

Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR): Implikasi dan Temuan

Rafif Salsabila*¹
Rifdah Septi Awalia²
Alfiza Fakhriya Haq³

^{1,2,3}Program Studi Psikologi, Fakultas Psikologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Indonesia
*e-mail: 2211102433214@umkt.ac.id¹, 2311102433060@umkt.ac.id², afh467@umkt.ac.id³

(Naskah masuk : 2 Februari 2026, Revisi : 15 Agustus 2026, Publikasi : 21 September 2026)

Abstrak

Individu dengan gangguan Autism Spectrum Disorder (ASD) menghadapi tantangan dalam kognisi sosial, sehingga teknologi imersif seperti Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), AI, dan robotika sosial menjadi solusi yang inovatif. *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR)* menawarkan pendekatan yang interaktif untuk meningkatkan kognisi sosial melalui simulasi lingkungan yang realistis dan terkontrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas DiSCoVR dibandingkan dengan intervensi non-VR dan teknologi lain (AR, AI, robotika) dalam meningkatkan kemampuan kognisi sosial pada individu dengan ASD. Penelitian ini menggunakan tinjauan sistematis dengan menggunakan model PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) untuk memastikan artikel yang dianalisis memenuhi kriteria penelitian. Dari 2.633 artikel yang diidentifikasi, 23 artikel memenuhi kriteria. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa DiSCoVR memiliki potensi dalam meningkatkan kemampuan kognisi sosial dibandingkan dengan intervensi tradisional. Dari 23 artikel yang disertakan, 15 melaporkan temuan yang mendukung manfaat intervensi atau teknologi yang dievaluasi, sedangkan delapan lainnya menunjukkan hasil campuran, tidak menemukan efek yang signifikan, atau tidak mengevaluasi efektivitas secara langsung. Secara keseluruhan, temuan menunjukkan bahwa efektivitasnya bervariasi tergantung pada durasi pelatihan dan karakteristik individu dengan ASD. Temuan ini menyoroti pentingnya pendekatan yang dipersonalisasi dan diintegrasikan dengan teknologi dalam terapi pada individu dengan gangguan ASD. Rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut untuk DiSCoVR agar dapat diterapkan pada kasus klinis yang lainnya.

Kata kunci: ASD, Autism Spectrum Disorder, DiSCoVR, Kognisi Sosial, Virtual Reality.

Abstract

Individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD) face challenges in social cognition, making immersive technologies such as Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), AI, and social robotics innovative solutions. *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR)* offers an interactive approach to improving social cognition through realistic and controlled environmental simulations. This study aims to explore the effectiveness of DiSCoVR compared to non-VR interventions and other technologies (AR, AI, robotics) in improving social cognition skills in individuals with ASD. This study uses a systematic review using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) model to ensure that the articles analyzed meet the research criteria. Of the 2,633 articles identified, 23 articles met the criteria. The results of the review show that DiSCoVR has the potential to improve social cognition skills compared to traditional interventions. Of the 23 articles included, 15 reported findings supporting the benefits of the interventions or technologies evaluated, while the other eight showed mixed results, found no significant effects, or did not directly evaluate effectiveness. Overall, the findings suggest that effectiveness varies depending on the duration of training and the characteristics of individuals with ASD. These findings highlight the importance of personalized approaches integrated with technology in the treatment of individuals with ASD. Further research on DiSCoVR is recommended so that it can be applied to other clinical cases.

Keywords: ASD, Autism Spectrum Disorder, DiSCoVR, Social Cognition, Virtual Reality.

1. PENDAHULUAN

Mengutip dari situs berita metrotvnews.com (2025) Direktur kesehatan jiwa kementerian kesehatan Imran Pambudi menekankan pentingnya peningkatan literasi masyarakat dalam penanganan anak autisme. Seperti data dari *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) sekitar 1 dari 31 (3,2%) anak yang berusia 8 tahun telah teridentifikasi mengalami ASD. Sementara dari *World Health Organization* (WHO) memperkirakan 1 dari 100 anak teridentifikasi ASD di dunia. Sedangkan berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) pada tahun 2023 diperkirakan 2 dari 1.000 masyarakat Indonesia teridentifikasi ASD.

Di Indonesia tercatat jumlah kasus setiap tahunnya meningkat sebesar 500 kasus per tahun (Ummah et al., 2025). Anak-anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) sering kali kesulitan dalam sosialisasi, komunikasi, serta perilaku sehingga dapat dikategorikan menjadi dua tingkatan yaitu ringan dan berat (Maharani et al., 2025). Pendekatan khusus diperlukan dalam mendukung perkembangan anak dengan ASD ini, pada kemajuan teknologi terkini banyak digunakan sebagai solusi yang banyak diadopsi untuk dimanfaatkan dalam membantu anak-anak tersebut. Salah satu bentuk kemajuan teknologi seperti metode pendekatan menggunakan AI untuk pengenalan ekspresi wajah menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) (Aziz et al., 2025).

