



Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus

ISSN: 2598-5183 (Print) ISSN: 2598-2508 (Electronic)

Journal homepage: <https://jpkk.ppi.unp.ac.id/index/jpkk>

Email: jpkk@ppi.unp.ac.id



Identifikasi Kebutuhan dan Strategi Intervensi dengan Media Virtual Reality pada Anak dengan Cerebral Palsy Ringan

Kholifatul Novita Ningsih¹, Irah Kasirah², Trisna Mulyeni³, Difa Syahidah Izzah Aulia⁴,
Mayang Nugroho⁵

¹²³⁴⁵Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Terkirim, July 18, 2025

Diterima, Okt 29, 2025

Publish, Nov 11, 2025

Kata Kunci:

Cerebral Palsy;
Virtual Reality;
Pendidikan Khusus;
Motorik;
Kognitif,
Intervensi Inklusif.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik anak dengan cerebral palsy (CP) ringan serta mengeksplorasi peluang pemanfaatan teknologi Virtual Reality (VR) sebagai media intervensi edukatif dan rehabilitatif dalam konteks pendidikan khusus. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif eksploratif yang dilaksanakan di SLBN YPAC Jakarta melalui observasi partisipatif, wawancara dengan guru, terapis, dan orang tua, serta analisis dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak CP ringan membutuhkan dukungan intensif pada koordinasi motorik halus dan kasar, namun memiliki kapasitas kognitif yang baik serta respons positif terhadap pembelajaran visual dan interaktif. Guru dan orang tua menunjukkan penerimaan yang tinggi terhadap penggunaan VR, meskipun masih terdapat kendala pada kesiapan teknis, pelatihan tenaga pendidik, serta ketersediaan perangkat. Media VR memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan motorik dan kognitif anak melalui simulasi aktivitas, umpan balik langsung, dan stimulasi multisensorik yang mendukung proses neuroplastisitas. Temuan ini menegaskan pentingnya asesmen kebutuhan kontekstual sebagai dasar pengembangan model dan media intervensi berbasis VR yang adaptif, aplikatif, dan inklusif agar dapat direalisasikan secara efektif di lingkungan pendidikan khusus di Indonesia.

ABSTRACT

This study aims to identify the specific needs of children with mild cerebral palsy (CP) and to explore the potential use of Virtual Reality (VR) technology as an educational and rehabilitative intervention medium within the context of special education. Employing an exploratory qualitative approach, the research was conducted at SLBN YPAC Jakarta through participatory observation, interviews with teachers, therapists, and parents, as well as document analysis. The findings indicate that children with mild CP require intensive support in both fine and gross motor coordination, yet they demonstrate adequate cognitive capacity and a positive response to visual and interactive learning. Teachers and parents showed strong acceptance toward the use of VR, although technical readiness, teacher training, and limited device availability remain key challenges. VR media has significant potential to enhance children's motor and cognitive skills through activity simulations, real-time feedback, and multisensory stimulation that supports neuroplasticity processes. These findings highlight the importance of contextual needs assessment as the foundation for developing VR-based intervention models and media that are adaptive, applicable, and inclusive, enabling their practical implementation in special education settings in Indonesia.



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License. This license lets others remix, tweak, and build upon your work even for commercial purposes, as long as they credit you and license their new creations under the identical terms ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

Corresponding Author:

Kholifatul Novita Ningsih
Afiliasi: Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.
Email: kholifatul.novita@unj.ac.id

Pendahuluan

Pendidikan inklusif menuntut adanya pemenuhan hak belajar bagi setiap anak, termasuk anak dengan kebutuhan khusus seperti anak dengan cerebral palsy (CP) (Delima dkk., 2024; Astuti, 2024). Pendidikan memegang peranan krusial dalam pengembangan potensi anak secara holistik, tidak hanya dalam aspek kognitif, tetapi juga mencakup ranah afektif, sosial, dan psikomotorik. Dalam konteks ini, pendidikan berfungsi sebagai landasan utama bagi pembentukan karakter, keterampilan hidup, serta kesiapan anak dalam menghadapi tantangan perkembangan di berbagai tahapan kehidupan (Ningsih, K.N et al., 2025). Cerebral palsy merupakan gangguan neurologis yang terjadi akibat kerusakan atau perkembangan abnormal pada otak, yang berdampak pada kemampuan motorik dan, dalam beberapa kasus, fungsi kognitif (Vitrikas et al., 2020). Anak dengan cerebral palsy ringan biasanya menunjukkan keterlambatan atau gangguan gerak yang tidak terlalu signifikan, namun tetap memerlukan pendekatan pembelajaran dan intervensi yang terarah untuk mengembangkan potensinya secara optimal (Gulati, S., & Sondhi, V, 2018; Riswari, 2022).

Liu et al. (2022) cerebral palsy merupakan penyebab paling umum gangguan motorik pada masa kanak-kanak yang ditandai dengan gangguan perkembangan gerakan dan postur akibat gangguan non-progresif pada otak yang sedang berkembang. Di Indonesia, prevalensi anak dengan cerebral palsy masih tergolong tinggi, namun data resmi yang spesifik seringkali kurang tersedia. Banyak dari anak-anak ini berada dalam lingkungan pendidikan luar biasa, seperti SLB atau pusat terapi, dengan keterbatasan sumber daya dan intervensi yang konvensional. Anak dengan CP ringan kerap kali memiliki kemampuan intelektual yang cukup baik, namun keterbatasan fisik dapat memengaruhi partisipasi mereka dalam proses belajar secara penuh. Oleh karena itu, perlu adanya pendekatan baru yang tidak hanya fokus pada fisik, tetapi juga mendukung aspek kognitif dan motivasional anak.

