

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Modul Ekosistem

a. Pengertian Modul Ekosistem

Modul ekosistem merupakan modul yang dirancang dalam bentuk digital sebagai sumber belajar interaktif yang menyajikan materi tentang hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya secara sistematis dan kontekstual. Modul ekosistem disusun untuk memfasilitasi proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) dengan memanfaatkan teknologi digital sehingga materi dapat diakses secara fleksibel. Penyajian materi dalam modul mencakup komponen ekosistem, hubungan antar makhluk hidup, rantai makanan, serta upaya menjaga keseimbangan lingkungan yang dikemas secara bertahap sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar (Puspita dkk. 2021). Hal ini sejalan dengan teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Jean Piaget yang menyatakan bahwa belajar merupakan proses aktif siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui interaksi dengan lingkungan, serta siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, yaitu siswa mulai mampu berpikir logis namun masih membutuhkan objek nyata atau pengalaman langsung (Syafawani dan Safari 2024).

Modul ekosistem digital memiliki kaitan dengan teori yang disampaikan oleh Jean Piaget bahwa modul ekosistem digital memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri melalui penyajian materi yang sistematis, dilengkapi dengan gambar, animasi, dan latihan soal (Fransiska dkk. 2024). Hal ini membantu siswa dalam memahami konsep secara konkret dan bertahap sesuai dengan perkembangan kognitifnya. Penggunaan modul ekosistem digital sejalan dengan teori Piaget karena mendorong siswa untuk aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang disajikan dalam modul ekosistem digital. Penggunaan modul ekosistem digital dapat membantu proses pembelajaran lebih menarik, hal ini bertujuan karena dengan penggunaan modul ekosistem digital siswa dapat terbantu dalam memahami isi materi pembelajaran, selain itu siswa juga dapat mengulang dan mempelajari kembali isi materi secara mandiri di rumah.

Pemanfaatan modul ekosistem digital dapat dengan mudah diperoleh karena hadirnya perangkat jaringan teknologi informasi. Melalui jaringan teknologi informasi tersebut guru dapat memanfaatkannya menjadi sumber belajar yang mudah diakses oleh siswa. Kemudahan dalam mengakses jaringan dan teknologi informasi menjadi kelebihan bagi dunia pendidikan. Melalui pemanfaatan teknologi di kelas menjadikan pembelajaran berdampak positif dan menarik dipelajari (Juwandi dan Widyana,

2019). Pemilihan modul ekosistem digital dianggap efektif dan berkaitan erat dengan pesatnya perkembangan teknologi yang memunculkan berbagai inovasi-inovasi di dunia pendidikan khususnya dalam pelaksanaan proses pembelajaran (Deviana dan Sulistyani, 2021).

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa modul ekosistem digital merupakan sumber belajar berbasis elektronik yang disusun secara sistematis untuk mendukung pembelajaran mandiri siswa yang juga dapat diakses dirumah. Penggunaan modul ekosistem digital sejalan dengan teori Jean Piaget yang menekankan bahwa siswa membangun pengetahuannya secara aktif sesuai tahap perkembangan kognitifnya. Modul ekosistem digital juga terbukti mampu meningkatkan pemahaman materi, minat belajar, serta memberikan kemudahan akses melalui pemanfaatan teknologi informasi, sehingga menjadikannya sebagai inovasi yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran di sekolah dasar.

2. *Project Based Learning* (PjBL)

a. Pengertian *Project Based Learning* (PjBL)

