

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains merupakan hak dasar setiap individu karena memberikan kesempatan bagi setiap orang untuk memperoleh pemahaman ilmiah yang diperlukan dalam pengambilan keputusan yang rasional serta partisipasi bermakna dalam kehidupan masyarakat modern. Setiap manusia berhak mengakses pengetahuan ilmiah dan menikmati manfaat dari kemajuan sains tanpa diskriminasi (Chapman & Wyndham, 2012). Pendidikan sains tidak hanya berfungsi sebagai kompetensi akademik, namun sebagai bentuk pemenuhan hak asasi manusia dalam bidang pendidikan dan hak budaya, karena memungkinkan individu memahami, menilai, dan menggunakan informasi ilmiah secara kritis dalam kehidupan sehari-hari (UNESCO, 2018). Keterbatasan akses terhadap pendidikan sains yang berkualitas berpotensi menimbulkan kesenjangan literasi ilmiah dan memperkuat ketidakadilan sosial, sehingga pemerataan pendidikan sains menjadi tanggung jawab struktural negara dalam membangun masyarakat berbasis pengetahuan yang adil dan inklusif (Schuck, 2022). Pemenuhan hak atas pendidikan sains sejak jenjang dasar menjadi kewajiban moral dan struktural negara untuk menjamin keadilan, inklusif, serta kemampuan warga negara dalam mengambil keputusan berbasis bukti ilmu pengetahuan di era modern.

Pendidikan IPA di sekolah dasar memiliki peran yang sangat penting dalam membangun dasar kemampuan ilmiah peserta didik. Pada jenjang ini, siswa mulai diperkenalkan pada konsep-konsep alam yang menjadi pijakan awal bagi perkembangan cara berpikir logis dan ilmiah. Pembelajaran IPA tidak sekadar menyampaikan informasi faktual, tetapi juga membentuk kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan pengamatan, penyelidikan, dan evaluasi fenomena sehari-hari. Kegiatan pembelajaran yang dirancang berbasis eksplorasi atau inkuiri terbimbing terbukti meningkatkan minat dan sikap

positif siswa terhadap sains, termasuk rasa ingin tahu terhadap fenomena alam serta keterampilan berpikir ilmiah (Ganajová et al., 2025). Setiap siswa memiliki kecepatan pemahaman dan titik awal kognitif yang berbeda dalam mencerna konsep-konsep sains. Tanpa adanya pendekatan yang adaptif, pemberian materi yang seragam berisiko menghambat siswa yang membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami konsep sekaligus membuat siswa yang berkemampuan tinggi merasa kurang tertantang. Berbagai studi menegaskan bahwa keterlibatan aktif dalam kegiatan sains berdampak positif terhadap kemampuan berpikir ilmiah serta keterampilan siswa dalam menilai informasi dan menarik kesimpulan secara rasional (Albarracín-vivo et al., 2023, Ölçer, 2025).

Sikap positif terhadap pembelajaran sains cenderung meningkat ketika peserta didik dilibatkan secara aktif dalam eksplorasi langsung terhadap fenomena yang dipelajari, karena pengalaman tersebut mampu meningkatkan motivasi belajar sekaligus memperdalam pemahaman konsep secara konseptual dan kontekstual (Alali & Al-barakat, 2024). Pembelajaran sains yang memberi ruang bagi peserta didik untuk menyusun argumen berdasarkan bukti empiris secara kolaboratif terbukti berkontribusi signifikan terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pembentukan sikap ilmiah (Gillies, 2023). Selain itu, pembelajaran sains yang dirancang berbasis inkuiri dan eksplorasi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, serta membangun pemahaman melalui interaksi langsung dengan objek dan permasalahan nyata, dapat mendorong keterlibatan aktif belajar yang lebih bermakna (Ganajová et al., 2025).

