

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Model Hannapin & Pack

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Hannapin & Pack yang terdiri dari tiga tahapan utama. Setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis dan saling berkaitan satu sama lain. Bab ini memaparkan hasil dari proses pengembangan media Website DIGIPRO (*Digital Project*) berbasis *Project-Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Ipa. Proses pengembangan mengikuti langkah – langkah sistematis dalam model Hannapin & Pack, yaitu tahapan Analisis Kebutuhan (*Needs Assessment*), Desain (*Design*), Pengembangan dan Implementasi (*Development and Implementation*) serta Evaluasi dan revisi dilakukan pada setiap tahap pengembangan. Selain itu, bab ini juga memuat pembahasan uji efektifitas media yang dilakukan melalui uji coba lapangan, serta analisis data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Berikut hasil pengembangan media berdasarkan masing – masing tahap.

1. Analisis Kebutuhan (*Needs Assessment*)

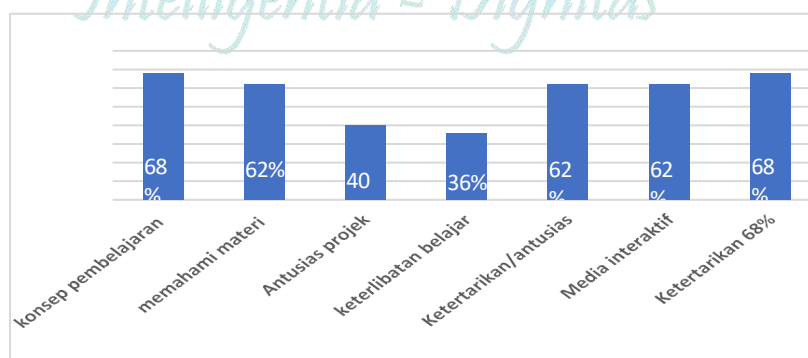
Peneliti mengumpulkan data yang diperoleh dari lapangan melalui kuesioner terbuka yang disebar kepada peserta didik kelas VI Sekolah Dasar. Peneliti melakukan analisis terhadap beberapa aspek sebagai berikut: a) Pembelajaran keterampilan berpikir kreatif; b) Permasalahan dalam belajar; c) Media yang digunakan; d) Karakteristik peserta didik. Tahapan ini bertujuan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan agar dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan media Website DIGIPRO (*Digital Project*) untuk melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik sekolah dasar pada pembelajaran IPA.

Keterampilan berpikir kreatif merupakan kemampuan menghasilkan ide yang lancar, luwes, orisinal, dan terperinci dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan berpikir kreatif mencakup aspek *fluency*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration*. Keempat aspek tersebut menjadi indikator penting dalam mengukur kreativitas peserta didik serta menjadi landasan dalam pengembangan instrumen penelitian.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih tergolong rendah. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung saat ini belum sepenuhnya mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Rendahnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah penggunaan media pembelajaran yang masih konvensional dan kurang interaktif. Pembelajaran IPA yang masih berpusat pada guru menyebabkan peserta didik kurang memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi ide, berinovasi, dan memecahkan masalah secara mandiri. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang bermakna dan tidak mampu mengembangkan potensi kreativitas peserta didik secara maksimal.

Hasil observasi dan wawancara di SDN Jayamulya 01 menunjukkan bahwa guru masih dominan menggunakan media PowerPoint yang bersifat statis. Meskipun sekolah telah memiliki fasilitas WiFi dan sebagian besar peserta didik memiliki perangkat digital pribadi, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran masih sangat terbatas. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan sarana teknologi dengan penggunaannya dalam proses pembelajaran.

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran. Dalam tahapan ini, peneliti mencari masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran. Peneliti melakukan observasi awal hasil tes keterampilan berpikir kreatif peserta didik dan menyebarkan kuisioner seputar pembelajaran keterampilan berpikir kreatif di kelas dengan melakukan penelitian pendahuluan terhadap 25 partisipan pada 1 sekolah dasar di kabupaten Bekasi.



Gambar 4. 1 Grafik Data Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap 25 peserta didik di SDN Jayamulya 01 menunjukkan bahwa 68% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep pembelajaran IPA, sementara 62% peserta didik menyatakan mengalami kesulitan memahami materi krisis energi. Selain itu, hanya 36% peserta didik yang aktif terlibat dalam kegiatan diskusi selama pembelajaran, yang menunjukkan rendahnya tingkat keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Di sisi lain, 62% peserta didik menyatakan tertarik dan antusias terhadap kegiatan proyek IPA, serta 62% peserta didik tertarik menggunakan media pembelajaran interaktif. Bahkan, 68% peserta didik menyatakan tertarik belajar IPA menggunakan media berbasis website. Data tersebut menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran digital yang lebih interaktif, menarik, dan mampu meningkatkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran IPA. Oleh karena itu, pengembangan media website berbasis *Project-Based Learning* menjadi alternatif yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan kondisi infrastruktur sekolah yang telah mendukung pembelajaran berbasis teknologi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar. Salah satu model yang dianggap relevan adalah *Project-Based Learning* (PjBL). Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui proyek nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat meningkatkan keterlibatan, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah.

Penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kreativitas peserta didik. Melalui kegiatan proyek, peserta didik didorong untuk berpikir fleksibel, menghasilkan ide orisinal, serta mengembangkan solusi secara rinci. Dengan demikian, PjBL menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran IPA.

Pengembangan media website DIGIPRO berbasis *Project-Based Learning*. Website DIGIPRO dirancang sebagai media yang memfasilitasi kolaborasi, eksplorasi, refleksi, dan penyelesaian proyek secara digital. Dengan adanya fitur-fitur tersebut, peserta didik dapat belajar secara aktif dan bermakna

sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21.

Media DIGIPRO yang mengintegrasikan teknologi website dengan model *Project-Based Learning* untuk pembelajaran IPA sekolah dasar. Berbeda dengan media digital yang hanya berfungsi sebagai penyaji materi, DIGIPRO menyediakan aktivitas proyek, kolaborasi, refleksi, dan dokumentasi hasil belajar dalam satu platform. Integrasi tersebut diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif sekaligus kompetensi 4C peserta didik.

Era Revolusi Industri 4.0 (*Critical Thinking, Creativity, Communication, dan Collaboration*) adalah tahap keempat dari revolusi industri dunia yang ditandai oleh integrasi antara teknologi digital, fisik, dan biologis dalam berbagai aspek kehidupan manusia sesuai dengan pendapat (Mudzar & Chew, 2022).

Berdasarkan hasil analisis permasalahan, kebutuhan peserta didik, dukungan teori, serta hasil penelitian terdahulu, pengembangan media website DIGIPRO berbasis *Project-Based Learning* menjadi solusi yang relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Media ini diharapkan memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas sehingga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik serta mendukung transformasi pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan era digital dan Society 5.0. Upaya menuju *Society 5.0* bukan hanya keterampilan akademik, melainkan kompetensi hidup (*life skills*) untuk menghadapi dunia yang didominasi teknologi, data, dan inovasi. Dalam konteks pendidikan, *Society 5.0* menekankan pembelajaran yang berbasis teknologi, kolaboratif, kreatif, dan berpusat pada manusia, agar peserta didik mampu berpikir kritis, berinovasi, serta beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan abad ke-21. sesuai dengan pendapat (Hayati et al., 2024).

a. Pembelajaran keterampilan berpikir kreatif

Analisis materi pembelajaran yang akan digunakan dalam pengembangan media website DIGIPRO (*Digital Project*) Berbasis *Project-Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VI SD pada pembelajaran IPA.

Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran IPA Peserta Didik Kelas VI Sekolah

Dasar

Capaian Pembelajaran (CP) Umum Mata Pelajaran IPA Fase C	Capaian Pembelajaran Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Materi Krisis Energi	Kompetensi Fokus Penelitian
Pada akhir Fase C, peserta didik mampu memahami konsep-konsep dasar IPA yang berkaitan dengan makhluk hidup dan lingkungannya, materi, energi, gaya, bumi dan antariksa. Peserta didik mampu mengamati, mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan sederhana, mengumpulkan dan menganalisis data, serta mengomunikasikan hasil temuannya secara lisan maupun tertulis. Peserta didik juga menunjukkan sikap ilmiah, peduli terhadap lingkungan, serta mampu menerapkan pengetahuan sains untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari secara kreatif dan bertanggung jawab.	Fluency (Kelancaran Berpikir) Mampu menghasilkan banyak ide, gagasan, atau solusi terkait permasalahan krisis energi yang terjadi di lingkungan sekitar.	Peserta didik mampu mengidentifikasi berbagai bentuk energi dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan observasi dan diskusi.	Kompetensi fokus penelitian diarahkan pada peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik (<i>fluency, flexibility, originality, dan elaboration</i>) melalui pengembangan proyek digital pada materi Krisis Energi menggunakan media website DIGIPRO berbasis <i>Project-Based Learning</i> (PjBL).
	Flexibility (Keluasan Berpikir) Mampu mengemukakan berbagai alternatif cara mengatasi krisis energi dari berbagai sudut pandang.	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian krisis energi, penyebab, dan dampaknya terhadap kehidupan manusia serta lingkungan.	
	Originality (Keaslian Berpikir) Mampu menciptakan ide atau solusi yang unik dan berbeda dari kebanyakan gagasan yang diberikan teman-temannya.	Peserta didik mampu mengumpulkan informasi tentang sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi krisis energi.	
		Peserta didik mampu	

		merancang proyek sederhana berupa kampanye hemat energi atau model pemanfaatan energi alternatif secara berkelompok.	
	Elaboration (Kemampuan Mengembangkan Ide) Mampu mengembangkan ide solusi krisis energi secara rinci, sistematis, dan mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.	Peserta didik mampu menghasilkan berbagai ide kreatif untuk mengatasi krisis energi berdasarkan hasil penyelidikan dan diskusi kelompok. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil proyek dan solusi kreatif terkait krisis energi secara lisan maupun tertulis. Peserta didik mampu merefleksikan manfaat perilaku hemat energi dan penggunaan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.	

Berdasarkan tabel di atas, salah satu kompetensi yang menjadi fokus dalam aspek keterampilan berpikir kreatif penelitian diarahkan pada peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik (*fluency, flexibility, originality, dan elaboration*) melalui pengembangan proyek digital pada materi Krisis Energi menggunakan media website DIGIPRO berbasis *Project-Based Learning* (PjBL).

Materi yang digunakan dalam media ini merujuk pada kompetensi dasar pada pembelajaran IPA kelas VI Sekolah Dasar yang membahas tentang energi, pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, penyebab terjadinya krisis energi,

dampak yang ditimbulkan, serta berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasinya. Materi ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami pentingnya energi sebagai sumber kehidupan dan menyadari bahwa penggunaan energi yang berlebihan dapat menyebabkan kelangkaan sumber energi. Selain itu, peserta didik diperkenalkan dengan berbagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan sebagai solusi terhadap permasalahan krisis energi di masa depan.

Penyajian materi krisis energi pada website DIGIPRO disajikan secara interaktif dan menarik melalui kombinasi teks, gambar, video pembelajaran, infografis, serta aktivitas proyek yang terintegrasi dalam satu platform digital. Penyajian materi dirancang sesuai karakteristik peserta didik sekolah dasar yang cenderung menyukai pembelajaran visual dan eksploratif. Melalui website DIGIPRO, peserta didik dapat mempelajari konsep energi dan krisis energi secara mandiri maupun bersama kelompoknya. Selain itu, fitur-fitur yang tersedia memungkinkan peserta didik mengakses materi, mengerjakan tugas proyek, berdiskusi, serta mengunggah hasil karya secara lebih mudah dan fleksibel.

Selain mengacu pada materi, penulis juga menerapkan *Project-Based Learning* (PjBL) pada materi krisis energi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui pengalaman nyata dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Peserta didik diajak mengidentifikasi masalah penggunaan energi di lingkungan sekitar, mencari informasi dari berbagai sumber, merancang solusi, hingga menghasilkan proyek yang berkaitan dengan penghematan energi atau pemanfaatan energi alternatif. Melalui tahapan tersebut, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, kemampuan bekerja sama, komunikasi, dan pemecahan masalah. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih aktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik.

Analisis terhadap kurikulum materi krisis energi yang dikembangkan melalui model *Project-Based Learning* (PjBL) memiliki kesesuaian yang tinggi dengan Kurikulum Merdeka pada Fase C kelas VI Sekolah Dasar. Kurikulum menekankan pentingnya pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kompetensi, penguatan karakter, serta keterampilan abad ke-21. Dalam capaian

pembelajaran IPA, peserta didik diharapkan mampu memahami konsep energi, melakukan penyelidikan sederhana, menganalisis permasalahan, dan mengomunikasikan hasil temuannya. Seluruh kompetensi tersebut dapat difasilitasi melalui penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) yang mendorong peserta didik terlibat langsung dalam proses belajar melalui proyek yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan mereka.