Proses pembelajaran yang aktif adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Pembelajaran dengan menggunakan model PjBL merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam proses

pembelajaran. Menurut Nurul dan Wardani (2019), tujuan penggunaan model PjBL adalah mengajarkan siswa untuk dapat bekerja secara kolaboratif dalam memecahkan masalah serta menghasilkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran ini guru hanya berfungsi sebagai fasilitator, karena pembelajaran yang bersifat ceramah (*teacher centered*) diyakini kurang memberikan dampak yang berarti bagi siswa. Sejalan dengan pendapat Surya dkk. (2018), bahwa model pembelajaran PjBL, siswa diberikan suatu proyek yang berkaitan dengan materi kemudian siswa diajak untuk membuat suatu proyek atau kegiatan berdasarkan pertanyaan atau permasalahan yang kemudian dilanjutkan dengan proses mencari, menyelidiki, dan menemukan sendiri sehingga siswa memperoleh pengetahuannya secara lengkap dengan menggunakan ide atau gagasan-gagasan baru yang diperoleh baik dari teori, konsep, informasi yang telah dikembangkan menjadi sesuatu yang baru dan berbeda.

Model PjBL memiliki keterkaitan dengan teori belajar yang dikemukakan oleh Jean Piaget, yang menyatakan bahwa belajar merupakan proses aktif dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman (Masgumelar dan Mustafa, 2021). Sejalan dengan pendapat Bujuri (2018), bahwa siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi terlibat langsung dalam kategori proyek yang menuntut mereka berpikir, mengeksplorasi, dan menemukan konsep

secara mandiri. Hal ini sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif anak sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret, siswa lebih mudah memahami konsep melalui pengalaman nyata.

Model PjBL juga sejalan dengan teori konstruktivisme sosial yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam pembelajaran (Dewi dan Fauziati, 2021). Model PjBL, siswa bekerja secara kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek, berdiskusi, serta saling bertukar ide. Proses ini memungkinkan terjadinya pembelajaran melalui bantuan teman sebaya maupun guru sebagai fasilitator, sehingga siswa dapat mencapai pemahaman yang lebih optimal. Penerapan model PjBL juga didukung oleh konsep *learning by doing* dari John Dewey yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna apabila siswa terlibat langsung dalam pengalaman nyata (Maslichah, 2026). Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mengaplikasikan dalam bentuk karya atau produk.

b. Sintaks PjBL

PjBL adalah model pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*) yang menggunakan proyek, siswa akan melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Menurut Banawi

(2019), mengemukakan bahwa langkah-langkah pembelajaran menggunakan PjBL adalah sebagai berikut:

1. Penentuan pertanyaan mendasar (*start with the essential question*); Guru memberikan topik dan mengajukan pertanyaan pemantik yang berkaitan dengan permasalahan dunia nyata untuk dipecahkan melalui proyek.
2. Mendesain perencanaan proyek (*design a plan for the project*); Siswa merencanakan aturan main, pemilihan aktivitas, serta alat dan bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.
3. Menyusun jadwal (*create a schedule*); Guru dan siswa menyusun waktu pengerjaan proyek, termasuk tenggat waktu (*deadline*).
4. Memonitor kemajuan proyek (*monitor the students and the progress of the project*); Guru bertanggung jawab memantau aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek dan bertindak sebagai mentor.
5. Penilaian hasil (*assess the outcome*); Guru menilai hasil proyek siswa untuk mengukur ketercapaian kompetensi, dan evaluasi dilakukan untuk memberikan umpan balik.
6. Evaluasi pengalaman (*evaluate the experience*); Di akhir, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan.

Berdasarkan pemaparan di atas, bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan proyek. Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis informasi sehingga mampu menghasilkan produk sebagai wujud pemahaman terhadap materi yang dipelajari. Melalui langkah-langkah yang sistematis, mulai dari penentuan pertanyaan mendasar hingga evaluasi pengalaman, PjBL tidak hanya membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan tanggung jawab. Oleh karena itu, model PjBL dinilai efektif untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

c. Kelebihan Model PjBL

Model pembelajaran PjBL memungkinkan siswa dalam memperluas pengetahuan melalui hasil temuannya sendiri. PjBL menuntut siswa untuk bekerja mandiri dalam menentukan proses pelaksanaan proyek serta berkolaborasi dalam kelompok. Model ini tidak menekankan pada hafalan teori atau rumus, tetapi mendorong kemampuan berpikir analitis dan kritis melalui pengolahan informasi untuk menyelesaikan masalah (Akramova Surayo Renatovna 2021). Model PjBL dapat mengakomodasi perbedaan

gaya belajar siswa, karena memberikan kesempatan untuk memahami materi secara mandiri dan bermakna melalui kegiatan kolaboratif. Model PjBL juga berperan dalam mengembangkan kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa.