Penguasaan konsep dan keterampilan sains sejak jenjang pendidikan dasar terbukti berkontribusi signifikan terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik, yang merupakan kompetensi esensial yang diukur melalui asesmen internasional *Programme for International Student Assessment* (PISA) (OECD, 2019). Pendidikan IPA di sekolah dasar tidak hanya berfungsi sebagai pengenalan awal terhadap dunia sains, tetapi juga sebagai fondasi penting dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah melalui

proses penyelidikan, penalaran logis, dan pengambilan keputusan berbasis bukti (García-carmona, 2025). Pendidikan sains yang berkualitas pada jenjang dasar memiliki implikasi penting terhadap pemerataan literasi ilmiah dan keadilan sosial, karena ketimpangan pengalaman belajar sains berpotensi memperlebar kesenjangan kognitif dan partisipasi ilmiah dalam Masyarakat (Barton, n.d., 2012). Penguatan pembelajaran IPA di sekolah dasar merupakan investasi strategis dalam pengembangan generasi yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan berperan aktif dalam masyarakat berbasis pengetahuan di era modern.

Kesenjangan kualitas pendidikan sains di Indonesia tercermin melalui laporan PISA 2022, di mana literasi sains peserta didik hanya mencapai skor 383 poin, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 485 poin. Fenomena ini mengungkapkan bahwa masalah yang lebih dalam dari sekadar keterbatasan fasilitas, yaitu adanya proses pembelajaran yang belum memfasilitasi siswa secara heterogen. Kondisi ini diperburuk oleh rendahnya kemampuan berpikir kreatif, di mana hanya 5% siswa Indonesia yang mencapai level kinerja tinggi (level 5–6), berbanding terbalik dengan rata-rata OECD yang menyentuh angka 27% (OECD, 2023). Ketertinggalan ini sejalan dengan hasil Asesmen Nasional yang mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai kompetensi minimal dalam pemahaman konseptual dan penalaran ilmiah (Kemendikbudristek, 2023). Temuan-temuan tersebut mengonfirmasi bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih terjebak dalam pendekatan homogen yang bersifat seragam. Pendekatan yang mengabaikan keragaman profil belajar siswa yang heterogen ini pada akhirnya tidak dapat mengakomodasi kebutuhan individu, sehingga memperlebar kesenjangan kognitif dan memperkuat marginalisasi bagi siswa dengan titik awal belajar yang berbeda (Schuck, 2022, Asilevi, 2024). Rendahnya capaian ini menandakan adanya urgensi perlunya strategi pembelajaran menuju pendekatan yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan belajar siswa.

Penerapan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar masih banyak didominasi oleh pendekatan yang berpusat pada guru di mana aktivitas belajar lebih menekankan pada metode ceramah dan penyampaian

konsep secara satu arah. Pola pembelajaran seperti ini menyebabkan siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran, minim akan kesempatan untuk melakukan eksplorasi, serta tidak memperoleh pengalaman belajar yang mendorong kemandirian dan konstruksi pengetahuan secara mandiri. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya keterlibatan belajar, kreativitas, serta kemampuan berpikir ilmiah siswa (Asilevi, 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran yang bersifat pasif cenderung membatasi interaksi dua arah antara guru dan siswa serta menghambat pemahaman konseptual dibandingkan dengan pembelajaran aktif yang menempatkan siswa sebagai subjek utama dalam proses belajar (Freeman et al., 2014, Alqahtani, 2020).