Dalam beberapa dekade terakhir, pendekatan berbasis teknologi semakin banyak digunakan dalam dunia pendidikan, termasuk dalam pendidikan khusus. Di tengah berkembangnya teknologi digital, *Virtual Reality* (VR) muncul sebagai salah satu inovasi yang menjanjikan dalam bidang pendidikan dan terapi bagi anak-anak dengan CP ringan (Chen et al., 2018; Akhlan et al., 2024). *Virtual Reality* (VR) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan simulasi yang imersif dan dapat diprogram untuk tujuan terapeutik maupun edukatif. Tidak hanya sebagai alat bantu interaktif, VR juga berkontribusi dalam meningkatkan neuroplastisitas, yaitu kemampuan otak untuk beradaptasi dan membentuk koneksi saraf baru (Basu & Clowry, 2015). Melalui lingkungan simulatif yang menarik dan kaya umpan balik, VR mendorong anak untuk melakukan latihan motorik secara berulang, memperkuat aktivasi area motorik di otak, serta menghasilkan respons adaptif yang mendukung perbaikan fungsi gerak, khususnya pada ekstremitas atas (Goyal, C et al., 2022). Dengan demikian, VR tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, tetapi juga berfungsi sebagai media terapeutik yang mendukung pemulihan neurologis secara progresif.

Beberapa penelitian internasional menunjukkan bahwa *Virtual Reality* (VR) dapat membantu meningkatkan kemampuan motorik halus dan kasar, keseimbangan, serta daya atensi dan konsentrasi pada anak dengan cerebral palsy. Alrashidi et al. (2022) melalui tinjauan sistematis menemukan bahwa intervensi berbasis VR secara signifikan lebih efektif

dibandingkan fisioterapi konvensional dalam meningkatkan fungsi motorik ekstremitas atas anak dengan CP. Sementara itu, Jung et al. (2022) membuktikan bahwa penggunaan simulator berkuda berbasis VR dapat meningkatkan fungsi motorik kasar dan komposisi tubuh anak CP. Selain itu, meta-analisis oleh Wu, Loprinzi, & Ren (2019) juga menunjukkan bahwa permainan VR mampu meningkatkan kemampuan keseimbangan secara signifikan pada anak-anak dengan cerebral palsy. VR juga memungkinkan anak untuk belajar dan bermain secara simultan dalam lingkungan yang aman, menyenangkan, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan individual. Namun, di Indonesia, penelitian mengenai penerapan VR dalam konteks pendidikan khusus, terutama untuk anak dengan cerebral palsy ringan, masih sangat terbatas dan belum diarahkan pada konteks pembelajaran maupun stimulasi kognitif di sekolah luar biasa (SLB). Sebagian besar studi di Indonesia masih berfokus pada rehabilitasi fisik konvensional atau penggunaan alat bantu sederhana, tanpa mengeksplorasi potensi VR sebagai media pembelajaran interaktif berbasis prinsip neuroplasticity.

Keterbatasan studi tersebut dapat disebabkan oleh minimnya akses terhadap perangkat VR di sekolah luar biasa, kurangnya pelatihan bagi pendidik dan terapis dalam pemanfaatan teknologi digital, serta keterbatasan pendanaan dan infrastruktur di banyak lembaga pendidikan khusus di Indonesia maupun di negara berkembang lainnya. Selain itu, penelitian yang ada umumnya masih berorientasi pada aspek klinis dan fisioterapi di rumah sakit, bukan pada penerapan edukatif di lingkungan sekolah. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar pentingnya penelitian ini, yaitu untuk mengidentifikasi kebutuhan dan peluang intervensi berbasis VR bagi anak dengan CP ringan di Indonesia, sehingga dapat memberikan landasan empiris bagi pengembangan media pembelajaran rehabilitatif berbasis teknologi di bidang pendidikan khusus.

Sebagai pendekatan inovatif, penerapan Virtual Reality (VR) dalam intervensi anak dengan cerebral palsy (CP) ringan perlu diawali dengan pemahaman mendalam terhadap kebutuhan riil anak, baik secara fisik, kognitif, sosial, maupun emosional (Ziab et al., 2022). Anak dengan CP ringan umumnya memiliki potensi belajar yang baik, namun mengalami hambatan dalam koordinasi gerak halus, atensi, serta kecepatan respons yang memengaruhi partisipasi mereka di kelas. Oleh karena itu, asesmen kebutuhan menjadi langkah awal yang krusial guna mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual dengan kondisi ideal, serta menilai sejauh mana VR dapat dimanfaatkan sebagai media intervensi yang relevan. Mengingat minimnya riset lokal yang mengkaji hal ini, studi eksploratif diperlukan untuk menggali konteks, tantangan, dan peluang penerapan VR di lapangan. Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa VR mendukung proses terapi melalui mekanisme neuroplastisitas, yaitu kemampuan otak untuk membentuk koneksi baru sebagai respons terhadap pengalaman yang berulang dan bermakna (Goyal et al., 2022; Drigas & Sideraki, 2024). Lingkungan virtual yang interaktif dapat menstimulasi sistem saraf secara intensif, mendorong perbaikan fungsi motorik dan kognitif, serta memperkuat pembelajaran melalui prinsip imitasi dan umpan balik langsung (Kilcioglu et al., 2023). Namun demikian, efektivitas VR tidak dapat dilepaskan dari karakteristik individual setiap anak CP yang unik. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk mengeksplorasi secara kontekstual kebutuhan anak, kesiapan guru, dukungan fasilitas, serta pandangan orang tua terhadap intervensi