Perkembangan teknologi imersif seperti *Virtual Reality* (VR), *Augmented Reality* (AR), *Artificial Intelligence* (AI), dan robotika sosial merevolusi intervensi anak ASD (NAO, MARIA, *Softbank Pepper*, dan CASTOR). Studi oleh Silva et al., (2025) bahwa VR menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan inklusif dengan tetap memperhatikan kesesuaian dengan kebutuhan anak ASD. Sedangkan AR sendiri menunjukkan dapat meningkatkan proses pembelajaran kata pada anak-anak dengan ASD (Shemy et al., 2025). Selanjutnya pada penelitiannya Atturu et al., (2025) yang menggunakan *CognitiveBotics software's* dengan berbasis AI untuk anak ASD dengan menggunakan penilaian standar seperti *Childhood Autism Rating Scale* (CARS), *Vineland Social Maturity Scale*, *Developmental Screening Test*, dan *Receptive Expressive Emergent Language Test* (REEL). Terdapat juga penelitiannya Sohl et al., (2022) dimana AI sebagai tahap pertama untuk mengevaluasi dan membantu diagnosis gangguan ASD. Teknologi juga tidak sebatas pengembangan robotika saja, salah satunya adalah MARIA (*Mobile Autonomous Robot for Interaction with Autistics*), namun juga pada pengembangan di ranah lainnya. Menurut penelitian Panceri et al., (2021) bahwa robot dan konsep permainan serius menjadi alat inovatif yang menjanjikan untuk membantu tenaga kesehatan dalam terapi anak dengan ASD dan *Down Syndrome*.

Sebagai evolusi dari *Social Communication Therapy* (SCT) dengan salah satunya terdapat *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality* (DiSCoVR) yang merupakan program pelatihan yang berbasis *Virtual Reality* (VR) untuk meningkatkan kemampuan kognisi sosial pada individu dengan gangguan ASD. Intervensi berupa VR untuk meningkatkan kognisi sosial dengan memperkuat efektivitas SCT pada gangguan ASD dapat memberikan lingkungan pelatihan yang aman, interaktif, dan mendukung penerapan keterampilan di dunia nyata (van Pelt et al., 2022). Pendekatan ini tidak hanya mendukung pengembangan keterampilan sosial dalam lingkungan yang terkendali, tetapi juga memfasilitasi transfer keterampilan pada kehidupan sehari-hari, menjadikannya terobosan yang penting untuk dikembangkan dalam intervensi berbasis teknologi terhadap gangguan *Autism Spectrum Disorder* (ASD).

Sejumlah tinjauan sebelumnya telah membahas penggunaan teknologi digital pada individu dengan ASD. Penelitian Leung et al., (2021) meninjau penggunaan teknologi seluler untuk meningkatkan keterampilan kognitif dan sosial, sedangkan penelitian Poglitsch et al., (2024) membahas teknologi seperti VR, AR, dan MR, dalam meningkatkan keterampilan emosional. Sementara itu, penelitian Pivotto et al., (2024) meninjau penggunaan *Cave Automatic Virtual Environment* (CAVE) untuk mendukung partisipasi individu dengan autisme. Namun, tinjauan tersebut masih berfokus pada teknologi tertentu dan belum secara khusus membahas DiSCoVR serta perbandingannya dengan intervensi non-VR dan teknologi lainnya. Oleh karena itu, diperlukan tinjauan untuk memahami efektivitas, keterbatasan, dan potensi penerapan DiSCoVR pada individu dengan ASD.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengeksplorasi temuan mengenai *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality* (DiSCoVR) sebagai pendekatan berbasis VR dalam melatih kognisi sosial pada individu dengan ASD. Tinjauan sistematis dilakukan untuk menjawab pertanyaan: “Apakah DiSCoVR lebih efektif dibandingkan intervensi non-VR atau teknologi lain, seperti AR, AI, dan robotika, dalam meningkatkan keterampilan sosial pada individu dengan ASD?” Penelitian ini juga mengidentifikasi keterbatasan dan peluang pengembangan DiSCoVR serta kebutuhan adaptasi budaya dan infrastruktur dalam penerapannya di kawasan Asia.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk meninjau dan mensintesis penelitian-penelitian yang relevan dengan topik yang diteliti. Metode SLR sendiri merupakan cara yang terstruktur dan transparan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis penelitian sebelumnya secara sistematis untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan oleh peneliti. Kriteria inklusi dalam tinjauan ini didasarkan pada relevansi terhadap fokus penelitian dan publikasi dalam jurnal terindeks dan bereputasi scopus. Studi yang disertakan harus diterbitkan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, baik menggunakan metode kuantitatif, kualitatif, maupun campuran (*mixed methods*). Menelaah dan meninjau dengan mengadopsi model PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) sebagai pedoman utama untuk memastikan akurasi dan transparansi metodologi (Sastypratiwi & Nyoto, 2020).