Sejalan dengan urgensi keterampilan abad ke-21, berbagai kajian empiris merekomendasikan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) sebagai model transformatif yang mampu menggeser paradigma pembelajaran dari pasif menjadi aktif. Model ini menempatkan masalah kontekstual sebagai penggerak utama pembelajaran yang mendorong siswa terlibat dalam investigasi autentik, analisis informasi kritis, serta perumusan solusi secara kolaboratif. Melalui penyajian masalah yang disajikan dalam PBL, siswa dituntut untuk mencari berbagai ide dan cara penyelesaian yang berbeda sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa akan mulai terasah. Melalui proses ini, PBL terbukti secara signifikan mampu akselerasi kemampuan berpikir kritis dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/ HOTS*) pada jenjang sekolah dasar (Hursen, 2021). Melalui PBL siswa menjadi subjek aktif yang mampu membangun pemahaman konseptual secara mandiri sekaligus mengasah kemampuan berpikir reflektif yang esensial dalam literasi sains (Darmawati & Mustadi, 2023; Fidan & Tuncel, 2019).

Meskipun berbagai penelitian penerapan PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, implementasinya di sekolah dasar yang siswanya heterogen menghadapi tantangan. Masalah utama muncul ketika guru kesulitan menyesuaikan tingkat kesulitan tugas dengan kemampuan siswa yang berbeda-beda. Penelitian menunjukkan bahwa tanpa intervensi yang adaptif

PBL berisiko memicu '*Matthew Effect*' dalam pendidikan, yaitu sebuah kondisi di mana siswa dengan modalitas kognitif tinggi semakin unggul karena mampu menavigasi tantangan masalah, sementara siswa dengan kesiapan belajar rendah semakin tertinggal akibat beban kognitif yang berlebihan (He et al., 2022) (M. P. Hasibuan et al., 2025). Kondisi ini menciptakan dilema dimana satu sisi masalah yang terlalu sederhana bagi siswa mahir akan bersifat repetitif dan menurunkan motivasi, namun di sisi lain, masalah yang terlalu kompleks tanpa dukungan yang terukur akan menghambat konstruksi pengetahuan bagi siswa lainnya (Kirschner et al., 2010) (Wijnia et al., 2024). Sehingga efektivitas PBL sangat bergantung pada kemampuan guru untuk meminimalisir hambatan kognitif tersebut, guna mencegah stagnasi kreativitas dan memastikan pencapaian tujuan pembelajaran yang inklusif bagi seluruh siswa di berbagai tingkat kemampuan (Dolmans & Loyens, 2016).

Ketidaksesuaian antara strategi pembelajaran dengan profil belajar siswa terbukti dapat menghambat perkembangan kreativitas serta fleksibilitas berpikir peserta didik. Kemampuan berpikir kreatif merupakan kompetensi krusial dalam pembelajaran IPA untuk mendorong siswa menghasilkan ide orisinal dan solusi alternatif (Hursen, 2021). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengakomodasi keberagaman karakteristik siswa melalui penerapan instruksi yang terdiferensiasi atau sering disebut pembelajaran berdiferensiasi atau *Differentiated Instruction* (DI) (Pozas et al., 2020). Pendekatan ini sering didefinisikan sebagai upaya guru dalam melayani kebutuhan siswa melalui modifikasi metode pengajaran yang heterogen (Lavania et al., 2020).

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan strategi pembelajaran yang dirancang untuk menyesuaikan konten, proses, dan produk pembelajaran berdasarkan kesiapan belajar, minat, serta profil belajar siswa (C. Tomlinson, 2017). Profil belajar yang mencakup preferensi visual, auditori, dan kinestetik juga berpengaruh terhadap cara siswa memahami dan mengonstruksi makna dari konsep-konsep ilmiah (Kolb, 2014). Melalui penerapan asesmen diagnostik pada tahap awal pembelajaran, guru dapat memetakan karakteristik dan gaya