berbasis teknologi. Hasil kajian ini diharapkan menjadi dasar pengembangan media intervensi VR yang adaptif, aplikatif, dan sejalan dengan prinsip pendidikan inklusif. Lebih lanjut, integrasi VR dalam pendidikan dan terapi juga membutuhkan pemahaman lintas disiplin, termasuk ilmu pendidikan, psikologi, neurologi, dan teknologi informasi. Oleh karena itu, penelitian ini bersifat interdisipliner dan terbuka terhadap kolaborasi dengan berbagai pihak. Keterlibatan lembaga pendidikan khusus seperti SLB D YPAC Jakarta, yang memiliki pengalaman dalam menangani anak dengan CP, menjadi bagian penting dari proses eksplorasi. Melalui observasi dan wawancara langsung di lapangan, peneliti berusaha menangkap kebutuhan dan peluang intervensi yang selama ini belum banyak terungkap melalui data kuantitatif.

Dengan mempertimbangkan urgensi dan potensi teknologi Virtual Reality (VR) sebagai sarana edukasi dan terapi, serta kebutuhan nyata anak dengan cerebral palsy (CP) ringan, penelitian ini berupaya menjawab beberapa pertanyaan utama, yaitu: (1) kebutuhan spesifik anak dengan CP ringan dalam konteks pembelajaran dan pengembangan kemampuan motorik serta kognitif, (2) persepsi guru dan orang tua terhadap penggunaan media VR, dan (3) peluang pengembangan VR sebagai media intervensi di lingkungan pendidikan khusus. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa VR efektif dalam mendukung terapi motorik dan kognitif bagi anak dengan CP (Lohse et al., 2014; Chen et al., 2020; Yin et al., 2022). Namun demikian, kajian serupa masih sangat terbatas dilakukan di SLB Indonesia maupun di negara berkembang lainnya. Kesenjangan ini dapat disebabkan oleh keterbatasan sarana, sumber daya manusia, serta integrasi antara pendekatan terapi dan pendidikan yang belum optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik anak-anak dengan CP ringan dan mengeksplorasi peluang penggunaan teknologi VR dalam konteks terapi dan pendidikan inklusif di SLB Indonesia. Penelitian ini juga berupaya melakukan asesmen kebutuhan (needs assessment) secara mendalam untuk memahami kondisi motorik dan kognitif anak, sekaligus menilai potensi pemanfaatan VR sebagai media intervensi yang adaptif dan relevan. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan media pembelajaran yang inovatif, aplikatif, dan inklusif, serta menjadi dasar bagi perancangan model intervensi berbasis VR yang kontekstual. Selain itu, temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi pendidik, terapis, dan pembuat kebijakan dalam meningkatkan kualitas layanan pendidikan bagi anak-anak dengan kebutuhan khusus di Indonesia.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif eksploratif yang bertujuan untuk menggali secara mendalam kebutuhan anak dengan cerebral palsy (CP) ringan serta mengidentifikasi peluang pemanfaatan media Virtual Reality (VR) sebagai bentuk intervensi edukatif dan rehabilitatif. Pendekatan ini dipilih karena konteks penggunaan VR pada anak CP ringan masih terbatas dikaji di Indonesia, sehingga diperlukan pemahaman awal yang komprehensif melalui eksplorasi terhadap kondisi nyata di lapangan.

Studi ini berfokus pada metode asesmen kebutuhan (needs assessment) untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal yang diharapkan dalam layanan pendidikan dan intervensi anak CP ringan. Model asesmen kebutuhan dilakukan pada tiga tingkat analisis, yaitu mikro (individu), meso (lingkungan belajar), dan makro (dukungan kelembagaan dan kebijakan) (Creswell & Poth, 2018). Penelitian ini dilaksanakan

di SLBN YPAC Jakarta, salah satu lembaga pendidikan luar biasa yang menangani anak dengan gangguan fisik dan neurologis, termasuk CP ringan. Pemilihan lokasi dan partisipan dilakukan secara purposif, dengan mempertimbangkan kriteria tertentu, yaitu:

1. Guru yang secara langsung menangani pembelajaran anak CP ringan minimal selama satu tahun ($n = 3$),
2. Terapis (fisioterapis/okupasi) yang terlibat dalam program terapi anak CP di lembaga tersebut ($n = 2$),
3. Orang tua atau wali yang mendampingi anak dalam proses pembelajaran dan terapi ($n = 3$), dan
4. Anak dengan CP ringan yang berusia 10–15 tahun dan dapat mengikuti instruksi sederhana selama proses observasi ($n = 3$).