Berdasarkan Fahrezi dkk. (2020), model pengembangan PjBL memiliki berbagai keunggulan dalam mendukung proses pembelajaran. Model PjBL mampu meningkatkan motivasi belajar siswa melalui keterlibatan aktif dalam penyelesaian proyek yang bermakna. Model PjBL juga mendorong berkembangnya kemampuan siswa dalam belajar secara kooperatif dan kolaboratif sehingga interaksi sosial dalam pembelajaran menjadi optimal. Peningkatan kreativitas dan kemampuan akademik siswa turut menjadi dampak positif dari penerapan model PjBL. Kemampuan komunikasi siswa mengalami perkembangan karena adanya tuntutan untuk berdiskusi dan bekerja sama dengan orang lain. Kemampuan pemecahan masalah, manajemen, serta koordinasi dalam memanfaatkan sumber belajar juga dapat ditingkatkan melalui PjBL. Lingkungan belajar yang tercipta menjadi lebih menyenangkan dan bermakna bagi siswa.

d. Kelemahan Model PjBL

Di balik beberapa kelebihanannya, model pembelajaran PjBL juga memiliki kelemahan. Model pembelajaran PjBL menambah

beban tugas dan memakan waktu baik bagi guru maupun bagi siswa (Almulla, 2020). Hal ini disebabkan PjBL memang menekankan pada proses pembelajaran. Selain itu, dalam proses interaksi memungkinkan adanya ketidakramahan di antara anggota kelompok sehingga dapat menyebabkan pengalaman negatif bagi semua siswa (Dewi 2022). Kebiasaan siswa untuk bekerja sendiri dapat memungkinkan munculnya kecemasan atau kesulitan ketika harus bekerja sama dengan orang lain. Bekerja secara berkelompok secara terus menerus memungkinkan hilangnya rasa percaya diri dalam belajar mandiri karena kurangnya pengalaman individu. Hal ini kemungkinan dapat terjadi karena proporsi bekerja secara kolaboratif dalam PjBL cukup besar. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa guru memiliki peran sangat penting dalam pelaksanaan pembelajaran PjBL untuk memberikan rangsangan kepada siswa sehingga dapat melakukan proses belajar mandiri, menemukan pemahaman sendiri, dan mengembangkan kreativitas secara kolaboratif.

3. Platform Edcafe AI

a. Pengertian Platform Edcafe AI

Edcafe AI adalah *platform* digital berbasis kecerdasan buatan yang dirancang untuk mendukung kebutuhan guru dalam mengembangkan modul digital yang interaktif, personal, dan efisien. Menurut Wijirahayu dkk., (2025), *Edcafe AI* menyediakan

fitur seperti kuis otomatis, *flashcard* digital, *chatbot edukasi*, dan konten pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. *Platform* ini memungkinkan guru membuat materi secara cepat dan sistematis dengan memanfaatkan teknologi *AI*.

b. Fitur-fitur *Edcafe AI* yang Mendukung Pembelajaran

Edcafe AI merupakan *platform* pembelajaran berbasis kecerdasan buatan yang dilengkapi dengan berbagai fitur untuk mendukung proses pembelajaran yang efektif dan interaktif. *Platform* ini menyediakan kuis interaktif yang berfungsi untuk menguji pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Fitur *flashcard* digital turut mendukung penguatan daya ingat siswa melalui penyajian materi secara ringkas dan berulang. *Chatbot* pembelajaran memungkinkan pemberian *respond* otomatis sehingga membantu siswa dalam mengulang serta memahami materi secara mandiri. Fitur pembuatan materi otomatis memberikan kemudahan bagi guru dalam menyusun modul ekosistem digital yang sesuai dengan tuntutan kurikulum. Integrasi multimedia yang mencakup gambar, video, dan teks memungkinkan penyajian materi secara lebih variatif dan menarik sehingga mendukung terciptanya pengalaman belajar yang lebih bermakna.