belajar siswa sehingga dapat merancang pengalaman belajar yang lebih sesuai dengan kebutuhan individu. Asesmen yang komprehensif terhadap kesiapan dan minat ini terbukti secara signifikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, karena memungkinkan guru memberikan intervensi yang tepat sesuai dengan modalitas kemampuan siswa (Marlina, 2023). Melalui penerapan model pembelajaran PBL-DI berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA karena setiap siswa memperoleh kesempatan belajar yang setara, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik uniknya.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada integrasi sistematis antara sintaks PBL dengan strategi pembelajaran berdiferensiasi atau *Differentiated Instruction* (PBL-DI) sebagai upaya untuk mengatasi hambatan kognitif yang muncul dalam kelas yang heterogen pada jenjang sekolah dasar. Sebagian besar penelitian sebelumnya cenderung mengkaji PBL dan pembelajaran berdiferensiasi secara terpisah. Padahal, tantangan utama dalam kelas heterogen adalah bagaimana guru mampu menyesuaikan dukungan instruksional yang dinamis untuk memfasilitasi kebutuhan kognitif siswa yang beragam saat memecahkan masalah (Gheysens et al., 2022). Penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengeksplorasi bagaimana integrasi model PBL-DI mampu menstimulasi kemampuan berpikir kreatif sekaligus meningkatkan hasil belajar IPA siswa. Melalui pendekatan pembelajaran adaptif ini, diharapkan tercipta peningkatan keterlibatan siswa serta kualitas pembelajaran yang lebih inklusif. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa keberhasilan pengajaran di kelas yang beragam sangat ditentukan oleh fleksibilitas guru dalam menyesuaikan materi dan metode belajar agar semua siswa mendapatkan kesempatan yang sama untuk berkembang (Pozas et al., 2020).

Berdasarkan teori dan hasil penelitian yang telah dipaparkan, penelitian ini sangat penting dilakukan untuk memberikan solusi nyata dalam pembelajaran IPA yang lebih fleksibel dan berpihak pada kebutuhan siswa. Secara teoretis, penelitian ini akan memperkuat kajian mengenai pengelolaan

kelas yang beragam dan secara praktis diharapkan dapat menciptakan suasana belajar yang adil dan bermakna bagi setiap siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan judul: **“Penerapan *Problem Based Learning* Terintegrasi Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif IPA Siswa SD.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya capaian hasil belajar dan literasi sains siswa sekolah dasar secara nasional, sebagaimana terkonfirmasi oleh data PISA 2022 dan hasil Asesmen Nasional yang menunjukkan kegagalan siswa dalam mencapai kompetensi minimal penalaran ilmiah.
2. Stagnasi perkembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran IPA, yang ditandai dengan lemahnya indikator kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi dalam memecahkan masalah ilmiah.
3. Dominasi pembelajaran yang berpusat pada guru, di mana metode ceramah satu arah masih menjadi pilihan utama sehingga membatasi ruang eksplorasi, inkuiri, dan keterlibatan aktif siswa.
4. Belum optimalnya integrasi keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), karena proses pembelajaran masih cenderung berfokus pada penguasaan materi yang bersifat faktual dan prosedural yang dangkal.
5. Penerapan PBL yang dilakukan secara seragam berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara strategi pembelajaran dan kebutuhan belajar siswa, karena belum mengakomodasi perbedaan kesiapan belajar, minat, dan profil belajar yang dimiliki setiap siswa.
6. Belum terakomodasinya prinsip Pembelajaran Berdiferensiasi secara sistematis dalam praktik pembelajaran IPA, sehingga kebutuhan belajar individu di kelas heterogen belum terfasilitasi secara adil dan inklusif.

7. Keterbatasan kajian empiris yang mengeksplorasi sinergi antara PBL dengan Pembelajaran Berdiferensiasi (PBL-DI) untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa sekolah dasar secara sekaligus.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, fokus, dan mendalam sesuai dengan kapasitas peneliti, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini dibatasi pada siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri di Kabupaten Bekasi. Pemilihan kelas V didasarkan pada karakteristik kognitif peserta didik yang berada pada masa transisi menuju berpikir abstrak dan kompleks dalam muatan pelajaran IPA, sehingga memerlukan stimulasi PBL dan diferensiasi instruksional untuk mengoptimalkan potensi mereka.