Jumlah partisipan ditetapkan berdasarkan prinsip information-rich cases, di mana jumlah kecil namun representatif dipilih untuk memperoleh kedalaman data yang relevan dengan fokus penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur, dan studi dokumentasi. Observasi partisipatif dilakukan untuk memahami kondisi fisik, kemampuan motorik, partisipasi anak dalam kegiatan pembelajaran, serta bentuk intervensi yang telah dijalankan. Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada guru, terapis, dan orang tua untuk menggali persepsi, pengalaman, dan pandangan mereka tentang kebutuhan anak serta potensi penggunaan VR. Seluruh wawancara direkam dan ditranskrip untuk keperluan analisis. Studi dokumentasi meliputi telaah terhadap dokumen pembelajaran, catatan perkembangan anak, laporan asesmen motorik dan kognitif, serta catatan intervensi terapi untuk memperkuat data hasil observasi dan wawancara.

Data dianalisis menggunakan analisis tematik (Braun & Clarke, 2006). Proses analisis dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahap sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Analisis Tematik

Tahap Analisis	Kegiatan Utama	Output yang dihasilkan
Transkrip Data	Menyalin hasil wawancara dan catatan observasi secara verbatim	Data mentah siap dianalisis
Readuksi data	Menyeleksi dan menyederhanakan data berdasarkan relevansi dengan fokus penelitian	Kumpulan data terfokus
Koenig Data	Memberi label pada unit data berdasarkan indikator kebutuhan, tantangan, dan peluang intervensi	Kode tematik awal
Identification Tema	Mengelompokkan kode menjadi tema-tema utama dan subtema	Struktur tema utama

Interpretasi	Menafsirkan makna tiap tema berdasarkan teori dan konteks lapangan	Temuan substantif
Triangulasi Data	Membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumen untuk validasi	Data terverifikasi dan valid

Melalui tahapan seperti di atas, maka akan diperoleh gambaran menyeluruh mengenai kebutuhan utama anak CP ringan dari aspek motorik dan kognitif, hambatan yang dihadapi guru dan orang tua, serta potensi dan tantangan penerapan VR sebagai media pembelajaran dan intervensi di SLB Indonesia.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kebutuhan Anak dengan Cerebral Palsy (CP) Ringan dalam Pembelajaran dan Intervensi

Hasil observasi partisipatif terhadap tiga anak dengan cerebral palsy (CP) ringan berusia 10–15 tahun menunjukkan adanya keterbatasan signifikan pada aspek motorik halus dan kasar. Anak-anak mengalami kesulitan dalam menulis, menggenggam alat tulis, memotong kertas, atau memindahkan benda kecil. Koordinasi mata dan tangan belum berkembang optimal, sehingga mereka memerlukan waktu lebih lama untuk menyelesaikan tugas di kelas. Dari sisi motorik kasar, anak menunjukkan ketidakseimbangan saat berjalan di permukaan tidak rata, menaiki tangga, atau melakukan aktivitas yang menuntut stabilisasi tubuh. Salah satu anak bahkan mengalami tremor ringan pada aktivitas repetitif. Meskipun demikian, para guru mencatat adanya motivasi dan persistensi tinggi dari anak-anak tersebut. Mereka aktif dalam kegiatan kelompok dan menunjukkan semangat belajar yang kuat meskipun memiliki hambatan fisik. Hal ini menunjukkan potensi besar bagi anak untuk berkembang jika diberikan intervensi yang menarik dan sesuai kebutuhan. Dari hasil wawancara, kemampuan kognitif anak CP ringan tergolong baik. Mereka dapat memahami instruksi sederhana hingga kompleks dan menunjukkan perhatian yang cukup stabil. Namun, gangguan atensi sering muncul pada aktivitas monoton. Guru dan orang tua menyampaikan bahwa anak-anak ini lebih fokus saat belajar melalui media visual dan interaktif seperti gambar, video, atau permainan edukatif. Ketertarikan ini membuka peluang bagi intervensi berbasis teknologi seperti VR, yang mampu menghadirkan konten pembelajaran yang dinamis dan multisensorik. Di SLBN YPAC Jakarta, fasilitas terapi dan pembelajaran masih bersifat manual dan konvensional. Terapi motorik umumnya dilakukan dengan alat sederhana dan latihan berulang, yang kadang menimbulkan kebosanan. Guru mengungkapkan keterbatasan variasi media dan kebutuhan pendampingan intensif, sementara kemajuan anak sering tidak konsisten.

Hambatan dalam Proses Intervensi Perspektif Guru, Terapis, dan Orang Tua

Wawancara dengan tiga guru yang menangani langsung anak CP ringan mengungkapkan bahwa meskipun sebagian besar guru belum pernah menggunakan teknologi VR dalam pembelajaran, mereka terbuka terhadap inovasi ini. Mereka menyadari bahwa VR dapat memberikan pengalaman yang lebih imersif dan interaktif, yang kemungkinan besar

akan lebih menarik bagi anak-anak. Salah satu guru menyatakan: “Kalau ada teknologi yang bisa bantu anak belajar sambil bergerak dan menyenangkan, saya pikir itu bagus. Anak-anak kami suka kalau belajar sambil main.” Namun, kekhawatiran muncul terkait kemampuan teknis guru dalam mengoperasikan alat, ketersediaan perangkat yang sesuai, serta dukungan dari institusi. Dibutuhkan pelatihan, kurikulum adaptif, dan pendampingan dari pihak yang kompeten di bidang teknologi pendidikan.

