan penggunaan	4	A	Sangat Baik
Jumlah		29		
Rata-rata		3,625	A	Sangat Baik

Berdasarkan data pada Tabel 16 maka dapat diketahui bahwa web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran

terbukti dengan nilai rata-rata “A” yang masuk kategori sangat baik dari segi kepraktisan. Saran dan komentar yang diberikan oleh guru adalah menambahkan gambar bergerak atau animasi karena waktu yang dibutuhkan siswa untuk memahami informasi menggunakan gambar/ animasi lebih cepat daripada memahami hanya dengan teks dan menulis dengan jelas petunjuk untuk siswa misalnya siswa diminta mengunduh dan mencetak lembar kegiatan siswa di rumah sehingga kegiatan pembelajaran tidak terhambat.

Setelah dilakukan validasi dan penilaian kepraktisan, produk pengembangan di uji coba secara terbatas dan luas. Selanjutnya web modul IPA direvisi berdasarkan hasil uji coba terbatas dan luas hingga siap untuk disebarluaskan. Uraian uji coba terbatas dan uji coba luas tersaji dalam sub bagian hasil uji coba produk.

4. Tahap Penyebaran

Produk web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan hasil pengembangan ini disebarluaskan dengan memberikan alamat web modul kepada guru IPA dan siswa di SMP N 1 Wonosobo.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Uji coba terbatas

Produk web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng yang telah direvisi kemudian diuji coba terbatas kepada sembilan orang siswa SMP N 1 Wonosobo yang dipilih berdasarkan kemampuannya. Sembilan siswa yang dipilih mewakili level kemampuan

siswa yang tinggi, sedang dan rendah. Data hasil uji coba terbatas adalah respon keterbacaan siswa terhadap web modul IPA. Skor keterbacaan siswa terhadap web modul IPA secara lengkap terlampir pada Lampiran 4.4. Ringkasan hasil keterbacaan web modul IPA tersaji dalam Tabel 17. Berdasarkan data pada Tabel 17 dapat diketahui bahwa web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng memiliki keterbacaan yang sangat baik bagi siswa.

Tabel 17. Hasil Keterbacaan Web Modul IPA oleh siswa

No Item Pernyataan	Skor Total	Rata-rata	Nilai	Kategori
1	30	3,33	A	Sangat Baik
2	30	3,33	A	Sangat Baik
3	23	2,56	B	Baik
4	31	3,44	A	Sangat Baik
5	27	3	B	Baik
6	29	3,22	A	Sangat Baik
7	28	3,11	A	Sangat Baik
8	29	3,22	A	Sangat Baik
9	33	3,67	A	Sangat Baik
Rata-rata Akhir		3,21	A	Sangat Baik

Namun berdasarkan perolehan skor pada setiap item pernyataan terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki yaitu pada pernyataan “sosaat saya membaca web modul seolah-olah sedang berkomunikasi dengan guru” dan “bahasa yang digunakan dalam web modul menarik”, sehingga perlu perbaikan pada penyajian kalimat agar lebih komunikatif serta penggunaan bahasa yang lebih menarik bagi siswa.

2. Uji coba luas

Berdasarkan validasi ahli, penilaian kepraktisan oleh guru IPA, serta keterbacaan web modul IPA bagi siswa maka web modul IPA direvisi

sehingga akhirnya dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas. Uji coba luas digunakan untuk mengetahui validasi web modul IPA bagi siswa maka web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng secara empiris dan pengaruhnya terhadap *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA.

Uji coba lapangan ini menggunakan *pretest posttest control grup design*. Kelas eksperimen dan kontrol dipilih menggunakan *cluster random sampling* untuk mendapatkan data yang normal, homogen dan memiliki varain yang sama. Setelah dilakukan seleksi sampel maka didapatkan dua kelompok subjek penelitian. Subjek penelitian yang terpilih adalah 24 siswa 7C sebagai kelas eksperimen dan 24 siswa dari kelas 7D sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran menggunakan web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng sedangkan kelas kontrol menggunakan buku paket IPA BSE Kemendikbud Kurikulum 2013.

Uji coba lapangan dilakukan dalam tiga tahap yaitu *pretest*, pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol, *posttest*. Uji coba ini dimulai dengan melakukan *pretest thinking skills* dan pengisian angket sikap positif terhadap IPA untuk mengetahui *thinking skill* dan sikap positif terhadap IPA di kondisi awal sebelum diberi perlakuan dengan penggunaan bahan ajar yang berbeda. Selanjutnya dilaksanakan pembelajaran interaksi makhluk hidup dan lingkungan di kelas eksperimen dan kontrol dengan bahan ajar yang berbeda untuk kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen

belajar menggunakan web modul IPA sedangkan kelas kontrol belajar menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan oleh guru yaitu buku paket IPA BSE Kemendikbud Kurikulum 2013. Setelah dilaksanakan pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol, dilakukan *postest thinking skills* dan pengisian angket sikap positif terhadap IPA untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara siswa yang belajar menggunakan web modul IPA dan tidak menggunakannya. Uraian data hasil uji coba lapangan yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