2. Objek Penelitian (Variabel)

Fokus utama penelitian ini terbatas pada keterkaitan antar variabel berikut:

- Variabel Bebas: Penerapan model PBL yang diintegrasikan dengan prinsip Pembelajaran Berdiferensiasi (PBL-DI)
- Variabel Terikat: Hasil belajar IPA (ranah kognitif) dan kemampuan berpikir kreatif siswa (mencakup indikator; *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*).

3. Wilayah Penelitian

Lokasi penelitian dibatasi pada Sekolah Dasar Negeri di Kabupaten Bekasi yang memiliki karakteristik kelas heterogen. Karakteristik ini mencakup variasi kesiapan belajar, minat, dan profil belajar (visual, auditori, kinestetik) yang memerlukan pendekatan pembelajaran adaptif dan inklusif.

4. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, mencakup siklus perencanaan, implementasi tindakan

(intervensi), serta evaluasi akhir untuk mengukur efektivitas model yang diterapkan.

5. Ruang Lingkup

Materi dan Fokus Penelitian Penelitian ini tidak membahas seluruh aspek manajerial sekolah, melainkan difokuskan secara spesifik pada:

- Analisis pengaruh integrasi PBL dan pembelajaran berdiferensiasi (PBL-DI) terhadap capaian hasil belajar IPA.
- Analisis pengaruh integrasi PBL dan pembelajaran berdiferensiasi (PBL-DI) terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi IPA kelas V yang relevan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan antara penerapan model PBL-DI terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi?
2. Apakah terdapat perbedaan antara penerapan model PBL-DI terhadap keterampilan berpikir kreatif IPA siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi?
3. Apakah pembelajaran PBL-DI berpengaruh terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi?
4. Apakah pembelajaran PBL-DI berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif IPA siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi?

D. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menguji dan menganalisis secara empiris perbedaan hasil belajar IPA antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran PBL-DI dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran PBL pada siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi.

2. Menguji dan menganalisis secara empiris perbedaan kemampuan berpikir kreatif IPA antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran PBL-DI dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran PBL pada siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi.
3. Menguji dan menganalisis secara empiris pengaruh penerapan model PBL-DI terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi.
4. Menguji dan menganalisis secara empiris pengaruh penerapan model PBL-DI terhadap kemampuan berpikir kreatif IPA siswa kelas V sekolah dasar di Kabupaten Bekasi.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam penguatan model pembelajaran IPA di sekolah dasar melalui PBL-DI.
 - b. Memperkaya kajian empiris mengenai efektivitas model pembelajaran inovatif dalam meningkatkan hasil belajar IPA dan kemampuan berpikir kreatif siswa secara bersamaan.
 - c. Menjadi landasan teoretis mengenai pentingnya pembelajaran yang adaptif terhadap perbedaan kesiapan, minat, dan profil belajar siswa untuk mengatasi hambatan dalam pembelajaran sains.
 - d. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji pengembangan strategi pembelajaran inovatif dan inklusif pada jenjang sekolah dasar, khususnya dalam implementasi Kurikulum Merdeka.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi guru: penelitian ini dapat menjadi panduan dalam merancang pembelajaran IPA yang lebih adaptif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik siswa, sehingga pembelajaran tidak lagi menggunakan pendekatan yang seragam bagi semua siswa.

- b. Bagi sekolah: hasil penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi dan rujukan dalam menyusun kebijakan peningkatan mutu pembelajaran melalui pelatihan atau program pengembangan kompetensi guru.
- c. Bagi pembuat kebijakan: penelitian ini dapat memberikan data empiris sebagai dasar pertimbangan dalam pengembangan kebijakan pendidikan, khususnya terkait implementasi pembelajaran inovatif di Kabupaten Bekasi.
- d. Bagi siswa: penelitian ini diharapkan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, sesuai dengan kebutuhan belajar, serta mendukung peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif.