Orang tua dari ketiga anak yang diwawancarai memiliki pandangan yang cukup positif terhadap kemungkinan penggunaan VR dalam proses pembelajaran dan terapi anak mereka. Mereka menganggap teknologi ini bisa menjadi solusi baru yang lebih menyenangkan dibanding terapi konvensional yang repetitif. Salah satu orang tua bahkan menyatakan bahwa anaknya sangat tertarik bermain game dan melihat layar interaktif di rumah, sehingga penggunaan VR dinilai lebih dekat dengan minat anak. Namun, orang tua juga menyampaikan kekhawatiran terhadap, 1) durasi penggunaan perangkat yang berpotensi menyebabkan kelelahan mata, 2) Ketergantungan anak pada teknologi, 3) Biaya perangkat dan akses yang mungkin tidak terjangkau untuk semua keluarga. Dari perspektif ini, dapat disimpulkan bahwa adopsi VR memerlukan pendekatan bertahap dan perlu dibarengi dengan edukasi kepada orang tua tentang bagaimana penggunaan VR dapat dilakukan secara proporsional dan aman.

Potensi Media Virtual Reality (VR) dalam Mendukung Intervensi Motorik dan Kognitif

Berdasarkan hasil triangulasi data, ditemukan sejumlah peluang signifikan yang mendukung integrasi media Virtual Reality (VR) dalam pendidikan bagi anak dengan cerebral palsy (CP) ringan. Pertama, VR memungkinkan simulasi aktivitas anak secara aman, di mana anak dapat berlatih gerakan spesifik dalam lingkungan virtual tanpa risiko cedera fisik. Kedua, VR memberikan umpan balik visual maupun auditori secara langsung ketika anak berhasil melakukan suatu gerakan, sehingga memperkuat proses pembelajaran motorik melalui mekanisme reinforcement positif. Ketiga, aktivitas dalam VR bersifat adaptif karena dapat disesuaikan dengan kebutuhan individual anak, meliputi tingkat kesulitan, jenis tugas, serta bentuk respons yang diharapkan. Keempat, VR menghadirkan stimulasi multisensorik—melibatkan aspek visual, auditori, dan kinestetik—yang berperan penting dalam memfasilitasi pembentukan koneksi saraf baru melalui proses neuroplastisitas. Kelima, unsur gamifikasi dalam VR mampu meningkatkan atensi dan motivasi belajar anak, menjadikan proses latihan lebih menarik dan bermakna. Meskipun demikian, potensi tersebut juga dihadapkan pada sejumlah tantangan yang perlu mendapat perhatian. Pertama, perangkat VR masih tergolong mahal dan belum banyak tersedia di SLB, serta belum terdapat bahan ajar yang secara khusus mengakomodasi penggunaan VR dalam pembelajaran anak berkebutuhan khusus. Kedua, diperlukan pelatihan intensif bagi guru dan terapis agar mampu merancang, mengelola, serta mengevaluasi aktivitas berbasis VR secara efektif. Ketiga, belum tersedia panduan atau standar nasional yang mengatur penerapan VR dalam konteks pendidikan khusus di Indonesia. Keempat, penggunaan VR perlu dilengkapi dengan instrumen evaluasi objektif yang dapat mengukur secara komprehensif dampak intervensi terhadap kemampuan motorik dan kognitif anak.

Pembahasan

Temuan lapangan memperkuat bukti bahwa keterbatasan motorik anak CP ringan dapat diintervensi melalui pendekatan teknologi yang merangsang neuroplastisitas otak. Aktivitas dalam VR terbukti mengaktifkan area sensorimotor dan membentuk sinaps baru yang berkontribusi pada peningkatan fungsi gerak (Goyal et al., 2022; Basu & Clowry, 2015). Proses ini relevan dengan hasil observasi di SLB YPAC Jakarta, di mana anak-anak lebih responsif terhadap aktivitas yang interaktif dan visual. Kebutuhan anak dengan cerebral palsy ringan bukan hanya bersifat fisik, tetapi juga mencakup aspek kognitif, emosional, dan motivasional. Data lapangan menunjukkan bahwa meskipun anak mengalami keterbatasan motorik, kemampuan kognitif mereka cukup baik, bahkan mendekati anak tipikal dalam beberapa aspek. Temuan ini memperkuat argumen yang dikemukakan oleh Injamuri et al (2024) bahwa CP ringan sering kali disertai dengan kapasitas intelektual yang sama dengan peserta didik pada umumnya, namun dibatasi oleh kendala gerak yang mengganggu partisipasi belajar. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran untuk anak CP ringan tidak dapat disamakan dengan terapi fisik semata. Diperlukan model intervensi yang secara simultan menstimulasi fungsi motorik dan kognitif, sekaligus menjaga keterlibatan emosional anak (Injamuri et al., 2024; Cacciatore, 2022). VR, dalam konteks ini, hadir sebagai jembatan yang memungkinkan terjadinya pembelajaran multisistem yang artinya anak bergerak, berpikir, merasakan, dan bermain dalam waktu bersamaan.