Penelitian ini menerapkan PICO *Framework* untuk mengkaji dan menganalisis dari *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality* (DiSCoVR) sebagai intervensi inovatif bagi individu dengan gangguan *Autism Spectrum Disorder* (ASD), yang menghadapi tantangan dalam keterampilan sosial, seperti pemahaman emosi dan interaksi interpersonal. Intervensi (I) berfokus pada DiSCoVR yang merupakan program pelatihan berbasis *Virtual Reality* (VR) untuk meningkatkan keterampilan sosial, dibandingkan (C) dengan pendekatan non-VR, seperti terapi tradisional atau teknologi lain (AR, AI, robotika sosial seperti MARIA atau NAO). *Outcome* (O) mencakup peningkatan kemampuan mengenali emosi, keterampilan interaksi sosial, adaptasi perilaku, dan transfer keterampilan ke kehidupan sehari-hari. Dengan PICO *Framework* ini memastikan tinjauan sistematis yang terfokus untuk mengidentifikasi implikasi dan temuan DiSCoVR. *Keywords: Social Cognition Training, DiSCoVR, VR-Based Therapy, Digital Therapy, Social Interaction Simulation.*

Tahap identifikasi dimulai dengan pencarian literatur secara menyeluruh melalui beberapa *databases* ilmiah seperti *Elsevier ScienceDirect*, *PubMed*, *Web of Science*, *Oxford Academic*, *PsycINFO*, dan *SpringerLink* yang menghasilkan dengan rincian sebagai table berikut:

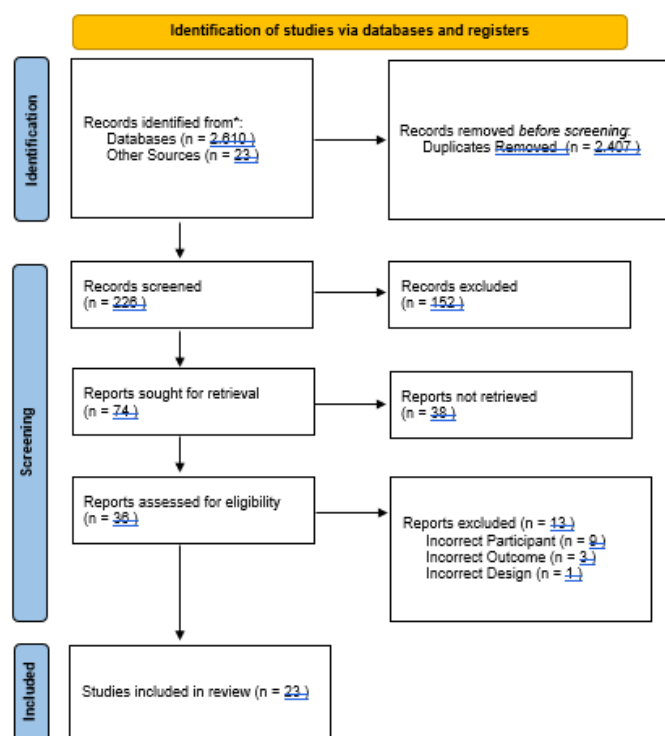
Tabel 1. *Keywords* Pencarian Pada *Databases*

No	<i>Keywords</i>	Jumlah Artikel Berdasarkan Pencarian
1	<i>DiSCoVR</i>	30
2	<i>VR-Based Therapy</i>	9.902
3	<i>Digital Therapy</i>	153.206
4	<i>Social Cognition Training</i>	52.734
5	<i>Social Interaction Simulation</i>	119.696

Dengan menggunakan PICO *Framework* maka artikel tersebut dipilah sehingga didapatkan total 2.610 artikel dari pencarian basis data daring. Selain itu, sebanyak 23 artikel tambahan diperoleh dari sumber lain dengan cara penelusuran manual, penelitian yang Relevan dengan judul, dan tinjauan daftar pustaka artikel. Total ada 2.633 artikel yang kemudian melalui proses penghapusan duplikasi, di mana 2.407 artikel dihapus karena terdeteksi sebagai duplikat atau memiliki kesamaan dari sumber *databases* yang lainnya sehingga didapatkan sebanyak 226 artikel yang menarik dan 152 yang dikeluarkan karena tidak relevan berdasarkan abstrak, kemudian dilanjutkan ke tahap penyaringan (*screening*).

Pada tahap penyaringan, terdapat sebanyak 74 artikel yang dipilih berdasarkan kesesuaian tema dan ruang lingkup isi penelitian. Proses penyaringan mengikuti protokol yang telah ditetapkan, menekankan konsistensi tema dan kejelasan metode. Setiap abstrak artikel diperiksa untuk memastikan adanya variabel utama dan kesesuaian populasi penelitian. Studi yang tidak relevan dengan fokus penelitian ini disingkirkan. Selanjutnya, dilakukan penilaian kelayakan (*eligibility*) secara menyeluruh terhadap 36 artikel yang lolos tahap penyaringan. Artikel selanjutnya dibaca secara penuh untuk menilai kesesuaiannya dengan tujuan dan kriteria penelitian. Penilaiannya dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian populasi, jenis intervensi, desain penelitian, serta hasil yang dilaporkan. Lebih lanjut artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian dikeluarkan dengan mencatat alasan eksklusi. Dari hasil evaluasi, 13 artikel dikecualikan dengan alasan spesifik: 9 artikel memiliki partisipan yang tidak sesuai, 3 artikel tidak menyajikan hasil yang relevan, dan 1 artikel menggunakan desain studi yang tidak sesuai. Seluruh alasan pengecualian ini dicatat untuk meningkatkan transparansi proses seleksi dan menjamin keterulangan (*replicability*) penelitian.