F. State of the Art

Analisis terhadap literatur global dalam lima tahun terakhir menunjukkan adanya tren kuat menuju personalisasi pembelajaran dalam kerangka model berbasis masalah. Berikut adalah sintesis dari 10 penelitian relevan yang memposisikan urgensi penelitian ini:

1. Penelitian oleh Al-Barakat & Al-Liheibi (2024) dalam *Journal of Science Education and Technology* mengungkapkan bahwa integrasi instruksi berdiferensiasi ke dalam model PBL secara signifikan meningkatkan keterlibatan kognitif dan pemahaman konseptual pada siswa sekolah dasar. Studi ini menemukan bahwa pemberian *scaffolding* yang disesuaikan dengan kesiapan belajar siswa mampu mengurangi kecemasan belajar sains secara efektif. Meskipun demikian, penelitian ini belum mengeksplorasi dimensi berpikir kreatif secara mendalam sebagai luaran utama, yang menjadi titik tekan dalam penelitian ini.
2. Maor et al. (2023) melalui studinya di jurnal *Thinking Skills and Creativity* menegaskan bahwa memberikan otonomi bagi siswa untuk menghasilkan produk belajar yang beragam, atau disebut dengan diferensiasi produk, terbukti efektif dalam memicu aspek orisinalitas dan elaborasi ide. Penelitian tersebut memberikan landasan teoretis bagi peneliti untuk menerapkan strategi diferensiasi produk di dalam tahap akhir sintaks PBL.

Hal ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan berpikir kreatif siswa dapat berkembang melalui pilihan representasi solusi yang beragam.

3. Penelitian Chueh & Kao (2024) menyoroti bahwa efektivitas PBL sangat bergantung pada relevansi masalah dengan minat individu siswa atau diferensiasi minat. Ketika siswa merasa memiliki kedekatan personal dengan masalah yang disajikan, motivasi intrinsik untuk mencari solusi inovatif meningkat secara pesat. Temuan ini mendukung rencana peneliti untuk melakukan personalisasi masalah IPA pada tahap orientasi PBL di sekolah dasar agar proses penyelidikan menjadi lebih bermakna bagi setiap siswa.
4. Studi oleh Sondermann et al. (2022) dalam *Computers & Education* menunjukkan bahwa tantangan terbesar PBL pada siswa jenjang dasar adalah risiko beban kognitif yang berlebihan (*cognitive overload*). Mereka merekomendasikan adaptivitas materi melalui diferensiasi konten untuk memastikan informasi yang diterima siswa sesuai dengan zona perkembangan proksimal mereka. Penelitian ini memposisikan diferensiasi konten sebagai alat manajemen beban kognitif agar hasil belajar kognitif siswa tetap optimal selama proses PBL berlangsung.
5. Siew & Chong (2021) membuktikan bahwa PBL secara inheren dapat meningkatkan kreativitas ilmiah pada siswa sekolah dasar. Namun, temuan mereka menunjukkan adanya disparitas hasil yang signifikan antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah, di mana siswa berkemampuan rendah seringkali tertinggal dalam proses abstraksi. Hal ini memperkuat urgensi penelitian ini untuk menyisipkan prinsip berdiferensiasi guna memastikan bahwa stimulasi kreativitas terjadi secara merata pada seluruh spektrum kemampuan siswa.
6. Penelitian Al-Hebaish (2020) menunjukkan bahwa instruksi berdiferensiasi secara mandiri sangat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam memahami konsep sains yang abstrak. Meskipun terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif, penelitian tersebut belum mensinergikannya dengan model pembelajaran aktif seperti PBL. Penelitian ini bermaksud mengisi celah tersebut dengan mengawinkan efektivitas

diferensiasi dalam penguasaan konsep dengan dinamika pemecahan masalah yang ditawarkan oleh model PBL.