Kompetensi yang dikembangkan pada materi krisis energi mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang selaras dengan capaian pembelajaran IPA Fase C. Pada aspek pengetahuan, peserta didik memahami konsep energi, krisis energi, serta sumber energi alternatif. Pada aspek keterampilan, peserta didik mampu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, merancang proyek, dan mempresentasikan hasilnya. Sementara itu, pada aspek sikap, peserta didik dibimbing untuk memiliki kesadaran terhadap pentingnya penghematan energi dan kepedulian terhadap lingkungan. Kompetensi tersebut mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif yang meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* sebagaimana menjadi fokus penelitian.

Materi krisis energi memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik karena energi digunakan dalam berbagai aktivitas, seperti menyalakan lampu, menggunakan alat elektronik, memasak, dan transportasi. Melalui pembelajaran ini, peserta didik dapat memahami dampak penggunaan energi yang tidak bijaksana serta pentingnya melakukan penghematan energi sejak dini. Pengalaman belajar melalui proyek juga memungkinkan peserta didik menerapkan pengetahuan yang diperoleh untuk menyelesaikan masalah nyata di lingkungan rumah maupun sekolah. Oleh karena itu, pembelajaran krisis energi tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep IPA, tetapi juga membentuk kebiasaan positif dan tanggung jawab peserta didik dalam menjaga keberlanjutan sumber energi untuk masa depan.

b. Permasalahan dalam Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, ditemukan bahwa peserta didik kelas VI Sekolah Dasar dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, proses pembelajaran

masih sering didominasi oleh penggunaan media PowerPoint dan buku teks sebagai sumber belajar utama. Penggunaan *PowerPoint* umumnya berisi rangkuman materi yang disampaikan secara satu arah oleh guru, sedangkan buku teks digunakan sebagai acuan untuk membaca dan mengerjakan latihan soal. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik lebih banyak menerima informasi secara pasif dibandingkan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Akibatnya, pembelajaran cenderung berpusat pada guru (*teacher centered*) sehingga kesempatan peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan, mengemukakan ide, dan menemukan solusi terhadap permasalahan yang dipelajari menjadi terbatas.

Selain itu, penggunaan PowerPoint dan buku teks yang kurang bervariasi sering kali membuat pembelajaran menjadi kurang menarik dan kurang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pada materi krisis energi, misalnya, peserta didik hanya memperoleh informasi mengenai pengertian, penyebab, dan dampak krisis energi tanpa diberikan kesempatan yang cukup untuk melakukan penyelidikan atau menghasilkan solusi kreatif terhadap permasalahan tersebut. Kondisi ini dapat berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik, seperti kemampuan menghasilkan banyak ide (*fluency*), menemukan berbagai alternatif solusi (*flexibility*), menciptakan gagasan yang unik (*originality*), dan mengembangkan ide secara rinci (*elaboration*). Oleh karena itu, diperlukan inovasi media dan model pembelajaran yang lebih interaktif, seperti penggunaan website DIGIPRO berbasis *Project-Based Learning* (PjBL), untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, bermakna, dan sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

- c. Media yang Digunakan dalam Pembelajaran IPA Khususnya Keterampilan Berpikir Kreatif pada Sekolah Dasar.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui observasi pembelajaran dan penyebaran angket kepada guru serta peserta didik, diperoleh informasi bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih didominasi oleh penggunaan buku teks dan media *PowerPoint*. Media yang digunakan belum sepenuhnya mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif.

Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menerima informasi secara pasif dan lebih banyak berfokus pada kegiatan menghafal konsep dibandingkan mengeksplorasi ide atau menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Selain itu, hasil angket menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang lebih menarik 62%, interaktif 64%, dan memungkinkan mereka belajar melalui aktivitas yang menantang serta dekat dengan kehidupan sehari-hari 62%.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dikembangkan media website DIGIPRO (*Digital Project*) sebagai sarana pembelajaran IPA yang terintegrasi dengan model *Project-Based Learning* (PjBL). Media DIGIPRO (*Digital Project*) dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi sekaligus melatih keterampilan berpikir kreatif melalui berbagai aktivitas pembelajaran berbasis proyek. Dalam media ini, peserta didik tidak hanya mempelajari materi secara mandiri melalui teks, gambar, video, dan infografis, tetapi juga terlibat dalam kegiatan mengidentifikasi masalah, mencari informasi, merancang solusi, serta menghasilkan produk atau proyek yang berkaitan dengan topik pembelajaran. Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis peserta didik menunjukkan bahwa penggunaan media DIGIPRO (*Digital Project*) 80%, memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna 70%, meningkatkan motivasi belajar 80%, serta mengembangkan aspek keterampilan berpikir kreatif yang meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* pada peserta didik sekolah dasar. Dengan nilai rata-rata pre test keterampilan berpikir kreatif 61,8 dan nilai rata-rata post test keterampilan berpikir kreatif 84,6.

d. Karakteristik Peserta Didik Kelas VI Sekolah Dasar

Karakteristik peserta didik kelas VI Sekolah Dasar, meliputi kemampuan kognitif dan keterampilan yang dimiliki sesuai perkembangan psikologis dan emosional mereka. Selain itu, analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui pentingnya penggunaan media website DIGIPRO (*Digital Project*) dalam melatih keterampilan berpikir kreatif.

Peserta didik kelas VI Sekolah Dasar yang umumnya berusia 11–12 tahun berada pada tahap operasional konkret dan mulai memasuki tahap

operasional formal. Pada tahap ini, peserta didik telah mampu berpikir logis terhadap objek dan peristiwa yang bersifat nyata atau konkret. Mereka dapat mengelompokkan, membandingkan, mengurutkan, serta memahami hubungan sebab-akibat sederhana yang terjadi di lingkungan sekitar. Selain itu, peserta didik mulai mampu menggunakan penalaran dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan pengalaman sehari-hari dan mampu memahami konsep-konsep IPA yang disajikan melalui contoh-contoh nyata, gambar, model, maupun kegiatan eksperimen sederhana. Berikut nilai pretest keterampilan berpikir kreatif berdasarkan kelancaran 2,96 %, keluasaan 3,2, keaslian 2,96 dan pengembangan ide 3,24 dengan jumlah skor 12,36 dengan rata-rata 61,8. Setelah melakukan pretest melakukan penilaian pretest dengan memperoleh nilai kelancaran 2,96 %, keluasaan 3,2, keaslian 2,96 dan pengembangan ide 3,24 dengan jumlah skor 12,36 dengan rata-rata 61,8.

2. Desain (*Design*)

Setelah melakukan analisis kebutuhan, tahapan selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah tahap perancangan (*Design*). Pada tahap ini, peneliti melakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Perancangan Materi

Proses perancangan materi pembelajaran IPA pada topik krisis energi diawali dengan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui observasi pembelajaran, wawancara dengan guru, serta penyebaran angket kepada peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan memahami konsep krisis energi dan membutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif serta mampu mendukung kegiatan proyek. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti menyusun draf awal materi pembelajaran krisis energi yang disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka, sintaks *Project-Based Learning* (PjBL), serta indikator keterampilan berpikir kreatif. Draft materi kemudian dievaluasi melalui proses telaah dan validasi oleh ahli materi serta praktisi pembelajaran untuk menilai kesesuaian isi, kebahasaan, penyajian, dan keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran. Masukan dan saran yang diperoleh pada tahap evaluasi digunakan sebagai dasar

dalam melakukan revisi dan penyempurnaan materi sehingga dihasilkan materi pembelajaran krisis energi yang lebih valid, sistematis, kontekstual, dan layak diintegrasikan ke dalam media website DIGIPRO (*Digital Project*).

Rancangan materi IPA pada topik krisis energi disusun untuk membantu peserta didik memahami konsep energi, penyebab terjadinya krisis energi, dampak krisis energi terhadap kehidupan, serta berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasinya. Materi diawali dengan penyajian permasalahan kontekstual yang dekat dengan kehidupan peserta didik, seperti penggunaan listrik yang berlebihan di rumah dan sekolah atau berkurangnya ketersediaan bahan bakar fosil. Selanjutnya, peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi masalah, mengamati fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar, serta mengumpulkan informasi mengenai sumber energi dan energi alternatif melalui berbagai sumber belajar yang tersedia pada media DIGIPRO (*Digital Project*). Penyajian materi dilengkapi dengan gambar, video, infografis, dan pertanyaan pemantik yang bertujuan mendorong peserta didik untuk berpikir lebih mendalam mengenai permasalahan energi.

Rancangan materi juga dikembangkan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif yang meliputi aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Peserta didik diberikan tugas proyek untuk menghasilkan berbagai ide solusi dalam mengatasi krisis energi, mengeksplorasi beragam alternatif pemanfaatan energi terbarukan, serta merancang produk atau kampanye hemat energi yang inovatif. Melalui kegiatan diskusi, investigasi, dan pembuatan proyek, peserta didik didorong untuk mengemukakan gagasan yang beragam, menemukan solusi yang unik, serta mengembangkan ide secara rinci dan sistematis. Dengan demikian, materi krisis energi tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep IPA, tetapi juga menjadi sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang diperlukan peserta didik dalam menghadapi berbagai permasalahan di kehidupan nyata.

b. Perancangan Media

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, peneliti menyusun rancangan awal media website DIGIPRO(*Digital Project*) yang meliputi

struktur menu, alur navigasi, desain antarmuka (*user interface*), penyusunan materi pembelajaran, aktivitas berbasis *Project-Based Learning* (PjBL), serta instrumen evaluasi pembelajaran. Draf program kemudian dikembangkan dalam bentuk prototipe awal yang memuat fitur-fitur utama, seperti halaman beranda, materi krisis energi, video pembelajaran, LKPD berbasis proyek, kuis evaluasi, dan menu pengumpulan tugas. Selanjutnya, prototipe tersebut dievaluasi melalui telaah dan validasi oleh ahli media, ahli materi, dan praktisi pembelajaran untuk memperoleh masukan mengenai aspek tampilan, kemudahan penggunaan, kelayakan isi, fungsi program, serta kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Hasil evaluasi menjadi dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan program sehingga dihasilkan media website DIGIPRO (*Digital Project*) yang lebih efektif, menarik, mudah digunakan, dan layak diimplementasikan dalam pembelajaran IPA pada materi krisis energi.

Hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan melalui observasi pembelajaran dan penyebaran angket kepada guru serta peserta didik, ditemukan bahwa pembelajaran IPA pada materi energi di kelas VI masih didominasi oleh penggunaan buku teks dan media presentasi sederhana. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan belum memperoleh kesempatan yang optimal untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Selain itu, guru membutuhkan media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan materi, aktivitas pembelajaran, dan penugasan proyek dalam satu platform yang mudah digunakan. Oleh karena itu, dirancang media website DIGIPRO (*Digital Project*) sebagai solusi pembelajaran yang interaktif, inovatif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar.

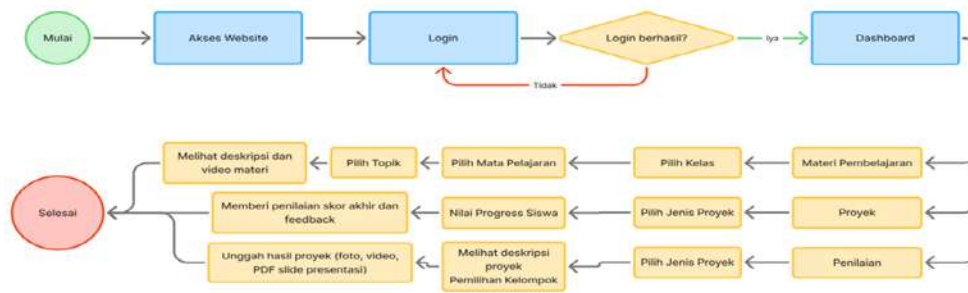
Media website DIGIPRO (*Digital Project*) dirancang sebagai sarana pembelajaran IPA yang memuat materi krisis energi secara sistematis dan menarik. Penyajian materi dilakukan melalui berbagai bentuk media seperti teks, gambar, animasi, video pembelajaran, infografis, serta tautan sumber belajar pendukung yang dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik. Materi disusun berdasarkan capaian pembelajaran IPA Fase C dan alur tujuan pembelajaran yang

telah ditetapkan sehingga peserta didik dapat memahami konsep energi, penyebab krisis energi, dampaknya terhadap kehidupan, serta berbagai alternatif solusi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Tampilan website juga dirancang sederhana, ramah pengguna, dan sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik kelas VI Sekolah Dasar.

