

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan delapan aspek utama melandasi pelaksanaan penelitian, yaitu: (1) latar belakang permasalahan, (2) identifikasi masalah, (3) batasan masalah, (4) perumusan masalah, (5) tujuan penelitian, (6) karakteristik produk dikembangkan, (7) asumsi serta keterbatasan dalam proses pengembangan, dan (8) definisi operasional istilah.

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemampuan anak melewati dan menyelesaikan berbagai persoalan harus mulai dikembangkan sejak tahap pendidikan awal. Salah satu kemampuan penting menjadi bagian perkembangan kognitif anak usia dini adalah kemampuan *problem solving*, yaitu kecakapan dalam mengenali permasalahan, menentukan alternatif penyelesaian, serta mengambil keputusan berdasarkan berpikir sistematis. Kemampuan tersebut menjadi bekal bagi anak melewati berbagai situasi dan tantangan, baik dalam lingkungan pembelajaran maupun keseharian.

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) memiliki kedudukan strategis sebagai fondasi awal dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak secara menyeluruh. Anak pada rentang usia lima sampai enam tahun berada pada periode *golden age*, yaitu masa ketika proses perkembangan berlangsung secara optimal dan cepat pada berbagai aspek, seperti kemampuan berpikir, interaksi sosial, kontrol emosi, serta perkembangan fisik. Oleh sebab itu, berbagai potensi dimiliki anak harus distimulasi melalui pembelajaran sesuai karakteristik

perkembangannya. Pendidikan anak usia dini berperan dalam memberikan rangsangan terarah agar kemampuan anak berkembang secara optimal, sekaligus membentuk pola pikir kritis dan adaptif (Rohmah, 2025). Berdasarkan Antara et al. (2023), PAUD merupakan bentuk pemberian layanan pembinaan kepada anak sejak lahir sampai dengan usia enam tahun melalui stimulasi pendidikan guna mendukung perkembangan jasmani dan rohani sebagai persiapan menuju jenjang pendidikan berikutnya.

Salah satu aspek perkembangan harus memperoleh perhatian dalam pembelajaran PAUD adalah kemampuan kognitif. Berdasarkan Permendikbud Nomor 137 Tahun 2014 (dalam Wicaksana & Rachman, 2018), perkembangan kognitif anak usia dini mencakup beberapa kemampuan, contohnya adalah kemahiran menyelesaikan masalah. Kemampuan tersebut berhubungan dengan berpikir anak ketika memahami kondisi, menemukan penyebab permasalahan, serta menentukan solusi tepat.

Menurut Shoimin (2014, dalam Angriani et al., 2020), pendekatan *problem solving* merupakan strategi pembelajaran menitikberatkan pada pengembangan keterampilan peserta didik menganalisis dan menyelesaikan permasalahan melalui berpikir aktif. Penerapan pendekatan tersebut memungkinkan anak untuk ikut serta secara langsung dalam proses menemukan solusi, mengembangkan kreativitas berpikir, serta membangun kemandirian melewati permasalahan, baik secara individu maupun dalam kegiatan kelompok.

Pengembangan kemampuan pemecahan masalah pada anak usia dini dapat dilakukan melalui aktivitas pembelajaran menarik dan sesuai karakteristik dunia anak, contohnya melalui permainan edukatif. Penelitian Amalia et al. (2023)

menunjukkan penggunaan permainan edukasi berbasis digital memberikan pengaruh baik pada peningkatan kemampuan problem solving anak usia dini. Melalui permainan tersebut, anak mengalami perkembangan dalam memahami hubungan sebab-akibat, menyelesaikan permasalahan sederhana, serta menghubungkan pengalaman sebelumnya dengan konsep baru diperoleh selama proses bermain. Temuan tersebut memperlihatkan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi sarana stimulasi efektif untuk mendukung perkembangan kognitif anak.

Selain penggunaan media digital, bermain dengan alat permainan edukatif konvensional juga memiliki kontribusi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan kajian literatur dilakukan oleh Ruhiyat et al. (2024), berbagai aktivitas bermain menggunakan media seperti *puzzle*, lego, dan permainan konstruktif lainnya mampu memberikan pengalaman belajar mendukung perkembangan kemampuan berpikir anak. Melalui kegiatan bermain, anak memperoleh pengalaman menyenangkan, serta dilatih untuk mengamati, mengeksplorasi, membuat strategi, serta menemukan penyelesaian pada tantangan dihadapi.

Dengan demikian, kemampuan *problem solving* menjadi salah satu kompetensi esensial harus dikembangkan sejak usia dini karena berhubungan erat dengan kemampuan anak berpikir logis, kreatif, dan mandiri. Pemberian stimulasi melalui pendekatan pembelajaran inovatif serta penggunaan media permainan sesuai diharapkan mendukung perkembangan kemampuan pemecahan masalah anak secara optimal. Perkembangan masa depan anak sangat dipengaruhi oleh kemampuan mereka dalam memecahkan masalah, dapat ditingkatkan dengan

dukungan dari lingkungan di sekitarnya. Kemampuan ini berkaitan erat dengan cara anak berpikir, termasuk kemampuan mereka untuk mengingat, menemukan ide, dan menciptakan gagasan baru. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif dikembangkan sejak dini menjadi salah satu faktor penting dalam membentuk kesiapan anak menghadapi berbagai situasi kompleks. Melalui kemampuan tersebut, anak mampu menemukan alternatif penyelesaian pada permasalahan, serta memiliki kemampuan beradaptasi pada perubahan lingkungan serta menentukan pilihan secara lebih tepat berdasarkan pertimbangan rasional.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) semakin pesat telah membawa perubahan signifikan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Transformasi digital dalam pembelajaran mendorong terjadinya pergeseran paradigma dari metode pembelajaran konvensional menuju pemanfaatan media dan sumber belajar berbasis teknologi. Integrasi teknologi dalam pembelajaran kini menjadi bagian penting mendukung proses penyampaian materi secara lebih menarik, fleksibel, dan interaktif.