7. García-Carmona (2025) menekankan dalam kajian terbarunya bahwa pendidikan sains di sekolah dasar harus berorientasi pada pengembangan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Temuannya menunjukkan bahwa inkuiri yang terdiferensiasi memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan penalaran ilmiah secara lebih mendalam dan personal. Penelitian ini mengadaptasi prinsip inkuiri tersebut untuk mengukur pencapaian HOTS siswa yang direpresentasikan melalui variabel hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif IPA.
8. Studi oleh Albarracín-Vivo et al. (2023) menemukan bahwa keterlibatan aktif dalam kegiatan sains yang disesuaikan dengan profil belajar siswa berpengaruh signifikan terhadap penguatan literasi sains. Studi ini memberikan landasan bahwa personalisasi aktivitas adalah kunci keterlibatan jangka panjang siswa dalam bidang sains. Penelitian ini melengkapi temuan tersebut dengan menempatkan kemampuan berpikir kreatif sebagai indikator keberhasilan literasi sains yang lebih komprehensif di tingkat sekolah dasar.
9. Salim et al. (2024) dalam penelitiannya menemukan bahwa kemampuan kolaborasi siswa meningkat secara tajam ketika berada dalam ekosistem PBL. Peneliti dalam studi ini bermaksud memperdalam temuan tersebut dengan mengamati bagaimana kolaborasi dalam kelompok yang terdiferensiasi (berdasarkan profil belajar) dapat memicu ide-ide kreatif yang lebih beragam. Hal ini diharapkan dapat memberikan bukti bahwa keragaman profil dalam kelompok justru menjadi katalis bagi lahirnya solusi-solusi IPA yang lebih inovatif.
10. Penelitian Hanum et al. (2023) menunjukkan bahwa fleksibilitas berpikir siswa sekolah dasar dapat ditingkatkan secara optimal melalui lingkungan belajar yang memberikan ruang eksplorasi ide seluas-luasnya. Penelitian ini membedah fleksibilitas tersebut secara lebih spesifik sebagai salah satu indikator utama berpikir kreatif. Dengan mengintegrasikan PBL dan diferensiasi, peneliti berupaya menciptakan ruang eksplorasi yang tidak

hanya luas, tetapi juga terarah sesuai dengan kebutuhan unik masing-masing peserta didik.

Berdasarkan keseluruhan kajian di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian terdahulu masih cenderung mengkaji PBL dan Pembelajaran Berdiferensiasi secara terpisah atau hanya berfokus pada salah satu variabel hasil secara parsial. Posisi strategis penelitian ini terletak pada desain integratif yang menyatukan kedua pendekatan tersebut ke dalam satu ekosistem pembelajaran IPA di sekolah dasar yang utuh.

Kebaruan penelitian ini terletak pada desain integrasi operasional yang menyisipkan prinsip pembelajaran berdiferensiasi secara sistematis ke dalam setiap tahapan sintaks PBL. Berbeda dengan penerapan PBL konvensional yang cenderung kaku, penelitian ini mentransformasi model tersebut menjadi lebih adaptif melalui modifikasi pada aspek konten, proses, dan produk guna merespons keberagaman siswa secara lebih presisi. Selain itu, kebaruan penelitian ini juga dicirikan oleh penggunaan analisis multivariabel secara simultan untuk menguji pengaruh integrasi tersebut terhadap dua output krusial, yakni peningkatan hasil belajar kognitif dan pengembangan empat indikator kemampuan berpikir kreatif yang meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*.

Selain itu penelitian ini menawarkan dimensi keadilan kognitif (*cognitive justice*) sebagai solusi atas kelemahan mendasar PBL tradisional yang sering kali hanya menguntungkan siswa dengan kemampuan akademik tinggi. Melalui pemberian *scaffolding* yang terdiferensiasi sesuai dengan profil belajar unik siswa di Sekolah Dasar Kabupaten Bekasi, penelitian ini memastikan bahwa setiap peserta didik—terlepas dari tingkat kesiapannya—peroleh kesempatan yang setara untuk terlibat dalam penyelidikan ilmiah yang menantang. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan mengejar ketercapaian akademik, tetapi juga menciptakan ekosistem pembelajaran yang inklusif dan responsif terhadap potensi kreatif setiap individu. Sebagai ringkasan perbandingan dengan penelitian terdahulu, berikut disajikan matriks *state of the art* penelitian (2020-2025).