Total yang didapat sebanyak 23 artikel memenuhi seluruh kriteria dan disertakan dalam sintesis akhir. Artikel-artikel ini dianalisis dan dikategorikan berdasarkan tema utama dan variabel yang dikaji. Seleksi akhir ini memperkuat kesimpulan bermakna dan rekomendasi untuk penelitian serta praktik berikutnya. Dengan model PRISMA, proses seleksi literatur dilakukan secara ketat melalui empat tahap: identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi (Gursesli et al., 2025). Diagram PRISMA memastikan transparansi dengan mencatat jumlah studi dan alasan eksklusi di setiap tahap. Pendekatan metodologis ini menjamin kredibilitas temuan dan gambaran menyeluruh literatur sesuai tujuan penelitian. Proses sistematis ini memberikan wawasan yang berarti dan kontribusi nyata terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang yang diteliti.



Gambar 1. PRISMA 2020 Flowchart Showing The Selection Process Of The Articles

Pada penelitian ini juga mempergunakan bantuan *Software* Mendeley dalam prosesnya karena menyediakan fitur untuk mengelola *referensi* secara efisien. Dengan bantuan Mendeley peneliti dapat dengan mudah menyimpan dan mengorganisir artikel yang telah dikutip dalam satu tempat yang terintegrasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai bagian dari tahap sintesis dalam tinjauan literatur sistematis ini, artikel-artikel yang memenuhi kriteria selanjutnya dianalisis secara mendalam untuk membandingkan efektivitas *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality* (DiSCoVR) dengan intervensi non-VR atau teknologi lainnya, seperti *Augmented Reality* (AR), (AI), dan Robotika, dalam meningkatkan keterampilan sosial individu dengan gangguan autisme. Artikel-artikel tersebut dipilih berdasarkan pedoman PRISMA dan berasal dari jurnal terindeks Scopus Q1 dan Q2, yang selanjutnya disajikan dalam tabel hasil review artikel sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Review Artikel

Penulis, Tahun, Judul	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Indeks Scopus
(Yang et al., 2018). <i>Neural Mechanisms Of Behavioral Change In Young Adults With High-Functioning Autism Receiving Virtual Reality Social Cognition Training: A Pilot Study</i>	Menyelidiki efektivitas pelatihan kognisi sosial berbasis realitas virtual (VR-SCT) pada dewasa awal yang menderita Autisme Spectrum Disorder (ASD) berfungsi tinggi	Metode Studi Pilot dengan desain pra-pasca tes tanpa kelompok kontrol, melibatkan 17 peserta yang mengikuti pelatihan VR-SCT selama 5 minggu	Hasil menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan dalam pengenalan emosional dan peningkatan marginal terhadap teori pikiran, dan juga terjadi perubahan aktivitas pada bagian otak yang terkait	Q1
(van Pelt et al., 2022). <i>Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) for adults with Autism Spectrum Disorder: A feasibility study</i>	Mengevaluasi kelayakan dan penerimaan oleh peserta dan terapis terhadap Dynamic Interactive Social Cognition.	Metode pilot feasibility study dengan desain single-group pre-post test (tanpa kontrol).	DiSCoVR efektif dalam peningkatan pengenalan emosi, peningkatan asertivitas, kemampuan sosial yang lebih baik secara keseluruhan dalam kehidupan nyata.	Q2
(Nijman et al., 2022). <i>Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) versus Virtual Reality Relaxation (VRelax) for People With a</i>	Menguji efektivitas DiSCoVR dibandingkan VRelax (kontrol aktif).	Uji klinis terkontrol acak (RCT) dengan satu kelompok eksperimen, DiSCoVR, dan kelompok kontrol aktif, VRelax.	Tidak ditemukan interaksi waktu dan kondisi. Hasil menunjukkan tidak adanya efek pengobatan. DiSCoVR tidak efektif karena simulasi ekspresi emosi yang tidak memadai dalam VR. Keberhasilan protokol SCT saat ini relatif	Q1