Pemanfaatan TIK dalam dunia pendidikan memberikan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan berbagai strategi, pendekatan, serta inovasi pembelajaran mampu meningkatkan kualitas proses belajar mengajar (Junaedy dkk., 2021). Teknologi berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi, serta sebagai media pendukung dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran melalui berbagai fitur interaktif.

Salah satu bentuk perubahan tersebut terlihat melalui penerapan pembelajaran digital, yaitu pendekatan pembelajaran memanfaatkan perangkat dan media berbasis teknologi dalam proses penyampaian pengetahuan. Menurut Dito

dan Pujiastuti (2021) serta Kurniawan et al. (2021, dalam Puspita et al., 2024), perkembangan teknologi telah mendorong proses pembelajaran menuju penggunaan media digital interaktif memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar lebih variatif dan sesuai perkembangan zaman.

Siswa kelompok B Taman Kanak-Kanak menghadapi beberapa permasalahan dalam pembelajaran matematika, di antaranya adalah kesulitan memahami konsep dasar operasi hitung akibat kebingungan dengan simbol dan ketidakmampuan mengaitkan angka dengan objek nyata. Di sisi lain, penerapan metode pembelajaran masih berorientasi pada pola konvensional dapat menyebabkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar menjadi kurang optimal. Peserta didik cenderung mengalami kejenuhan ketika pembelajaran lebih banyak didominasi oleh aktivitas mendengarkan penjelasan guru melalui metode ceramah maupun penyampaian materi menggunakan papan tulis. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan pada pendekatan pembelajaran lebih variatif dan interaktif agar mampu meningkatkan ketertarikan serta partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Minimnya penggunaan teknologi dalam pengajaran juga berkontribusi pada kurangnya keterlibatan siswa, meskipun ketika teknologi digunakan, seperti video edukasi, anak-anak menunjukkan antusiasme lebih tinggi. Keberhasilan pembelajaran matematika pada anak sangat dipengaruhi oleh kesesuaian strategi pengajaran dengan karakteristik, kebutuhan, serta tingkat perkembangan masing-masing individu. Perbedaan kemampuan dan gaya belajar menyebabkan setiap anak memiliki proses pemahaman tidak sama, sehingga pendekatan pembelajaran bersifat seragam berpotensi menghambat perkembangan kemampuan sebagian peserta didik. Akibatnya, terdapat anak kurang memperoleh

stimulasi dan pendampingan sesuai, sehingga kemampuan dimilikinya belum dapat berkembang secara maksimal.

Dalam pendidikan anak usia dini, pembelajaran matematika menjadi salah satu aspek fundamental harus diperhatikan, khususnya dalam penguasaan konsep operasi hitung dasar seperti penjumlahan. Kemampuan memahami konsep numerasi sejak awal berperan sebagai landasan bagi perkembangan kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah pada tahap berikutnya. Namun, proses mengenalkan konsep matematika kepada anak bukanlah hal sederhana karena menghadapi berbagai hambatan beragam.

Perbedaan kecepatan belajar, tingkat pemahaman, serta cara anak menerima informasi menjadi faktor memengaruhi keberhasilan pembelajaran operasi hitung. Sebagian anak mampu memahami konsep matematika dengan cepat melalui metode tertentu, sedangkan sebagian lainnya membutuhkan waktu lebih panjang, strategi pembelajaran berbeda, maupun bentuk pendampingan lebih intensif. Kondisi tersebut menunjukkan masih terdapat anak mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar matematika, sehingga dibutuhkan metode pembelajaran adaptif dan mampu mengakomodasi keberagaman kemampuan peserta didik. Hal ini menuntut guru untuk dapat menyesuaikan metode pengajaran dan memberikan perhatian lebih individual kepada setiap siswa, agar semua anak dapat mengikuti materi diajarkan. Optimalisasi perkembangan kemampuan anak usia dini membutuhkan dukungan berupa penggunaan media pembelajaran dan penerapan metode sesuai karakteristik perkembangan mereka. Ketersediaan media serta variasi strategi pembelajaran menjadi faktor penting dalam menciptakan pengalaman belajar bermakna. Namun, keterbatasan dalam penyediaan media dan

inovasi metode pembelajaran dapat menyebabkan kegiatan belajar berlangsung secara monoton, kurang menarik, serta berpotensi menurunkan antusiasme anak dalam mengikuti proses pembelajaran (Rinjani et al., 2023).

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, pendidik menghadapi tuntutan untuk menghadirkan pembelajaran lebih kreatif, interaktif, dan selaras dengan kebutuhan peserta didik pada masa kini. Menurut Artanegara et al. (2024), tantangan utama dalam pembelajaran modern adalah bagaimana mengembangkan pendekatan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran, serta mampu menarik perhatian dan meningkatkan keterlibatan anak. Oleh sebab itu, pendidik harus merancang lingkungan belajar menyenangkan dengan memanfaatkan strategi mampu menumbuhkan rasa ingin tahu serta ketertarikan anak pada materi, termasuk dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil pengamatan awal, ditemukan sebagian besar anak kelompok B di Taman Kanak-Kanak telah memiliki kemampuan mengenali simbol angka. Akan tetapi, pemahaman mereka pada konsep matematika dasar, khususnya proses operasi hitung sederhana seperti penjumlahan dan pengurangan, masih belum berkembang secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan pendekatan pembelajaran lebih inovatif agar anak dapat memahami konsep berhitung melalui pengalaman belajar sesuai tahap perkembangannya. Sebagian besar anak menunjukkan kebingungan saat dihadapkan pada simbol-simbol matematika dan kesulitan dalam mengaitkan angka dengan objek nyata, mengakibatkan mereka tidak mampu menghitung total jumlah mainan mereka miliki. Untuk itu, dilakukan penilaian pada kemampuan operasi hitung sederhana kepada 16 anak. Terdapat 4 anak menguasai operasi hitung penjumlahan dan

