

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Pemahaman Konsep IPAS

a. Pengertian kemampuan pemahaman konsep

Istilah konsep berasal dari berasal latin dari “*conceptus*” yang berarti “tangkapan” dan dalam konteks logika berkaitan dengan aktivitas intelektual untuk menangkap realitas. Menurut Sudiyat (2023, hlm. 23) dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, konsep berarti gambaran mental dari objek. Proses atau apapun yang ada di luar bahasa digunakan oleh akal budi untuk memahami hal - hal lain.

Sedangkan arti dari pemahaman, paham menurut Sudaryono (2019, hlm. 50) dalam Kamus Besar Indonesia mengerti dengan benar tentang suatu permasalahan serta mampu memberikan contoh-contoh tertentu permasalahan tersebut di sebut dengan pemahaman . konteks pemahaman berada pada tingkatan kedua dalam taksonomi Bloom, pemahaman digolongkan dalam ranah kognitif tingkatan yang kedua. Pemahaman lebih tinggi tingkatannya dibandingkan dengan pengetahuan. Hal ini berarti pemahaman tidak hanya sekedar tahu tetapi juga menginginkan peserta didik belajar dapat memanfaatkan atau mengaplikasikan apa yang telah ia pelajari dan ia pahami. Menurut taksonomi Bloom (Dewi, 2019, hlm. 132) terdapat 7 indikator yang dapat yang di kembangkan dalam tingkatan proses kognitif pemahaman (*understands*) di antaranya adalah:

- 1) *Interpreting* (menafsirkan) artinya mengubah dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain.
- 2) *Exemplifying* (mencontohkan) berarti menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip.
- 3) *Classifying* (mengklafikasikan) hal ini terjadi ketika peserta didik dapat menentukan sesuatu yang dimiliki oleh suatu kategori.
- 4) *Sumarizing* (merangkum) terjadi ketika peserta didik dapat menggunakan satu kalimat yang mewakili informasi yang di perolehnya.

- 5) *Inferring* (menginterferensi) terjadi ketika peserta didik mampu menemukan suatu pola dalam kejadian-kejadian yang tidak ada dalam pembelajaran.
- 6) *Comparing* (membandingkan) peserta didik mampu mengidentifikasi suatu persamaan dan perbedaan antara beberapa peristiwa, ide, objek, masalah maupun situasi.
- 7) *Explaining* (menjelaskan) peserta didik harus mampu membangun suatu model dari sebab akibat suatu sistem.

Pemahaman konsep merupakan suatu kemampuan menerima, menyerap, serta mengerti suatu materi maupun informasi yang diperoleh melalui serangkaian kejadian atau peristiwa yang dapat di lihat langsung maupun didengar yang disimpan dalam pikiran yang nantinya dapat di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Susanto (2013, hlm. 8) pemahaman konsep diartikan kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari, seberapa besar peserta didik mampu menerima, menyerap, dan memahami pelajaran yang di berikan oleh guru kepada peserta didik, atau sejauhmana peserta didik dapat memahami serta mengerti yang ia baca, yang dilihat, yang dialami, atau yang ia rasakan berupa hasil penelitian atau observasi langsung yang peserta didik lakukan.

Pemahaman konsep dikemukakan oleh Rosser (dalam Dahar, 2006, hlm. 26) menyatakan bahwa konsep merupakan suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Karena konsep-konsep adalah abstraksi berdasarkan pengalaman dan tidak ada dua orang yang memiliki pengalaman yang sama persis, maka konsep-konsep yang di bentuk setiap orang akan berbeda-beda pula. Walau berbeda, tetapi cukup untuk berkomunikasi menggunakan nama-nama yang diberikan pada konsep-konsep itu yang telah diterima. Pemahaman konsep adalah tingkat kemampuan yang mengharapakan peserta didik mampu memahami konsep, situasi dan fakta yang di ketahui serta dapat menjelaskan dengan kata-kata sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya dengan tidak mengubah artinya (dalam Purwanto 2008, hlm. 11)

Uno. B, Hamzah dan Mohamad , Nurdin (dalam Anggalarang, 2018, hlm. 7) “Pemahaman konsep diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengartikan, menafsirkan, menerjemahkan atau menyatakan suatu dengan caranya sendiri tentang pengetahuan yang pernah diterimanya. Pendefinisian dari suatu masalah yang di kaji dan disusun oleh perkataan sendiri’

Pemahaman menurut Bloom (dalam Susanto, 2013, hlm. 6) diartikan sebagai kemampuan untuk menyerap dari arti materi atau bahan yang dipelajari. Pemahaman menurut Bloom ini adalah seberapa besar peserta didik mampu menerima, menyerap, dan memahami pelajaran yang diberikan oleh guru kepada peserta didik, atau sejauhmana peserta didik dapat memahami serta mengerti apa yang peserta didik baca yang dilihat, yang dialami, atau yang peserta didik rasakan.

Bedasarkan definisi di atas, maka dapat di simpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan peserta didik dalam memahami menerangkan sesuatu hal tentang suatu konsep yang diperoleh dari pengetahuan yang di pelajari dari pengalaman yang dilakukannya dengan caranya sendiri.

b. Indikator Pemahaman Konsep

Pentingnya pemahaman konsep dalam pelajaran IPAS memudahkan dalam menerapkan, memahami dan mengidentifikasi permasalahan IPAS. Para peneliti menyatakan beberapa indikator kemampuan pemahaman konsep yang memiliki perbedaan dari setiap indikatornya. Shadiq (2009, hlm. 13) indikator pemahaman konsep yaitu : 1) Menyatakan ulang sebuah konsep; 2) mengklasifikasikan obnjek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya); 3) Memberikan contoh dan non contoh dari konsep; 4) Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis; 5) mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep dan; 6) Mengaplikasikan konsep atau algorima pemecahan masalah.