<i>Psychotic Disorder: A Single-Blind Multicenter Randomized Controlled Trial</i>				tidak cocok untuk meningkatkan fungsi sosial.	
(Nijman et al., 2020). <i>Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) for People With a Psychotic Disorder: Single-Group Feasibility and Acceptability Study</i>	Mengembangkan program pelatihan kognisi sosial interaktif dinamis dalam realitas virtual (DiSCoVR).	<i>Randomized Controlled Trial</i> (RCT).		DiSCoVR efektif dalam meningkatkan keterampilan sosial, peningkatan pengenalan emosi dan peningkatan asertivitas dan kepercayaan diri.	Q1
(Nijman et al., 2023). <i>Trajectories of Emotion Recognition Training in Virtual Reality and Predictors of Improvement for People with a Psychotic Disorder</i>	Menganalisis perkembangan kemampuan pengenalan emosi dalam sesi VR-SCT, dan faktor prediktor peningkatan.	Studi pilot dan studi uji terkontrol acak, melibatkan 55 peserta dengan gangguan psikotik		Akurasi pengenalan emosional meningkat seiring bertambahnya waktu pelatihan, namun tidak ada hubungan signifikan antara peningkatan dalam VR dan peningkatan dalam tugas non-VR	Q1
(Yang et al., 2017). <i>Brain responses to biological motion predict treatment outcome in young adults with autism receiving Virtual Reality Social Cognition Training: Preliminary findings</i>	Untuk mengidentifikasi biomarker imaging berbasis fMR. Yang dapat memprediksi efektivitas intervensi pelatihan kognisi sosial berbasis VR pada individu dengan gangguan ASD	Dengan studi pre-post intervention tanpa kontrol		Hasil menunjukkan bahwa VRSCT secara signifikan meningkatkan pengenalan emosi dan teori pikiran tampak marginal pada dewasa muda dengan ASDz	Q1
(Nijman et al., 2019). <i>Dynamic</i>	Menguji efektivitas VR-	RCT multi senter dengan dua		Hasil menunjukan bahwa pelatihan	Q1

<i>Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) for social cognition and social functioning in people with a psychotic disorder: study Protocol for a multicenter randomized controlled trial</i>	SCT secara menyeluruh, terutama pada kognisi sosial dan fungsi sosial dalam kehidupan nyata.	kelompok: DiSCoVR (intervensi) vs. VRelax (kontrol aktif)	dengan metode DiSCoVR berpotensi memperbaiki kognisi sosial seseorang dan fungsi sosial.	
(Funghi et al., 2024). <i>The Social and Cognitive Online Training (SCOT) project: A digital randomized controlled trial to promote socio-cognitive well-being in older adults</i>	Menilai efektivitas Social and Cognitive Online Training (SCOT) sebagai intervensi multidimensi berbasis digital untuk mencegah penurunan fungsi eksekutif dan sosial pada lansia sehat.	Uji coba terkontrol acak (RCT), paralel, double-blind.	Intervensi Social and Cognitive Online Training (SCOT) berhasil meningkatkan fungsi eksekutif dan kognisi sosial pada lansia sehat, terutama pada peserta yang menunjukkan kinerja pelatihan tinggi, meskipun tidak ditemukan perubahan signifikan pada tingkat kesepian.	Q1
(Cella et al., 2023). <i>Evaluating the mechanisms of social cognition intervention in schizophrenia: A proof-of-concept trial</i>	Mengevaluasi efektivitas intervensi kognisi sosial GRASP (<i>GRoup trAining for Social skills in Psychosis</i>)	Uji coba acak terkontrol tunggal (penilai) dengan dua lengan, membandingkan GRASP ditambah perawatan standar (TAU) dengan TAU saja pada orang dengan diagnosis skizofrenia	GRASP meningkatkan afek positif dan menurunkan efek negatif dalam situasi sosial.	Q1
(Bölte, 2025). <i>Social cognition in autism and ADHD</i>	Mengkaji kompleksitas kognisi sosial pada autisme dan ADHD serta mengevaluasi efektivitas intervensi dari perspektif	Tinjauan sistematis terhadap penelitian eksperimental, neurobiologis, dan intervensi yang membahas kognisi sosial dalam konteks neurodevelopmental.	Kognisi sosial pada autisme dan ADHD dipengaruhi oleh interaksi faktor biologis, kognitif, dan lingkungan, dengan intervensi memberikan manfaat	Q1