pengurangan sedangkan 12 anak lainnya belum menguasai konsep operasi hitung penjumlahan dan pengurangan. Berdasarkan hasil wawancara bersama pendidik, diketahui anak-anak kelompok B di Taman Kanak-Kanak masih menghadapi hambatan dalam memahami konsep matematika dasar, khususnya berhubungan dengan keterampilan melakukan operasi hitung sederhana, seperti penjumlahan dan pengurangan. Temuan tersebut menunjukkan pentingnya upaya pengembangan strategi pembelajaran lebih sesuai kebutuhan dan karakteristik belajar anak usia dini.

Sebagai langkah awal dalam menentukan rancangan pembelajaran, dilakukan penilaian pada kemampuan anak untuk memperoleh gambaran mengenai tingkat penguasaan mereka pada konsep dasar matematika. Data hasil penilaian tersebut kemudian dijadikan sebagai landasan dalam proses perancangan media pembelajaran berbasis permainan edukasi digital diharapkan mampu membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika anak secara lebih menarik dan interaktif. Pendidik mencatat banyak anak bingung dengan simbol matematika dan kesulitan mengaitkan angka dengan objek nyata, menghambat kemampuan mereka dalam melakukan perhitungan. Hasil pengamatan pendidik menunjukkan keterlibatan anak dalam pembelajaran cenderung menurun ketika proses belajar masih didominasi oleh pendekatan konvensional, seperti metode ceramah dan penyampaian materi melalui papan tulis. Anak-anak tampak lebih mudah kehilangan perhatian pada pembelajaran bersifat satu arah. Sebaliknya, mereka menunjukkan ketertarikan lebih besar pada aktivitas belajar melibatkan interaksi, pengalaman langsung, serta unsur permainan menyenangkan. Minimnya penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran juga menjadi perhatian, di mana

pendidik jarang menggunakan alat teknologi karena keterbatasan perangkat. Namun, ketika teknologi digunakan, seperti video edukasi, anak-anak tampak lebih ikut serta dan antusias. Hasil wawancara dengan pendidik menunjukkan proses pembelajaran masih menghadapi kendala dalam pemenuhan kebutuhan belajar individual setiap anak. Kondisi jumlah peserta didik relatif banyak menyebabkan pendidik mengalami keterbatasan dalam memberikan pendampingan secara intensif, sehingga sebagian anak belum memperoleh stimulasi dan perhatian optimal sesuai potensi perkembangannya. Temuan ini memperlihatkan dibutuhkan strategi pembelajaran mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan peserta didik melalui penerapan metode lebih interaktif, pemanfaatan teknologi secara tepat guna, serta pendekatan personal agar keterlibatan dan pemahaman anak pada materi matematika dapat meningkat secara merata.

Pada konteks pendidikan anak usia dini, efektivitas pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kemampuan pendidik dalam menciptakan pengalaman belajar menarik, menyenangkan, dan sesuai karakteristik perkembangan anak. Oleh sebab itu, inovasi pembelajaran menjadi aspek penting untuk menjaga keberlangsungan proses pendidikan, khususnya melewati berbagai kondisi dapat menghambat kegiatan belajar mengajar (Nailul et al., 2022). Perkembangan teknologi digital memberikan peluang besar dalam menghadirkan alternatif media pembelajaran mampu meningkatkan partisipasi aktif anak selama proses pembelajaran berlangsung. Pemanfaatan teknologi berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, serta dapat dirancang menjadi sarana pembelajaran lebih menarik dan kontekstual, contohnya melalui pengembangan *game* edukasi.

Transformasi dalam dunia pendidikan sejalan dengan perkembangan

teknologi terus mendorong perubahan metode dan strategi pembelajaran agar mampu memenuhi kebutuhan peserta didik pada masa kini (Alia & Retsa, 2025). Kemudahan akses pada berbagai teknologi memungkinkan aktivitas pembelajaran dilakukan secara lebih fleksibel dan inovatif (Mulyani & Haliza, 2021). Dalam hal ini, media pembelajaran berbasis digital menjadi salah satu bentuk inovasi berpotensi mendukung peningkatan kualitas proses belajar karena mampu menghadirkan pengalaman belajar lebih variatif dan menarik (Setyowahyudi et al., 2025).

Salah satu bentuk media digital dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik adalah media pembelajaran interaktif. Media tersebut memberikan kesempatan kepada anak untuk berpartisipasi secara aktif melalui proses eksplorasi, penemuan, serta konstruksi pemahaman berdasarkan pengalaman belajar mereka lakukan. Dengan demikian, peserta didik berperan sebagai penerima informasi, serta sebagai individu aktif membangun pengetahuannya sendiri (Putri & Wiarta, 2023; Rahmi, Budiman, & Widyaningrum, 2019, dalam Maula & Antara, 2024). Salah satu implementasi teknologi memiliki potensi besar dalam mendukung pembelajaran interaktif pada anak usia dini adalah *game* edukasi digital, karena mampu mengintegrasikan unsur pembelajaran dan permainan, sehingga menciptakan suasana belajar lebih menarik, adaptif, serta memotivasi. Game edukasi digital telah diperkenalkan sebagai alat bantu belajar inovatif, dengan kemampuan untuk memotivasi siswa melalui pendekatan menarik dan menyenangkan. Pemanfaatan *game* edukasi digital dalam proses pembelajaran menjadi salah satu alternatif inovatif dapat mendukung peningkatan kemampuan matematika anak. Media berbasis permainan digital tersebut mampu menciptakan pengalaman belajar lebih

menarik karena menggabungkan unsur edukasi dengan aktivitas bermain, sehingga anak terdorong untuk ikut serta secara aktif selama pembelajaran berlangsung. Penggunaan media tersebut juga berkontribusi dalam membangun motivasi belajar, meningkatkan kemandirian peserta didik, serta membantu pengembangan kemampuan pemecahan masalah melalui respons baik muncul selama proses pembelajaran matematika (Trisanti dkk., 2021 dalam Afidah & Subekti, 2024).