Menurut Kilpatrick dan Findel (2019, hlm. 54) bahwa indikator pemahaman konsep dibagi menjadi tujuh antara lain :

- 1) Kemampuan menyatakan ulang konsep yang dipelajari

- 2) Kemampuan menklarifikasi objek-objek berdasarkan dienuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut
- 3) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma
- 4) Kemampuan memberikan contoh dari konsep yang di pelajari
- 5) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi
- 6) Kemampuan mengaitkan berbagai konsep dan
- 7) Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep

Menurut Anderson dan Krathwohl (2020, hlm. 106) mengemukakan bahwa dalam kategori memahami mencankup tujuh proses kognitif, meliputi;

- 1) Menafsirkan, yaitu mengubah dari satu bentuk informasi ke bentuk informasi lain;
- 2) Memberikan contoh dari suatu konsep prinsip yang bersifat umum;
- 3) Mengklafikasikan benda dalam kategori tertentu;
- 4) Meringkas, membuat suatu pernyataan yang mewakili seluruh informasi atau membuat suatu abstrak dari sebuah tulisan;
- 5) Menarik iferensi menemukan suatu pola dari sederetan contoh atau fakta;
- 6) membandingkan persamaan atau perbedaan yang memiliki dua objek, ide ataupun situasi;
- 7) Menjelaskan menggunakan model sebab-akibat dalam suatu sistem.

Menurut Dasari (2018, hlm.20) indikator pemahaman konsep yaitu; 1) Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah di pelajari; 2) Kemampuan memberikan contoh dari konsep yang sudah di pelajari dan 3) Kemampuan mengaitkan berbagai konsep yang telah di pelajari.

Pemahaman konsep memiliki indikator pemahaman konsep yaitu menurut Mona (2012, hlm. 46) dalam Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2006 bahwa indikator dsalam memahami konsep adalah;

- 1) Menyatakan ulang sebuah konsep
- 2) Mengklarifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya
- 3) Memberikan contoh dan non contoh dari konsepnya

Berdasarkan indikator pemahaman konsep yang sudah di jelaskan di atas, dapat di simplkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan peserta didik dalam memahami, menerangkan suatu hal tentang suatu konsep yang

diperoleh dari pengetahuan yang di pelajari dari pengalaman yang dilakukan nya dengan cara sendiri. Dengan adanya indikator pemahaman konsep tersebut dapat membantu untuk mengetahui tingkat dari kemampuan pemahaman konsep peserta didik, artinya tingginya kemampuan pemahaman konsep peserta didik apabila tercapainya semua indikator pemahaman konsep tersebut.

c. Faktor-faktor Pemahaman Konsep

Keberhasilan dalam suatu pembelajaran dilatarbelakangi oleh beberapa faktor (Nugroho 2020, hlm. 43) anatara lain;

- a) Faktor internal meliputi karakteristik peserta didik, sikap terhadap belajar, motivasi belajar, konsentrasi belajar, mengolah bahan ajar, menggali hasil belajar, rasa percaya diri, dan kebiasaan belajar.
- b) Faktor eksternal, terdiri dari sekolah, guru, teman, dan model pembelajaran yang digunakan guru.

Selain dari kedua komponen faktor yang mempengaruhi pemahaman konsep menurut syamsinar (2019, hlm. 27) terdapat juga pemahaman konsep yang dipengaruhi dari perspektif psikologi. Rendahnya pemahaman konsep peserta didik membuat penyampaian materi yang di sampaikan tidak berdampak apapun. Pembagian soal-soal diberikan oleh pendidik tidak memiliki peranan yang penting karna dari sudut pandang peserta didik memiliki peranan yang penting karena dari sudut pandang peserta didik hanya jawaban nyata dari pendidik. Berdasarkan dari hal tersebut kemampuan pemahaman konsep peserta didik menjadi rendah yang cenderung kurang. Menurut Sadiqin (2017, hlm. 245) faktor pemahaman konsep yaitu motivasi, kemampuan pemahaman konsep dan motivasi merupakan kemampuan mendasar yang harus dimiliki dan di kembangkan peserta didik. Karena untuk mengembangkan kemampuan pemahaman konsep memerlukan motivasi.

Menurut Suryani (2018, hlm 17) faktor yang mempengaruhi pemahaman konsep peserta didik yaitu kesiapan belajar yang belum dimiliki peserta didik, metode pembelajaran yang digunakan guru hanya mencatatkan konsep tanpa mendemonstrasikan atau melakukan praktik. Sedangkan menurut Takkaya (2002, hlm. 19) faktor pemahaman konsep IPAS dipengaruhi oleh

minat belajar peserta didik yang kurang menyukai mata pelajaran IPAS, maka ketidakpahaman peserta didik terhadap konsep IPAS semakin meningkat.

Berdasarkan pengertian diatas, pemahaman konsep merupakan komponen yang harus dimiliki oleh peserta didik karena dijadikan sebagai pondasi bagi peserta didik dalam menguasai konsep-konsep yang berkaitan dengan pemecahan masalah dengan maksimal.

2. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

a. Hakikat IPA

Pada intinya, belajar IPA adalah proses berpikir, menyelidik, dan menerapkan pengetahuan untuk memahami fenomena alam. IPA tidak hanya menghafal informasi; itu juga membantu siswa melihat, bertanya, melakukan eksperimen, dan memahami hubungan sebab-akibat di lingkungan mereka. IPA menjadi disiplin ilmu yang sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari karena membantu siswa memahami berbagai fenomena alam, seperti siklus air dan prinsip gerak, yang tidak hanya teoritis tetapi juga terjadi dalam kehidupan nyata. IPA tidak hanya bermanfaat bagi siswa tetapi juga berfungsi sebagai landasan bagi masyarakat untuk memecahkan masalah teknologi, lingkungan, dan kesehatan dengan menggunakan pendekatan ilmiah yang kritis dan sistematis. Studi empiris menunjukkan bahwa pendidikan IPA sangat penting untuk meningkatkan keterampilan sains yang bermanfaat di luar sekolah dan dalam kehidupan sehari-hari. (2025 Al-Barakat, A., AlAli, R., Alotaibi, S., Alrashood, J., Abdullatif, A., & Zaher, A)

Meskipun IPA sangat penting untuk meningkatkan literasi sains dan keterampilan berpikir kritis, banyak siswa tidak tertarik untuk belajarnya. Untuk meningkatkan keterlibatan kognitif dan afektif siswa, pendidikan IPA seharusnya menggabungkan pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan berbasis penelitian. Faktor lain yang berkontribusi pada rendahnya keinginan siswa untuk belajar IPA adalah bahwa materi IPA sangat abstrak dan sulit untuk dihubungkan dengan pengalaman pribadi mereka. Sudah terbukti bahwa pendekatan seperti pembelajaran berbasis pertanyaan dan mengaitkan materi pembelajaran dengan masalah sosial-ilmiah dapat meningkatkan motivasi dan

pemahaman siswa tentang IPA (Ansya & Salsabilla, 2025). membuat dapus dari kalimat yang tidak memiliki nama.