VR secara fungsional telah terbukti berperan dalam merangsang neuroplastisitas otak melalui keterlibatan aktif dalam lingkungan virtual yang menarik dan dapat diprogram. Basu & Clowry (2015) menjelaskan bahwa neuroplastisitas dipicu oleh latihan intensif, umpan balik langsung, dan pengalaman bermakna, tiga hal yang menjadi kekuatan utama dalam desain aktivitas berbasis VR. Pembelajaran melalui VR memberikan ruang aman bagi anak untuk mencoba, gagal, dan mencoba kembali tanpa risiko fisik yang nyata. Ini sangat penting bagi anak CP ringan yang memiliki kecemasan akan aktivitas yang berisiko atau melelahkan. Aktivitas dalam VR juga bersifat adaptif, tingkat kesulitan dapat disesuaikan secara dinamis, personalisasi pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan anak. Temuan ini mendukung hasil studi Alrashidi et al. (2022) dan Wu et al. (2019) yang menunjukkan efektivitas VR dalam meningkatkan koordinasi motorik dan keseimbangan. Namun, penting untuk digarisbawahi bahwa efektivitas VR sangat tergantung pada kualitas desain intervensi dan kesesuaian dengan profil anak. Aktivitas VR yang terlalu kompleks, tidak relevan, atau kurang familiar bagi anak bisa berujung pada kebingungan dan demotivasi (Cassani et al., 2020). Maka dari itu, peran guru, terapis, dan pengembang konten VR harus saling bersinergi untuk memastikan pengalaman yang disajikan tetap edukatif, menyenangkan, dan terapeutik.

Faktor penerimaan guru dan orang tua terhadap teknologi menjadi salah satu indikator penting dalam adopsi media baru di pendidikan khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru di SLB D-01 YPAC Jakarta menunjukkan keterbukaan terhadap inovasi teknologi, meskipun merasa belum cukup terlatih. Ini menandakan adanya modal sosial dan budaya yang mendukung transformasi digital dalam pendidikan, selama diberikan dukungan teknis dan pelatihan. Sementara itu, orang tua memperlihatkan antusiasme yang tinggi terhadap penggunaan VR, terutama karena kesamaan media ini dengan aktivitas yang

disukai anak di rumah, seperti bermain game. Namun, kekhawatiran terhadap durasi penggunaan dan potensi kecanduan menunjukkan perlunya kebijakan waktu layar (screen time) yang bijak dan kontrol penggunaan yang ketat. Panduan pemanfaatan VR harus menyertakan protokol keamanan, durasi, serta tujuan pembelajaran yang jelas agar teknologi tidak menjadi distraksi, tetapi benar-benar berfungsi sebagai alat intervensi (Souchet et al., 2023; Dixon et al., 2020).

Dari sudut pandang struktural, penelitian ini menemukan bahwa keterbatasan fasilitas, sumber daya manusia, dan regulasi menjadi hambatan utama dalam penerapan VR di SLB. Banyak SLB yang belum memiliki perangkat komputer yang memadai, apalagi headset VR yang kompatibel. Selain itu, kurikulum pendidikan khusus belum secara eksplisit mengakomodasi penggunaan teknologi imersif seperti VR. Kondisi ini mempertegas perlunya pendekatan bertahap dalam integrasi teknologi. VR tidak harus selalu berbentuk headset mahal, tetapi dapat dikembangkan dalam versi sederhana seperti simulasi interaktif berbasis layar sentuh atau desktop. Penyesuaian dengan kondisi lokal menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan inovasi. Sementara itu, pelatihan guru dan pengembangan kurikulum perlu dilakukan secara sistematis. Guru harus dibekali dengan kemampuan pedagogik digital, termasuk cara merancang pengalaman belajar berbasis VR yang sejalan dengan kebutuhan individual anak. Kurikulum perlu membuka ruang bagi pembelajaran adaptif yang melibatkan teknologi sebagai bagian dari kegiatan belajar, bukan sebagai pelengkap sesekali.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan VR dalam pendidikan anak CP ringan tidak bisa dilakukan secara parsial. Perlu kolaborasi lintas disiplin antara pendidik, terapis, ahli IT, dan psikolog perkembangan. Ketika aspek teknologi dikembangkan tanpa mempertimbangkan prinsip pendidikan dan kesehatan anak, maka risiko ketidaksesuaian akan meningkat (Chen et al., 2018). Salah satu kontribusi teoritis penting dari studi ini adalah gagasan bahwa Virtual Reality bukan sekadar alat bantu terapi, tetapi juga merupakan medium belajar yang setara dan inklusif. Dalam pendidikan khusus, seringkali anak CP ringan diposisikan hanya sebagai “pasien” terapi, bukan sebagai “peserta didik aktif.” Hal ini menciptakan relasi yang timpang dalam proses pembelajaran. Adanya VR, anak dapat mengambil peran aktif dalam proses belajar. Anak bukan hanya “dilatih,” tetapi “mengalami dan memilih” (Demers et al., 2021; Chițu et al., 2023). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip konstruktivistik, di mana anak membangun pengetahuan melalui interaksi dan eksplorasi. Lingkungan virtual memberi ruang aman untuk mencoba hal baru, gagal, dan belajar kembali, tanpa stigma atau batasan fisik nyata. Inilah esensi dari pendidikan inklusif berbasis teknologi yang menjembatani keterbatasan dengan inovasi, tanpa mengabaikan perbedaan individual.

Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa anak-anak dengan cerebral palsy (CP) ringan memiliki kebutuhan kompleks yang mencakup aspek motorik, kognitif, dan motivasional dalam proses pembelajaran dan intervensi. Meskipun secara intelektual mereka menunjukkan potensi yang cukup baik, keterbatasan dalam koordinasi motorik, khususnya keterampilan motorik halus dan kasar, menjadi hambatan utama dalam keterlibatan aktif mereka di kelas. Kondisi ini menuntut pendekatan intervensi yang tidak hanya bersifat fisik, tetapi juga

mampu merangsang aspek kognitif secara simultan. Virtual Reality (VR) muncul sebagai salah satu solusi potensial yang mampu mengintegrasikan aspek edukatif dan terapeutik melalui pengalaman belajar yang imersif, interaktif, dan adaptif. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, VR dinilai memiliki kemampuan untuk meningkatkan fokus, motivasi, dan keterlibatan anak dalam kegiatan belajar sambil berlatih keterampilan motorik secara berulang dan menyenangkan. Temuan ini selaras dengan teori neuroplastisitas, yang menyatakan bahwa otak dapat membentuk koneksi baru melalui stimulasi intensif yang bermakna, seperti yang disediakan oleh lingkungan virtual.

Penerimaan guru dan orang tua terhadap pemanfaatan VR menunjukkan adanya potensi sosial yang kuat untuk mendukung integrasi teknologi ini ke dalam pendidikan khusus. Namun demikian, masih terdapat sejumlah tantangan struktural yang perlu diatasi, antara lain keterbatasan infrastruktur teknologi di sekolah luar biasa, minimnya pelatihan bagi tenaga pendidik, serta belum tersedianya kurikulum yang secara sistematis mengakomodasi pembelajaran berbasis VR. Dengan demikian, hasil studi ini menegaskan pentingnya asesmen kebutuhan yang komprehensif sebagai dasar dalam merancang model intervensi berbasis VR yang kontekstual dan inklusif.

Sealing itu, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasilnya. Ukuran sampel yang relatif kecil (tiga peserta) membuat generalisasi temuan menjadi terbatas. Selain itu, penelitian ini belum melibatkan implementasi langsung media VR secara eksperimental karena keterbatasan infrastruktur dan akses perangkat di sekolah. Waktu penelitian yang singkat juga membatasi eksplorasi longitudinal terhadap perubahan kemampuan motorik dan kognitif anak setelah intervensi VR diterapkan. Meskipun demikian, keterbatasan ini justru menegaskan perlunya studi lanjutan dengan desain kuantitatif atau mixed-method yang lebih luas, serta kolaborasi lintas disiplin antara pendidik, terapis, dan pengembang teknologi.

Dengan demikian, VR tidak hanya berfungsi sebagai media bantu, tetapi juga dapat diposisikan sebagai sarana pembelajaran yang menyetarakan dan memberdayakan anak-anak dengan CP ringan untuk terlibat aktif dan mandiri dalam proses pendidikan. Penelitian ini berkontribusi dalam memperkuat pemahaman mengenai peluang integrasi teknologi dalam pendidikan khusus di Indonesia serta membuka ruang bagi pengembangan intervensi inovatif yang berbasis bukti, kolaboratif, dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan pendanaan yang diberikan oleh Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Jakarta melalui program hibah penelitian/pengabdian tahun 2025. Serta kepada SLB YPAC Jakarta atas kerja sama dan dukungan yang diberikan selama proses observasi dan pengumpulan data

Daftar Rujukan

Akhlan, R. N. R., Tanbrin, N. N. I., Heryati, E., Fathiah, R. N., & Wahyuni, D. Application of virtual reality-based sensorimotor intervention in motor skills for children with cerebral palsy. *Inovasi Kurikulum*, 22(2), 1116-1128.
DOI: <https://doi.org/10.17509/jik.v22i2.76329>