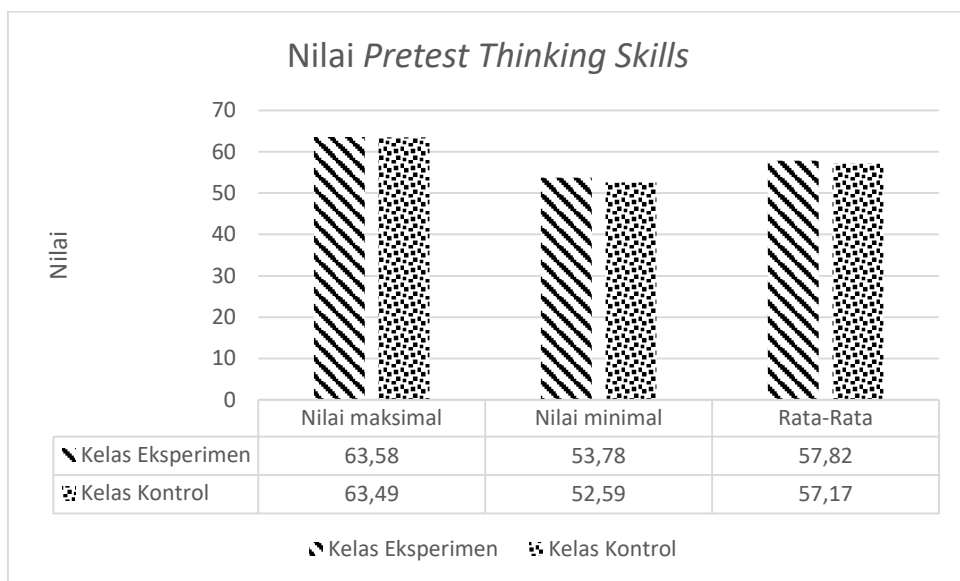
a. Data hasil *thinking skills* siswa

Data hasil *thinking skills* siswa diperoleh dengan cara memberikan *pretest* dan *postest* menggunakan soal *thinking skills* di kelas eksperimen dan kontrol. Data hasil *pretest* dan *postest thinking skills* siswa di kelas eksperimen dan kontrol secara lengkap terlampir pada Lampiran 4.5. Ringkasan hasil *pretest thinking skills* siswa di kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut.

Tabel 18. Data hasil *pretest thinking skills* siswa kelas eksperimen dan kontrol

Data Statistik	Nilai <i>Pretest</i>	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah siswa	24	24
Nilai maksimal	63,58	63,49
Nilai minimal	53,78	52,59
Rata-Rata	57,82	57,17

Berikut ini adalah grafik perbandingan data statistik *pretest* antar kelas eksperimen dan kontrol.



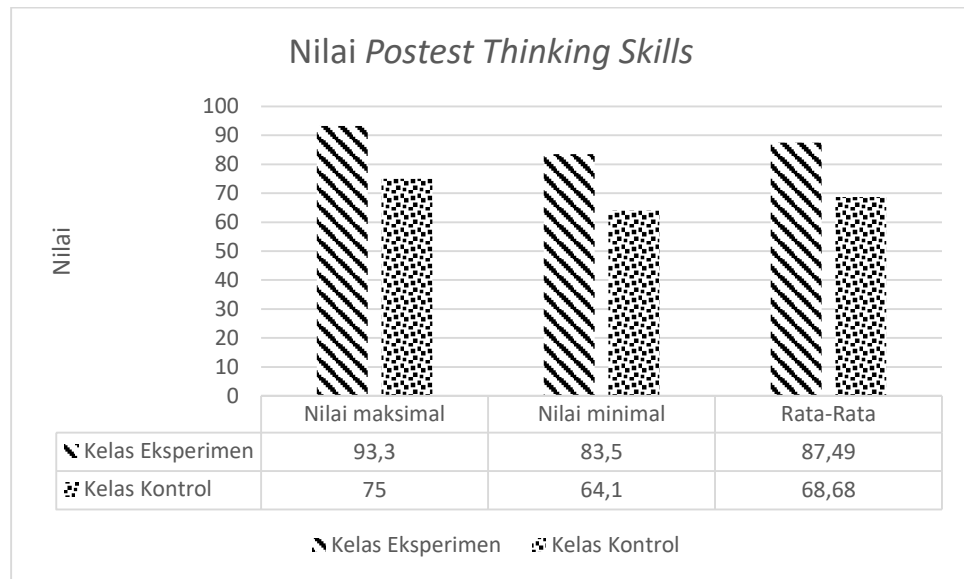
Gambar 11. Diagram perbandingan nilai *pretest thinking skills* siswa antara kelas eksperimen dan kontrol

Berdasarkan data pada Tabel 18 dan gambar 11 maka dapat dilihat bahwa nilai maksimal, minimal dan rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol hampir sama. Selanjutnya ringkasan hasil *posttest thinking skills* siswa di kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut.

Tabel 19. Data hasil *posttest thinking skills* siswa kelas eksperimen dan kontrol

Data Statistik	Nilai <i>Posttest</i>	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah siswa	24	24
Nilai maksimal	93,30	75,00
Nilai minimal	83,50	64,10
Rata-Rata	87,49	68,68

Berikut ini adalah grafik perbandingan data statistik *posttest* antara kelas eksperimen dan kontrol.



Gambar 12. Diagram perbandingan nilai postest thinking skills siswa antara kelas eksperimen dan kontrol

Berdasarkan data pada Tabel 19 dan gambar 12 maka dapat dilihat bahwa nilai maksimal, minimal dan rata-rata *postest* pada kelas eksperimen dan kontrol berbeda, terlihat bahwa nilai *thinking skills* pada kelas eksperimen lebih tinggi.

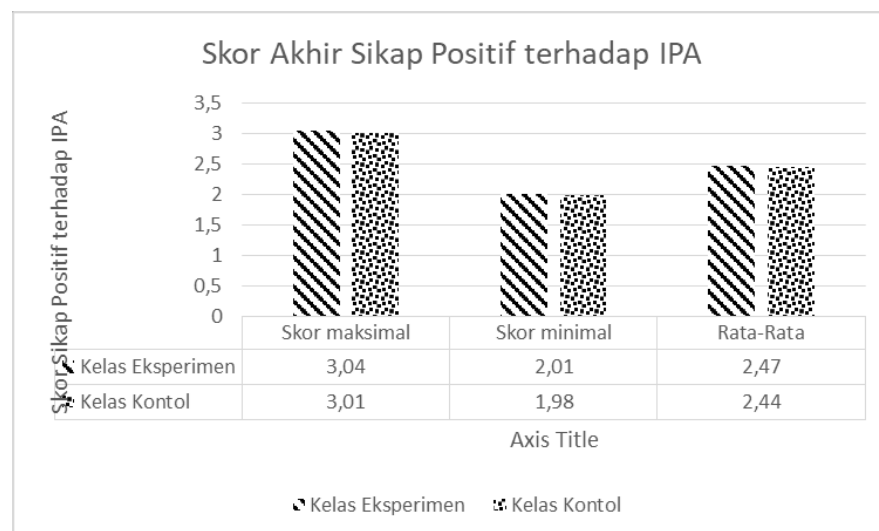
b. Data hasil sikap positif siswa terhadap IPA

Data hasil sikap positif siswa terhadap IPA diperoleh dari angket yang diberikan kepada siswa dikelas eksperimen dan kontrol, sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan. Data hasil sikap positif siswa terhadap IPA secara lengkap terlampir pada Lampiran 4.6. Ringkasan skor awal sikap positif siswa terhadap IPA adalah sebagai berikut.