b. Tujuan Pembelajaran IPA

Pentingnya pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak dapat dipisahkan dari peranannya dalam membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan berpikir ilmiah yang dapat digunakan untuk memahami dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan dunia alam dan teknologi. Pembelajaran IPA bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, logika ilmiah, serta kemampuan mengaplikasikan konsep-konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun IPA sangat penting untuk meningkatkan literasi sains dan keterampilan berpikir kritis, banyak siswa tidak tertarik untuk belajarnya. Untuk meningkatkan keterlibatan kognitif dan afektif siswa, pendidikan IPA seharusnya menggabungkan pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan berbasis penelitian. Pendidikan IPA yang bermakna akan membekali siswa dengan pengetahuan yang relevan serta keterampilan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah secara ilmiah (Nuriyah et al., 2025). Tujuan pendidikan IPA yang diharapkan dapat dicapai dalam kurikulum sekolah adalah sebagai berikut:

- a) **Memahami Konsep IPA:** Tujuan utama pembelajaran IPA adalah agar siswa memahami dan menguasai konsep-konsep dasar seperti hukum alam, siklus biogeokimia, prinsip energi, dan fenomena fisika, kimia, dan biologi. Proses ini dimulai dengan belajar tentang hal-hal nyata sebelum mencapai konsep-konsep yang lebih abstrak. Tujuan dari proses pembelajaran ini adalah untuk mengumpulkan pengetahuan yang terkait dengan pengalaman sehari-hari. Oleh karena itu, siswa tidak hanya dapat menghafal fakta, tetapi mereka juga dapat menggunakan pendekatan sistematis dan logis untuk menjelaskan fenomena alam (Nuriyah et al., 2025).
- b) **Meningkatkan Keterampilan Proses Sains:** Tujuan pembelajaran IPA adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains seperti observasi, eksperimen, analisis, dan interpretasi data. Siswa diajarkan untuk berpikir kritis dan kreatif, merancang eksperimen, dan

menyampaikan hasil penelitian secara jelas kepada orang lain. Keterampilan ini sangat penting agar siswa dapat menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dan tidak hanya belajar teori (Nuriyah et al., 2025).

- c) Meningkatkan Kemampuan Penyelesaian Masalah: Tujuan tambahan adalah agar siswa memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep IPA. Ini termasuk kemampuan untuk merancang model matematis atau eksperimen, menyelesaikan masalah dengan cara yang sistematis, dan menganalisis hasil yang diperoleh untuk menemukan solusi yang tepat. Pendekatan ini bertujuan untuk mengajarkan siswa bagaimana berpikir ilmiah dalam menghadapi tantangan nyata, seperti mengatasi masalah lingkungan, perubahan iklim, dan kesehatan masyarakat. Keterampilan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang dunia di sekitar mereka dan membantu mereka membuat keputusan yang berbasis sains (Nuriyah et al., 2025).
- d) Membangun Keterampilan Komunikasi Ilmiah: Salah satu tujuan utama pembelajaran IPA adalah agar siswa dapat berkomunikasi dengan baik dengan konsep ilmiah melalui berbagai media, seperti simbol, tabel, grafik, diagram, atau model matematis. Tujuan ini adalah untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep dalam bahasa IPA tetapi juga dapat menjelaskan konsep tersebut dengan jelas kepada orang lain. Dalam bidang sains, komunikasi ilmiah yang efektif sangat penting karena memungkinkan siswa untuk lebih memahami masalah dan berkontribusi pada diskusi ilmiah yang lebih luas (Nuriyah et al., 2025).
- e) Menghubungkan Ide-ide IPA dengan Kehidupan Sehari-hari: Salah satu tujuan pembelajaran IPA adalah mengaitkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari siswa, baik dalam konteks ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan. Diharapkan pembelajaran IPA tidak hanya berhenti pada tataran teori, tetapi juga mengaitkan ilmu yang dipelajari dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, siswa dapat melihat bagaimana IPA bekerja dalam kehidupan sehari-hari, seperti pemanfaatan

energi terbarukan, pengelolaan sumber daya alam, dan upaya pelestarian lingkungan (Nuriyah et al., 2025).

- f) **Membangun Sikap Positif Terhadap IPA:** Tujuan pembelajaran IPA selain keterampilan kognitif adalah untuk membuat siswa memiliki sikap ilmiah yang positif, seperti ingin tahu, kreatifitas, ketekunan, dan kepercayaan diri dalam menghadapi tantangan ilmiah. Dengan sikap ini, diharapkan siswa akan lebih tertarik untuk belajar lebih banyak tentang ilmu pengetahuan dan lebih siap untuk menghadapi tantangan sains yang semakin kompleks di masa depan (Nuriyah et al., 2015).

c. Ciri - Ciri Pembelajaran IPA di SD

Pembelajaran IPA di sekolah dasar berbeda dari pembelajaran IPA di sekolah menengah lainnya karena lebih aktif, eksploratif, dan bergantung pada kegiatan nyata. Ini membawa siswa lebih dari sekedar mendengarkan guru. Karena karakter pembelajaran ini, siswa difokuskan pada aktivitas belajar. Mereka diarahkan untuk melakukan pengamatan, melakukan eksperimen sederhana, mengajukan pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman langsung mereka dengan fenomena alam di sekitar mereka (Ölçer, 2025). Pendekatan berbasis pertanyaan atau penyelidikan ini mendorong siswa untuk terlibat secara fisik dan mental daripada menerima informasi secara pasif. Ini membangun kemampuan berpikir ilmiah dan keterampilan proses sains seperti observasi, inferensi, dan komunikasi ilmiah sejak dini (Ölçer, 2025).