- Astuti, R. F., & Putri, K. A. (2024). Peran pendidikan inklusif: Strategi dan tantangan dalam penghapusan diskriminasi terhadap anak-anak berkebutuhan khusus. *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 8(2), 109-119. <https://doi.org/10.24036/jpkk.v8i2.926>
- Alrashidi, M. M., Wadey, C. A., Tomlinson, R., Buckingham, G., & Williams, C. A. (2022). The Efficacy Of Virtual Reality Interventions Compared With Conventional Physiotherapy In Improving The Upper Limb Motor Function Of Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review Of Randomised Controlled Trials. *Disability And Rehabilitation*, 45(11), 1773–1783. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2071484>
- Basu, A., & Clowry, G. J. (2015). Improving Outcomes In Cerebral Palsy With Early Intervention: New Translational Approaches. *Frontiers In Neurology*, 6, 24. <https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00024>
- Cacciatore, N. (2022). Cerebral Palsy From A Developmental Psychology Perspective. *Oxford Research Encyclopedia Of Psychology*. <https://doi.org/10.1093/Acrefore/9780190236557.013.114>
- Chen, Y., Fanchiang, H. D., & Howard, A. (2018). Effectiveness Of Virtual Reality In Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 98(1), 63-77.
- Chițu, I. B., Tecău, A. S., Constantin, C., Tescașiu, B., Bratucu, T.-O., Brătucu, G., & Purcaru, I.-M. (2023). Exploring The Opportunity To Use Virtual Reality For The Education Of Children With Disabilities. *Children (Basel)*, 10(3), 436. <https://doi.org/10.3390/Children10030436>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). Qualitative Inquiry And Research Design: Choosing Among Five Approaches (4th Ed.). Sage.
- Delima, I., Imelza, F., & Yurnadia, Y. (2024). Layanan Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Anak Cerebral Palsy Di Sekolah Paud Harsya Ceria Banda Aceh. *Al Ihsan: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 5(1), 025-035.
- Drigas, A., & Sideraki, A. (2024). Brain Neuroplasticity Leveraging Virtual Reality And Brain–Computer Interface Technologies. 24. <https://doi.org/10.3390/S24175725>
- Dixon, D. R., Miyake, C. J., Nohelty, K., Novack, M. N., & Granpeesheh, D. (2020). Evaluation Of An Immersive Virtual Reality Safety Training Used To Teach Pedestrian Skills To Children With Autism Spectrum Disorder. *Behavior Analysis In Practice*, 13(3), 631–640. <https://doi.org/10.1007/S40617-019-00401-1>
- Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral Palsy: An Overview. *The Indian Journal Of Pediatrics*, 85, 1006-1016. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2475-1>
- Goyal, C., Vardhan, V. A., & Naqvi, W. M. (2022). Virtual Reality-Based Intervention For Enhancing Upper Extremity Function In Children With Hemiplegic Cerebral Palsy: A Literature Review. *Cureus*, 14. <https://doi.org/10.7759/Cureus.21693>
- Injamuri, R., Dash, D. P., & Mudadla, S. (2024). Exploring The Interplay Between Cognition And Cerebral Palsy: A Comprehensive Review. *International Journal Of Science And Research Archive*, 12(1), 1086–1094. <https://doi.org/10.30574/Ijsra.2024.12.1.0939>
- Jung, Y. G., Chang, H. J., Jo, E. S., & Kim, D. H. (2022). The Effect Of A Horse-Riding Simulator With Virtual Reality On Gross Motor Function And Body Composition Of

- Children With Cerebral Palsy: Preliminary Study. *Sensors*, 22(8), 2903. <https://doi.org/10.3390/S22082903>
- Kilcioglu, S., Schiltz, B., Araneda, R., & Bleyenheuft, Y. (2023). Short- To Long-Term Effects Of Virtual Reality On Motor Skill Learning In Children With Cerebral Palsy: Systematic Review And Meta-Analysis. *Jmir Serious Games*, 11, E42067. <https://doi.org/10.2196/42067>
- Liu, C., Wang, X.-X., Chen, R., & Zhang, J. (2022). *Meta-Analyses Of The Effects Of Virtual Reality Training On Balance, Gross Motor Function And Daily Living Ability In Children With Cerebral Palsy*. <https://doi.org/10.37766/Inplasy2022.4.0137>
- Mawaddah, T., Sartinah, E. P., & Wagino, W. (2025). Development of Computer Vision-based Visual Feedback Assistive Technology for Fine Motor Improvement in Children with Cerebral Palsy. *Jurnal Pijar Mipa*, 20(1), 82-87. <https://doi.org/10.29303/jpm.v20i1.8298>
- Riswari, F., Ediyanto, E., Efendi, M., & Sunandar, A. (2022). Augmentative and alternative communication (aac) sebagai teknologi assistive dalam mendukung anak cerebral palsy dengan kebutuhan komunikasi yang kompleks. *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 6(1), 76-85. <https://doi.org/10.24036/jpkk.v6i1.610>
- Souchet, A. D., Lourdeaux, D., Burkhardt, J.-M., & Hancock, P. A. (2023). Design Guidelines For Limiting And Eliminating Virtual Reality-Induced Symptoms And Effects At Work: A Comprehensive, Factor-Oriented Review. *Frontiers In Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/Fpsyg.2023.1161932>
- Vitrikas, K., Dalton, H., & Breish, D. (2020). Cerebral Palsy: An Overview. *American Family Physician*, 101(4), 213-220.
- Wu, J., Loprinzi, P. D., & Ren, Z. (2019). The Rehabilitative Effects Of Virtual Reality Games On Balance Performance Among Children With Cerebral Palsy: A Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 16(21), 4161. <https://doi.org/10.3390/Ijerph16214161>
- Ziab, H., Mazbouh, R., Saleh, S., Talebian, S., Sarraj, A. R., & Hadian, M. R. (2022). Efficacy Of Virtual Reality-Based Rehabilitation Interventions To Improve Balance Function In Patients With Cerebral Palsy: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Rcts. *Archives Of Neuroscience*, 9(2). <https://doi.org/10.5812/Ans-122865>