Tabel 20. Data skor awal sikap positif terhadap IPA antara siswa kelas eksperimen dan kontrol

Data Statistik	Awal	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah siswa	24	24
Skor maksimal	3,04	3,01
Skor minimal	2,01	1,98
Rata-Rata	2,47	2,44

Berikut ini adalah grafik perbandingan data statistik skor awal angket sikap positif terhadap IPA pada kelas eksperimen dan kontrol.



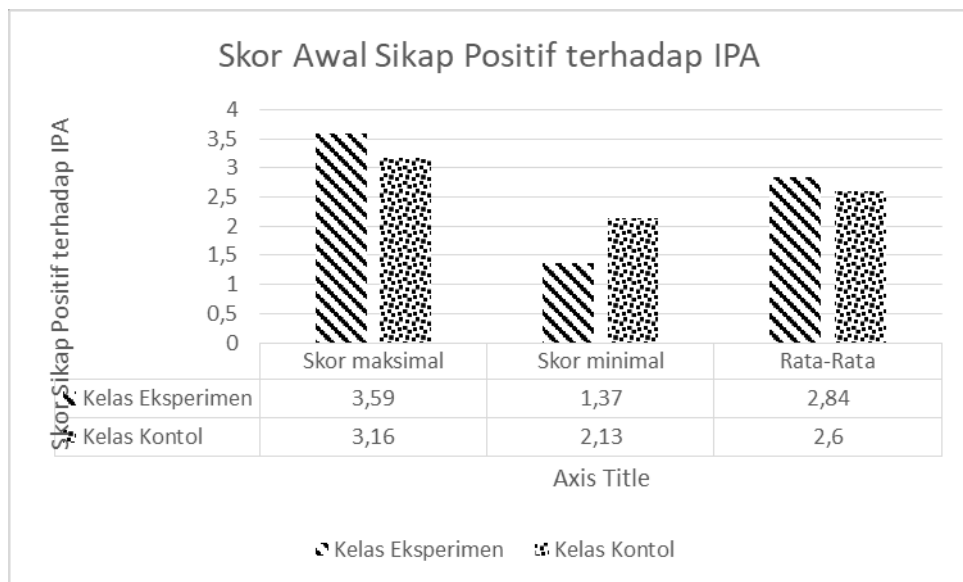
Gambar 13. Diagram perbandingan skor awal sikap positif siswa terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol

Berdasarkan data pada Tabel 20 dan gambar 13 maka dapat dilihat bahwa skor maksimal, skor minimal dan rata-rata skor awal angket sikap positif siswa terhadap IPA pada kelas eksperimen dan kontrol hampir sama. Selanjutnya ringkasan skor akhir sikap positif siswa terhadap IPA adalah sebagai berikut.

Tabel 21 Data skor akhir sikap positif terhadap IPA antara siswa kelas eksperimen dan kontrol.

Data Statistik	Awal	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah siswa	24	24
Skor maksimal	3,59	3,16
Skor minimal	1,37	2,13
Rata-Rata	2,84	2,60

Berikut ini adalah grafik perbandingan data statistik skor awal angket sikap positif terhadap IPA pada kelas eksperimen dan kontrol



Gambar 14. Diagram perbandingan skor akhir sikap positif siswa terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol

Berdasarkan data pada Tabel 21 dan gambar 14 maka dapat dilihat bahwa skor maksimal, skor minimal dan rata-rata skor akhir angket sikap positif siswa terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol berbeda, terlihat bahwa nilai pada kelas eksperimen lebih tinggi.

c. Uji Statistik

Analisis hasil *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA digunakan untuk mengetahui kelayakan web modul secara empiris, yaitu mengetahui keefektifannya untuk meningkatkan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA. Keefektifan web modul IPA diketahui dengan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut.

1) Uji Manova

Semua data *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA yang sudah diperoleh dianalisis menggunakan uji manova untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan antara kelas eksperimen dan kontrol. Sebelum melakukan uji manova dilakukan beberapa uji asumsi dengan hasil sebagai berikut.

- a) Asumsi 1: Dua variabel dependen harus diukur dalam tingkat interval atau rasio. Data *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA merupakan dua jenis data yang berbeda. Agar dapat diuji menggunakan uji manova maka data sikap positif terhadap IPA diubah menjadi data interval seperti data *thinking skills*. Proses pengubahan data menggunakan MSI berbantu *software excel*.
- b) Asumsi 2: Variabel independen harus terdiri dari dua atau lebih kategori. Penelitian ini megandung dua variabel bebas yaitu web modul IPA yang digunakan dalam kelas eksperimen dan buku paket IPA BSE yang digunakan dalam kelas kontrol.

- c) Asumsi 3: Memiliki independensi pengamatan, yang berarti bahwa tidak ada hubungan antara pengamatan di setiap kelompok atau di antara kelompok itu sendiri.
- d) Asumsi 4: Memiliki ukuran sampel yang memadai yaitu 24 sampel.
- e) Asumsi 5: Tidak ada outlier di masing-masing kelompok variabel independen untuk variabel dependen manapun independen. Hasil uji keberadaan outlier menunjukkan bahwa tidak ada data yang bernilai kurang dari tiga, sehingga tidak terdapat outlier dalam data.
- f) Asumsi 6: Terdapat normalitas multivariat. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai Sig lebih besar dari α sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.
- g) Asumsi 7: Terdapat hubungan linier antara setiap pasangan variabel dependen untuk setiap kelompok variabel independen (linieritas). Hasil uji linieritas menyatakan bahwa nilai α kurang dari Sig untuk semua data yang diuji sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan linier antara satu setiap pasangan variabel dependen untuk setiap kelompok variabel independen.
- h) Asumsi Homogenitas 8: Terdapat homogenitas matriks varian/ kovarian. Hasil uji homogenitas matriks varian/ kovarian menyatakan bahwa nilai Sig lebih besar dari α sehingga dapat disimpulkan bahwa matriks varian/kovarian dari variabel dependen homogen.
- i) Asumsi 9 : Tidak ada multikolinieritas. Hasil uji multikolinieritas menunjukkan bahwa nilai VIF di sekitar angka 1 atau memiliki tolerance

mendekati 1, maka dikatakan tidak terdapat masalah multikolinieritas dalam data.