Karakter kedua dari pembelajaran IPA di SD adalah penggunaan media pembelajaran dan lingkungan yang variatif untuk memfasilitasi pengalaman belajar yang kontekstual dan menarik. Model pembelajaran IPA yang efektif bukan hanya terjadi di kelas, tetapi juga melibatkan pemanfaatan lingkungan sekolah, alat peraga sederhana, serta modul interaktif yang dirancang untuk menumbuhkan minat dan pemahaman siswa (Pratama et al., 2025). Selain itu, pembelajaran IPA menekankan eksperimen sebagai pusat kegiatan belajar, di mana siswa dapat melihat hubungan antara teori dan praktik melalui kegiatan seperti percobaan praktis, pengukuran, dan kegiatan berbasis proyek sederhana yang menumbuhkan sikap ingin tahu dan kemampuan memecahkan masalah

secara ilmiah (Kotsis, 2024). Dengan karakteristik ini, IPA menjadi lebih relevan dan bermakna bagi dunia konkret siswa di level sekolah dasar.

3. Model *Project-Based Learning* (PJBL) Tipe *Open Ended*

a. Pengertian *Project Based Learning*

Project Based Learning (PJBL) adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada proyek nyata yang memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam memecahkan masalah kompleks yang berkaitan dengan dunia nyata. Model ini memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi dan mengembangkan pemahaman mereka melalui kegiatan yang berbasis pada investigasi dan penyelidikan yang mendalam. PJBL tipe *open ended* berfokus pada masalah yang tidak memiliki satu jawaban pasti, yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan mandiri dalam mencari solusi. Siswa diberikan kebebasan untuk merancang, melaksanakan, serta mengevaluasi proyek yang mereka pilih, sehingga pembelajaran ini lebih berfokus pada proses daripada hasil akhir. Menurut Tupan (2024),

Model PJBL tipe *open ended* memberi kesempatan bagi siswa untuk berpikir secara *holistik* dan menyeluruh karena mereka terlibat langsung dalam setiap tahapan pembelajaran, mulai dari merumuskan masalah hingga menghasilkan solusi yang dapat diterapkan dalam situasi kehidupan nyata. Pendekatan ini tidak hanya mengasah keterampilan berpikir kritis, tetapi juga mengembangkan kemampuan kerja sama dan komunikasi siswa dalam kelompok, yang sangat penting dalam dunia modern yang serba cepat ini

Menurut Sugiartini (2024) menekankan bahwa PJBL tipe *open ended* sangat bagus untuk membangun keterampilan berpikir kompleks seperti analisis, sintesis, dan evaluasi. Siswa tidak hanya memperoleh pemahaman teoritis dalam model ini, tetapi mereka juga diberi kesempatan untuk berinteraksi dengan materi secara langsung melalui eksperimen dan eksplorasi. Dengan demikian, mereka menerima pengalaman langsung dalam menyelesaikan masalah akibatnya model ini sangat relevan untuk pembelajaran IPA di mana siswa harus memahami konsep ilmiah dan bagaimana mereka dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

b. Kriteria Model *Project Based Learning*

Pembelajaran berbasis proyek jangka panjang (PJBL) adalah pendekatan yang menempatkan proyek nyata sebagai inti dari proses pembelajaran. Dalam PJBL, siswa tidak hanya diberi pengetahuan teoritis, tetapi mereka juga diberi kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam proyek nyata yang relevan dengan dunia mereka. Menurut Pratama dan Ismail (2021), proyek dalam PJBL harus menjadi elemen utama yang mengarahkan semua kegiatan pembelajaran. Proyek ini harus menjadi penggerak utama yang menghubungkan teori yang dipelajari dengan praktik di dunia nyata. PJBL juga harus berfokus pada pertanyaan atau masalah yang relevan dengan kehidupan nyata. Pembelajaran tidak hanya berfokus pada pencapaian tujuan kurikulum, tetapi juga pada pemecahan masalah nyata yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Sulaiman dan Arif (2020) menegaskan bahwa dalam PJBL, siswa diajak untuk menemukan solusi atas permasalahan nyata, yang mengarah pada pengembangan keterampilan dalam memecahkan masalah yang aplikatif dan inovatif.

Selain itu, dalam PJBL, siswa melakukan investigasi konstruktif atau desain terhadap masalah yang mereka pilih atau yang diberikan dalam proyek tersebut. Siswa tidak hanya mencari jawaban dari pertanyaan yang diajukan, tetapi mereka juga merancang solusi atau produk berdasarkan hasil penelitian dan eksperimen yang mereka lakukan. Sari dan Hidayati (2022) menyatakan bahwa pendekatan ini memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan mereka secara aktif, melalui eksplorasi, percakapan, dan desain proyek yang melibatkan refleksi kritis. Selain itu, dalam PJBL, siswa melakukan investigasi konstruktif atau desain terhadap masalah yang mereka pilih atau yang diberikan dalam proyek tersebut. Siswa tidak hanya mencari jawaban dari pertanyaan yang diajukan, tetapi mereka juga merancang solusi atau produk berdasarkan hasil penelitian dan eksperimen yang mereka lakukan. Sari dan Hidayati (2022) menyatakan bahwa pendekatan ini memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan mereka secara aktif, melalui eksplorasi, percakapan, dan desain proyek yang melibatkan refleksi kritis.

PJBL juga memberikan otonomi kepada peserta didik untuk merencanakan, mengelola, dan melaksanakan proyek mereka sendiri. Dengan

memberikan kebebasan ini, siswa tidak hanya belajar mengikuti instruksi, tetapi mereka juga belajar mengambil keputusan sendiri, merencanakan langkah-langkah yang akan diambil, serta bertanggung jawab atas hasil yang dicapai. Pratama dan Ismail (2021) menjelaskan bahwa otonomi dalam PJBL meningkatkan keterlibatan siswa dan memberi mereka kontrol terhadap pembelajaran mereka, yang berujung pada peningkatan motivasi dan keberhasilan akademis. Terakhir, realisme adalah aspek penting dalam PJBL, di mana proyek yang dilakukan harus relevan dengan masalah dunia nyata dan memberi siswa kesempatan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam konteks kehidupan yang sesungguhnya. Sulaiman dan Arif (2020) berpendapat bahwa realisme dalam PJBL membantu siswa melihat dampak langsung dari apa yang mereka pelajari, memperkuat pemahaman mereka terhadap materi, dan meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah yang ada di masyarakat.