Dalam konteks pendidikan, *game* edukasi digital dipandang sebagai media penyampaian materi, serta sebagai instrumen pembelajaran dirancang secara sistematis untuk membantu pengguna memahami konsep tertentu, memperkuat keterampilan, serta meningkatkan keterlibatan dalam kegiatan belajar (Dotutinggi et al., 2023, dalam Afidah & Subekti, 2024). Karakteristik permainan digital menghadirkan tantangan, aturan, serta sistem penghargaan mampu menciptakan suasana belajar lebih interaktif, sehingga anak terdorong untuk mengeksplorasi dan menemukan pengetahuan secara mandiri.

Selain mendukung pemahaman konsep akademik, aktivitas bermain melalui *game* edukasi juga berpotensi mengembangkan berbagai kemampuan kognitif anak, seperti berpikir kritis, kreativitas, kerja sama, dan strategi penyelesaian masalah. Melalui keterlibatan langsung dalam permainan, peserta didik tidak lagi hanya berperan sebagai penerima informasi, melainkan menjadi subjek aktif membangun pemahaman berdasarkan pengalaman belajar diperoleh. Hal tersebut menunjukkan *game* digital dapat menjadi media efektif dalam menciptakan pembelajaran berorientasi pada aktivitas dan keterlibatan peserta didik.

Berbeda dengan permainan konvensional umumnya lebih menitikberatkan pada aktivitas fisik, permainan digital memberikan stimulasi lebih besar pada

berpikir karena melibatkan aktivitas analisis, pengambilan keputusan, dan strategi penyelesaian tantangan. Oleh sebab itu, penggunaan *game* edukasi digital dapat memberikan kontribusi pada peningkatan kreativitas serta perkembangan keterampilan berpikir anak (Wiryaningtyas et al., 2023). Penggunaan game edukasi digital dalam jangka panjang memiliki potensi signifikan dalam meningkatkan kemampuan belajar dan minat anak, terutama jika diintegrasikan secara berkelanjutan dalam kurikulum pendidikan.

Penerapan permainan berbasis teknologi dalam pembelajaran harus dilakukan secara proporsional dengan tetap memperhatikan keseimbangan antara penggunaan media digital dan aktivitas belajar lainnya. Meskipun *game* edukasi digital mampu menciptakan pengalaman belajar lebih menarik melalui pendekatan bermain sambil belajar, pemanfaatannya secara berlebihan dapat menyebabkan ketergantungan anak pada teknologi. Oleh sebab itu, pendidik harus mengombinasikan media digital dengan berbagai metode pembelajaran lain agar proses perkembangan anak berlangsung secara optimal.

Keberadaan permainan interaktif memberikan peluang bagi anak untuk mengembangkan berbagai kemampuan kognitif dan kreatif melalui aktivitas melibatkan eksplorasi, pengambilan keputusan, serta penyelesaian tantangan. Kegiatan tersebut dapat mendorong terbentuknya kemampuan berpikir kritis, meningkatkan kreativitas, dan memperkuat keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, karakteristik permainan fleksibel dan menarik mampu mengakomodasi kebutuhan belajar anak beragam, sehingga dapat mempertahankan perhatian serta meningkatkan keterlibatan mereka selama proses pembelajaran.

Integrasi unsur teknologi dalam permainan edukatif menjadikan kegiatan

belajar lebih kontekstual karena anak memperoleh kesempatan untuk memahami konsep melalui pengalaman menyenangkan dan bermakna. Dengan demikian, *game* edukasi digital berfungsi sebagai hiburan, serta sebagai sarana pendukung pembelajaran mampu memperkaya pengalaman belajar anak apabila diterapkan dengan strategi tepat.

Hal ini menekankan perlunya pengembangan kurikulum adaptif dan pelatihan bagi pendidik untuk mengimplementasikan *game* edukasi digital secara efektif dalam lingkungan belajar anak usia dini.

Penerapan *deep learning* dalam pengembangan *game* edukasi juga memungkinkan personalisasi pengalaman belajar. *Deep learning* dapat mengevaluasi kemampuan dan kemajuan anak secara *real-time*, sehingga materi disajikan dapat disesuaikan dengan kebutuhan individual anak. Optimalisasi pemanfaatan teknologi *deep learning* dalam pengembangan *game* edukasi pada pendidikan anak usia dini sangat bergantung pada kesiapan ekosistem pendukungnya, baik dari aspek perangkat teknologi maupun sumber daya manusia. Implementasi sistem berbasis kecerdasan buatan tersebut membutuhkan dukungan infrastruktur digital memadai agar mampu menjalankan proses pengolahan data dan memberikan pengalaman pembelajaran sesuai kebutuhan peserta didik. Infrastruktur diperlukan mencakup ketersediaan perangkat komputasi dengan kemampuan pemrosesan tinggi, seperti komputer atau laptop berperforma baik, dukungan server untuk kontrol data, serta jaringan internet memiliki kecepatan dan stabilitas memadai.