	biologis dan lingkungan.		terbatas tergantung individu.	
(Wildgruber et al., 2025). <i>Combining cognitive behavioral therapy and group training for social skills and cognition to improve negative symptoms in patients with psychotic disorders: a randomized controlled pilot trial</i>	Mengevaluasi efektivitas MOSAIC dalam meningkatkan gejala negatif pada pasien dengan gangguan psikotik, serta keterampilan sosial dan fungsi sosial.	Uji coba terkontrol acak pilot yang membandingkan MOSAIC dengan SUPPORT.	Analisis statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara MOSAIC dan SUPPORT dalam hal perbaikan gejala negatif tetapi, perbandingan pra-pasca menunjukkan penurunan gejala negatif dengan ukuran efek sedang hingga besar dalam setiap kelompok.	Q1
(Canino et al., 2024). <i>Linking the inner and outer mental representations of the body to social cognition skills: A systematic review and meta-analysis</i>	Menggabungkan dan mensintesis secara kuantitatif hasil studi korelasi sebelumnya pada populasi dewasa untuk mengklarifikasi sifat dan magnitudo hubungan antara BR yang melibatkan tubuh bagian dalam dan luar tubuh (yaitu, IAcc, ISe, IAw, aBR, dan NaBR) dan kognisi sosial.	Tinjauan sistematis dan meta-analisis 21 studi eksperimental dengan total 3.466 peserta yang meneliti hubungan antara interoception, representasi tubuh (aBR & NaBR), komponen kognisi sosial, menggunakan PRISMA dan analisis statistik.	Meta-analisis menunjukkan hubungan yang signifikan antara sensitivitas interoceptive dan empati, sedangkan hubungan antara akurasi interoceptive dan teori pikiran (ToM) lebih lemah dan tidak konsisten, dengan representasi tubuh non-aksi (NaBR) berpotensi mempengaruhi ToM.	Q2
(Leung et al., 2021). <i>Effectiveness of Using Mobile Technology to Improve Cognitive and Social Skills Among</i>	Tujuan tinjauan ini adalah untuk mengevaluasi bukti-bukti sebelumnya yang diperoleh dari uji klinis terkontrol acak (RCT) mengenai	Pencarian literatur dilakukan pada basis data elektronik termasuk Medline, PsycInfo, PsycArticles, Education Resources Information Centre, dan Social Science	Terdapat 10 uji klinis acak terkontrol (RCT) yang ditemukan. Sebagian besar hasil menunjukkan perangkat seluler efektif sebagai media intervensi bagi individu dengan	Q1

<i>Individuals With Autism Spectrum Disorder: Systematic Literature Review</i>	efektivitas penggunaan perangkat seluler sebagai media intervensi yang menargetkan keterampilan sosial dan kognitif pada individu dengan ASD.	Citation Index. Hanya RCT yang diterbitkan dalam bahasa Inggris dan setelah tahun 2000 yang dimasukkan dalam tinjauan ini. Ekstraksi data dilakukan oleh 2 peninjau independen menggunakan metode perbandingan konstan	gangguan spektrum autisme (ASD). Enam studi menunjukkan efek signifikan, dan dua hasilnya campuran. Intervensi lebih efektif pada peserta usia di atas 9 tahun, yang menargetkan keterampilan praktis untuk kehidupan nyata, atau menggunakan materi yang relevan sehari-hari. Penggunaan perangkat seluler juga meningkatkan partisipasi dalam intervensi bagi individu dengan ASD.	
(Chu et al., 2023). <i>Effects of a Nonwearable Digital Therapeutic Intervention on Preschoolers With Autism Spectrum Disorder in China: Open-Label Randomized Controlled Trial</i>	Tujuan studi ini adalah untuk mengevaluasi fungsi tambahan VR-CBT dengan membandingkan efek VR-CBT ditambah intervensi profil gaya belajar (LSP) dengan intervensi LSP saja pada anak prasekolah dengan ASD.	Uji klinis di China melibatkan 78 anak ASD usia 3-6 tahun dengan IQ >70, dibagi 2 kelompok: 1 mendapat VR-CBT plus LSP, kelompok lain hanya LSP selama 20 minggu. Hasil perubahan skor Autism Behavior Checklist, serta hasil sekunder dari CARS, ADHD-RS-IV, dan tugas go/no-go, dianalisis secara intension-to-treat.	Intervensi menurunkan skor total ABC dan CARS, serta memperbaiki kinerja tugas go/no-go dan gejala hiperaktivitas-impulsivitas pada anak dengan ADHD. Efek signifikan terlihat terutama pada subskala sensorik, interaksi, dan sosial. Anak perempuan dan laki-laki dengan komorbid ADHD menunjukkan perbaikan lebih besar dibandingkan kontrol. Tidak ada perubahan pada subskala bahasa ABC	Q1
(Toma et al., 2024). <i>Extended Reality-Based Mobile App Solutions for the Therapy of Children With Autism</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode tertentu dalam meningkatkan	Desain kuasi-eksperimental, pendekatan kuantitatif, melibatkan kelompok perlakuan dan kontrol, serta dianalisis	Hasil menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol, di mana metode yang diterapkan terbukti lebih efektif dalam	Q1