Pengalaman belajar PJBL lebih autentik dan signifikan dengan memenuhi kelima kriteria ini. Pendekatan PJBL tidak hanya memberikan teori tetapi juga memungkinkan siswa berpartisipasi secara langsung dalam memecahkan masalah setiap hari. Pendekatan PJBL tidak hanya memberikan teori tetapi juga memungkinkan siswa berpartisipasi secara langsung dalam memecahkan masalah setiap hari. Metode ini, yang menggunakan pendekatan holistik dan terintegrasi, membantu siswa mempersiapkan diri untuk menghadapi masalah di dunia kerja dan sosial.

c. Kelebihan Model *Project Based Learning*

Dengan mendorong siswa untuk mengeksplorasi proyek yang relevan dan bermakna, model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) terbukti dapat meningkatkan keterlibatan aktif dan motivasi belajar siswa. Dengan cara ini, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat dalam kegiatan yang menumbuhkan rasa ingin tahu dan minat mereka pada pelajaran. Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, PJBL dapat meningkatkan antusiasme belajar dan keterlibatan siswa. Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa ini meningkatkan keterlibatan emosional dan intelektual siswa dalam pembelajaran (Wang et al., 2023).

Metode PJBL membantu siswa belajar berpikir kritis dan memecahkan masalah karena mereka diminta untuk menemukan masalah, membuat solusi, dan mengevaluasi hasil proyek. Menurut penelitian meta-analisis, strategi pembelajaran ini meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan, bahkan lebih baik daripada pendekatan pembelajaran tradisional (Zhang & Xie, 2021). PJBL meningkatkan keterampilan siswa dalam kerja sama dan kolaborasi serta keterampilan interpersonal lainnya. Studi empiris menunjukkan bahwa aktivitas kelompok dalam proyek pembelajaran, yang mencakup diskusi bersama dan pembagian tugas, meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa (Kim & Park, 2022).

Selain itu, model ini mendukung pembelajaran yang lebih autentik dan kontekstual, di mana siswa menerapkan pengetahuan teoretis ke situasi kehidupan nyata atau untuk menyelesaikan masalah sehari-hari. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami konsep secara kognitif, tetapi juga mampu menerapkannya secara praktis dan relevan. Karena memiliki hubungan langsung dengan situasi dunia nyata, PJBL membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih baik. Ini ditunjukkan oleh hasil berbagai kajian literatur (Bello et al., 2020).

d. Kekurangan Model *Project Based Learning*

Pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa kelemahan dan masalah saat diterapkan

- 1) pendekatan ini seringkali membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan proyek secara keseluruhan, yang menyebabkan pembelajaran berlangsung lebih lama dan dapat mengganggu jadwal kurikulum (Cyndiani, Asnah & Nurcahyo, 2023).
- 2) jika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, PJBL biasanya membutuhkan lebih banyak sumber daya dan lebih banyak biaya. Ini terutama berlaku untuk proyek yang rumit atau membutuhkan peralatan tertentu. Akibatnya, institusi pendidikan atau sekolah menghadapi masalah ini (Cyndiani, Asnah & Nurcahyo, 2023).
- 3) penerapan PJBL dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam partisipasi siswa dalam kerja kelompok. Beberapa siswa menjadi dominan, sementara

yang lain kurang berpartisipasi aktif. Ini menyebabkan pembelajaran kelompok tidak merata (Cyndiani, Asnah, & Nurcahyo, 2023).

- 4) perencanaan dan desain proyek sering menghadapi masalah, seperti mengharmonisasikan tujuan kurikulum dengan aktivitas proyek. Proyek guru harus relevan dan sesuai dengan kurikulum (Meng et al., 2023)
- 5) pembelajaran berbasis proyek membutuhkan pelatihan profesional dan pengalaman guru yang kuat. Ini karena pendekatan ini membutuhkan keahlian pedagogis yang kuat (Sánchez García et al., 2025).

Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) memiliki keunggulan yang signifikan dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran. PJBL mampu mendorong keterlibatan aktif siswa, meningkatkan motivasi belajar, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan kolaboratif. Selain itu PJBL mendukung pembelajaran yang autentik dan kontekstual sehingga siswa tidak hanya memahami konsep secara teoretis tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi nyata.

Namun penerapan PJBL juga memiliki beberapa keterbatasan antara lain membutuhkan waktu pembelajaran yang relatif lebih lama menuntut ketersediaan sumber daya dan biaya yang lebih besar berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan partisipasi siswa dalam kerja kelompok serta memerlukan perencanaan proyek yang matang agar selaras dengan tujuan kurikulum. Selain itu keberhasilan penerapan PJBL sangat bergantung pada kompetensi dan pengalaman guru dalam merancang serta mengelola pembelajaran berbasis proyek. Oleh karena itu meskipun PJBL memiliki banyak kelebihan diperlukan strategi pendukung yang tepat agar model ini dapat diimplementasikan secara efektif dan optimal dalam proses pembelajaran. Untuk mengatasi berbagai keterbatasan dalam penerapan *Project Based Learning* ada beberapa solusi dapat dilakukan yaitu sebagai berikut.

- 1) Guru perlu melakukan perencanaan waktu yang sistematis dengan membagi proyek ke dalam tahapan yang jelas dan terukur agar tidak mengganggu alokasi waktu pembelajaran sesuai kurikulum.

- 2) Keterbatasan sumber daya dan biaya dapat diatasi dengan memilih proyek yang sederhana namun bermakna, serta memanfaatkan bahan dan fasilitas yang tersedia di lingkungan sekitar sekolah.
- 3) Untuk mengurangi ketidakseimbangan partisipasi siswa dalam kerja kelompok, guru dapat menetapkan pembagian peran yang jelas dan melakukan penilaian individu serta kelompok secara seimbang.
- 4) Keseleraan antara proyek dan tujuan kurikulum dapat dicapai melalui perancangan proyek yang berorientasi pada capaian pembelajaran dan kompetensi inti.
- 5) Peningkatan kompetensi guru dalam menerapkan PjBL dapat dilakukan melalui pelatihan profesional, *workshop*, serta pengembangan komunitas belajar guru agar kemampuan pedagogis dalam pembelajaran berbasis proyek semakin optimal.

4. *E-worksheet* sebagai Alat Bantu Pembelajaran dalam PJBL

a. Pengertian *E-worksheet*

E-worksheet, adalah alat bantu yang membantu siswa belajar dan memungkinkan mereka menggunakan teknologi selama proses pembelajaran. *E-worksheet* kerja tipe terbuka dalam pembelajaran berbasis proyek (PJBL) bukan hanya tempat untuk menyelesaikan latihan; itu juga adalah alat untuk mencatat, menyusun, mengorganisir, menganalisis, dan mengevaluasi data atau informasi yang dikumpulkan selama proyek. Dengan menggunakan kertas kerja ini, siswa dapat memvisualisasikan ide mereka, tahapan kerja, membuat grafik atau tabel hasil observasi proyek, dan berpikir tentang hasilnya.