Selain aspek perangkat keras, keberhasilan penerapan teknologi *deep learning* juga dipengaruhi oleh kompetensi tenaga pengelola sistem. Pendidik

maupun tenaga teknis harus memiliki pemahaman dan keterampilan memadai dalam penggunaan, pengelolaan, serta pemeliharaan teknologi digital agar sistem dapat dimanfaatkan secara efektif dalam kegiatan pembelajaran. Dengan dukungan infrastruktur serta sumber daya tepat, penerapan *deep learning* pada *game* edukasi berpotensi menjadi inovasi pembelajaran mampu meningkatkan efektivitas proses belajar sekaligus mendukung perkembangan kemampuan kognitif dan sosial anak melewati tuntutan pendidikan di era digital. Tanpa dukungan infrastruktur dan sumber daya manusia mumpuni, implementasi teknologi ini berisiko tidak maksimal dan justru menghambat terciptanya pembelajaran efektif dan interaktif. Salah satu kendala dalam penerapan pendekatan teknologi mendalam di PAUD adalah ketimpangan fasilitas teknologi dan jaringan internet antar wilayah di Indonesia (Nissa & Jamalulail, 2023).

Meskipun integrasi *game* edukasi digital dalam kurikulum pendidikan menawarkan potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, implementasinya di berbagai daerah di Indonesia menghadapi tantangan signifikan terkait akses teknologi. Keterbatasan infrastruktur seperti koneksi internet tidak merata dan kurangnya perangkat digital di daerah terpencil menjadi hambatan utama dalam penerapan teknologi pembelajaran ini. Kondisi tersebut berpotensi memperkuat kesenjangan akses dan kualitas pendidikan antara peserta didik berada di wilayah perkotaan dengan mereka berada di daerah pedesaan. Menurut (Eirlangga dkk, 2024), transformasi pendidikan melalui teknologi menghadapi tantangan besar di daerah dengan infrastruktur terbatas, sehingga diperlukan strategi khusus untuk mengatasi hambatan tersebut. Integrasi teknologi *deep learning* dalam pengembangan *game* edukasi pada jenjang pendidikan anak usia

dini diarahkan untuk menghadirkan proses pembelajaran lebih responsif pada kebutuhan peserta didik. Melalui pendekatan tersebut, pengalaman belajar dapat dirancang menjadi lebih interaktif dan fleksibel, sekaligus memberikan stimulasi pada kemampuan anak berpikir kritis serta menyelesaikan permasalahan secara mandiri.

Agar pemanfaatan *game* edukasi digital berbasis *deep learning* dapat diterapkan secara optimal di berbagai wilayah Indonesia, dibutuhkan sinergi dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, institusi pendidikan, dan masyarakat. Kolaborasi tersebut mencakup penyediaan infrastruktur teknologi mendukung serta peningkatan kompetensi pendidik melalui program pelatihan relevan. Dengan adanya dukungan tersebut, teknologi digital dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam sistem pembelajaran dan memberikan manfaat lebih merata bagi peserta didik. Game edukasi dirancang dengan pendekatan ini memungkinkan anak memahami konsep operasi hitung secara lebih mendalam, serta menstimulasi pemikiran kritis dan kreatif melalui tantangan sesuai tingkat perkembangan mereka. Selain itu, teknologi ini mendukung penyesuaian pada gaya belajar anak, sehingga mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta perkembangan kognitif dan sosial secara lebih optimal.

Kemampuan *problem solving* merupakan aspek krusial dalam pembelajaran anak usia dini karena berperan penting dalam mengembangkan fungsi kognitif mereka. Kemampuan ini mencakup keterampilan seperti mengamati, mengelompokkan, membandingkan, mengukur, dan menyimpulkan informasi semua merupakan fondasi dari pemikiran ilmiah dan logis penting bagi perkembangan intelektual anak (Lestari, 2020). Kemampuan *problem solving* pada

anak berhubungan erat dengan proses kognitif memungkinkan mereka memahami, menganalisis, serta menemukan alternatif penyelesaian pada permasalahan. Menurut pandangan Gagne (Lestari, 2020, dalam Rinjani et al., 2023), keberhasilan perkembangan kemampuan pemecahan masalah dapat diamati melalui berpikir anak berlangsung secara optimal dalam aktivitas kognitifnya. Oleh sebab itu, dibutuhkan strategi pembelajaran mampu memberikan stimulasi sesuai tahap perkembangan anak usia dini.

Problem solving dimaknai sebagai aktivitas menemukan jawaban, serta sebagai rangkaian berpikir terstruktur mencakup identifikasi masalah, penyusunan strategi penyelesaian, penerapan langkah telah dirancang, hingga penilaian pada hasil diperoleh (Sari & Prihatnani, 2021). Sejalan dengan hal tersebut, Azis et al. (2023) menjelaskan *problem solving* merupakan pendekatan pembelajaran mendorong peserta didik untuk memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan telah dimiliki melewati permasalahan bersifat tidak rutin.

Dengan demikian, pengembangan kemampuan *problem solving* pada anak usia dini membutuhkan pendekatan pembelajaran bersifat aktif, menarik, dan interaktif. Metode pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik perkembangan anak dapat memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengeksplorasi, membangun pemahaman, serta mengembangkan kemampuan berpikir dalam menyelesaikan berbagai tantangan dihadapi. Sanya, pendekatan tradisional cenderung satu arah sering kali kurang efektif dan membuat anak kehilangan minat belajar. Untuk menjawab tantangan ini, game edukasi digital berbasis *deep learning* hadir sebagai solusi inovatif. Teknologi ini memungkinkan penyesuaian konten secara *real-time* berdasarkan pola belajar dan kemampuan masing-masing anak,

menciptakan pengalaman belajar adaptif, menyenangkan, serta mampu menstimulasi kemampuan *problem solving* sejak dini.