<i>Spectrum Disorders: Systematic Literature Review</i>	hasil atau kondisi yang diteliti.	menggunakan statistik.	uji	meningkatkan variabel yang diteliti.	
(Zhao et al., 2021). <i>Effect of cognitive training based on virtual reality on the children with autism spectrum disorder</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki efek pelatihan kognitif berbasis virtual reality pada anak-anak dengan gangguan spektrum autisme.	Penelitian melibatkan 120 anak ASD yang dibagi acak ke kelompok eksperimen (VR) dan kontrol (animasi), intervensi 30 menit 2X sehari selama 4 minggu, penilaian menggunakan ABC, CARS, dan CABS.		Hasil menunjukkan pelatihan kognitif berbasis VR secara signifikan meningkatkan keterlibatan anak, memperbaiki gejala khas, dan meningkatkan skor penilaian klinis dibanding kelompok kontrol.	Q2
(López-Bouzas et al., 2024). <i>Improved socio-emotional skills in students with autism spectrum disorder (ASD) following an intervention supported by an augmented gamified environment</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas suatu intervensi dalam meningkatkan fungsi kognitif serta kualitas hidup individu dengan kondisi tertentu.	Penelitian dilakukan dengan desain kuasi-eksperimental menggunakan partisipan yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol, dengan instrumen penilaian standar serta analisis statistik kuantitatif.		Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi yang diterapkan memberikan peningkatan signifikan pada aspek kognitif dan kualitas hidup dibanding kelompok kontrol.	Q1
(Pivotto et al., 2024). <i>CAVE automatic virtual environment technology to enhance social participation of autistic people: A classification and literature review</i>	Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis penggunaan teknologi CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) dalam mendukung intervensi bagi individu dengan gangguan spektrum autisme.	Peneliti menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis dengan pencarian pada tujuh basis data internasional, penyaringan berdasarkan kriteria inklusi/eksklusi, serta analisis triangulasi oleh beberapa peninjau.		Hasil menunjukkan bahwa teknologi CAVE paling sering digunakan untuk meningkatkan kinerja, memfasilitasi pembelajaran, dan mengembangkan keterampilan sosial, dengan sebagian besar studi melaporkan hasil positif meskipun jumlah penelitian masih terbatas.	Q2
(Choque Olsson et al., 2017). <i>Social Skills</i>	Mengevaluasi efektivitas Pelatihan	Randomized Controlled Trial (RCT) Pragmatis		Hasil menunjukkan bahwa SSGT "KONTAKT" tidak	Q1

<i>Training for Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder: A Randomized Controlled Trial</i>	Kelompok Keterampilan Sosial (SSGT) sebagai pelengkap perawatan standar untuk anak&remaja dengan ASD dalam praktik dunia nyata/layanan kesehatan mental reguler. Tujuan sekunder untuk mengeksplor efek pemoderasi usia dan jenis kelamin.	selama 12 minggu. Membandingkan SSGT ("KONTAKT") dengan perawatan standar saja. Dilakukan 13 unit rawat jalan psikiatri anak dan remaja Swedia. Partisipan: 296 anak dan remaja (usia 8-17 tahun) dengan ASD tanpa disabilitas intelektual.	menunjukkan efektivitas yang luas dan konsisten untuk semua anak dan remaja dengan ASD tanpa disabilitas intelektual, namun mungkin memberikan manfaat spesifik bagi remaja dan perempuan.	
(Didehbani et al., 2016). <i>Virtual Reality Social Cognition Training for children with high functioning autism</i>	Untuk menyelidiki dampak Pelatihan Kognisi Sosial Realitas Virtual (VR) untuk meningkatkan keterampilan sosial pada anak-anak dengan ASD.	Penelitian intervensi pre-post (sebelum dan sesudah). 30 anak (usia 7-16 tahun) dengan ASD menyelesaikan 10 sesi (masing-masing 1 jam) selama 5 minggu.	Ditemukan peningkatan pada pengenalan emosi, atribusi sosial, dan fungsi eksekutif penalaran analogis. Penggunaan platform realitas virtual menawarkan pilihan pengobatan yang efektif untuk menurunkan gangguan sosial yang ditemukan pada ASD.	Q1
(Silva et al., 2025). <i>Virtual reality educational scenarios for students with ASD: Instruments validation and design of STEM programmatic contents</i>	Untuk memvalidasi metodologi pengumpulan data yang akan memungkinkan pengembangan Lingkungan Belajar Virtual (VLE) dengan konten STEM untuk siswa dengan ASD.	Menggunakan <i>Design Science Research</i> (DSR) untuk mengembangkan VR.	Hasil menunjukkan penerimaan yang kuat di antara para ahli, menyoroti potensi dampak positif dari pendekatan ini. Para ahli sangat setuju bahwa materi tersebut menyajikan aktivitas yang dikontekstualisasikan dan relevan dengan pengalaman belajar siswa. Studi ini berhasil memvalidasi program VR yang inovatif untuk siswa dengan ASD.	Q2