Hasil uji prasyarat ini secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.7.

Uji manova yang dilakukan dibedakan menjadi dua yaitu uji manova untuk data *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol dan data *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen.

a) *Data Pretest*

Setelah uji prasyarat pada data *pretest* terpenuhi maka dilanjutkan dengan uji manova. Uji manova digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol. Keputusan diambil dengan analisis Pillai Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root. Hasil analisis terlihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Multivariate Test Data Pretest

	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,998	11132,741 ^b	2,000	45,000	,064
	Wilks' Lambda	,002	11132,741 ^b	2,000	45,000	,064
	Hotelling's Trace	494,789	11132,741 ^b	2,000	45,000	,064
	Roy's Largest Root	494,789	11132,741 ^b	2,000	45,000	,064
Kelompok	Pillai's Trace	,315	10,336 ^b	2,000	45,000	,092
	Wilks' Lambda	,685	10,336 ^b	2,000	45,000	,092
	Hotelling's Trace	,459	10,336 ^b	2,000	45,000	,092
	Roy's Largest Root	,459	10,336 ^b	2,000	45,000	,092

Hasil analisis menunjukkan bahwa harga F untuk *Pillai Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root*.x memiliki signifikansi yang lebih besar dari 0,05, sehingga dinyatakan bahwa harga F untuk *Pillai Trace, Wilk Lambda,*

Hotelling Trace, Roy's Largest Root tidak signifikan. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberikan perlakuan dengan dua bahan ajar yang berbeda. Selanjutnya, *tests of between-subjects effects* dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil *Test of Between Subject Effect Data Pretest*

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Thinking	5,135 ^a	1	5,135	,560	,458
	Sikap	,935 ^b	1	,935	,141	,709
Intercept	Thinking	158711,500	1	158711,500	17311,194	,000
	Sikap	140692,535	1	140692,535	21187,276	,000
Kelompok	Thinking	5,135	1	5,135	,560	,458
	Sikap	,935	1	,935	,141	,709
Error	Thinking	421,735	46	9,168		
	Sikap	305,460	46	6,640		
Total	Thinking	159138,370	48			
	Sikap	140998,930	48			
Corrected Total	Thinking	426,870	47			
Total	Sikap	306,395	47			

Hasil analisis menunjukkan bahwa data *thinking skills* memiliki signifikansi lebih besar dari 0,05, begitu pula data sikap positif terhadap IPA, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nilai *pretest thinking skills* antara kelas eksperimen dan kontrol serta tidak ada perbedaan skor awal angket sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan dua hasil analisis

di atas menunjukkan bahwa kemampuan awal *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol sama.

b) *Data Postest*

Setelah uji persyaratan pada data *postest* terpenuhi maka dilanjutkan dengan uji manova. Uji manova digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol. Keputusan diambil dengan analisis Pillae Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root. Hasil analisis terlihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Multivariate Test Data Postest

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Intercept	Pillai's Trace	,999	16087,764 ^b	2,000	45,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	16087,764 ^b	2,000	45,000	,000
	Hotelling's Trace	715,012	16087,764 ^b	2,000	45,000	,000
	Roy's Largest Root	715,012	16087,764 ^b	2,000	45,000	,000
Kelompok	Pillai's Trace	,966	637,992 ^b	2,000	45,000	,000
	Wilks' Lambda	,034	637,992 ^b	2,000	45,000	,000
	Hotelling's Trace	28,355	637,992 ^b	2,000	45,000	,000
	Roy's Largest Root	28,355	637,992 ^b	2,000	45,000	,000

Hasil analisis menunjukkan bahwa harga F untuk *Pillae Trace*, *Wilk Lambda*, *Hotelling Trace*, *Roy's Largest Root*.x memiliki signifikansi kurang dari dari 0,05, sehingga dinyatakan bahwa harga F untuk *Pillae Trace*, *Wilk Lambda*, *Hotelling Trace*, *Roy's Largest Root* signifikan. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen

dan kontrol setelah pemberian perlakuan. Selanjutnya, *tests of between-subjects effects* dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil *Test of Between Subject Effect Data Postest*

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Thinking	4245,793 ^a	1	4245,793	459,726	,000
	Sikap	1181,075 ^b	1	1181,075	177,861	,000
Intercept	Thinking	292631,347	1	292631,347	31685,565	,000
	Sikap	177086,255	1	177086,255	26667,907	,000
Kelompok	Thinking	4245,793	1	4245,793	459,726	,000
	Sikap	1181,075	1	1181,075	177,861	,000
Error	Thinking	424,832	46	9,235		
	Sikap	305,460	46	6,640		
Total	Thinking	297301,972	48			
	Sikap	178572,790	48			
Corrected Total	Thinking	4670,625	47			
	Sikap	1486,535	47			

Hasil analisis menunjukkan bahwa data *thinking skills* memiliki signifikansi kurang dari 0,05, begitu pula data sikap positif terhadap IPA, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nilai *postest thinking skills* antara kelas eksperimen dan kontrol serta ada perbedaan skor akhir angket sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan dua hasil analisis di atas menunjukkan bahwa *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA siswa di kelas eksperimen dan kontrol menjadi berbeda setelah diberi perlakuan.

2) Perhitungan *Gain Score*

Analisis peningkatan *thinking skills* dan sikap positif siswa terhadap IPA antara kelas eksperimen yang menggunakan web modul IPA berbasis *guided*

inquiry terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng dan kelas kontrol yang menggunakan bukua ajar IPA Kurikulum 2013 diketahui melalui perhitungan *gain score* antara kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil *gain score thinking skills* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.7. Ringkasan hasil *gain score thinking skills* tersaji dalam Tabel di bawah ini.