Selain itu tugas online memudahkan akses ke berbagai sumber pembelajaran daring, seperti simulasi, artikel, video, dan referensi ilmiah yang relevan, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri maupun bekerja sama tanpa terbatas pada media cetak. Kemampuan ini membantu pembelajaran yang lebih fleksibel, pribadi, dan berbasis keterampilan abad ini, seperti berpikir kritis, bekerja sama, dan memecahkan masalah yang kompleks. Penelitian pengembangan *e-worksheet* berbasis PJBL dalam pembelajaran IPAS menunjukkan bahwa E-LKPD elektronik yang dikembangkan memiliki validitas dan kepraktisan tinggi serta dapat meningkatkan interaktivitas

pembelajaran, pemahaman konsep, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini melaporkan bahwa perangkat tersebut layak dipakai karena memenuhi kriteria validasi media dan materi serta mendapat respons positif dari siswa dan guru sebagai alat pembelajaran yang inovatif (Dheffawwaz & Jalal, 2025), yang menunjukkan bahwa *e-worksheet* mampu memfasilitasi pembelajaran interaktif dan meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan lembar kerja konvensional yang lebih statis.

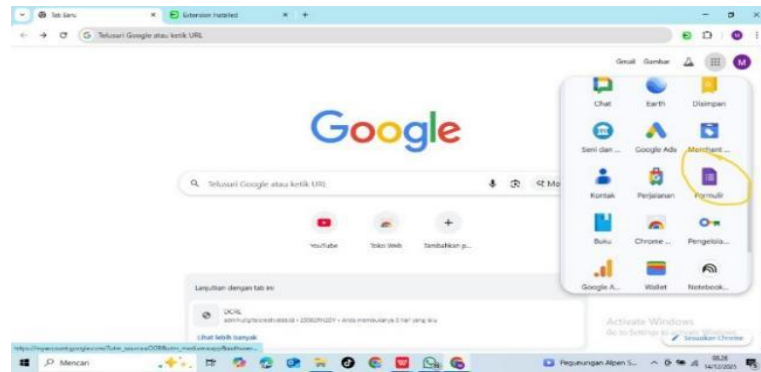
E-worksheet digital berbasis STEAM dan PJBL menemukan bahwa penggunaan lembar kerja digital dalam proyek pembelajaran membantu meningkatkan keterlibatan, rasa ingin tahu, dan berpikir kreatif siswa karena siswa bekerja dengan konten digital yang kaya multimedia dan tugas-tugas yang menuntut pemikiran tingkat tinggi. Hal ini menegaskan bahwa *e-worksheet* bukan hanya alat pencatat tetapi juga alat pendukung berpikir ilmiah yang memperkuat keterkaitan antara teori akademik dan aplikasi praktis dalam proyek yang sedang dijalankan siswa.

Dengan demikian *e-worksheet* dalam model PJBL tipe open ended memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis dan kolaboratif di mana siswa mampu menerapkan konsep IPA dalam proyek yang lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna. Perangkat ini dapat memperkuat pengorganisasian belajar siswa, mempermudah proses refleksi dan evaluasi pembelajaran, serta mendorong siswa untuk menjadi lebih bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri.

b. Cara Penggunaan *E-worksheet* di Google From

1) Buka Platform Google Forms

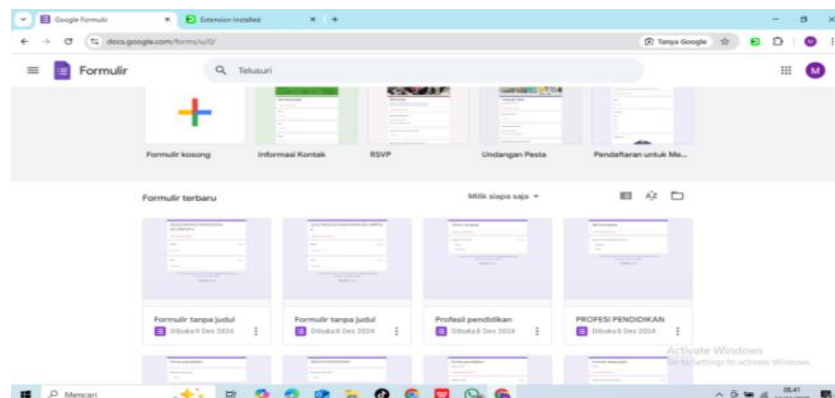
Untuk memulai buka Google Forms. Platform ini dapat diakses secara gratis dengan menggunakan akun Google Setelah masuk akan diarahkan ke halaman utama di mana kamu dapat membuat formulir baru. Jika sudah memiliki akun Google, kamu bisa langsung masuk dan membuat formulir.



Gambar 2. 1 Buka Platform Google Forms

2) Buat Formulir Baru

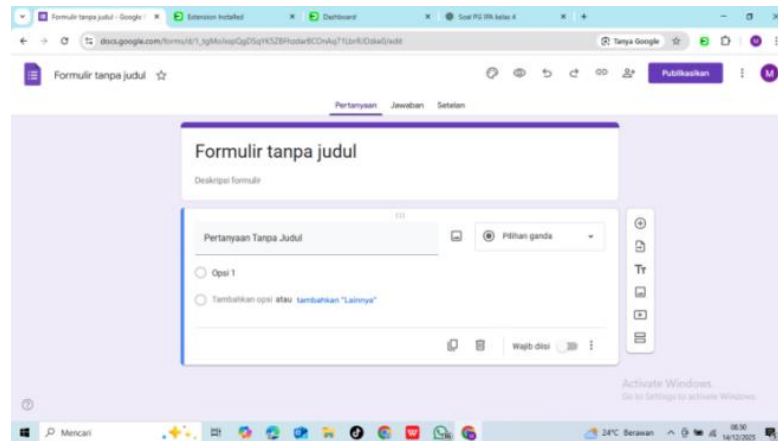
Klik *Blank* untuk memulai formulir kosong atau pilih template yang sudah disediakan oleh Google Forms untuk mempercepat proses pembuatan formulir. Google Forms dapat membuat formulir untuk berbagai keperluan mulai dari kuis, survei, hingga pengumpulan data. Setelah memilih *template* atau membuat formulir kosong, kamu bisa langsung memberi nama formulir sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2. 2 Buat Formulir Baru