Pengembangan DIGIPRO mengintegrasikan model *Project-Based Learning* (PjBL) untuk melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Pada setiap tahapan pembelajaran, peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, merancang solusi, melaksanakan proyek, dan mempresentasikan hasil karyanya. Aktivitas yang terdapat dalam website dirancang untuk mengembangkan aspek keterampilan berpikir kreatif yang meliputi kelancaran berpikir (*fluency*), keluwesan berpikir (*flexibility*), keaslian berpikir (*originality*), dan kemampuan mengembangkan ide (*elaboration*). Dengan demikian, peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konsep IPA, tetapi juga memiliki kesempatan untuk menghasilkan berbagai ide kreatif dalam menyelesaikan permasalahan krisis energi yang terjadi di lingkungan sekitar.

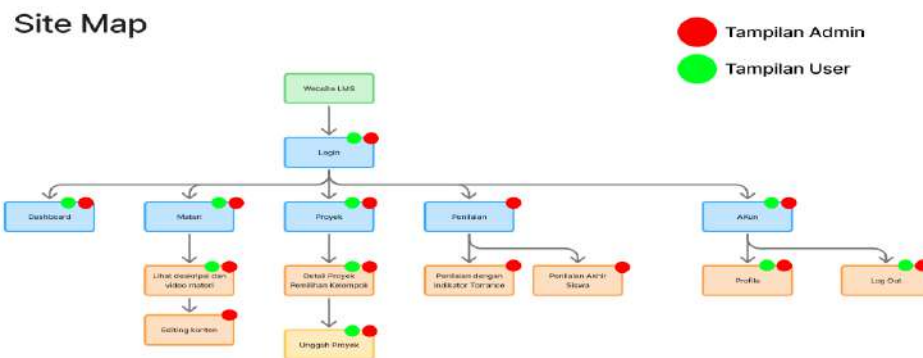
Untuk mendukung implementasi media secara optimal, DIGIPRO dilengkapi dengan buku panduan guru dan buku panduan peserta didik. Buku panduan guru berisi petunjuk penggunaan website, langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek, strategi pembelajaran, serta panduan penilaian keterampilan berpikir kreatif. Sementara itu, buku panduan peserta didik memuat tata cara penggunaan website, petunjuk mengakses materi dan tugas proyek, serta panduan penyelesaian aktivitas pembelajaran. Keberadaan kedua buku panduan tersebut diharapkan dapat mempermudah proses penggunaan media DIGIPRO, meningkatkan efektivitas pembelajaran, serta memastikan ketercapaian tujuan pembelajaran IPA pada materi krisis energi sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

USER FLOW



Gambar 4. 2 Alur atau Urutan langkah yang dilakukan pengguna

Berdasarkan *user flow* pada media website DIGIPRO (*Digital Project*), proses pembelajaran diawali ketika pengguna mengakses website dan melakukan login. Apabila login berhasil, pengguna akan diarahkan ke dashboard sebagai pusat navigasi utama. Selanjutnya, peserta didik memilih menu materi pembelajaran, menentukan kelas, mata pelajaran, dan topik yang akan dipelajari. Setelah itu, peserta didik dapat melihat deskripsi materi dan video pembelajaran yang tersedia untuk membantu memahami konsep yang dipelajari. Pada tahap berikutnya, peserta didik mengakses menu proyek untuk memilih jenis proyek yang akan dikerjakan, membaca deskripsi proyek, serta menentukan kelompok kerja. Hasil proyek yang telah diselesaikan kemudian diunggah ke dalam sistem dalam bentuk foto, video, atau file presentasi PDF. Guru selanjutnya melakukan penilaian terhadap hasil proyek, memantau progres belajar peserta didik, serta memberikan skor akhir dan umpan balik. Rangkaian alur tersebut menunjukkan bahwa DIGIPRO dirancang untuk mendukung pembelajaran IPA berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) secara sistematis, mulai dari penyampaian materi, pelaksanaan proyek, pemantauan perkembangan belajar, hingga proses evaluasi dan refleksi pembelajaran.



Gambar 4.3 Struktur peta navigasi web DIGIPRO

Berdasarkan site map website DIGIPRO (Digital Project), struktur sistem dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengakses seluruh fitur pembelajaran secara terintegrasi. Alur dimulai dari halaman Website LMS yang mengarahkan pengguna ke menu Login, kemudian setelah berhasil masuk pengguna dapat mengakses beberapa menu utama, yaitu Dashboard, Materi, Proyek, Penilaian, dan Akun. Pada menu Materi, pengguna dapat melihat deskripsi materi dan video pembelajaran, sedangkan guru memiliki akses untuk mengedit konten materi. Pada menu Proyek, peserta didik dapat memilih kelompok dan mengunggah hasil proyek, sementara guru dapat mengelola aktivitas proyek yang dilakukan peserta didik. Menu Penilaian digunakan oleh guru untuk melakukan penilaian berdasarkan indikator keterampilan berpikir kreatif Torrance dan memberikan penilaian akhir siswa.

Selain itu, pada menu Akun tersedia fitur profil pengguna dan logout. Keterangan warna pada site map menunjukkan hak akses pengguna, yaitu warna hijau menandakan halaman atau fitur yang dapat diakses oleh siswa (*user*), sedangkan warna merah menunjukkan halaman atau fitur yang dapat diakses oleh guru/admin. Beberapa menu memiliki tanda hijau dan merah secara bersamaan yang berarti fitur tersebut dapat digunakan oleh kedua jenis pengguna, baik siswa maupun guru, sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran IPA berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) pada materi krisis energi.



Gambar 4. 4 Tampilan Dashboard DIGIPRO

Tampilan dashboard website DIGIPRO (Digital Project) terdiri atas dua halaman utama, yaitu halaman login dan halaman dashboard pengguna. Pada halaman login, pengguna diminta memasukkan username dan password untuk mengakses sistem, dengan tampilan visual yang menarik berupa ilustrasi aktivitas belajar yang mendukung suasana pembelajaran digital. Setelah berhasil masuk, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard yang berfungsi sebagai pusat navigasi seluruh fitur dalam website. Sementara itu, pada bagian atas ditampilkan identitas pengguna yang sedang aktif. Desain dashboard dibuat sederhana, terstruktur, dan mudah digunakan sehingga membantu guru maupun peserta didik dalam mengelola proses pembelajaran IPA berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) secara efektif, mulai dari mengakses materi, mengerjakan proyek, hingga melakukan penilaian hasil belajar.

c. Penyusunan Instrumen Validasi

Instrumen validasi disusun dalam bentuk kuesioner tertutup dengan melibatkan tiga ahli, yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Instrumen validasi disusun dalam bentuk kuesioner tertutup menggunakan check list (✓) dengan skala Likert 1–5 dan melibatkan tiga validator, yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Instrumen ini bertujuan untuk menilai kelayakan produk sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Validasi materi mencakup kesesuaian isi, kebenaran konsep, penyajian, dan keterkaitan dengan Project-Based Learning

(PjBL), sedangkan validasi media meliputi aspek tampilan, navigasi, kemudahan penggunaan, interaktivitas, dan fungsi fitur website.

Proses validasi dilakukan dengan memberikan media website DIGIPRO beserta instrumen penilaian kepada para validator sesuai bidang keahliannya. Validator memberikan skor dan saran perbaikan terhadap setiap aspek yang dinilai. Data hasil validasi dianalisis untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dan digunakan sebagai dasar melakukan revisi serta penyempurnaan materi maupun media sehingga dihasilkan website DIGIPRO yang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Instrumen validasi media, materi, dan bahasa menggunakan penilaian skala 1-5 dengan rincian instrumen sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Instrumen Validasi Ahli Media

	Pertanyaan	Skor				
Tampilan Visual (UI)						
	Warna pada media pembelajaran menarik dan sesuai untuk peserta didik Sekolah Dasar.					
	Ikon pada media jelas, sederhana, dan mudah dipahami oleh peserta didik Sekolah Dasar.					
	Tata letak (layout) media tersusun rapi, tidak terlalu padat, dan memudahkan peserta didik mengikuti langkah pembelajaran.					
Navigasi (UX)						
	Menu pada media mudah ditemukan, tidak membingungkan, dan mudah digunakan oleh peserta didik Sekolah Dasar.					
	Tombol pada media berfungsi dengan baik dan langsung merespons saat diklik.					
	Alur penggunaan media (mulai → materi → latihan → kembali) jelas dan mudah dipahami peserta didik.					
Kualitas Multimedia						
	Gambar yang digunakan jelas, tidak pecah, dan sesuai dengan materi yang dijelaskan.					
	Audio dalam media terdengar jernih, tidak bising, dan mudah dipahami oleh peserta didik Sekolah Dasar.					
	Video/animasi dalam media berkualitas baik, relevan dengan materi, berdurasi singkat, dan membantu memahami konsep.					
Interaktivitas						
	Media mendorong peserta didik untuk aktif melalui					

	kegiatan, pertanyaan, atau latihan interaktif.					
	Media memfasilitasi kegiatan berbasis proyek dengan langkah yang jelas dan produk yang dapat dihasilkan.					
	Media memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi secara mandiri.					
Keamanan & Aksesibilitas						
	Media dapat digunakan tanpa harus memasukkan data pribadi atau login yang berisiko.					
	Media dapat dibuka dan digunakan dengan baik di komputer maupun smartphone.					
	Media ringan, cepat diakses, dan tidak membuat perangkat menjadi lambat.					
Kesesuaian Teknologi Web						
	Tampilan media menyesuaikan dengan baik pada berbagai ukuran layar (responsif).					
	Halaman media terbuka dengan cepat tanpa keterlambatan saat digunakan.					
	Media berjalan stabil tanpa error atau gangguan teknis selama digunakan.					
Jumlah Skor						

Persentase = $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah skor malsimal}} \times 100\% = \dots\dots\dots$

Tabel 4. 3 Instrumen Validasi Ahli Materi

Pertanyaan		Skor				
Kesesuaian Materi dengan Kurikulum						
	Materi yang disajikan telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka.					
	Materi yang disajikan telah sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP) yang dirumuskan.					
	Isi materi mendukung kompetensi yang harus dicapai peserta didik sesuai Kurikulum Merdeka.					
Keakuratan Konsep (Konsep ilmiah energi, Sumber energi, Krisis energi, Energi alternatif)						
	Penjelasan tentang konsep energi disampaikan secara benar dan sesuai dengan konsep ilmiah.					

	Materi tentang sumber energi dijelaskan secara tepat dan tidak menimbulkan miskonsepsi.					
	Penjelasan mengenai krisis energi disampaikan secara akurat dan sesuai fakta.					
	Materi tentang energi alternatif dijelaskan dengan benar dan relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan.					
Kejelasan Penyajian (Materi runtut,Sistematis,Dari konkret ke abstrak)						
	Materi disajikan secara runtut sesuai urutan pembahasan yang logis.					
	Penyajian materi tersusun secara sistematis dan mudah dipahami peserta didik.					
	Penjelasan materi dimulai dari contoh konkret menuju konsep yang lebih abstrak sehingga mudah dipahami siswa.					
Kesesuaian dengan <i>Project-Based Learning</i> (PjBL)						
	Materi diawali dengan penyajian masalah nyata yang membantu peserta didik mengidentifikasi permasalahan untuk diselidiki melalui proyek.					
	Media memfasilitasi perencanaan proyek secara jelas, meliputi tujuan, langkah kerja, kebutuhan alat/bahan, pembagian tugas, dan alur waktu pelaksanaan.					
	Media mendukung pelaksanaan, monitoring, serta evaluasi proyek, termasuk presentasi hasil dan penjelasan proses serta temuan yang diperoleh peserta didik.					
Pengembangan Kreativitas (Mengacu pada aspek kreativitas menurut E. Paul Torrance.						
	Materi mendorong peserta didik menghasilkan banyak ide atau jawaban (fluency).					
	Materi memberikan kesempatan peserta didik menggunakan berbagai cara atau sudut pandang berbeda dalam menyelesaikan tugas (flexibility).					
	Materi mendorong munculnya gagasan yang unik dan orisinal dari peserta didik (originality).					
	Materi memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan dan merinci ide secara mendalam (elaboration).					
Kebermanfaatan Materi						
	Materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.					

	Materi berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa sehingga mudah dipahami dan diterapkan.					
	Materi membantu peserta didik memahami pentingnya konsep yang dipelajari dalam kehidupan nyata.					
Jumlah Skor						

Persentase = $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% = \dots\dots\dots$

Tabel 4. 4 Instrumen Validasi Ahli Materi

Tabel 4.4 Instrumen Validasi Ahli Materi						
No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
Ketepatan Penggunaan Bahasa						
1	. Bahasa yang digunakan dalam media telah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar.					
2	Penulisan ejaan dalam media sudah tepat dan tidak terdapat kesalahan yang mengganggu pemahaman.					
3	Penggunaan tanda baca dalam media sudah benar dan konsisten.					
Tingkat Kebahasaan Sesuai Usia						
4	Kosakata yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik kelas VI Sekolah Dasar.					
5	Struktur kalimat yang digunakan sederhana, jelas, dan mudah dipahami siswa.					
6	Teks yang disajikan mendukung kemampuan berpikir kreatif peserta didik.					
Kesesuaian Bahasa dengan Tujuan Keterampilan Berpikir Kreatif						
7	Bahasa yang digunakan mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif.					