Tabel 26. Hasil *Gain Score Thinking Skills*

No	Kelas	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	<i>Gain Score</i>	Kategori Peningkatan
1	Eksperimen	57,82	87,49	0,71	Tinggi
2	Kontrol	57,17	68,68	0,27	Rendah

Berdasarkan data pada Tabel 26 maka dapat diketahui bahwa *gain score thinking skills* pada kelas eksperimen masuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol masuk dalam kategori rendah Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan *thinking skills* lebih besar di kelas eksperimen yang belajar menggunakan web modul IPA dari pada kelas kontrol yang menggunakan buku paket IPA BSE Kemendikbud.

Selanjutnya hasil *gain score* sikap positif siswa terhadap IPA secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.7. Ringkasan hasil *gain score* sikap positif terhadap IPA tersaji dalam Tabel 27.

Tabel 27 Hasil *Gain Score Sikap Positif terhadap IPA*

No	Kelas	Skor awal	Skor akhir	<i>Gain Score</i>	Kategori Peningkatan
1	Eksperimen	3,6	4,3	0,32	Sedang
2	Kontrol	3,8	3,9	0,03	Rendah

Berdasarkan data pada Tabel 27 maka dapat diketahui bahwa *gains score* sikap positif siswa terhadap IPA pada kelas eksperimen masuk dalam kategori

sedang, sedangkan pada kelas kontrol masuk dalam kategori rendah Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan sikap positif terhadap IPA lebih besar di kelas eksperimen yang belajar menggunakan web modul IPA dari pada kelas kontrol yang belajar menggunakan buku paket IPA BSE Kemendikbud.

3) Perhitungan *effect size*

Perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA serta peningkatannya yang berbeda antara kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal Ekosistem Pegunungan Dieng berpengaruh pada *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA. Besarnya pengaruh Web Modul IPA terhadap *thinking skills* serta sikap positif terhadap IPA dapat dilihat dengan cara melakukan perhitungan *effect size*. Hasil perhitungan *effect size* pada pengaruh web modul IPA terhadap *thinking skills* adalah 0,9 yang masuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada sikap positif terhadap IPA adalah 0,7 yang masuk dalam kategori sedang.

C. Revisi Produk

Produk web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng yang dihasilkan melewati proses penilaian dengan empat tahap revisi sehingga dapat disebarluaskan.

a. Revisi tahap satu

Revisi tahap satu dilakukan setelah peneliti mendapatkan saran dan komentar dari dosen pembimbing. Saran, komentar dan perubahan yang dilakukan pada web modul IPA diuraikan sebagai berikut.

- 1) Memperbaiki kesalahan penulisan kata pada web modul IPA
- 2) Menambahkan tautan yang berisi aktivitas sains yang dapat dilakukan siswa diluar sekolah agar sikap positif siswa semakin terlatih. Penambahan tautan yang berisi aktivitas sains yang dapat dilakukan siswa diluar sekolah dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Tautan aktivitas sains yang dapat dilakukan siswa diluar sekolah

- 3) Menambahkan gambar berisi informasi tentang pekerjaan dibidang sains yang belum diketahui siswa beserta kualifikasi pendidikan yang dibutuhkan untuk dapat bekerja dalam bidang tersebut agar siswa memiliki sikap positif terhadap IPA dengan memilih pekerjaan di bidang sains di masa depan.



Gambar 16. Informasi tentang pekerjaan dibidang sains

b. Revisi tahap dua

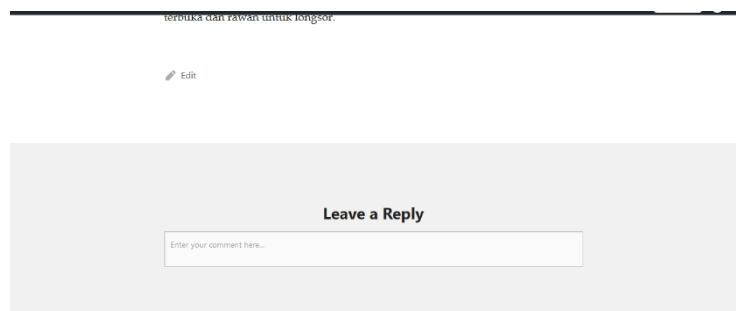
Revisi tahap dua terhadap web modul IPA dilakukan berdasarkan saran, komentar dan penilaian dari ahli materi, ahli media dan guru IPA. Saran, komentar dan perubahan pada web modul IPA diuraikan sebagai berikut.

- 3) Menuliskan sumber rujukan gambar yang bukan merupakan dokumentasi pribadi
- 4) Menyederhanakan kalimat dalam lembar kegiatan siswa agar lebih mudah dipahami. Salah satu contoh pada langkah penyelidikan pada lembar kegiatan satu. Siswa diminta untuk menambahkan penjelasan tentang hubungan setiap organisme dalam lingkungan, namun cara penulisan kalimat yang tidak efektif membuat kalimat sulit dimengerti sehingga dilakukan penyederhanaan kalimat dengan mengganti pilihan kata dan menghilangkan kata yang tidak perlu untuk dituliskan.
- 5) Menambahkan *search engine* dalam web modul IPA yang diletakkan di bagian bawah setiap laman.
- 6) Memperbanyak konten multimedia agar tampilan web modul IPA menjadi lebih menarik. Salah satunya penyajian pendahuluan pada sub materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan menggunakan video animasi.



Gambar 17. Video animasi yang ada dalam web modul IPA

- 7) Menambahkan fitur agar siswa dapat ikut berinteraksi dalam web modul IPA. Siswa dapat berinteraksi dengan guru dalam web modul IPA dengan cara menuliskan pertanyaan dalam kolom pertanyaan atau komentar yang disediakan di bagian bawah setiap laman dalam web modul IPA. Setiap pertanyaan atau komentar akan masuk dalam akun website dan guru dapat membalas pertanyaan tersebut.



Gambar 18. Kolom Pertanyaan atau Komentar

Setiap pertanyaan dan jawaban yang diberikan guru akan ditampilkan juga, sehingga siswa yang memiliki pertanyaan yang sama dapat melihat jawaban yang diberikan guru dan tidak perlu bertanya ulang.

- 8) Menambahkan gambar bergerak atau animasi karena waktu yang dibutuhkan siswa untuk memahami informasi menggunakan gambar/ animasi lebih cepat daripada memahami hanya dengan teks. Berdasarkan

saran tersebut maka dibuat video animasi tentang rantai dan jaring-jaring makanan untuk memudahkan siswa memahami pengertian dan ciri yang membedakan rantai makanan dan jaring-jaring makanan.

konsumen III. Gambaran rantai makanan ini dapat kalian lihat pada video 1, di bawah ini.