c. Keunggulan *Edcafe AI* dalam Pembelajaran IPAS

Platform ini memiliki sejumlah keunggulan seperti kemampuan personalisasi materi, peningkatan keterlibatan siswa,

akses fleksibel, serta tampilan antarmuka yang ramah untuk siswa sekolah dasar. Saleh dan Mohamed, (2025), menyatakan bahwa *Edcafe AI* mendorong keterlibatan belajar yang lebih tinggi melalui penyajian konten interaktif dan umpan balik *real time*. Beberapa keunggulan dari *platform Edcafe AI* sebagai berikut:

1. Personalisasi Pembelajaran

Edcafe AI mampu menyesuaikan materi dan latihan belajar sesuai kebutuhan siswa, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih adaptif dan individual. *AI* dapat menghasilkan materi seperti kuis, *flashcard*, dan sumber ajar lain yang relevan dengan kemampuan dan kebutuhan siswa. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa *AI* mendukung pengalaman belajar yang personal dan kontekstual untuk siswa.

2. Efisiensi Waktu Guru

Platform ini membantu mengurangi beban kerja guru dalam membuat rencana pembelajaran, materi ajar, hingga evaluasi. Fitur otomatis seperti penilaian kuis dan pembuatan materi menghemat banyak waktu persiapan kelas, sehingga guru dapat fokus pada kegiatan instruksional langsung.

3. Interaktivitas dan Keterlibatan Siswa

Edcafe AI memungkinkan penyajian materi yang interaktif, termasuk kuis, *chatbot* pembelajaran, dan media audio visual, sehingga proses belajar menjadi lebih menarik dan dinamis.

Fitur *chatbot* dapat berfungsi sebagai asisten belajar siswa di luar jam sekolah, meningkatkan partisipasi dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran.

4. Organisasi dan Integrasi Konten yang Baik

Berbeda dengan beberapa aplikasi *AI* lain, *Edcafe AI* menyediakan sistem penyimpanan dan pengorganisasian materi ajar berbasis folder seperti *google drive*, sehingga memudahkan guru dalam pengelolaan, pembaruan, dan pembagian modul digital kepada siswa maupun rekan kerja.

5. Fitur Analitik dan Umpan Balik

Beberapa fitur *Edcafe AI* memungkinkan guru melihat laporan aktivitas siswa maupun umpan balik otomatis atas hasil belajar yang diberikan *AI*, sehingga proses evaluasi belajar dapat lebih cepat dan informatif.

Meskipun memiliki banyak keunggulan, *Edcafe AI* juga memiliki sejumlah kelemahan yang perlu diperhatikan dalam konteks pembelajaran:

1. Ketergantungan pada Koneksi Internet dan Teknologi

Penggunaan *Edcafe AI* menuntut akses internet yang stabil dan perangkat yang memadai. Ketergantungan pada teknologi ini menjadi kendala di lingkungan sekolah dengan infrastruktur terbatas.

2. Variasi Kualitas Materi yang Dihasilkan *AI*

Walaupun *AI* dapat menghasilkan berbagai konten pembelajaran, kualitas outputnya masih tergantung pada kualitas data masukan dan kemampuan model *AI* itu sendiri. Oleh karena itu, materi yang dihasilkan kadang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran tanpa adanya penyuntingan dari guru.

3. Kurva Pembelajaran bagi Guru

Tidak semua guru memiliki pengalaman atau keterampilan teknis yang memadai untuk memaksimalkan penggunaan alat *AI* seperti *Edcafe AI*. Hal ini dapat menyebabkan penggunaan yang kurang optimal tanpa pelatihan yang tepat.