8	Instruksi atau petunjuk kegiatan disampaikan dengan jelas sehingga memudahkan siswa memahami tugas kreatif.					
9	Bahasa dalam media membantu peserta didik mengembangkan ide dan gagasan secara mandiri.					
Keterkaitan Bahasa dengan Media Website DIGIPRO (Digital Project) Kosakata relevan dan mudah dipahami.						
10	Bahasa pada website DIGIPRO (Digital Project) sesuai dengan konteks materi yang disajikan.					
11	Istilah atau kosakata yang digunakan pada website mudah dipahami oleh peserta didik.					
12	Penjelasan dalam website disampaikan secara komunikatif dan tidak menimbulkan makna ganda.					
Konsistensi dan Keterpaduan (Konsisten dan terpadu)						
13	Penggunaan istilah dalam media konsisten dari awal hingga akhir pembelajaran.					
14	Gaya bahasa yang digunakan seragam dan tidak berubah-ubah.					
15	Bahasa yang digunakan antarbagian materi saling terhubung dan membentuk satu kesatuan yang padu.					
Jumlah Skor						

Persentase = $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% = \dots\dots\dots$

3. Pengembangan dan Implementasi (*Development and Implementation*)

Hasil validasi dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa diintegrasikan ke dalam proses pengembangan melalui tahap revisi produk. Setiap masukan dan saran dari validator dianalisis, kemudian digunakan untuk memperbaiki aspek isi materi, tampilan antarmuka, navigasi, fitur website, serta penggunaan bahasa agar lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik. Proses revisi dilakukan secara bertahap hingga produk memenuhi kriteria kelayakan, sehingga website DIGIPRO menjadi lebih valid, mudah digunakan, dan siap untuk diimplementasikan pada tahap uji coba.

Pengembangan produk media website DIGIPRO (*Digital Project*) diawali dengan tahap analisis kebutuhan yang dilakukan melalui observasi pembelajaran, wawancara, dan penyebaran angket kepada guru serta peserta didik kelas VI Sekolah Dasar. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih didominasi oleh penggunaan buku teks dan media presentasi sederhana yang belum mampu memfasilitasi keterampilan berpikir kreatif peserta didik secara optimal. Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan perancangan (*design*) media dengan mengintegrasikan materi krisis energi dan model *Project-Based Learning* (PjBL) ke dalam sebuah website pembelajaran yang interaktif. Pada tahap ini disusun struktur navigasi, user flow, site map, desain antarmuka, materi pembelajaran, aktivitas proyek, instrumen penilaian keterampilan berpikir kreatif, serta buku panduan guru dan peserta didik sebagai pendukung implementasi media.

Proses pengembangan website DIGIPRO (*Digital Project*) dilakukan melalui kolaborasi antara peneliti dan programmer dari bidang Teknologi Pendidikan untuk memastikan kesesuaian antara kebutuhan pembelajaran dan aspek teknis pengembangan sistem. Produk yang telah dirancang kemudian melalui tahap validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk memperoleh masukan dan perbaikan sebelum diujicobakan. Setelah revisi dilakukan, media diuji melalui tahapan *one-to-one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test* guna mengetahui tingkat kelayakan, kepraktisan, dan

efektivitas penggunaannya dalam pembelajaran. Hasil uji coba menunjukkan bahwa website DIGIPRO (*Digital Project*) memperoleh respons positif dari guru dan peserta didik serta mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA yang lebih interaktif dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Dengan demikian, media website DIGIPRO dinyatakan layak dan siap digunakan sebagai media pembelajaran IPA pada materi krisis energi di kelas VI Sekolah Dasar.

a. Pembuatan Media Website DIGIPRO (*Digital Project*)

1) Buku Petunjuk

Penyusunan buku panduan diawali dengan pembuatan draf berdasarkan hasil analisis kebutuhan serta karakteristik media website DIGIPRO (*Digital Project*) dan penggunaannya. Draft buku panduan kemudian divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa untuk menilai kelayakan isi, sistematika penyajian, kebahasaan, dan kejelasan petunjuk penggunaan. Masukan dan saran dari para validator digunakan sebagai dasar revisi dan penyempurnaan buku panduan sehingga dihasilkan panduan yang lebih sistematis, mudah dipahami, dan sesuai dengan kebutuhan guru maupun peserta didik dalam mengoperasikan website DIGIPRO (*Digital Project*) pada pembelajaran IPA.

Buku panduan website DIGIPRO (*Digital Project*) disusun sebagai pedoman bagi guru dan peserta didik dalam memanfaatkan media pembelajaran berbasis website secara efektif pada pembelajaran IPA. Buku panduan ini dikembangkan sebagai perangkat pendukung media DIGIPRO (*Digital Project*) yang bertujuan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik melalui pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL). Isi buku diawali dengan latar belakang pengembangan media, tujuan pembuatan media, pengertian dan tujuan penggunaan DIGIPRO (*Digital Project*), serta kajian mengenai hakikat dan karakteristik keterampilan berpikir kreatif yang meliputi aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Selain itu, buku panduan juga menjelaskan karakteristik media DIGIPRO (*Digital Project*) sebagai media pembelajaran digital yang interaktif, inovatif, dan berpusat pada peserta didik.

Pada bagian inti, buku panduan memuat petunjuk penggunaan website

DIGIPRO (*Digital Project*) secara rinci untuk guru dan peserta didik. Buku ini menjelaskan berbagai fitur yang tersedia pada website, seperti dashboard, akun pengguna, mata pelajaran, kelas, proyek, dan penilaian. Untuk guru, panduan mencakup cara mengelola akun, membuat materi pembelajaran, mengatur kelas, memberikan tugas proyek, serta melakukan penilaian terhadap hasil kerja peserta didik. Sementara itu, bagi peserta didik dijelaskan langkah-langkah mengakses materi, menonton video pembelajaran, mengikuti kelas, mengerjakan proyek secara berkelompok, mengunggah hasil proyek, serta melihat hasil penilaian yang diberikan oleh guru. Dengan adanya petunjuk yang sistematis, pengguna dapat memanfaatkan seluruh fitur website secara optimal dalam mendukung proses pembelajaran IPA.

Selain berfungsi sebagai panduan penggunaan, buku ini juga memuat informasi mengenai keunggulan dan kelemahan media DIGIPRO(*Digital Project*), hasil validasi oleh ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi, serta hasil uji coba yang meliputi *one-to-one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test evaluation*. Buku panduan juga menyajikan hasil uji efektivitas media berdasarkan analisis N-Gain untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah menggunakan DIGIPRO (*Digital Project*) dalam pembelajaran. Dengan cakupan isi yang lengkap tersebut, buku panduan website DIGIPRO (*Digital Project*) tidak hanya menjadi petunjuk teknis penggunaan media, tetapi juga menjadi dokumen pendukung yang menunjukkan kualitas, kelayakan, dan efektivitas media dalam mendukung pembelajaran IPA yang kreatif, interaktif, dan bermakna di sekolah dasar.

Berikut tampilan buku petunjuk pada kelengkapan website DIGIPRO (*Digital Project*):



Gambar 4.5 Tampilan Buku Saku Website DIGIPRO

2) Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran krisis energi dikembangkan melalui beberapa tahapan yang sistematis. Proses diawali dengan penyusunan draf materi berdasarkan hasil analisis kebutuhan, capaian pembelajaran, serta tujuan pembelajaran IPA Fase C. Draft materi kemudian divalidasi oleh ahli materi untuk menilai kesesuaian isi, kebenaran konsep, penyajian, dan keterkaitannya dengan model *Project-Based Learning* (PjBL). Masukan dan saran dari validator digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan materi, sehingga diperoleh materi pembelajaran yang lebih akurat, sistematis, kontekstual, dan layak digunakan dalam media website DIGIPRO (*Digital Project*) pada pembelajaran IPA materi krisis energi.

Tabel 4.5 Materi Pembelajaran

NO	Materi Pokok	Cakupan Materi	Kompetensi yang Dicapai	Bentuk Kegiatan pada DIGIPRO
1	Dibuat 3 PDF: Dasar-Dasar Energi dan Krisis Iklim  Dibuat microlearning 3 video dengan masing-masing durasi: Video 1: 4 Menit 58 detik Video 2: 4 Menit 45 detik Video 3: 3 Menit 16 Detik	Pengertian energi, bentuk-bentuk energi, sumber energi, kebutuhan energi dalam kehidupan sehari-hari, hubungan penggunaan energi dengan krisis iklim, penyebab dan dampak krisis energi	Peserta didik mampu mengidentifikasi berbagai bentuk energi dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan pengertian krisis energi, penyebab, serta dampaknya terhadap manusia dan lingkungan	Mengakses materi digital interaktif, menonton video pembelajaran, mengerjakan kuis pemahaman konsep, melakukan observasi penggunaan energi di rumah dan sekolah, serta berdiskusi dalam forum DIGIPRO
2	Materi Hakikat Energi Terbarukan 	Pengertian energi terbarukan, karakteristik energi terbarukan, jenis-jenis energi terbarukan (matahari, angin, air, biomassa,	Peserta didik mampu menjelaskan konsep energi terbarukan, mengidentifikasi berbagai sumber energi terbarukan, serta menganalisis	Menjelajahi modul digital, mengamati infografis interaktif, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber,

		panas bumi), manfaat dan tantangan pemanfaatannya	perannya dalam mengatasi krisis energi dan perubahan iklim	mengerjakan LKPD digital, dan membuat peta konsep energi terbarukan
3	Materi Energi Alternatif 	Pengertian energi alternatif, contoh energi alternatif, teknologi pemanfaatan energi alternatif, penerapan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari, solusi krisis energi	Peserta didik mampu mengumpulkan informasi tentang energi alternatif, menganalisis solusi pemanfaatannya, merancang proyek sederhana, menghasilkan ide kreatif, serta mempresentasikan hasil proyek untuk mengatasi krisis energi	Melaksanakan proyek kelompok berbasis PjBL, merancang kampanye hemat energi atau model energi alternatif, mengunggah hasil proyek pada DIGIPRO, mempresentasikan hasil karya, memberikan umpan balik, dan melakukan refleksi pembelajaran

Berdasarkan tabel materi, Website DIGIPRO (*Digital Project*) memuat tiga materi utama, yaitu Dasar-Dasar Energi dan Krisis Iklim, Hakikat Energi Terbarukan, dan Energi Alternatif. Ketiga materi tersebut disusun sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) IPAS Fase C dan ATP materi krisis energi untuk membantu peserta didik memahami konsep energi, mengenal sumber energi alternatif, serta mengembangkan keterampilan berpikir kreatif melalui berbagai kegiatan interaktif dan proyek pembelajaran.

3) Proyek dalam Pembelajaran

Proyek pembelajaran pada website DIGIPRO (*Digital Project*) dikembangkan melalui tahapan yang sistematis, dimulai dari penyusunan draf proyek berdasarkan capaian pembelajaran, sintaks *Project-Based Learning* (PjBL), dan indikator keterampilan berpikir kreatif. Draft proyek kemudian divalidasi oleh ahli materi dan praktisi pembelajaran untuk menilai kesesuaian tujuan, langkah-langkah kegiatan, kelayakan tugas, serta keterkaitannya dengan aspek berpikir kreatif. Masukan dan saran dari validator digunakan sebagai dasar

untuk merevisi dan menyempurnakan rancangan proyek, baik pada aktivitas, petunjuk pelaksanaan, maupun instrumen penilaiannya. Setelah dinyatakan layak, proyek pembelajaran diimplementasikan dalam media website DIGIPRO (*Digital Project*) sebagai kegiatan utama yang memfasilitasi peserta didik mengidentifikasi masalah, merancang solusi, melaksanakan proyek, dan mempresentasikan hasilnya pada materi krisis energi.