Gambar 19. Video animasi tentang rantai makanan

9) Menulis dengan jelas petunjuk untuk siswa misalnya siswa diminta mengunduh dan mencetak lembar kegiatan siswa di rumah sehingga kegiatan pembelajaran tidak terhambat.

c. Revisi tahap tiga

Revisi tahap tiga didasarkan pada proses uji keterbacaan oleh siswa. Skor yang didapatkan dari tiap aspek uji keterbacaan menjadi dasar perubahan web modul IPA. Perubahan pada web modul IPA diuraikan sebagai berikut.

1) Menyajikan kalimat yang lebih komunikatif. Kalimat dalam web modul IPA awalnya menggunakan kalimat perintah yang lugas dan jelas saja, namun itu membuat kalimat menjadi tidak komunikatif, sehingga diberikan sapaan “teman-teman” dan kalimat kalimat yang digunakan berupa kalimat ajakan agar saat siswa membaca web modul IPA seolah sedang berkomunikasi secara langsung dengan guru.

2) Menggunakan bahasa yang lebih menarik bagi siswa. Penjelasan dalam web modul IPA awalnya menggunakan uraian kalimat saja, namun karena tidak menarik maka dilakukan perubahan diksi dan tampilan penjelasan dalam web modul IPA.

d. Revisi tahap empat

Revisi tahap empat didasarkan pada kekurangan yang dirasakan saat web modul IPA diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Perubahan pada web modul IPA diuraikan sebagai berikut.

1) Menambahkan aplikasi tambahan yang bisa membantu siswa saat proses penyelidikan. Saat proses pelaksanaan pembelajaran siswa merasa kesulitan untuk mengidentifikasi nama-nama tumbuhan dan hewan yang ada di lingkungan sekitar yang mereka amati, sehingga membuat waktu penyelidikan menjadi lebih lama dari waktu yang ditentukan. Sehingga ditambahkan beberapa rekomendasi aplikasi yang dapat digunakan siswa untuk membantu mereka melakukan proses identifikasi hewan atau tumbuhan. Rekomendasi aplikasi ini dituliskan pada langkah penyelidikan pada lembar kegiatan siswa.

Saran komentar dan dan perbaikan secara lengkap yang telah dilakukan pada tiap tahap revisi terlampir pada Lampiran 4.7.

D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir penelitian ini adalah web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng. Web modul IPA ini dikembangkan untuk meningkatkan *thinking skills* dan sikap positif terhadap

IPA kepada siswa SMP kelas 7. Pengembangan web modul IPA dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4-D (*Four-D Models*) dari Thiagarajan yang meliputi tahap *define*, *desing*, *develop* dan *disseminate*. Kajian produk akhir yang dikembangkan diuraikan melalui deskripsi produk, validasi produk dan pengaruh produk terhadap variabel penelitian.

1. Deskripsi Produk

Web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng yang dikembangkan ini memuat lima bagian utama yang merupakan gabungan dari komponen website dan komponen modul. Lima bagian utama dari web modul IPA adalah sebagai berikut.

a. Beranda

Beranda merupakan halaman pertama yang akan muncul saat masuk pada laman web modul IPA. Beranda berisi penjelasan singkat tentang kabupaten Wonosobo dan potensi lokal yang diangkat dari kabupaten Wonosobo yaitu ekosistem pegunungan Dieng. Pada bagian beranda dipaparkan pula permasalahan yang terjadi di Dieng saat ini secara singkat.

b. Petunjuk Penggunaan

Petunjuk penggunaan web modul IPA berisi tentang deskripsi web modul yang menjelaskan tentang isi umum dari web modul IPA; bagian-bagian dari web modul yang harus dikenal dan diketahui oleh pengguna web modul agar dapat menggunakan web modul dengan optimal; dan petunjuk pembelajaran yang berisi langkah-langkah pembelajaran menggunakan web modul IPA.

c. Peta Kompetensi

Peta kompetensi berisi uraian KI, KD, Indikator, tujuan pembelajaran serta peta konsep yang terkait materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan terintegrasi ekosistem pegunungan Dieng. Peta kompetensi memberi gambaran kepada guru maupaun siswa tentang kemampuan yang akan dimiliki oleh siswa setelah belajar menggunakan web modul IPA yang dikembangkan.

d. Kegiatan Belajar dan Uji Kompetensi

Kegiatan belajar berisi materi dan serangkaian proses pembelajaran tentang interaksi mahluk hidup dan lingkungan yang terintegrasi dengan potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng. Kegiatan belajar dibagi menjadi tiga sub materi. Setiap sub materi dilengkapi dengan artikel, gambar atau video yang digunakan untuk menunjang materi yang dijelaskan; lembar kegiatan untuk memandu kegiatan belajar siswa, informasi pendukung dan soal-soal uji kompetensi yang digunakan sebagai prasyarat untuk dapat belajar ke sub materi berikutnya.

e. Author

Author berisi tentang biodata pengembang web modul IPA beserta alamat email yang dapat dihubungi sehingga memudahkan pengguna untuk bertanya hal-hal terkait web modul IPA.

Selain berisi lima bagian utama, setiap *page* pada web modul IPA juga dilengkapi *widget* berupa *search engine* untuk membantu pengguna mencari sesuatu dalam web modul IPA dan kolom komentar agar pengguna dapat berinteraksi secara aktif melalui web modul IPA.

2. Validitas dan Kepraktisan Produk

Validitas produk web modul IPA ditentukan secara teoritis dan empiris. Produk dinyatakan valid secara teoritis berdasarkan penilaian oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan kepraktisan produk diketahui berdasarkan penilaian oleh guru IPA sebagai praktisi pembelajaran IPA. Selain itu dilakukan pula uji keterbacaan web modul IPA oleh siswa yang pernah belajar tentang materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan.