Tabel 1.1 Keterbaruan Penelitian (*State of the Art*)

No	Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Celah Penelitian (Gap Analysis)	Posisi Penelitian
1.	Al-Barakat & Al-Liheibi (2024)	Integrasi PBL dan Diferensiasi	Meningkatkan keterlibatan kognitif dan mengurangi kecemasan sains.	Belum mengeksplorasi kemampuan berpikir kreatif secara mendalam.	Menempatkan berpikir kreatif sebagai luaran utama di samping hasil belajar.
2.	Maor et al. (2023)	Diferensiasi Produk & Kreativitas	Otonomi produk memicu aspek orisinalitas dan elaborasi ide.	Tidak menggunakan kerangka kerja PBL dalam proses penyelidikannya.	Menerapkan diferensiasi produk pada tahap akhir sintaks PBL.
3.	Chueh & Kao (2024)	Personalisasi Masalah dalam PBL	Diferensiasi minat meningkatkan motivasi solusi inovatif.	Belum diterapkan secara sistematis pada muatan IPA di jenjang SD.	Melakukan personalisasi masalah IPA berdasarkan minat siswa SD.
4.	Sondermann et al. (2022)	Beban Kognitif Siswa SD	Diferensiasi konten mencegah cognitive overload pada siswa usia dini.	Lebih fokus pada teknologi, belum pada integrasi pedagogis PBL.	Menggunakan diferensiasi sebagai alat manajemen beban kognitif dalam PBL.
5	Siew & Chong (2021)	PBL & Kreativitas Ilmiah	PBL efektif meningkatkan kreativitas ilmiah secara inheren.	Terdapat disparitas hasil antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah.	Memitigasi disparitas hasil melalui strategi scaffolding berdiferensiasi.

No	Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Celah Penelitian (Gap Analysis)	Posisi Penelitian
6	Al-Hebaish (2020)	Diferensiasi Instruksional	Membantu siswa memahami konsep sains yang abstrak.	Belum disinergikan dengan model pemecahan masalah aktif (PBL).	Mengawinkan efektivitas diferensiasi dengan dinamika masalah PBL.
7	García-Carmona (2025)	Inkuiri Berdiferensiasi & HOTS	Memberikan ruang bagi penalaran ilmiah yang lebih mendalam.	Fokus pada literasi inkuiri secara umum, bukan berpikir kreatif spesifik.	Mengukur capaian HOTS melalui variabel berpikir kreatif dan hasil belajar.
8	Albarracín-Vivo et al. (2023)	Pembelajaran Adaptif & Literasi	Personalisasi aktivitas berdampak signifikan pada literasi sains.	Belum mengukur kemampuan berpikir kreatif sebagai variabel tersendiri.	Menjadikan berpikir kreatif sebagai indikator keberhasilan literasi sains.
9	Salim et al. (2024)	Kolaborasi dalam PBL	Kemampuan kolaborasi meningkat tajam dalam ekosistem PBL.	Belum meninjau kolaborasi dalam kelompok yang terdiferensiasi.	Menganalisis kolaborasi kelompok profil belajar terhadap ide kreatif.
10	Hanum et al. (2023)	Fleksibilitas Berpikir	Ruang eksplorasi luas meningkatkan fleksibilitas ide siswa SD.	Lingkungan eksplorasi belum didesain secara adaptif/berdiferensiasi.	Menciptakan ruang eksplorasi adaptif melalui integrasi PBL-Diferensiasi.