4. Potensi Penggunaan Interaksi Manusia

Integrasi *AI* berpotensi mengurangi interaksi tatap muka antara guru dan siswa apabila digunakan secara berlebihan, sehingga hubungan pedagogis bisa terpengaruh. Hal ini juga merupakan kekhawatiran umum dalam implementasi *AI* di dunia pendidikan sebagai sebuah tantangan etis dan praktis.

5. Masalah Privasi dan Data

Penggunaan aplikasi *AI* sering memunculkan kekhawatiran terkait privasi data siswa dan keamanan informasi, terutama jika data siswa diproses tanpa kebijakan perlindungan yang kuat. *Edcafe AI* telah memenuhi beberapa standar tata kelola data,

tantangan data privasi tetap relevan dalam penggunaan teknologi *AI* di dunia pendidikan.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian berikut memberikan gambaran bahwa modul ajar digital efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa:

1. Penelitian oleh Irawan dkk. (2024), dengan judul “Pengembangan Modul Digital Berbasis *Project Based Learning* Untuk Mengoptimalkan Minat Belajar dan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar”. Metode penelitian pengembangan R& D (*Research and Development*). Metode pengembangan ini menggunakan metode *ADDIE*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV Sekolah Dasar. Instrumen penelitian menggunakan angket validasi ahli, angket keterbacaan, angket minat, angket kreativitas, dan angket respon siswa setelah menggunakan modul digital berbasis PJBL instrument tersebut digunakan untuk mengetahui kualitas Modul Digital yang telah dikembangkan. Hasil penelitian diantaranya: 1) Karakteristik Modul Digital Berbasis PJBL ini yaitu dapat diakses dengan *smartphone*, fiturnya menarik, dan mudah digunakan untuk pembelajaran; 2) Hasil validasi dari beberapa ahli yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa dengan skor rata-rata sebesar 94,21% dalam kategori sangat valid. Hasil angket keterbacaan memperoleh skor rata-rata 94,70% respon positif; 3)

Peningkatan minat pada kelas eksperimen (N Gain 0,88) dengan Modul Digital berbasis PJBL lebih besar daripada peningkatan minat di kelas control (N-Gain 0,23); 4) Peningkatan kreativitas siswa pada kelas eksperimen (N-Gain 0,98) dengan Modul Digital berbasis PJBL lebih besar daripada peningkatan minat di kelas control (N-Gain 0,17); dan 5) Hasil respon siswa setelah menggunakan Modul Digital Berbasis PJBL sebesar 95,83% artinya sebagian besar siswa menyatakan modul layak, praktis, dan mudah untuk digunakan dalam pembelajaran. Jadi, berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa Modul Digital Berbasis *Project Based Learning* (PJBL) materi perubahan bentuk energi dapat meningkatkan minat dan kreativitas siswa Sekolah Dasar.

2. Penelitian oleh Kartika Fajar Pratiwi dkk. (2023), dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar”. Metode penelitian menggunakan model pengembangan atau *Research and Development* (R&D) Dick and Carey untuk menjelaskan tahapan pengembangan produk. Hasil penelitian berdasarkan data yang dikumpulkan dilapangan ketersediaan e-modul di tiga sekolah dasar dari gugus KKG Diponegoro belum menggunakan bahan ajar e-modul (modul elektronik). Hasil ujicoba validasi ahli media dengan kevalidan

86%, kevalidan berdasarkan materi 87% serta hasil ujicoba yang dilakukan peserta didik kelas IV mendapatkan rata-rata kelayakan sebesar 86%, dengan kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran IPAS Kelas IV. Diketahui melalui uji pengkatan rata-rata (N-gain) diketahui bahwa peningkatan rata-rata (Gain) data tes awal dan tes akhir sebesar 0,710 dan tergolong dalam kriteria tinggi. Perbedaan antara rata-rata nilai tes awal dengan tes akhir adalah 31. Pembelajaran dapat dikatakan efektif jika paling sedikit tiga dari empat aspek terpenuhi, dengan syarat aspek ketuntasan harus dipenuhi. Maka dapat disimpulkan syarat indikator keefektifan dalam pembelajran e-modul berbasis *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa terpenuhi.