Penilaian oleh ahli materi dan ahli media meliputi aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, kegrafikan, kepraktisan, dan karakteristik web modul IPA. Hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa web modul IPA yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya penilaian kepraktisan dari guru IPA masuk dalam kategori sangat baik yang menunjukkan web modul IPA praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Skor keterbacaan web modul IPA berdasarkan angket masuk dalam kategori sangat baik yang menunjukkan bahwa web modul IPA mudah dimengerti oleh siswa. Berdasarkan semua penilaian tersebut maka web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng dinyatakan valid secara teoritis.

Validitas web modul IPA secara empiris diketahui dari hasil penerapan web modul IPA dalam kegiatan pembelajaran. Setelah penerapan web modul IPA dalam kegiatan pembelajaran didapatkan data *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA di kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan uji manova

diketahui bahwa terdapat perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil ini diperkuat dengan dilakukannya perhitungan *gain score* untuk membandingkan peningkatan *thinking skills* dan sikap positif siswa terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kontrol. Peningkatan nilai *thinking skills* pada siswa yang menggunakan web modul IPA dalam kegiatan belajar masuk dalam kategori tinggi. Peningkatan pada siswa yang tidak menggunakan web modul IPA masuk dalam kategori rendah. Selain itu *gain score* sikap positif terhadap IPA di kelas yang menggunakan web modul IPA masuk dalam kategori sedang dan di kelas yang tidak menggunakan web modul IPA masuk kategori rendah.

Perbedaan dan peningkatan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA menunjukkan bahwa web modul IPA yang dikembangkan berpengaruh terhadap kedua variabel tersebut. Besarnya pengaruh web modul IPA terhadap *thinking skills* serta sikap positif terhadap IPA dapat dilihat dengan cara melakukan perhitungan *effect size*. Hasil perhitungan *effect size* pada pengaruh web modul IPA terhadap *thinking skills* adalah 0,9 yang masuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada sikap positif terhadap IPA adalah 0,7 yang masuk dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil penerapan web modul IPA yang berpengaruh terhadap *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA maka web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem Pengunungan Dieng valid secara empiris.

3. Pengaruh Produk terhadap Variabel Penelitian

Pengaruh produk web modul IPA yang dikembangkan ditunjukkan dengan perbedaan hasil *thinking skills* dan sikap positif siswa terhadap IPA antara kelas eksperimen yang menggunakan web modul IPA dengan kelas kontrol yang menggunakan buku paket IPA BSE Kemendikbud Kurikulum 2013. Perbedaan ini diketahui dengan melakukan uji manova.

Berdasarkan hasil uji manova pada *posttest thinking skills* dan skor akhir sikap positif siswa terhadap IPA setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan web modul IPA pada kelas eksperimen dan pembelajaran dengan buku paket IPA BSE Kemendikbud Kurikulum 2013 pada kelas kontrol maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan *thinking skills* dan sikap positif terhadap IPA antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Guna memastikan pengaruh web modul IPA pada setiap variabel maka dilakukan pula analisis hasil *test of between subject effect*. Berdasarkan hasil analisis yang dapat dilihat pada gambar 12 dan gambar 13 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan *thinking skills* antara kelas eksperimen dan kontrol. Serta terdapat perbedaan sikap positif terhadap IPA pada kelas eksperimen dan kontrol. Perbedaan ini menunjukkan bahwa web modul IPA yang dikembangkan memang berpengaruh terhadap *thinking skills* dan sikap positif siswa terhadap IPA. Besarnya pengaruh Web Modul IPA terhadap *thinking skills* serta sikap positif terhadap IPA dapat dilihat dengan cara melakukan perhitungan *effect size*.

Hasil perhitungan *effect size* web modul IPA terhadap *thinking skills* adalah 0,9 yang masuk dalam kategori tinggi. Selain itu *gain score thinking skills* siswa

yang menggunakan web modul IPA berbasis *guided inquiry* terintegrasi potensi lokal ekosistem pegunungan Dieng masuk dalam kategori tinggi. Peningkatan yang tinggi terhadap *thinking skills* dipengaruhi oleh semua hal yang ada dalam web modul IPA yang dikembangkan. Web modul yang disusun secara utuh, lengkap dan berorientasi pada tujuan pembelajaran dapat mengkondisikan siswa untuk dapat mempelajari sebuah pengetahuan atau keterampilan secara utuh dan terencana (Taufiq, M., Dewi, N. R., & Widiyatmoko, A, 2014) salah satunya *thinking skills*. *Thinking skills* adalah kemampuan yang perlu pembiasaan dan dapat terbentuk melalui serangkaian proses pembelajaran yang lengkap mulai dari analisis informasi hingga menyimpulkan alternatif pemecahan masalah dari informasi tersebut (Carol, *et al*, 2015: 5).

Modul yang ditampilkan dalam website memiliki kelebihan dibandingkan modul yang hanya dicetak karena web modul mengandung unsur yang dapat mendukung siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam mengolah informasi karena *website* pembelajaran tidak hanya menampilkan seperangkat materi namun juga grafik, animasi, audio, video, kolom pencarian dan tautan informasi tambahan terkait topik pembelajaran sehingga memperkaya konten pembelajaran dan informasi yang di dapatkan siswa (FAO, 2011). Semakin banyak konten dan informasi yang didapatkan siswa maka siswa memiliki makin banyak kesempatan untuk melatih kemampuan berpikirnya. Hal ini didukung pula oleh pernyataan Yazdi, M (2012: 146) bahwa kegiatan pembelajaran yang menggunakan media digital dan jaringan internet dapat

mendukung atau memperkuat usaha-usaha pembelajaran sehingga memperkaya konten yang bisa dipelajari oleh siswa.