Tabel 4.6 Proyek dalam Pembelajaran

N	Nama proyek	Deskripsi Proyek	Instruksi Proyek	Dokumentasi	Refrensi Video
1	Kincir Air	Pemanfaatan energi air sebagai sumber energi alternatif untuk menghasilkan listrik sederhana. Materi ditampilkan secara lengkap pada DIGIPRO.	Membuat kincir air, memasang dinamo, dan menguji hasil energi listrik yang dihasilkan.		Tautan video tutorial dicantumkan pada deskripsi proyek. https://youtu.be/uI3wl8-vFkA?si=RyV8b8cjWzY5lty0
2	Kincir Angin	Pemanfaatan energi angin sebagai sumber energi alternatif untuk menghasilkan listrik sederhana. Materi ditampilkan secara lengkap pada DIGIPRO.	Membuat kincir angin, memasang dinamo, dan menguji hasil energi listrik yang dihasilkan.	  	https://youtu.be/L7wZWrmuNDA?si=1PUBk901WT1vp731

Pada DIGIPRO (*Digital Project*), peserta didik melaksanakan proyek Kincir Air dan Kincir Angin untuk memahami pemanfaatan energi alternatif. Setiap proyek dilengkapi materi, langkah pembuatan hingga menghasilkan listrik sederhana, dokumentasi kegiatan, serta tautan video tutorial yang dapat diakses melalui deskripsi proyek.

b. Validasi Media Pembelajaran

Media yang dikembangkan peneliti selanjutnya melalui tahap uji coba ahli media, ahli materi dan ahli bahasa, Validasi media dilakukan oleh validator ahli media, validasi materi dilakukan oleh validator ahli Materi dan validasi Bahasa dilakukan oleh validator ahli bahasa.

1) Data Validasi Ahli Media

Angket terdiri dari 18 butir pertanyaan yang mencakup 6 Aspek, yaitu aspek tampilan visual, navigasi, kualitas multimedia, interaktivitas, keamanan & aksesibilitas, dan kesesuaian teknologi Web. Tahapan Validasi media dilakukan oleh ahli media pembelajaran. Validator untuk media website DIGIPRO (*Digital Project*) Dilakukan pada tanggal 5 Maret 2026 dan menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif.

Berikut penjabaran data kualitatif dan kuantitatif hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media:

Tabel 4.7 Hasil Penilaian Validasi Media Website DIGIPRO (*Digital Project*)

	Pertanyaan	S k or
Tampilan Visual (UI)		
	Warna pada media pembelajaran menarik dan sesuai untuk peserta didik Sekolah Dasar.	5
	Ikon pada media jelas, sederhana, dan mudah dipahami oleh peserta didik Sekolah Dasar.	4
	Tata letak (layout) media tersusun rapi, tidak terlalu padat, dan memudahkan peserta didik mengikuti langkah pembelajaran.	5
Navigasi (UX)		
	Menu pada media mudah ditemukan, tidak membingungkan, dan mudah digunakan oleh peserta didik Sekolah Dasar.	4
	Tombol pada media berfungsi dengan baik dan langsung merespons saat diklik.	5
	Alur penggunaan media (mulai → materi → latihan → kembali) jelas dan mudah dipahami peserta didik.	4
Kualitas Multimedia		
	Gambar yang digunakan jelas, tidak pecah, dan sesuai dengan materi yang dijelaskan.	4
	Audio dalam media terdengar jernih, tidak bising, dan mudah dipahami oleh peserta didik Sekolah Dasar.	5
	Video/animasi dalam media berkualitas baik, relevan dengan materi, berdurasi singkat, dan membantu memahami konsep.	4

Interaktivitas		
	Media mendorong peserta didik untuk aktif melalui kegiatan, pertanyaan, atau latihan interaktif.	5
	Media memfasilitasi kegiatan berbasis proyek dengan langkah yang jelas dan produk yang dapat dihasilkan.	4
	Media memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi secara mandiri.	4
Keamanan & Aksesibilitas		
	Media dapat digunakan tanpa harus memasukkan data pribadi atau login yang berisiko.	4
	Media dapat dibuka dan digunakan dengan baik di komputer maupun smartphone.	4
	Media ringan, cepat diakses, dan tidak membuat perangkat menjadi lambat.	3
Kesesuaian Teknologi Web		
	Tampilan media menyesuaikan dengan baik pada berbagai ukuran layar (responsif).	4
	Halaman media terbuka dengan cepat tanpa keterlambatan saat digunakan.	4
	Media berjalan stabil tanpa error atau gangguan teknis selama digunakan.	5
Jumlah Skor		7
		7
Persentase = $\frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% = 85.5\%$ (Sangat Tinggi)		

Hasil validasi media memperoleh persentase sebesar 85,5% dengan kategori sangat tinggi, yang menunjukkan bahwa media website DIGIPRO (*Digital Project*) memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa aspek tampilan, kemudahan penggunaan, navigasi, interaktivitas, fungsi fitur, dan kualitas penyajian media telah memenuhi kriteria yang diharapkan. Dengan demikian, media website DIGIPRO (*Digital Project*) dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA pada materi krisis energi, dengan tetap memperhatikan beberapa saran penyempurnaan dari validator untuk meningkatkan kualitas media.

2) Data Validasi Ahli Materi

Angket terdiri dari 20 butir pertanyaan yang mencakup 6 aspek, yaitu aspek kesesuaian materi dan kurikulum, keakuratan konsep (konsep ilmiah energi, sumber energi, krisis energi, energi alternatif), kejelasan penyajian (materi runtut, sistematis, dari konkret ke abstrak), kesesuaian dengan *project-based learning* (Pjbl), pengembangan kreativitas (mengacu pada aspek kreativitas menurut e. paul torrance. kebermanfaatan materi. Tahap Validasi materi dilakukan oleh ahli materi pembelajaran dilakukan pada tanggal 5 Maret 2026 dan menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif.

Berikut penjabaran data kualitatif dan kuantitatif hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi:

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Validasi Materi Energi Kritis

No	Pertanyaan	Skor
Kesesuaian Materi dengan Kurikulum		
1	Materi yang disajikan telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka.	5
2	Materi yang disajikan telah sesuai dengan Tujuan Pembelajaran (TP) yang dirumuskan.	5
3	Isi materi mendukung kompetensi yang harus dicapai peserta didik sesuai Kurikulum Merdeka.	5
Keakuratan Konsep (Konsep ilmiah energi, Sumber energi, Krisis energi, Energi alternatif)		
4	Penjelasan tentang konsep energi disampaikan secara benar dan sesuai dengan konsep ilmiah.	4
5	Materi tentang sumber energi dijelaskan secara tepat dan tidak menimbulkan miskonsepsi.	5
6	Penjelasan mengenai krisis energi disampaikan secara akurat dan sesuai fakta.	5
7	Materi tentang energi alternatif dijelaskan dengan benar dan relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan.	5
Kejelasan Penyajian (Materi runtut, Sistematis, Dari konkret ke abstrak)		
8	Materi disajikan secara runtut sesuai urutan pembahasan yang logis.	5
9	Penyajian materi tersusun secara sistematis dan mudah dipahami peserta didik.	5
10	Penjelasan materi dimulai dari contoh konkret menuju konsep yang lebih abstrak sehingga mudah dipahami siswa.	4
Kesesuaian dengan <i>Project-Based Learning</i> (PjBL)		
11	Materi diawali dengan penyajian masalah nyata yang membantu peserta didik mengidentifikasi permasalahan	5

	untuk diselidiki melalui proyek.	
12	Media memfasilitasi perencanaan proyek secara jelas, meliputi tujuan, langkah kerja, kebutuhan alat/bahan, pembagian tugas, dan alur waktu pelaksanaan.	5
13	Media mendukung pelaksanaan, monitoring, serta evaluasi proyek, termasuk presentasi hasil dan penjelasan proses serta temuan yang diperoleh peserta didik.	5
Pengembangan Kreativitas (Mengacu pada aspek kreativitas menurut E. Paul Torrance.		
14	Materi mendorong peserta didik menghasilkan banyak ide atau jawaban (fluency).	5
15	Materi memberikan kesempatan peserta didik menggunakan berbagai cara atau sudut pandang berbeda dalam menyelesaikan tugas (flexibility).	5
16	Materi mendorong munculnya gagasan yang unik dan orisinal dari peserta didik (originality).	5
17	Materi memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan dan merinci ide secara mendalam (elaboration).	5
Kebermanfaatan Materi		
18	Materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.	5
19	Materi berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa sehingga mudah dipahami dan diterapkan.	4
20	Materi membantu peserta didik memahami pentingnya konsep yang dipelajari dalam kehidupan nyata.	5
Jumlah Skor		97
Persentase	$= \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\% = 97\% \text{ (Sangat Tinggi)}$	

Hasil validasi materi memperoleh persentase sebesar 97% dengan kategori sangat tinggi, yang menunjukkan bahwa materi pembelajaran pada website DIGIPRO (*Digital Project*) memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa aspek kesesuaian dengan capaian pembelajaran, kebenaran konsep IPA, kelengkapan dan sistematika penyajian materi, serta keterpaduan dengan model Project-Based Learning (PjBL) telah memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dengan demikian, materi pembelajaran dinyatakan valid dan layak digunakan dalam media website DIGIPRO (*Digital Project*) untuk mendukung pembelajaran IPA pada materi krisis energi serta melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

3) Data Validasi Ahli Bahasa

Angket terdiri dari 15 butir pertanyaan yang mencakup 5 aspek, yaitu

ketepatan penggunaan bahasa, tingkat kebahasaan sesuai usia, kesesuaian bahasa dengan tujuan keterampilan berpikir kreatif, keterkaitan bahasa dengan media website DIGIPRO (*digital project*) kosakata relevan dan mudah dipahami, keterkaitan bahasa dengan media website DIGIPRO (*digital project*) dan kosakata relevan dan mudah dipahami. Tahap Validasi Bahasa dilakukan oleh ahli Bahasa Indonesia dilakukan pada tanggal 2 April 2026 dan Menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif. Berikut penjabaran data kualitatif dan kuantitatif hasil validasi yang di lakukan oleh ahli materi:

Tabel 4.9 Hasil Penilaian Validasi Bahasa Website DIGIPRO (*Digital Project*) Energi Kritis

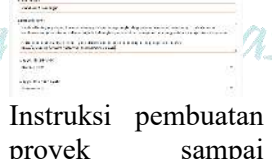
No	Pertanyaan	Skor
Ketepatan Penggunaan Bahasa		
1	Bahasa yang digunakan dalam media telah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar.	4
2	Penulisan ejaan dalam media sudah tepat dan tidak terdapat kesalahan yang mengganggu pemahaman.	4
3	Penggunaan tanda baca dalam media sudah benar dan konsisten.	4
Tingkat Kebahasaan Sesuai Usia		
4	Kosakata yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik kelas VI Sekolah Dasar.	5
5	Struktur kalimat yang digunakan sederhana, jelas, dan mudah dipahami siswa.	4
6	Teks yang disajikan mendukung kemampuan berpikir kreatif peserta didik.	4
Kesesuaian Bahasa dengan Tujuan Keterampilan Berpikir Kreatif		
7	Bahasa yang digunakan mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif.	4
8	Instruksi atau petunjuk kegiatan disampaikan dengan jelas sehingga memudahkan siswa memahami tugas kreatif.	5
9	Bahasa dalam media membantu peserta didik mengembangkan ide dan gagasan secara mandiri.	5
Keterkaitan Bahasa dengan Media Website DIGIPRO (<i>Digital Project</i>) Kosakata relevan dan mudah dipahami.		

1 0	Bahasa pada website DIGIPRO (<i>Digital Project</i>) sesuai dengan konteks materi yang disajikan.	4
1 1	Istilah atau kosakata yang digunakan pada website mudah dipahami oleh peserta didik.	4
1 2	Penjelasan dalam website disampaikan secara komunikatif dan tidak menimbulkan makna ganda.	4
Konsistensi dan Keterpaduan (Konsisten dan terpadu)		
1 3	Penggunaan istilah dalam media konsisten dari awal hingga akhir pembelajaran.	5
1 4	Gaya bahasa yang digunakan seragam dan tidak berubah-ubah.	5
1 5	Bahasa yang digunakan antarbagian materi saling terhubung dan membentuk satu kesatuan yang padu.	4
Jumlah Skor		6 5
Persentase	$= \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah skor Maksimal}} \times 100\% = 86,6\% \text{ (Sangat Tinggi)}$	

Hasil validasi bahasa memperoleh persentase sebesar 86,6% dengan kategori sangat tinggi, yang menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam media website DIGIPRO (*digital project*) telah memenuhi kriteria kelayakan yang baik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aspek ketepatan penggunaan bahasa, kejelasan kalimat, keterbacaan, kesesuaian istilah, serta kesesuaian bahasa dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar telah terpenuhi. Dengan demikian, aspek kebahasaan pada materi dan tampilan media DIGIPRO (*digital project*) dinyatakan valid dan layak digunakan untuk mendukung proses pembelajaran IPA pada materi krisis energi agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik.