3. Penelitian oleh Agus Riyanto dkk. (2026), dengan judul “*A Systematic Literature Review: E-Modules Based on Project-Based Learning to Enhance Students’ Learning Creativity and Critical Thinking Skills*”. *This study aims to analyze the contribution of e-modules based on Project-Based Learning to enhance students' learning creativity and critical thinking skills in science learning. The method used is a Systematic Literature Review of national and international articles from 2020 to 2025 obtained through Google Scholar. Based on inclusion and exclusion criteria, 19 articles were selected for analysis in terms*

of product validity, feasibility of use, e-module characteristics, and effectiveness on learning outcomes. The results showed that E-modules based on Project-Based Learning were considered valid to highly valid by experts, practical for use in the classroom, and capable of increasing students' creativity, participation, motivation, and critical thinking skills at a moderate to high level. The integration of contextual project activities made learning more meaningful, collaborative, and in line with the demands of the Merdeka Curriculum and the strengthening of 21st-century competencies. Theoretically, this study confirms that the combination of digital technology and the Project-Based Learning approach contributes to the development of educational science, particularly in the innovation of e module-based science teaching materials oriented towards higher-order thinking skills. Thus, E-modules based on Project-Based Learning are recommended as an alternative innovative learning medium that supports the improvement of the quality of the learning process and outcomes for students.

4. Penelitian oleh Duan dkk. (2026), dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis PjBL pada Materi Hubungan Antar Makhluk Hidup dalam Ekosistem Kelas V SD”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterlibatan dan hasil belajar

siswapada pembelajaran IPAS materi ekosistem. Penelitian bertujuan mengembangkan modul pembelajaran IPAS berbasis Project Based Learning(PJBL) yang valid, praktis, dan efektif untuk siswa kelas V SD. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D (define, design, develop, disseminate). Instrumen meliputi lembar validasi ahli, angket respons guru dan siswa, serta tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan tingkat validitas ahli bahasa sebesar 82,1%, ahli media 93,3%, dan ahli materi 85% dengan kategori sangat valid. Respons guru mencapai 87% (sangat praktis) dan respons siswa sebesar 94,96% (sangat menarik). Hasil belajar siswa mencapai ketuntasan 87,40%. Dengan demikian, modul IPAS berbasis PJBL dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran kelas V SD.

5. Penelitian oleh Anggrayni dkk., (2024), dengan judul “Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Ipas Berbasis Model Project Based Learning (Pjbl) Pada Kelas Iv Di Sdn 06 Sitiung Kabupaten Dharmasraya”. Metode penelitian *Research & Development* (R & D). Model yang digunakan, yaitu pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis (analyze),yaitu analisis kebutuhan, analisis materi, analisis bahan ajar yang digunakan di sekolah dan analisis

karakteristik peserta didik. Tahap perancangan (design), yaitu tahap perancangan E-Modul dan tahap perancangan instrumen penelitian. Tahap pengembangan, (development) yaitu tahap pengembangan dilakukannya uji validitas oleh ahli. Tahap implementasi (implementation) yaitu tahap uji coba praktikalitas, dan tahap evaluasi (evaluation), yaitu tahap evaluasi dilakukan efektivitas yang dilaksanakan di SDN 06 Sitiung. Hasil penelitian validasi E-Modul IPAS pada uji validasi oleh 5 orang ahli mendapatkan skor rata-rata 86.6% dengan kategori sangat valid. Uji praktikalitas yang dinilai dari angket respon pendidik mendapatkan skor rata-rata 95% dengan kategori sangat praktis dan peserta didik mendapatkan skor rata-rata 91% dengan kategori sangat praktis. Sedangkan hasil uji efektivitas E-Modul IPAS didapatkan dari hasil uji efektivitas berupa soal tes yang diisi oleh peserta didik dan mendapatkan presentase 85.7% dengan kategori sangat efektif.