Selain didukung oleh media yang digunakan untuk menampilkan modul, *thinking skills* dapat meningkat karena metode pembelajaran yang digunakan dalam web modul IPA ini. Metode pembelajaran *guided inquiry* yang merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih *thinking skills* karena metode pembelajaran *inquiry* mengadung aktivitas yang berkaitan dengan pemecahan sebuah masalah. Fine, M., & Desmond, L (2015) menyatakan bahwa metode pembelajaran *guided inquiry* mengajak siswa menjadi pusat kegiatan pembelajaran dengan cara mengajukan pertanyaan bermakna lalu siswa didorong untuk memecahkan permasalahan tersebut dengan bereksperimen, lalu mengevaluasi solusi yang memungkinkan sehingga *thinking skills* siswa dapat terlatih. Hal ini didukung hasil penelitian yang dilakukan. Hairida, H (2016) menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil *thinking skills* antara kelas eksperimen yang menggunakan metode pembelajaran *guided inquiry* dan kontrol yang tidak menggunakan *guided inquiry*, dengan skor *n-gain* menunjukkan bahwa *thinking skills* pada kelas eksperimen memiliki hasil yang lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Hal ini karena metode pembelajaran *guided inquiry* memposisikan siswa seperti ilmuwan yang perlu memiliki kemampuan berpikir dan mengkonstruksi sebuah informasi (Corlu, M.A., & Corlu, M.S., 2012: 591). Reynolds, R., Tavares, N. J., Notari, M. (2017) menyebutkan bahwa pembelajaran dengan penyelidikan memiliki efek positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir siswa, karena selama proses

penyelidikan siswa melibatkan semua kemampuannya dalam mengolah, memilah atau mengkritisi sebuah informasi untuk memecahkan masalah di lingkungan sekitarnya.

Penerapan permasalahan yang kontekstual dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan *thinking skills* siswa. Pembelajaran yang kontekstual dan diangkat dari kehidupan siswa sehari-hari memberikan kemudahan siswa dalam mengeksplorasi topik tersebut. Siswa menjadi lebih aktif dalam memberikan pernyataan dan penjelasan karena ia merasa mengetahui atau mengalami langsung topik yang dibahas (Simbolon, E. R., & Tapilouw, F. S., 2015: 103). Hal ini didukung penelitian yang dilakukan oleh Nasrudin, H., & Azizah, U (2010) menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran dengan materi pembelajaran berorientasi pada permasalahan kontekstual dapat meningkatkan *thinking skills* siswa ditunjukkan dengan pencapaian siswa pada siklus pertama yaitu 43,6%, siklus kedua 61,5% dan siklus ketiga 74,4%.

Effect size web modul IPA terhadap sikap positif terhadap IPA adalah 0,7 yang masuk dalam kategori sedang. Sikap siswa menjadi lebih positif setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan web modul IPA disebabkan oleh beberapa hal yaitu penggunaan website atau pembelajaran berbasis internet, pendekatan yang digunakan dan materi yang bersifat kontekstual. Aminoto, T (2014: 14) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan website atau berbasis internet merupakan sebuah inovasi yang mempunyai kontribusi yang besar terhadap perubahan proses pembelajaran, karena siswa tidak hanya menerima mendengarkan uraian guru tetapi siswa dapat melakukan beragam

aktivitas untuk belajar. Selain itu materi dalam pembelajaran dapat divisualisasikan dalam berbagai format dan bentuk yang lebih dinamis dan interaktif sehingga siswa akan termotivasi untuk terlibat lebih jauh dalam proses pembelajaran dan bersikap lebih positif terhadap IPA. Hacıeminoglu, E (2016) menyatakan bahwa sikap siswa kepada sains bergantung pula pada pendekatan atau metode yang digunakan guru untuk mengajarkan sains. Metode pembelajaran *guided inquiry* melibatkan serangkaian proses observasi hingga menerima atau menolak hipotesis, sehingga siswa dapat terlibat aktif dalam merekonstruksi pengetahuan baru yang ia dapatkan dengan *prior knowledge* sehingga pengetahuan dan pembelajaran yang dilakukan lebih bermakna dan membuat siswa bersikap positif terhadap sains (Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F., & Louws, M, 2015). Selain didukung oleh penggunaan metode pembelajaran yang tepat, sikap positif terhadap IPA juga dapat muncul karena topik pembelajaran yang diangkat dalam pembelajaran bersifat kontekstual atau dekat dengan kehidupan siswa membuat sikap siswa lebih positif terhadap IPA, sehingga pada web modul ini diangkat topik permasalahan yang dekat dengan siswa di Indonesia yaitu Ekosistem Pegunungan Dieng dan permasalahan alih fungsi lahannya. Hal ini didukung pernyataan dari Osman, K., Iksan, Z. H., Halim, L (2007) menyatakan bahwa materi IPA yang dinilai abstrak atau tidak relevan dengan kehidupan siswa membuat perspektif siswa tentang IPA menjadi rendah atau negatif sehingga guru perlu mengangkat topik pembelajaran yang lebih kontekstual dengan kehidupan siswa sehari-hari. Hasil penelitian Ingram, S.J (2003) menunjukkan bahwa pembelajaran yang

kontekstual memberikan pengaruh positif pada sikap dan ketertarikan siswa pada IPA, ditunjukkan dengan 96% siswa di kelas eksperimen tertatik belajar tentang IPA dan hanya 86% siswa di kelas kontrol yang tertarik belajar tentang IPA. Namun web modul IPA ini hanya memberi pengaruh yang sedang terhadap sikap positif siswa terhadap IPA karena pembentukan sikap tidak hanya dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti yang sudah diupayakan guru untuk mengembangkan sikap, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor internal misalnya motivasi, pemahaman dan persepsi (Tunhikorn, B. P, 1986: 13-15). Faktor internal ini merupakan faktor yang sukar untuk di kontrol, sehingga menyebabkan perkembangan sikap tidak secara signifikan dapat meningkat dalam waktu tiga kali pembelajaran menggunakan web modul IPA. Maltz, M (2002) menyatakan bahwa dibutuhkan waktu minimal 21 hari agar seseorang dapat membentuk sebuah sikap dan kebiasaan baru berdasarkan keadaan atau stimulus yang diberikan. Namun pendapat berbeda dinyatakan oleh Lally, P *et al* (2010) waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah sikap terbentuk memerlukan waktu 18 hingga 254 hari dengan rata-rata secara umum bagi setiap individu adalah 66 hari.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang dapat dipertimbangkan untuk dalam penelitian selanjutnya. Keterbatas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Web modul IPA yang dikembangkan terbatas pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan yang diintegrasikan pada potensi lokal ekosistem Pegunungan Dieng.
2. Penyebarluasan produk belum dilaksanakan secara luas dan optimal karena ketebatasan waktu dan biaya sehingga hanya dilakukan dengan cara memberikan alamat web modul IPA kepada guru-guru IPA di SMP Negeri 1 Wonosobo tanpa pendampingan penerapan tersebut di kelas.