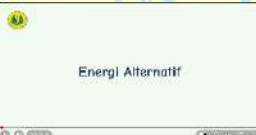
- 4) Evaluasi Hasil Revisi Produk Sesuai Dengan Saran Ahli Media, Materi Dan Bahasa

Tabel 4.10 Revisi Materi Website DIGIPRO

No	Item Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan	Keterangan
1	Materi dibuat versi modul ajar dengan format PDF	Tidak ada modul ajar dengan format PDF	Dibuat 3 PDF: 1. Materi Dasar-Dasar Energi dan Krisis Iklim  2. Materi Hakikat Energi Terbarukan  3., Materi Energi Alternatif 	<i>Solved</i>
	Proyek kincir angin dan kincir air dibuat lebih kompleks	Kincir Angin:  Kincir Air:  Instruksi pembuatan proyek tidak sampai menghasilkan energi listrik	Kincir Air:  Kincir Angin:  Instruksi pembuatan proyek sampai menghasilkan energi listrik dan memberikan referensi link video cara pembuatannya yang dituliskan di deskripsi proyek	<i>Solved</i>

	Deskripsi materi pada tampilan web belum ditampilkan secara utuh (terpotong)		dokumentasi Deskripsi materi pada tampilan web sudah ditampilkan secara utuh	Solved
--	--	---	--	--------

Tabel 4.11 Revisi Media Video Pembelajaran

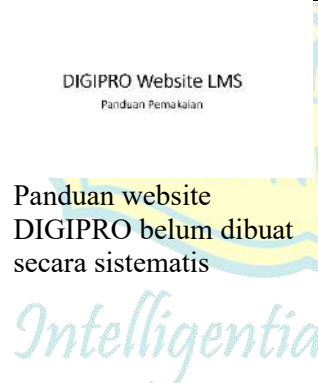
No	Item Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan	Keterangan
1	Ditambahkan logo UNJ	Tidak ada logo UNJ di dalam videonya	1. Materi Dasar-Dasar Energi dan Krisis Iklim  2. Materi Hakikat Energi Terbarukan  3. Materi Energi Alternatif 	
2	Ditambahkan nama pengembang dan dosen pembimbing	Tidak ada nama pengembang dan dosen pembimbing di dalam videonya	1. Materi Dasar-Dasar Energi dan Krisis Iklim  2. Materi Hakikat Energi Terbarukan  3. Materi Energi	

			Alternatif	
				
3	Durasi video dibuat maksimal 5 menit	2 Video dengan masing-masing durasi: Video 1: 5 Menit 19 Detik Video 2: 5 Menit 50 Detik	Dibuat microlearning 3 video dengan masing-masing durasi: Video 1: 4 Menit 58 detik Video 2: 4 Menit 45 detik Video 3: 3 Menit 16 Detik	
4	Di akhir video, ditambahkan kesimpulan materinya	Tidak ada kesimpulan materi	Terdapat kesimpulan materi	
5	Ditambahkan sub materi "Dari Makanan jadi Energi"	Tidak ada sub materi "Dari Makanan jadi Energi"	Terdapat sub materi "Dari Makanan jadi Energi" di video 3	
6	Ditambahkan sub materi "Dasar-Dasar Energi"	Tidak ada sub materi "Dasar-Dasar Energi"	Terdapat sub materi "Dasar-Dasar Energi" di video 1	
7	Perubahan judul video dan struktur isi video	Video 1: Krisis Energi Pengertian energi Contoh energi fosil Krisis iklim makin nyata energi terbarukan sebagai solusi Video 2: Krisis Energi dan Krisis Iklim • Contoh	Video 1: Dasar-Dasar Energi dan Krisis Iklim • Pengertian Energi • Jenis-Jenis dan Contoh Energi Fosil • Krisis Iklim Makin Nyata Video 2: Hakikat Energi Terbarukan • Energi Terbarukan	

		Energi Terbarukan Manfaat Energi Terbarukan Energi Alternatif Tantangan pemanfaatan energi	sebagai Solusi • Contoh Energi Terbarukan • Manfaat Energi Terbarukan Video 3: Energi Alternatif • Energi Alternatif • Dari Makanan jadi Energi • Tantangan Pemanfaatan Energi	
8	Perubahan struktur tujuan pembelajaran	Video 1: Krisis Energi Setelah mengakses video ini, peserta didik diharapkan mampu: • Menjelaskan pengertian energi dan perannya dalam aktivitas kehidupan manusia sehari-hari • Mengidentifikasi energi fosil • Menjelaskan perbedaan energi terbarukan dan energi tidak terbarukan • Mengidentifikasi penyebab terjadinya krisis energi dan dampaknya Video 2: Krisis Energi dan Krisis Iklim Setelah mengakses video ini, peserta didik diharapkan mampu: • Menjelaskan pengertian energi terbarukan sebagai sumber energi	Video 1: Dasar-Dasar Energi dan Krisis Iklim Setelah mengakses video ini, peserta didik diharapkan mampu: • Menjelaskan pengertian energi dan perannya dalam aktivitas kehidupan manusia sehari-hari • Mengidentifikasi jenis-jenis dan contoh energi fosil • Mengidentifikasi penyebab terjadinya krisis energi dan dampaknya Video 2: Hakikat Energi Terbarukan Setelah mengakses video ini, peserta didik diharapkan mampu: • Menjelaskan perbedaan energi terbarukan dan energi tidak terbarukan • Menjelaskan	

		alternatif • Mengidentifikasi berbagai jenis energi	manfaat dan contoh energi terbarukan Video 3: Energi Alternatif Setelah mengakses video ini, peserta didik diharapkan mampu: • Menjelaskan pengertian energi terbarukan sebagai sumber energi alternatif • Mengidentifikasi berbagai jenis energi alternatif dan tantangan pemanfaatannya	
--	--	--	--	--

Tabel 4. 12 Revisi Panduan Bahasa Website DIGIPRO

N o	Item Perbaikan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan	Keterangan/ Catatan
1	Panduan website DIGIPRO, baik untuk guru maupun untuk siswa dibuat lebih sistematis	 DIGIPRO Website LMS Panduan Pemakalan Panduan website DIGIPRO belum dibuat secara sistematis	 Panduan Penggunaan Website Digipro Learning Management System Pengembang: Lemah Lestari, S.Pd Dosen Pembimbing: 1. Pratiwi Amalia Supriatna 2. Dinda Zahrah, S.Pd, M.Pd. Panduan penggunaan website DIGIPRO sudah dibuat secara sistematis yang terdiri dari: 1. Deskripsi DIGIPRO 2. Fitur DIGIPRO 3. Tampilan DIGIPRO 4. Keunggulan dan	<i>Solved</i>

			kelemahan DIGIPRO	
2	Bahasa atau kalimat di dalam panduan, disesuaikan dengan penggunaannya	Admin / Guru Account POV • Login (ID: teacher1 Pass: password) • Manage Account (Create, Update, Delete) • Create Materi (Course): • Input Nama Course • Input Deskripsi • Input Sisa materi content (Video/PDF) • Create Class • Create Project • Define Group • Assign Project • Grading (Penilaian) Bahasa atau kalimat di dalam panduan website DIGIPRO belum disesuaikan dengan penggunaannya	 AKUN GURU/ADMIN Akun Guru/Admin Login: (Username: teacher1 Password: password) Pada akun guru tersedia berbagai fitur yang dapat digunakan untuk mengelola proses pembelajaran, seperti: Mengelola Akun • Menambah akun • Menghapus akun • Menghapus user Membuat Materi (Course) • Menginput nama course • Menginput deskripsi • Menambahkan materi berupa video atau PDF Membuat Kelas • Menambahkan kelas • Menambahkan siswa ke dalam kelas Membuat Project • Mendefinisikan kelompok • Menugaskan proyek kepada siswa Melakukan Penilaian • Melihat hasil proyek siswa  AKUN SISWA Akun Siswa Login: (Menggunakan ID dan password yang telah diberikan) Pada akun guru tersedia berbagai fitur yang dapat digunakan untuk mengelola proses pembelajaran, seperti: Mengakses Materi Pembelajaran • Mengakses course yang tersedia • Membaca modul pembelajaran • Menonton video pembelajaran Mengakses Kelas • Mengetahui kelas yang diikuti • Mengakses materi dalam kelas Mengakses Project • Melihat proyek yang diberikan • Berkontribusi dalam kelompok • Mengumpulkan hasil proyek • Melihat hasil penilaian proyek dan guru Bahasa atau kalimat di dalam panduan website DIGIPRO sudah disesuaikan dengan penggunaannya	Solved
3	Kelemahan dan keunggulan website DIGIPRO ditulis didalam panduan	Tidak ada deskripsi kelemahan dan keunggulan website DIGIPRO didalam panduan	 TAMPILAN Tampilan Buiat Proyek* (1) Formulasi masalah (2) Rencanakan kasarnya (3) Buat diagram/proses dalam terdapat (4) Uji konsep (5) Buatlah hasil terdapat pada akun guru KEUNGGULAN & KELEMAHAN Keunggulan Website DIGIPRO • Platform pembelajaran berbasis online yang dapat diakses melalui browser, tablet, dan ponsel. • Memungkinkan guru dalam mengelola proses belajar, dan penilaian. • Siswa dapat mengakses materi pembelajaran secara online kapan saja dan di mana saja. • Beragam fitur yang dapat diakses oleh siswa, seperti: fitur proyek yang menunjukkan hasil, dan penilaian yang dapat diakses oleh guru. • Tampilan dan fitur sederhana sehingga mudah digunakan. Kelemahan Website DIGIPRO • Tidak ada deskripsi kelemahan dan keunggulan website. • Tidak ada deskripsi kelemahan dan keunggulan website. Terdapat deskripsi kelemahan dan keunggulan website DIGIPRO didalam panduan	Solved

c. Implementasi

Tahap implementasi merupakan serangkaian tahapan uji coba. Uji coba kepada peserta didik dilakukan melalui proses *one to one*, *small group* dan *flied test* dengan melibatkan peserta didik kelas VI Sekolah Dasar. Uji coba *one to one* dilakukan dengan 3 orang peserta didik, uji coba *small group* dilakukan dengan peserta 8 orang peserta didik dan uji coba *field test* dilakukan dengan 25 orang peserta didik. Tahap uji coba kepada peserta didik ini dilakukan untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan media website DIGIPRO (*Digital Project*). Berikut rangkaian uji coba yang dilakukan oleh peneliti:

1) *Uji One to One*

Uji one to one dalam penelitaian ini bertujuan untuk memperoleh masukan awal mengenai tampilan, pengoprasian, kemudahan penggunaan media, website DIGIPRO (*Digital Project*) oleh peserta didik. Uji ini dilakukan kepada 3 orang peserta didik klelas VI SDN Jayamulya 01 yang mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Pemilihan subjek dengan katagori yang berbeda tersebut bertujuan agar respon yang diperoleh dapat mewakili variasi karakteristik.

Pelaksanaan uji one to one, dilakukan dengan meminta peserta didik mencoba mengguanakan media secara individu dengan pendampingan peneliti. Peneliti melakukan observasi selama proses berlangsung untuk, mengetahui apakah peserta didik memahami petunjuk penggunaan media website DIGIPRO, menjalankan intruksi, merespons tampilan media serta memahami isi materi dalam website DIGIPRO (*Digital Project*). Peserta didik kemudian diberikan beberapa pertanyaan berupa angket sederhana untuk mengungkapkan pendapat mereka tampilan media, pengguannan media dan pengalaman mereka saat menggunakan media.

Rekapitulasi angket yang didapat dari ketiga responden sebagai berikut:

Tabel 4.13 Hasil Penilaian peserta didik pada Uji One to One

NO SOAL	SKOR			RATA-RATA
	R1	R2	R3	
1	5	4	4	4,333333333
2	5	4	5	4,666666667

3	4	4	4	4
4	5	5	5	5
5	5	4	4	4,333333333
6	4	5	5	4,666666667
7	5	5	5	5
8	4	4	4	4
9	5	5	5	5
10	4	4	4	4
JUMLAH				45
PRESENTASE				90%

Uji one to one dilakukan terhadap 3 orang peserta didik kelas VI sekolah dasar yang mewakili tingkat kemampuan berbeda (tinggi, sedang dan rendah). Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui tingkat keterpahaman, daya tarik, serta kemudahan penggunaan media website DIGIPRO secara individual, sebelum digunakan dalam skala yang lebih besar.

Berdasarkan hasil angket penilaian, di peroleh total skor sebesar 45 dari skors maksimal 50, dengan persentase kelayakan sebesar 90 % yang termasuk dalam katagori '' Sangat Baik''. Rata-rata skor pada tiap butir pertanyaan menunjukan bahwa media ini sangat disukai oleh siswa, mudah dipahami dan menarik untuk digunakannya.

Secara kualitatif, secara umum ke 3 peserta didik menunjukan antusiasme tinggi terhadap media yang disajikan mereka tampak tertarik dengan media website DIGIPRO.materi dan produk. Peserta didik dengan kemampuan tinggi mampu memahami petunjuk media DIGIPRO dengan tepat dan menyelesaikan tantangan pada berbagai level dengan lancar. Ia juga menunjukan kemampuan mengakses media website DIGIPRO, materi, produk dan kuis dengan baik.