Merujuk pada permasalahan dan penelitian terdahulu telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini diarahkan pada pengembangan media pembelajaran berupa *game* edukasi digital dengan memanfaatkan teknologi *deep learning* sebagai inovasi untuk mendukung peningkatan kemampuan *problem solving* pada anak kelompok B di Taman Kanak-Kanak. Produk dikembangkan selanjutnya akan melalui tahap pengujian dengan melibatkan 16 peserta didik kelompok B pada salah satu Taman Kanak-Kanak di wilayah Kota Denpasar.

Pengumpulan data penelitian dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu observasi pada aktivitas pembelajaran, wawancara dengan pihak terkait, serta pengukuran kemampuan *problem solving* anak melalui tes sebelum dan sesudah penggunaan media *game* edukasi digital. Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh kontribusi dalam menciptakan alternatif metode pembelajaran lebih inovatif, efektif, dan sesuai karakteristik anak usia dini. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan mampu memperluas pemahaman mengenai penerapan teknologi *deep learning* sebagai pendukung pengembangan pembelajaran berbasis digital pada jenjang pendidikan anak usia dini.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, beberapa permasalahan berhasil diidentifikasi adalah sebagai berikut.

- 1) Peserta didik kelompok B di Taman Kanak-Kanak masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar matematika, khususnya materi

berhubungan dengan operasi hitung.

- 2) Peserta didik kelompok B di Taman Kanak-Kanak menunjukkan tingkat ketertarikan rendah pada pembelajaran masih menggunakan pendekatan konvensional atau metode pengajaran tradisional.
- 3) Minimnya penggunaan teknologi dalam pengajaran dapat membuat anak merasa jenuh dan kurang ikut serta dalam kegiatan belajar.
- 4) Pelaksanaan metode pembelajaran belum sepenuhnya menyesuaikan dengan karakteristik, kebutuhan, serta tingkat kemampuan setiap anak menyebabkan adanya perbedaan kesempatan dalam memperoleh stimulasi belajar. Kondisi tersebut berpotensi membuat sebagian anak kurang memperoleh pendampingan optimal, sehingga perkembangan kemampuan dan potensi dimiliki belum dapat tercapai secara maksimal.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi pada berbagai permasalahan ditemukan, penelitian ini dibatasi pada pengembangan media pembelajaran berupa *game* edukasi digital berbasis teknologi *deep learning* dirancang untuk memberikan stimulasi pada kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) pada anak kelompok B di Taman Kanak-Kanak.

1.4. Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang permasalahan telah diuraikan, penelitian pengembangan ini dirumuskan melalui beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah proses perancangan dan pengembangan *game* edukasi

digital operasi hitung berbasis *deep learning* ditujukan untuk mendukung kemampuan *problem solving* anak kelompok B Taman Kanak-Kanak?

- 2) Bagaimanakah tingkat kelayakan *game* edukasi digital operasi hitung berbasis *deep learning* dalam mendukung peningkatan kemampuan *problem solving* pada anak kelompok B Taman Kanak-Kanak?
- 3) Sejauh mana efektivitas penggunaan *game* edukasi digital berbasis *deep learning* dalam meningkatkan kemampuan *problem solving* anak kelompok B Taman Kanak-Kanak?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian pengembangan ini guna untuk:

- 1) Mendeskripsikan proses perancangan serta pengembangan *game* edukasi digital operasi hitung berbasis *deep learning* sebagai media stimulasi kemampuan *problem solving* anak kelompok B Taman Kanak-Kanak.
- 2) Menganalisis tingkat kelayakan *game* edukasi digital operasi hitung berbasis *deep learning* sebagai media pembelajaran dapat mendukung perkembangan kemampuan *problem solving* anak kelompok B Taman Kanak-Kanak.
- 3) Mengetahui tingkat efektivitas penerapan *game* edukasi digital berbasis *deep learning* dalam meningkatkan kemampuan *problem solving* anak kelompok B Taman Kanak-Kanak.

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pada pengembangan kajian ilmu pembelajaran, khususnya pada bidang pendidikan anak usia dini. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya perspektif mengenai penerapan media pembelajaran berbasis teknologi dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir pemecahan masalah (*problem solving*) pada anak usia dini. Penggunaan game edukasi digital akan memperkaya pemahaman tentang bagaimana interaksi antara teknologi dan metode pembelajaran berbasis deep learning dapat mendukung pengembangan keterampilan kognitif anak. Melalui penelitian berfokus pada evaluasi penerapan game edukasi sebagai media pembelajaran, penelitian ini diharapkan mampu memperluas pemahaman mengenai mekanisme perkembangan kemampuan *problem solving* pada anak. Analisis pada pengaruh penggunaan media tersebut dapat mengungkap bagaimana anak membangun pola berpikir melewati permasalahan, melakukan penyesuaian pada situasi dihadapi, serta merancang berbagai pendekatan strategis untuk memperoleh solusi. Hal ini dapat memperkaya literatur ada mengenai perkembangan kognitif anak.

0.6.2. Manfaat Praktis

1) Bagi Guru

Game edukasi digital memberikan guru metode pengajaran alternatif lebih inovatif dan interaktif. Pemanfaatan *game* edukasi digital berbasis *deep learning* dapat menjadi alternatif pendukung bagi guru melewati hambatan pembelajaran, khususnya ketika menyampaikan materi operasi hitung. Melalui kemampuan adaptasi pada tingkat kompleksitas materi dan variasi bentuk permainan, media tersebut memungkinkan

guru untuk menyesuaikan proses pembelajaran dengan karakteristik, kebutuhan, serta kemampuan belajar setiap siswa.