Berdasarkan kelima penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul digital atau E-modul berbasis PjBL merupakan inovasi pembelajaran yang layak, valid, praktis, dan efektif digunakan di sekolah dasar. Hal ini ditunjukkan melalui hasil validasi para ahli yang berada pada kategori valid hingga sangat valid, serta respons positif dari guru dan siswa terhadap kemudahan

penggunaan, tampilan yang menarik, dan kebermanfaatannya dalam proses pembelajaran. Selain itu, modul berbasis PjBL mampu mendukung pembelajaran yang lebih aktif, bermakna, kolaboratif, dan sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka serta penguatan kompetensi abad ke-21. Penggunaan modul digital berbasis PjBL juga terbukti mampu meningkatkan minat belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, partisipasi, serta hasil belajar siswa pada berbagai materi pembelajaran di sekolah dasar.

Dilihat dari segi efektivitas, kelima penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul digital berbasis PjBL memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. Hal ini terlihat dari hasil uji N-gain yang berada pada kategori sedang hingga tinggi, meningkatnya nilai tes awal ke tes akhir, tingginya ketuntasan belajar siswa, serta meningkatnya minat dan kreativitas peserta didik pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, modul digital berbasis PjBL dapat dijadikan alternatif media pembelajaran inovatif yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar serta mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar.

Keterkaitan dari kelima penelitian tersebut terletak pada kesamaan fokus dalam mengembangkan modul digital berbasis PjBL sebagai inovasi pembelajaran, serta konsistensi hasil yang menunjukkan bahwa penggunaan modul digital berbasis PjBL

layak, praktis, dan efektif diterapkan dalam proses pembelajaran. Seluruh penelitian membuktikan bahwa modul digital berbasis PjBL mampu meningkatkan minat belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, serta hasil belajar siswa. Hal ini sekaligus memperkuat bahwa pengembangan bahan ajar berbasis teknologi yang dipadukan dengan model pembelajaran aktif seperti PjBL merupakan solusi yang relevan, inovatif, dan strategis dalam mendukung pembelajaran abad ke-21.