3) Desain Soal dan Tambahkan Pertanyaan

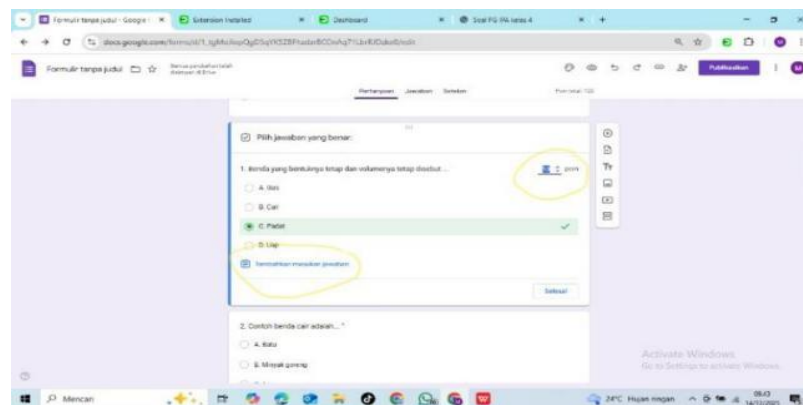
Setelah formulir terbuka kita bisa langsung memberikan nama formulir sesuai dengan kebutuhan misalnya "Perubahan wujud benda dan sifatnya Kelas 4" di bagian deskripsi jelaskan instruksi atau tujuan dari perubahan benda ini. Untuk menambahkan soal klik ikon plus (+) di sisi kanan lalu Pilih jenis soal yang sesuai seperti pilihan ganda (*multiple choice*), isian singkat (*short answer*), atau soal esai (*paragraph*) kita juga bisa menambahkan soal dengan berbagai jenis format mulai dari soal isian teks hingga soal pilihan ganda dengan banyak opsi jawaban.



Gambar 2. 3 Desain Soal dan Tambahkan Pertanyaan

4) Pengaturan Penilaian Otomatis

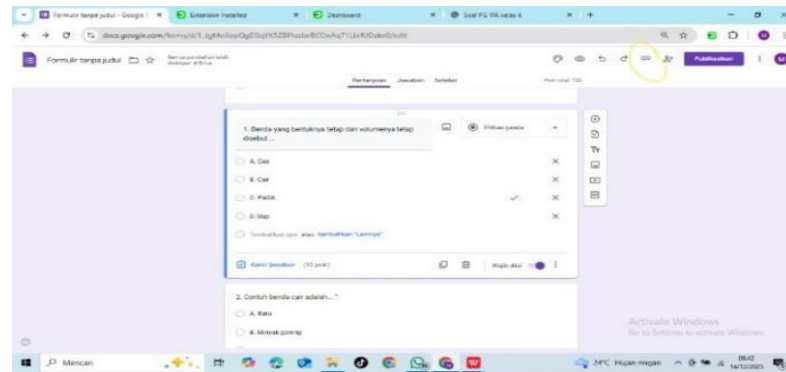
Jika kita ingin menggunakan Google Forms untuk penilaian otomatis pilih *Answer Key* setelah membuat soal di sini kita dapat menentukan jawaban yang benar dan memberikan nilai untuk setiap soal lalu Google Forms secara otomatis memberikan nilai untuk soal pilihan ganda dan isian singkat berdasarkan kunci jawaban yang sudah ditentukan dan penilaian otomatis ini membantu mempercepat proses evaluasi dan memudahkan analisis hasil belajar siswa.



Gambar 2. 4 Pengaturan penilaian otomatis

5) Bagikan Formulir kepada Siswa

Setelah selesai membuat formulir klik tombol *Send* di kanan atas. Kamu dapat membagikan formulir melalui email atau membagikan link formulir langsung kepada siswa kita juga dapat menanamkan (*embed*) formulir ini ke dalam situs atau blog menggunakan kode HTML yang tersedia.



Gambar 2. 5 Bagian formulir kepada siswa

B. Penelitian Terdahulu

1. Pertama penelitian oleh Parwatha, Sudarma & Warpala (2025) berjudul "Pengaruh Model *Project Based Learning* berbantuan *Liveworksheets* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar IPAS" yang dipublikasikan di Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia. Dalam penelitian kuasi-eksperimen ini, subjek terdiri dari dua kelompok siswa (Eksperimen pakai PJBL + *E-worksheet* vs. kontrol) yang dianalisis dengan statistik multivariat. Hasil menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok, dengan kelas eksperimen menunjukkan skor kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar IPAS yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Statistika menunjukkan nilai signifikan $p < 0,05$, yang berarti model PJBL berbantuan *liveworksheet* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.
2. Kedua penelitian oleh A Zulfiyah (2025) berjudul "*The Effectiveness of Project-Based Worksheets to Improve Students' Natural Science Concept Understanding in Elementary School*" (dipublikasikan di Jurnal Pendidikan FKIP). Metode yang digunakan adalah eksperimen semu (quasi-experimental) dengan *pretest-posttest design comparing* kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Hasil analisis statistik menunjukkan sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$, artinya terdapat perbedaan signifikan antara kelas yang menggunakan *Project Base Learning* tipe *Open Ended* berbantuan *E-worksheet* dan yang tidak. Rata-rata pemahaman konsep sains meningkat