Peserta didik dengan kemampuan sedang membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami penggunaan website DIGIPRO, namun setelah di berikan arahan tambahan, ia dapat mengikuti arahan dan merespon dengan cukup baik. Meskipun ada kekurangan dalam kemampuan meng akses media namun dapat menunjukan perkembangan dalam berpikir kreatif.

Peserta didik dengan kemampuan rendah membutuhkan bimbingan intensif khususnya dalam memahami penggunaan website DIGIPRO (*Digital Project*), namun setelah diberi stimulus berupa panduan dalam penggunaan

media, peserta didik mulai menunjukkan respon yang lebih aktif dan percaya diri. Media website DIGIPRO (*Digital Project*) terbukti membantu melatih dan meningkatkan keterlibatan dan memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

2) Uji Small Group

Uji small group bertujuan untuk menilai kelayakan awal media dari sisi keterpahaman, kemudahan penggunaan, dan ketertarikan peserta didik. Subjek uji terdiri atas 8 responden kelas VI yang memiliki latar belakang kemampuan belajar yang beragam. Kegiatan dilakukan di lingkungan kelas dengan menggunakan buku panduan secara terbimbing, di mana peserta didik mengakses DIGIPRO (*Digital Project*) sesuai petunjuk yang tersedia.

Selama uji coba, peneliti mengamati secara langsung bagaimana peserta didik memahami buku pedoman, berinteraksi dengan teman, serta menanggapi tantangan dalam mengakses pembelajaran menggunakan DIGIPRO (*Digital Project*). Peserta didik diminta mengisi angket sederhana pada akhir sesi untuk memberikan tanggapan mengenai tampilan media, isi materi, dan kesenangan dalam pembelakaran. Hasil dari tahap ini digunakan untuk memperbaiki aspek teknis maupun isi, agar media lebih sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik pada tahap berikutnya. Rekapitulasi angket yang didapat dari 8 responden adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14 Hasil Penilaian peserta didik pada Uji Small Group

NO	SKOR								RATA-RATA
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	
1	5	5	5	4	5	5	4	4	4,625
2	5	5	5	5	4	4	4	5	4,625
3	4	5	4	5	4	5	5	4	4,5
4	5	4	5	4	5	4	4	5	4,5
5	5	4	4	5	4	5	4	5	4,5
6	4	5	5	4	5	4	5	4	4,5
7	5	4	5	4	5	4	5	5	4,625
8	4	5	5	5	4	5	4	5	4,625
9	5	5	4	4	5	4	5	4	4,5
10	5	5	5	5	4	5	5	4	4,75
JUMLAH									45,75

PRESENTASE	92%
-------------------	------------

Berdasarkan hasil rekapitulasi angket, diperoleh jumlah skor rata-rata sebesar 46 dari skor maksimal 50 , dengan persentase kelayakan mencapai 92%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Baik". Nilai ini menunjukkan bahwa media sangat disukai dan mudah digunakan oleh sebagian besar peserta didik.

Selama pelaksanaan pembelajaran, peserta didik menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengikuti setiap tahapan yang terdapat pada website DIGIPRO (*Digital Project*). Mereka tampak termotivasi dalam pembelajaran dan untuk menggunakan media. Aktivitas belajar berlangsung dinamis; terjadi interaksi antaranggota kelompok, seperti saling memberi saran, memberi semangat, hingga bercanda secara wajar dalam konteks belajar. Hal ini menunjukkan bahwa media DIGIPRO (*Digital Project*) mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan tidak menegangkan, terutama dalam pembelajaran krisis energi .

Peserta didik dengan kemampuan berpikir kreatif tinggi menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengemukakan ide-ide baru dan solusi terhadap permasalahan yang disajikan pada media website DIGIPRO (*Digital Project*) dalam pembelajaran IPA materi energi. Mereka mampu memberikan berbagai alternatif jawaban, mengembangkan gagasan secara rinci, serta menghubungkan konsep energi dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan tersebut menunjukkan aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*) yang berkembang dengan baik.

Peserta didik dengan kemampuan sedang memperlihatkan peningkatan keterampilan berpikir kreatif selama menggunakan media DIGIPRO (*Digital Project*). Mereka mulai mampu menghasilkan lebih dari satu ide dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, meskipun ide yang disampaikan masih terbatas dan belum sepenuhnya bervariasi. Melalui aktivitas proyek dan eksplorasi materi yang tersedia pada website, peserta didik menjadi lebih aktif dalam menyampaikan pendapat serta mencoba mengembangkan solusi berdasarkan pemahaman yang dimiliki.

Sementara itu, peserta didik dengan kemampuan rendah memperoleh manfaat dari fitur-fitur interaktif yang tersedia pada DIGIPRO (*Digital Project*). Dengan bimbingan guru dan diskusi kelompok dalam kegiatan proyek, mereka mulai berani mengemukakan ide dan mencoba menyelesaikan tantangan yang berkaitan dengan konsep energi. Meskipun solusi yang diberikan masih sederhana dan memerlukan arahan, peserta didik menunjukkan peningkatan dalam keberanian berpikir, berpendapat, dan mengembangkan gagasan secara bertahap.

Dari sisi penggunaan media, peserta didik menunjukkan respons yang positif terhadap website DIGIPRO (*Digital Project*). Mereka dapat mengakses materi, video pembelajaran, dan aktivitas proyek dengan mudah. Penyajian materi energi yang terintegrasi dengan tugas proyek mendorong peserta didik untuk berpikir lebih kritis dan kreatif dalam menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Selain itu, fitur-fitur yang sederhana dan mudah digunakan membantu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga kegiatan belajar menjadi lebih interaktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik.

3) Uji Field test

Uji lapangan (*field test*) merupakan tahap akhir dalam proses pengembangan media, yang dilaksanakan setelah media direvisi berdasarkan hasil uji kelompok kecil. Tujuan dari uji ini adalah untuk memperoleh data mengenai keefektifan media dalam konteks pembelajaran yang sebenarnya. Subjek uji terdiri atas 25 peserta didik kelas VI di SDN Jayamulya 01.

Pelaksanaan dilakukan oleh guru kelas dengan memanfaatkan media DIGIPRO (*Digital Project*) sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran IPA. Peneliti berperan sebagai pengamat untuk mencatat keterlibatan peserta didik, kejelasan instruksi, serta kemudahan penggunaan media. Data dikumpulkan melalui angket dan instrumen penilaian kemampuan berpikir kreatif. Hasil dari uji ini digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif menilai tingkat kelayakan media secara lebih luas dan meninjau efektivitasnya dalam sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia sekolah dasar. Rekapitulasi angket yang didapat dari 25 responden adalah sebagai berikut:

Tabel 4.15 Hasil Penilaian peserta didik pada Uji *Field Test*

NO SOAL	SKOR																									RATA-RATA
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4,588235294
2	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4,647058824
3	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4,764705882
4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4,588235294
5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4,588235294
6	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4,764705882
7	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4,882352941
8	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4,764705882
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4,764705882
10	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4,647058824
JUMLAH																										47
PRESENTASE																										94%

Intelligentia - Dignitas

Berdasarkan hasil rekapitulasi, diperoleh skor rata-rata sebesar 47 dari skor maksimal 50, dengan persentase kelayakan sebesar 94%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Baik" Hasil penilaian peserta didik pada tahap field test memperoleh persentase sebesar 94% dengan kategori sangat tinggi, yang menunjukkan bahwa media website DIGIPRO (*Digital Project*). memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media mudah digunakan, menarik, dan mampu mendukung proses pembelajaran IPA berbasis proyek sehingga layak diterapkan dalam pembelajaran materi krisis energi.

4.Evaluasi (*Evaluation*)

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan media DIGIPRO (*Digital Project*). terhadap melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VI SD. Pengukuran dilakukan melalui pemberian pretest dan posttest kepada kelompok siswa sebelum dan sesudah penggunaan media DIGIPRO (*Digital Project*).. Efektivitas media dianalisis menggunakan perhitungan N-Gain Score, yaitu selisih antara skor pre test dan post test yang dinormalisasi berdasarkan skor maksimal, Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.16 Data Tes Kemampuan Berpikir kreatif

No	Responden	Pre_test	Post_Test	Gain	N_Gain	Keterangan
1	SAI	50	75	25	0,50	Sedang
2	SAR	70	90	20	0,67	Sedang
3	SHA	70	90	20	0,67	Sedang
4	SITA	70	80	10	0,33	Sedang
5	SIT H	50	90	40	0,80	Tinggi
6	SIT H	85	95	10	0,67	Sedang
7	SIT R	50	75	25	0,50	Sedang
8	SYI	70	95	25	0,83	Tinggi
9	THE	60	95	35	0,88	Tinggi
10	US	50	85	35	0,70	Sedang
11	WIR	70	80	10	0,33	Sedang
12	ZAN	85	95	10	0,67	Sedang
13	ABO	50	75	25	0,50	Sedang
14	FAU	50	75	25	0,50	Sedang
15	ZAY	50	75	25	0,50	Sedang
16	KHA	75	95	20	0,80	Tinggi
17	AIF	50	85	35	0,70	Sedang

18	BIS	50	75	25	0,50	Sedang
19	SHA	70	90	20	0,67	Sedang
20	NAU	80	95	15	0,75	Tinggi
21	ALV	80	95	15	0,75	Tinggi
22	ATI	50	70	20	0,40	Sedang
23	BER	50	70	20	0,40	Sedang
24	MUH	60	95	35	0,88	Tinggi
25	ABI	50	75	25	0,50	Sedang
RATA-RATA					0,62	

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-Gain, diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,62 atau 62%, yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media website DIGIPRO (*Digital Project*). berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran IPA materi energi.

Peningkatan skor dari pretest ke posttest menunjukkan bahwa penggunaan website DIGIPRO (*Digital Project*). dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran IPA materi energi. Peserta didik menjadi lebih mampu menghasilkan ide, mengembangkan solusi, dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan proyek. Meskipun efektivitasnya berada pada kategori sedang, DIGIPRO (*Digital Project*) berpotensi menjadi media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif.

B. Pembahasan Hasil Penelitian Pengembangan

Pengembangan media website DIGIPRO (*Digital Project*) berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) dilakukan menggunakan model Hannafin & Peck yang terdiri atas tiga tahap utama, yaitu analisis kebutuhan (needs assessment), desain (*design*), dan pengembangan serta implementasi (*development and implementation*) yang disertai proses evaluasi pada setiap tahap. Setelah melalui seluruh tahapan pengembangan, dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, serta uji coba *one-to-one*, *small group*, dan *field test* untuk mengetahui tingkat kelayakan dan efektivitas media. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba tersebut, dapat diidentifikasi berbagai kelebihan dan kekurangan dari media website DIGIPRO (*Digital Project*). yang telah dikembangkan.

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA pada materi krisis energi masih menghadapi beberapa kendala, yaitu peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep, keterlibatan dalam diskusi dan kegiatan proyek masih rendah, serta penggunaan media pembelajaran yang belum mampu memfasilitasi pembelajaran aktif dan pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Di sisi lain, hasil angket menunjukkan bahwa peserta didik memiliki minat yang tinggi terhadap penggunaan media website dan pembelajaran berbasis proyek.

Temuan ini menjadi dasar bahwa pengembangan media website DIGIPRO (*Digital Project*) berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) diperlukan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran. Hasil tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky (1978) yang menekankan pentingnya interaksi, pengalaman belajar yang bermakna, dan keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan. Selain itu, temuan ini juga mendukung pendapat Thomas (2000) dan Bell (2010) bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui penyelesaian proyek yang kontekstual, serta selaras dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pemanfaatan media digital interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Dengan demikian, hasil analisis kebutuhan memperkuat urgensi pengembangan media website DIGIPRO (*Digital Project*) sebagai solusi pembelajaran IPA yang lebih inovatif, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik Sekolah Dasar.

Simpulan sementara tahap analisis kebutuhan:

- a. Pembelajaran IPA masih memerlukan media yang lebih interaktif dan inovatif.
- b. Keterlibatan serta kemampuan berpikir kreatif peserta didik belum berkembang secara optimal.
- c. Peserta didik menunjukkan kebutuhan dan ketertarikan terhadap media website berbasis proyek.