C. Kerangka Berpikir

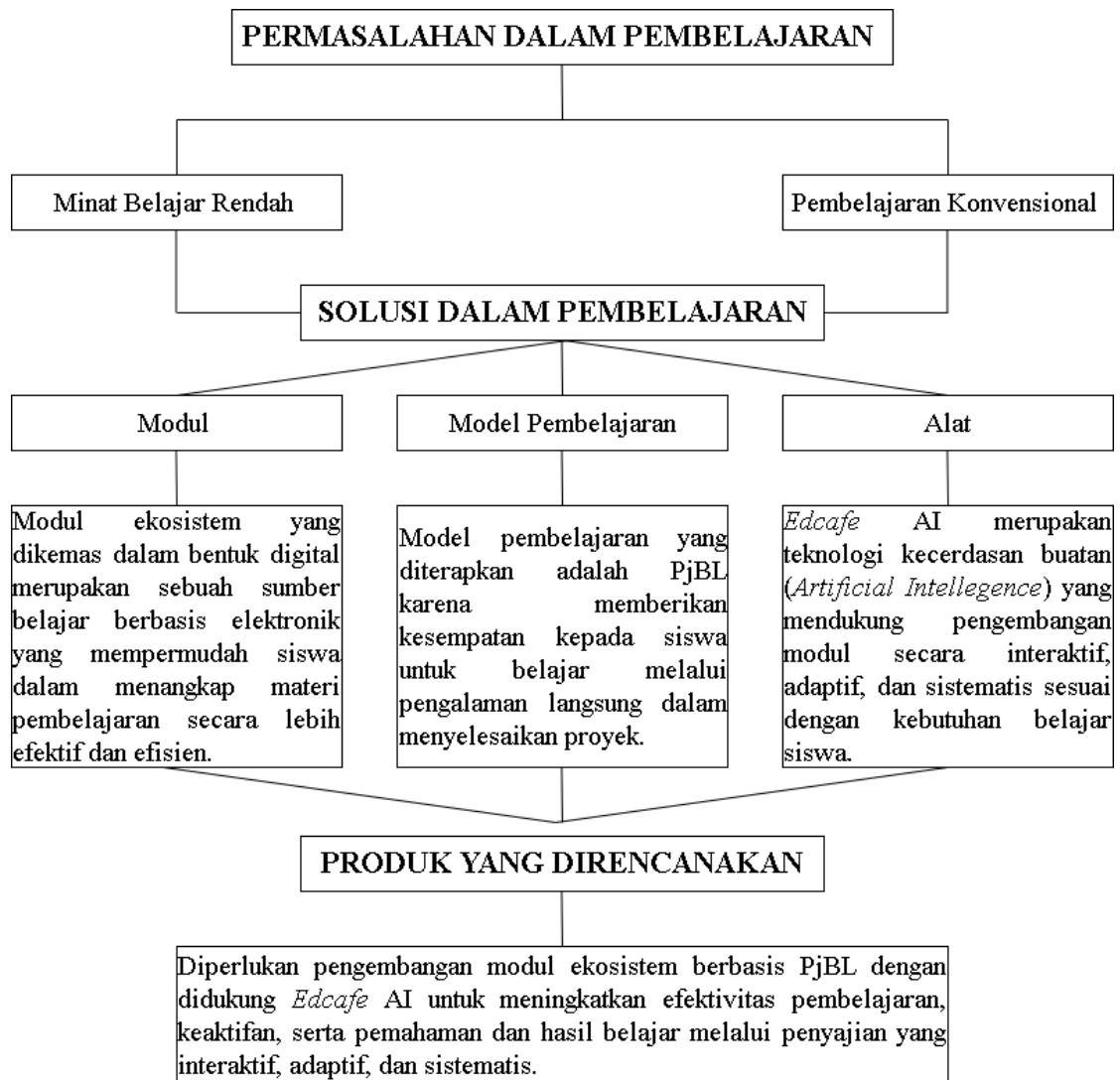
Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian yang relevan, pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih menghadapi berbagai permasalahan, seperti rendahnya minat belajar siswa, kurangnya keterlibatan aktif siswa, serta terbatasnya penggunaan modul yang inovatif. Penggunaan modul konvensional yang cenderung bersifat satu arah menyebabkan siswa kurang tertarik dan kurang memahami materi secara optimal. Diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah pengembangan modul ekosistem digital berbasis PjBL. Modul ekosistem digital memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, fleksibel, serta didukung oleh tampilan yang menarik dan interaktif. Sementara itu, model PjBL mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran

melalui kegiatan proyek, pemecahan masalah, dan pengalaman belajar yang kontekstual.

Integrasi modul ekosistem digital dengan model PjBL diyakini mampu menciptakan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*), sehingga dapat meningkatkan keterlibatan, minat belajar, serta keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains yang dikembangkan meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, menyimpulkan, dan mengomunikasikan hasil pengamatan.

Penggunaan modul ekosistem digital berbasis PjBL dalam pembelajaran IPAS, dengan demikian memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. Semakin optimal penggunaan modul ekosistem digital berbasis PjBL, maka semakin tinggi pula keterampilan proses sains yang dimiliki siswa.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

1. Berdasarkan uraian pada rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini menyatakan bahwa modul ekosistem berbasis PjBL pada siswa kelas III Sekolah Dasar dapat dilaksanakan melalui prosedur yang sistematis dan terstruktur, mulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, hingga evaluasi, sehingga menghasilkan

produk modul yang sesuai dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran.

2. Modul ekosistem berbasis PjBL yang dikembangkan diharapkan memiliki tingkat kevalidan dalam mewujudkan pembelajaran yang interaktif, adaptif, dan sistematis, sehingga layak digunakan sebagai sumber belajar pada siswa kelas III Sekolah Dasar.