2) Bagi Siswa

Penerapan game edukasi digital berbasis *deep learning* memberikan kontribusi pada terciptanya proses belajar lebih menarik, aktif, dan melibatkan siswa secara langsung. Melalui pengalaman belajar bersifat interaktif, siswa memperoleh kesempatan untuk melatih kemampuan *problem solving* dengan mengembangkan berpikir mulai dari mengenali permasalahan, memahami kondisi dihadapi, melakukan analisis, hingga menemukan alternatif penyelesaian secara inovatif dan kreatif. Hal ini dapat membantu anak melewati tantangan di keseharian.

3) Bagi Kepala Sekolah

Game edukasi digital berbasis *deep learning* menawarkan kepala sekolah peluang untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah dengan mengintegrasikan metode pembelajaran inovatif dan menarik. Dengan memfasilitasi pengembangan keterampilan *problem-solving* dan kemampuan teknologi di kalangan siswa, kepala sekolah dapat menciptakan lingkungan belajar lebih interaktif dan mendukung kolaborasi, serta meningkatkan motivasi siswa.

4) Bagi Orang Tua

Game edukasi digital berbasis *deep learning* memberikan manfaat penting bagi orang tua dengan mendukung perkembangan keterampilan anak mereka secara efektif. Melalui pengalaman belajar interaktif dan menarik, anak-anak dapat mengasah kemampuan *problem-solving*,

berpikir kritis, dan belajar secara mandiri dalam lingkungan sehari-hari.

5) Bagi Peneliti Lainnya

Game edukasi digital berbasis deep learning menawarkan peluang unik bagi peneliti untuk mengeksplorasi pengembangan inovatif dalam metode pembelajaran. Penelitian di bidang ini dapat mendalami efektivitas pendekatan gamifikasi dalam meningkatkan keterampilan kognitif dan problem-solving siswa. Selain itu, penelitian ini dapat berkontribusi pada pemahaman lebih dalam tentang interaksi antara teknologi dan pendidikan, serta dampaknya pada motivasi dan keterlibatan siswa.

0.7. Spesifikasi Produk Diharapkan

Produk dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran digital berbentuk *game* edukasi dirancang untuk mendukung proses pembelajaran matematika, khususnya pada materi operasi hitung bagi anak kelompok B di Taman Kanak-Kanak. Fungsi game edukasi digital untuk membantu anak dalam proses pembelajaran matematika operasi hitung dasar seperti penambahan dan pengurangan, meningkatkan kemampuan problem solving anak dan anak dapat berlatih operasi hitung dasar secara visual dan audio. Anak bisa berlatih dengan materi pembelajaran menarik dan interaktif, mencakup berbagai format seperti video, kuis, simulasi, dan permainan mendukung berbagai gaya belajar. Penyajian media pembelajaran dalam bentuk game edukasi digital dirancang untuk menciptakan suasana belajar lebih interaktif, menarik, dan sesuai karakteristik anak, sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara menyenangkan serta mampu mengurangi kejenuhan selama proses belajar. Adapun rincian karakteristik dan

spesifikasi produk game edukasi digital dikembangkan untuk menstimulasi kemampuan *problem solving* anak kelompok B Taman Kanak-Kanak dijabarkan sebagai berikut.

- 1) Game edukasi digital dirancang dengan menggunakan web wordwall berisi gambar dan angka menarik didalamnya.
- 2) Game edukasi digital akan ditampilkan didepan kelas dengan menggunakan proyektor, laptop dan Smart TV.
- 3) Game edukasi akan digunakan adalah untuk siswa kelompok B Taman Kanak- Kanak.

0.8. Pentingnya Pengembangan

Pemanfaatan *game* edukasi digital menjadi salah satu inovasi dalam pengembangan strategi pembelajaran modern karena mampu menghadirkan pengalaman belajar lebih adaptif dan berpusat pada peserta didik. Melalui penyajian materi dalam bentuk aktivitas interaktif, media tersebut dapat meningkatkan ketertarikan, motivasi, serta partisipasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Selain memberikan pengalaman belajar lebih menarik, *game* edukasi digital juga memungkinkan adanya penyesuaian proses belajar berdasarkan kemampuan, ritme, dan preferensi belajar setiap individu, sehingga mendukung terbentuknya pemahaman konsep lebih optimal. Berbagai unsur visual, tantangan, dan mekanisme permainan terdapat di dalamnya turut berperan dalam membangun antusiasme siswa serta mendorong keterlibatan aktif dalam kegiatan belajar. Game edukasi digital mengajak siswa untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, dan bekerja sama dalam tim, merupakan kemampuan sangat penting untuk peningkatan kemampuan *problem solving* anak. Kehadiran *game* edukasi digital dapat menjadi

sarana pendukung bagi guru dalam menciptakan proses pembelajaran lebih dinamis dan melibatkan peserta didik secara aktif. Melalui media tersebut, guru memperoleh alternatif pendekatan dalam menyajikan materi secara lebih kreatif dan kontekstual, sehingga pembelajaran berfokus pada penyampaian informasi, serta mampu meningkatkan perhatian, motivasi, serta partisipasi siswa selama proses belajar berlangsung. Selain itu, game tersebut dapat membantu guru mengevaluasi pemahaman siswa melalui analitik dan umpan balik langsung, memungkinkan penyesuaian metode pengajaran sesuai kebutuhan individu. Pemanfaatan teknologi tersebut memungkinkan guru untuk membangun suasana pembelajaran lebih fleksibel, interaktif, dan responsif pada kebutuhan peserta didik. Kondisi tersebut dapat mendukung terciptanya proses belajar berorientasi pada pemahaman materi, serta mendorong perkembangan kemampuan berpikir kritis serta keterampilan bekerja sama antar siswa.

0.9. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini dilakukan dengan berlandaskan beberapa asumsi dasar menjadi acuan dalam proses perancangan dan penerapannya, yaitu sebagai berikut.