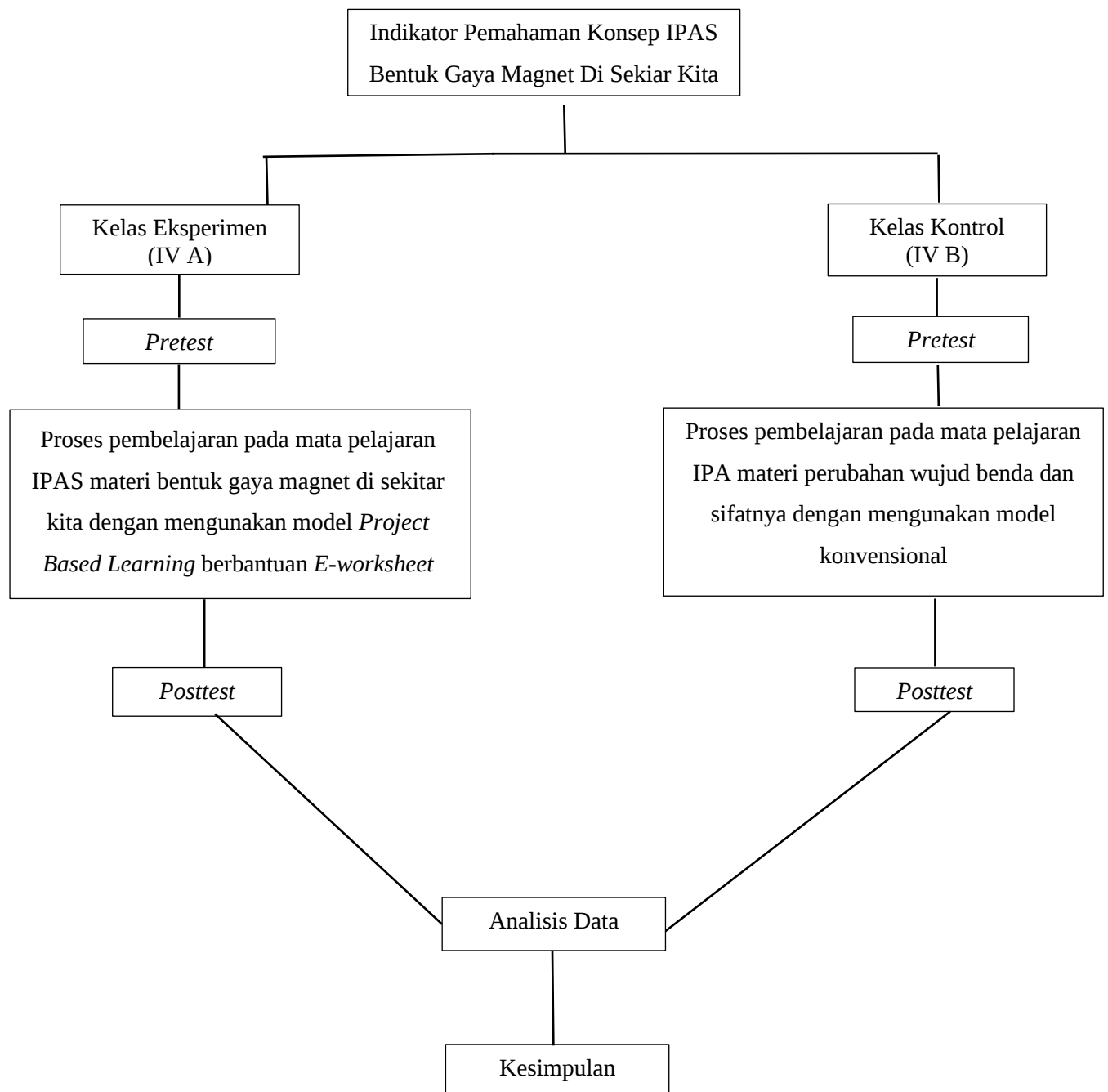
lebih tinggi pada kelas eksperimen, sehingga proyek *worksheet* berbasis PJBL efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa SD.

3. Ketiga ada penelitian yang menggambarkan integrasi E-worksheet digital dalam konteks PJBL/STEM (Retni S. Budiarti dkk., 2025 di Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi). Penelitian ini menggunakan desain *quasi-eksperimen post-test control group* yang menunjukkan bahwa integrasi *E-student worksheets* berbasis STEM-PJBL secara signifikan meningkatkan *curiosity* dan *creative thinking* siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Meski fokusnya bukan langsung pada “pemahaman konsep” saja, riset ini tetap relevan karena menunjukkan pengaruh PjBL + *E-worksheet* terhadap hasil belajar keterampilan kognitif peserta didik.

C. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran menggunakan mekanisme pembelajaran yang masuk akal dan dapat diuji secara empiris untuk menjelaskan bagaimana variabel bebas diduga memengaruhi variabel terikat. Kerangka pemikiran dalam penelitian pendidikan biasanya dibuat dengan menggabungkan teori pembelajaran dan hasil penelitian sebelumnya. Kemudian kerangka pemikiran disusun menjadi hubungan antarvariabel seperti model pembelajaran, proses kognitif siswa, dan capaian pemahaman. Karena itu kerangka pemikiran berfungsi sebagai "peta argumentasi" yang membantu dalam desain penelitian dan pembuatan hipotesis. (Fitriyani et al., 2022)

Sampel yang dilakukan menggunakan 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model *project based learning* sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran biasa. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. 6 Skema Paradigma Penelitian

Berdasarkan gambar 2.6, peneliti memberikan gambaran proses penelitian yang mengkaji pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan *E-worksheet* terhadap kemampuan pemahaman konsep IPAS siswa di kelas IV.

D. Asumsi dan Hipotesis

Asumsi penelitian merupakan anggapan dasar mengenai suatu hal yang dijadikan sebagai landasan berpikir dan bertindak oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian. Asumsi disusun berdasarkan teori, hasil penelitian terdahulu, maupun fakta empiris yang relevan sehingga tidak memerlukan pembuktian kembali selama proses penelitian berlangsung. Keberadaan asumsi berfungsi sebagai dasar dalam merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menentukan variabel penelitian, serta mengarahkan pelaksanaan penelitian agar berlangsung secara sistematis dan terarah.

Menurut Abdul Mukhid (2021, hlm. 60), asumsi penelitian adalah asumsi dasar tentang sesuatu yang menjadi landasan berpikir dan bertindak selama penelitian. Dengan demikian, asumsi menjadi pijakan konseptual yang membantu peneliti dalam menyusun dan melaksanakan penelitian secara logis dan konsisten.

Berdasarkan teori asumsi dan sejumlah penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti berkeyakinan bahwa penelitian ini dilaksanakan mengikuti kerangka pemikiran tersebut. Oleh karena itu, model *Project Based Learning* berbantuan *E-worksheet* diperkirakan memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep IPAS kelas IV Sekolah Dasar. Berdasarkan teori kerangka berpikir yang telah dijelaskan, maka hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H₀: Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep IPAS yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan *E-worksheet* dengan model pembelajaran konvensional.

H₁: Terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep IPAS yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan *E-worksheet* dengan model pembelajaran konvensional.