- d. Hasil analisis kebutuhan menjadi dasar yang kuat untuk mengembangkan media website DIGIPRO (*Digital Project*) berbasis *Project-Based Learning* (PjBL)

2. Tahapan Desain

Tahap desain merupakan proses menerjemahkan hasil analisis kebutuhan ke dalam rancangan produk yang sistematis sesuai dengan tahapan model pengembangan Hannafin dan Peck (1988). Pada tahap ini disusun desain media website DIGIPRO (*Digital Project*) yang meliputi struktur tampilan, alur navigasi, penyajian materi krisis energi, aktivitas pembelajaran berbasis *Project-Based Learning* (PjBL), LKPD digital, video pembelajaran, kuis interaktif, serta instrumen penilaian yang mengacu pada indikator keterampilan berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Torrance, 1974; Munandar, 2009; Yilmaz, 2021). Perancangan media juga memperhatikan kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada Kurikulum Merdeka, karakteristik peserta didik Sekolah Dasar, serta prinsip *multimedia learning* yang menekankan penyajian informasi melalui kombinasi teks, gambar, audio, dan video agar pembelajaran lebih bermakna (Mayer, 2021). Selain itu, integrasi sintaks *Project-Based Learning* (PjBL) dalam desain media mengacu pada pendapat Thomas (2000) dan Bell (2010) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu menciptakan pengalaman belajar yang autentik, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan pemecahan masalah melalui aktivitas yang berpusat pada peserta didik.

Hasil tahap desain menunjukkan bahwa rancangan media website DIGIPRO (*Digital Project*) telah memenuhi kebutuhan pembelajaran yang teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Integrasi sintaks *Project-Based Learning* (PjBL) ke dalam fitur-fitur website, seperti pertanyaan mendasar (*driving question*), perencanaan proyek, pelaksanaan proyek, unggah hasil karya, dan refleksi, dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik. Rancangan tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky (1978) yang menekankan bahwa pengetahuan

dibangun melalui interaksi sosial dan pengalaman belajar yang bermakna. Selain itu, karakteristik desain media juga sesuai dengan pendapat Mayer (2021) mengenai pentingnya penyajian multimedia yang mampu meningkatkan pemahaman konsep melalui kombinasi teks, gambar, video, dan aktivitas interaktif.

Temuan pada tahap desain ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis website dan model *Project-Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran serta mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya kreativitas peserta didik. Thomas (2000) menjelaskan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan melalui penyelesaian proyek yang autentik, sedangkan Bell (2010) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, hasil tahap desain menunjukkan bahwa rancangan media website DIGIPRO (*Digital Project*) telah disusun secara sistematis, sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, didukung oleh teori yang relevan, dan konsisten dengan hasil penelitian terdahulu sehingga layak untuk dilanjutkan ke tahap pengembangan dan implementasi.

Simpulan sementara tahap desain:

- a. Rancangan media DIGIPRO (*Digital Project*) berhasil disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan.
- b. Desain media telah mengintegrasikan sintaks PjBL, materi IPA, serta indikator keterampilan berpikir kreatif.
- c. Desain memperhatikan aspek pedagogis, tampilan, navigasi, dan kemudahan penggunaan sehingga sesuai dengan karakteristik peserta didik SD.
- d. Hasil tahap desain konsisten dengan teori Vygotsky (1978), teori pembelajaran multimedia Mayer (2021), serta penelitian Thomas (2000) dan Bell (2010) yang menegaskan efektivitas PjBL dalam meningkatkan pembelajaran dan kreativitas peserta didik.

3. Tahapan Pengembangan dan Implementasi

Tahap pengembangan dan implementasi merupakan tahapan mewujudkan rancangan media menjadi produk yang dapat digunakan dalam pembelajaran sesuai model pengembangan Hannafin dan Peck (1988). Pada tahap ini media website DIGIPRO (*Digital Project*) dikembangkan berdasarkan desain yang telah disusun, kemudian dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa untuk memperoleh masukan mengenai kualitas isi, tampilan, navigasi, kebahasaan, dan kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran. Selanjutnya, media direvisi berdasarkan saran para validator hingga memenuhi kriteria kelayakan sebelum diimplementasikan kepada peserta didik melalui uji coba *one-to-one*, *small group*, dan *field test*. Proses ini menunjukkan bahwa pengembangan media dilakukan secara bertahap dan sistematis sehingga menghasilkan produk yang layak digunakan dalam pembelajaran IPA.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa media website DIGIPRO (*Digital Project*) memperoleh kategori sangat tinggi pada validasi ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa, serta memperoleh penilaian sangat tinggi dari peserta didik pada tahap *field test*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media memiliki kualitas yang baik dari aspek isi, tampilan, kebahasaan, kemudahan penggunaan, dan kebermanfaatan dalam pembelajaran. Temuan ini mendukung Mayer (2021) bahwa media pembelajaran berbasis multimedia yang mengintegrasikan teks, gambar, video, dan aktivitas interaktif dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan membantu peserta didik memahami konsep secara lebih efektif. Selain itu, penggunaan website sebagai media pembelajaran juga sejalan dengan karakteristik pembelajaran digital yang berpusat pada peserta didik dan mendukung terciptanya pengalaman belajar yang lebih aktif.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa media website DIGIPRO (*Digital Project*) mampu memfasilitasi pelaksanaan sintaks *Project-Based Learning* (PjBL) secara lebih terstruktur, mulai dari penyajian pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, pelaksanaan proyek, hingga penyajian hasil dan refleksi. Kondisi tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky (1978) yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar,

interaksi, dan kolaborasi. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Thomas (2000) yang menyatakan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) memberikan pengalaman belajar autentik yang mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta Bell (2010) yang menjelaskan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) efektif dalam mengembangkan kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan memecahkan masalah. Dengan demikian, hasil pengembangan dan implementasi menunjukkan bahwa media website DIGIPRO (*Digital Project*) tidak hanya layak digunakan berdasarkan hasil validasi dan uji coba, tetapi juga konsisten dengan teori serta penelitian terdahulu mengenai efektivitas media digital dan pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

Simpulan sementara tahap pengembangan dan implementasi:

- a. Produk media website DIGIPRO (*Digital Project*) berhasil dikembangkan sesuai rancangan dan tahapan model Hannafin & Peck.
- b. Hasil validasi ahli media, materi, dan bahasa menunjukkan kategori sangat tinggi, sehingga media dinyatakan layak digunakan.
- c. Hasil uji coba kepada peserta didik menunjukkan respons yang sangat positif dan media mudah digunakan dalam pembelajaran.
- d. Implementasi media mendukung pelaksanaan sintaks *Project-Based Learning* (PjBL) serta pengembangan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.
- e. Temuan penelitian konsisten dengan teori Hannafin & Peck (1988), Vygotsky (1978), Mayer (2021), serta penelitian Thomas (2000) dan Bell (2010) mengenai efektivitas media digital berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

4. Tahapan Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahapan akhir dalam model pengembangan Hannafin dan Peck (1988) yang bertujuan untuk menilai kualitas produk yang telah dikembangkan serta memastikan media memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan kebermanfaatan. Evaluasi dilakukan secara berkelanjutan melalui telaah hasil validasi ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa, dilanjutkan dengan

analisis hasil uji coba *one-to-one*, *small group*, dan *field test*. Selain itu, evaluasi juga dilakukan terhadap hasil belajar peserta didik melalui analisis skor *pretest* dan *posttest* menggunakan perhitungan *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif setelah menggunakan media website DIGIPRO (*Digital Project*). Proses evaluasi tersebut memberikan informasi mengenai kelebihan, kekurangan, serta bagian media yang perlu disempurnakan sehingga produk akhir benar-benar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa media website DIGIPRO (*Digital Project*) memperoleh kategori sangat tinggi pada hasil validasi ahli serta respons peserta didik, yang menunjukkan bahwa media telah memenuhi aspek kelayakan isi, tampilan, kebahasaan, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan. Selain itu, hasil analisis *N-Gain* 0,62 berada pada kategori sedang, yang menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah menggunakan media website DIGIPRO (*Digital Project*). Temuan ini mendukung teori Mayer (2021) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia dapat meningkatkan pemahaman konsep dan efektivitas belajar melalui integrasi teks, gambar, video, dan aktivitas interaktif. Hasil tersebut juga sejalan dengan pendapat Munandar (2012) bahwa pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi ide, memecahkan masalah, dan menghasilkan karya akan mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kreatif.

Hasil evaluasi penelitian ini juga konsisten dengan berbagai penelitian terdahulu mengenai efektivitas media digital berbasis *Project-Based Learning*. Bell (2010) menjelaskan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui kegiatan proyek yang autentik. Thomas (2000) juga menyimpulkan bahwa penerapan PjBL memberikan dampak positif terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, penelitian oleh Blumenfeld et al. (1991) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang didukung teknologi mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman peserta didik karena mereka belajar melalui pengalaman yang bermakna. Dengan

demikian, hasil evaluasi menunjukkan bahwa media website DIGIPRO (*Digital Project*) telah memenuhi kriteria kelayakan, praktis digunakan, serta efektif dalam mendukung pembelajaran IPA dan melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik Sekolah Dasar.

Simpulan sementara tahap evaluasi:

- a. Evaluasi menunjukkan bahwa media DIGIPRO (*Digital Project*) memenuhi aspek valid, praktis, dan efektif.
- b. Hasil validasi ahli dan respons peserta didik berada pada kategori sangat tinggi, sehingga media layak digunakan.
- c. Hasil N-Gain 0,62 (kategori sedang), menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah menggunakan media DIGIPRO (*Digital Project*).
- d. Temuan penelitian sesuai dengan teori Hannafin & Peck (1988), Mayer (2021), dan Munandar (2012), serta didukung oleh penelitian Thomas (2000), Bell (2010), dan Blumenfeld et al. (1991) yang menyatakan bahwa media digital berbasis PjBL dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, keterlibatan, dan kreativitas peserta didik.

5. Kelebihan Media Website DIGIPRO (*Digital Project*)

- a. Akses pembelajaran terpusat.

Media website DIGIPRO (*Digital Project*). menyediakan satu platform yang mengintegrasikan materi pembelajaran, video, proyek, dan evaluasi. Dengan demikian, peserta didik dapat mengakses seluruh kebutuhan belajar dalam satu tempat sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan terorganisir.

- b. Mendukung Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*)

DIGIPRO (*Digital Project*). dirancang untuk memfasilitasi kegiatan proyek yang mendorong peserta didik aktif dalam menemukan, merancang, dan menghasilkan karya. Fitur proyek yang tersedia membantu guru mengelola tugas proyek sekaligus melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

- c. Memudahkan Pengelola Pembelajaran Oleh Guru

Website ini dilengkapi fitur pengelolaan kelas, materi, kelompok proyek, dan penilaian yang memudahkan guru dalam mengorganisasi proses

pembelajaran. Guru dapat memantau aktivitas peserta didik secara lebih sistematis dan efisien.

d. Fleksibel dan Dapat Diakses Kapan Saja.

Memudahkan Pengelolaan Pembelajaran oleh Guru. Website ini dilengkapi fitur pengelolaan kelas, materi, kelompok proyek, dan penilaian yang memudahkan guru dalam mengorganisasi proses pembelajaran. Guru dapat memantau aktivitas peserta didik secara lebih sistematis dan efisien.

e. Fleksibel dan Dapat Diakses Kapan Saja

DIGIPRO (*Digital Project*). dapat diakses secara daring melalui berbagai perangkat yang terhubung dengan internet. Fleksibilitas ini memungkinkan peserta didik belajar kapan saja dan di mana saja sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing.

f. Tampilan Sederhana dan Mudah Digunakan

Antarmuka website dirancang sederhana, menarik, dan mudah dipahami oleh guru maupun peserta didik sekolah dasar. Kemudahan navigasi membantu pengguna mengakses berbagai fitur tanpa mengalami kesulitan yang berarti.

6. Kekurangan Media Website DIGIPRO (*Digital Project*)

a) Bergantung pada Koneksi Internet

Penggunaan DIGIPRO (*Digital Project*). memerlukan akses internet yang stabil. Ketika koneksi internet lambat atau tidak tersedia, proses pembelajaran dan akses terhadap materi maupun proyek dapat terganggu.

b) Membutuhkan Perangkat Digital

Peserta didik dan guru harus memiliki perangkat seperti komputer, laptop, atau smartphone untuk mengakses website. Keterbatasan ketersediaan perangkat dapat menjadi hambatan dalam pemanfaatan media ini secara optimal.

c) Memerlukan Pemeliharaan Sistem Secara Berkala

Website membutuhkan maintenance dan pembaruan sistem secara rutin untuk menjaga keamanan, stabilitas, dan kinerja platform. Proses ini memerlukan dukungan teknis serta biaya operasional tertentu.

d) Kemampuan Pengguna yang Beragam

Tidak semua guru dan peserta didik memiliki tingkat literasi digital yang

sama. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan atau pendampingan agar seluruh pengguna dapat memanfaatkan fitur-fitur DIGIPRO (*Digital Project*). secara maksimal.

e) Potensi Gangguan Teknis

Seperti media berbasis teknologi lainnya, DIGIPRO (*Digital Project*) berpotensi mengalami kendala teknis seperti server down, bug sistem, atau gangguan akses yang dapat memengaruhi kelancaran kegiatan pembelajaran.