- 1) Game edukasi digital mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan minat siswa pada materi pembelajaran.
- 2) Media pembelajaran tersedia disekolah kurang menarik, sehingga membuat game edukasi digital dirancang dengan elemen menarik, warna cerah dan sesuai kemampuan serta usia anak, sehingga membantu anak lebih mudah untuk belajar matematika operasi hitung dan mengembangkan kemampuan problem solving.

- 3) Game edukasi digital membantu anak membantu anak lebih mudah untuk belajar matematika operasi hitung dengan cara lebih konkret dan visual. Media game edukasi digital memungkinkan anak untuk melihat dan berinteraksi secara aktif, dapat memperkuat pemahaman mereka pada operasi hitung dasar. Melalui pembelajaran menggunakan game edukasi digital, anak-anak dapat melatih kemampuan dasar menghitung. Anak dapat belajar tentang penjumlahan dan pengurangan objek merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran matematika di jenjang pendidikan selanjutnya.

Pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini disusun berdasarkan beberapa asumsi melandasi dalam proses perancangan dan penerapannya, yaitu sebagai berikut.

- 1) Media pembelajaran berupa *game* edukasi digital dalam penelitian ini diasumsikan penggunaannya berfokus pada pembelajaran berhubungan dengan aspek perkembangan kognitif anak.
- 2) Implementasi *game* edukasi digital membutuhkan dukungan sarana dan prasarana teknologi memadai di lingkungan sekolah, seperti perangkat laptop, proyektor, maupun *Smart TV* sebagai media pendukung penyajian pembelajaran.
- 3) Penggunaan *game* edukasi digital membutuhkan ketersediaan koneksi internet stabil agar media dapat diakses dan dimanfaatkan secara optimal selama proses pembelajaran berlangsung.
- 4) Media *game* edukasi digital tersebut diperuntukkan bagi anak telah memiliki kemampuan dasar dalam mengenali angka sebagai prasyarat

untuk mengikuti aktivitas pembelajaran berbasis operasi hitung.

0.10. Definisi Istilah

Untuk menghindari perbedaan pemahaman pada istilah-istilah digunakan dalam penelitian ini, dibutuhkan penjelasan mengenai beberapa konsep berhubungan dengan penelitian sebagai berikut.

- 1) Penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan merupakan pendekatan penelitian dilakukan secara terstruktur untuk menghasilkan, menyempurnakan, atau mengimplementasikan produk, metode, maupun teknologi tertentu berdasarkan temuan penelitian sebelumnya. Tahapan dalam penelitian pengembangan mencakup proses identifikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan produk, pengujian, serta evaluasi guna memastikan hasil pengembangan memiliki tingkat efektivitas, kebermanfaatan, dan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna. Tujuan utama penelitian pengembangan adalah menghasilkan inovasi dapat diterapkan dalam situasi nyata sehingga mampu memberikan solusi pada permasalahan tertentu serta meningkatkan kualitas proses atau layanan. Selain menghasilkan produk bersifat aplikatif, penelitian pengembangan juga berperan dalam memperluas kajian ilmiah, menyediakan dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan, serta mendukung perkembangan teknologi dan inovasi relevan dengan kebutuhan masyarakat.
- 2) Game edukasi digital adalah alat interaktif menggabungkan elemen permainan dengan tujuan pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa. *Game* edukasi digital mampu menciptakan

pengalaman pembelajaran lebih bermakna dengan menghadirkan aktivitas belajar bersifat interaktif dan melibatkan peserta didik secara langsung. Beragam fitur seperti tantangan, kuis, maupun simulasi dalam permainan dapat menjadi media penyajian materi akademik lebih menarik, sehingga siswa terdorong untuk berpartisipasi aktif dalam proses memperoleh pengetahuan. Selain meningkatkan keterlibatan belajar, penggunaan *game* edukasi juga berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, meliputi keterampilan memecahkan masalah, bekerja sama, serta menghasilkan gagasan kreatif. Dukungan berupa umpan balik secara langsung dalam permainan turut membantu siswa mengevaluasi pemahaman dan memperkuat penguasaan konsep dipelajari. Oleh sebab itu, *game* edukasi digital dapat dipandang sebagai salah satu alternatif media pembelajaran efektif untuk menunjang peningkatan kualitas pengalaman belajar pada berbagai tingkat pendidikan.

- 3) Kemampuan *problem solving* anak adalah keterampilan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien. Proses ini mencakup pemahaman situasi, pengumpulan informasi, penilaian alternatif, serta pengambilan keputusan berdasarkan data relevan. Individu menguasai kemampuan ini mampu berpikir kritis dan kreatif, mengatasi tantangan kompleks, dan menemukan solusi inovatif, baik dalam konteks pribadi maupun profesional. Kemampuan ini sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan, pekerjaan, dan interaksi sosial, karena

memungkinkan individu untuk menghadapi situasi sulit dengan lebih percaya diri dan berdaya.

- 4) *Deep Learning* merupakan salah satu pendekatan dalam bidang *machine learning* dirancang untuk melakukan pengolahan dan analisis data melalui arsitektur jaringan saraf tiruan berlapis banyak (*deep neural networks*). Pendekatan tersebut memungkinkan sistem komputer mengenali pola serta mengekstraksi informasi kompleks dari data melalui sejumlah lapisan pemrosesan saling terhubung. Metode ini mampu mengenali pola kompleks dalam data besar, seperti gambar, suara, dan teks, dengan cara mirip dengan cara manusia belajar. *Deep learning* telah berhasil diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pengenalan wajah, pemrosesan bahasa alami, dan kendaraan otonom, berkat kemampuannya untuk otomatisasi fitur ekstraksi dan meningkatkan akurasi prediksi melalui pelatihan pada dataset besar.