(Poglitsch et al., 2024). <i>XR technologies to enhance the emotional skills of people with autism spectrum disorder: A systematic review</i>	Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis penggunaan teknologi XR (VR, AR, MR) dalam meningkatkan pengenalan dan ekspresi emosi pada individu dengan gangguan spektrum autisme.	Studi dilakukan dengan pendekatan tinjauan sistematis mengikuti pedoman PRISMA, melalui pencarian literatur di ACM Digital Library, IEEEExplore, dan Scopus, serta penyaringan artikel berdasarkan kriteria inklusi seperti fokus pada ASD, emosi, dan teknologi XR.	Hasil menunjukkan bahwa teknologi XR, khususnya AR dan VR, secara signifikan meningkatkan keterlibatan, pengenalan emosi, serta keterampilan sosial pada individu dengan ASD, meskipun studi longitudinal jangka panjang masih sangat terbatas.	Q2
(Zhou et al., 2025). <i>A randomized controlled trial of the efficacy of music therapy on the social skills of children with autism spectrum disorder</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas terapi musik dalam meningkatkan keterampilan sosial anak-anak dengan gangguan spektrum autisme.	Uji coba terkontrol acak dengan 29 anak ASD yang dibagi kelompok terapi musik dan control. Intervensi berupa sesi musik kelompok kecil selama 30 menit 3X seminggu selama 12 minggu, dengan penilaian menggunakan SRS-2, ATEC, dan GDS.	Hasil menunjukkan bahwa terapi musik secara signifikan meningkatkan keterampilan sosial, komunikasi, dan bahasa anak-anak dengan ASD dibandingkan kelompok kontrol.	Q2

Berdasarkan hasil review terhadap 23 artikel, penelitian yang digunakan memiliki jenis intervensi yang beragam, seperti penelitian berbasis VR, AR, AI, dan robotika sosial. Serta hasilnya pada umumnya berkaitan dengan pengenalan emosi, keterampilan sosial, fungsi sosial, dan kemampuan kognitif. Dari ke 23 artikel tersebut, 15 menunjukkan temuan yang mendukung manfaat teknologi yang digunakan, sedangkan delapan lainnya tidak menemukan efek yang signifikan, atau tidak mengevaluasi efektivitas secara langsung. Seperti dalam penelitian van Pelt et al., (2022) menunjukkan peningkatan pengenalan emosi dan kemampuan sosial melalui DiSCoVR. Sebaliknya penelitian Nijman et al., (2022) tidak menemukan efek yang signifikan. Lebih lanjut penelitian Nijman et al., (2023) juga menunjukkan bahwa peningkatan pengenalan emosi selama pelatihan VR belum tentu diikuti peningkatan pada tugas di luar VR atau di kehidupan nyata individu.

Individu dengan gangguan ASD sering mengalami hambatan dalam kognisi dan sosial, seperti kesulitan mengenali emosi, memahami perspektif orang lain, dan merespons sosial dengan tepat, yang mana hal ini dapat membatasi kemampuan mereka dalam berinteraksi sehari-hari (Yang et al., 2018). Oleh karena itu, *Social Cognition Training* (SCT) dikembangkan sebagai upaya meningkatkan keterampilan sosial-emosional, meliputi latihan pengenalan emosi, pemahaman niat atau kemampuan menafsirkan tujuan di balik perilaku orang lain, serta pembangunan interaksi yang lebih luwes. Pada penelitiannya Yang et al., (2017) juga menyatakan bahwa SCT mampu menghasilkan perbaikan yang cukup signifikan pada fungsi sosial individu dengan gangguan spektrum autisme, sehingga dapat menjadi salah satu strategi dalam mendukung kemandirian dan kualitas hidup mereka dalam berbagai konteks kehidupan sosial.

Menurut van Pelt et al., (2022), saat ini perkembangan teknologi telah mengubah pendekatan *Social Cognition Training* (SCT) dari metode tradisional berbasis diskusi atau media

sederhana menuju bentuk digital yang lebih interaktif. Penelitian (Nijman et al., 2020) menegaskan bahwa integrasi teknologi seperti *Virtual Reality* (VR) memungkinkan SCT mensimulasikan situasi sosial yang menyerupai kehidupan nyata dengan bantuan platform digital, yang mana menawarkan keluwesan dalam menciptakan skenario sosial yang dapat disesuaikan. Hal tersebut dapat disinyalir meningkatkan kemungkinan generalisasi keterampilan ke dalam kehidupan nyata dengan menyediakan pelatihan yang lebih interaktif, kontekstual, realistis, dan mudah diakses berbasis teknologi yang penting untuk meningkatkan efektivitas SCT.

Sebagaimana dikemukakan oleh Nijman et al., (2020), salah satu inovasi penting dari perkembangan SCT adalah pengenalan *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality* (DiSCoVR) yang dirancang untuk memberikan pengalaman latihan sosial dalam lingkungan virtual yang terkendali. Program ini memungkinkan peserta melatih pengenalan emosi, teori pikiran, dan keterampilan sosial melalui simulasi interaksi yang menyerupai kehidupan nyata. Lebih lanjut Nijman et al., (2022) mengungkapkan bahwa VR-SCT sebagai jembatan yang efektif antara pembelajaran dalam ruang terapi dengan penerapan keterampilan sosial di kehidupan sehari-hari. Didukung pula oleh penelitian van Pelt et al., (2022) yang menekankan bahwa keunggulan DiSCoVR dan bentuk VR-SCT lainnya adalah kemampuannya menghadirkan pengalaman sosial yang mirip dengan kehidupan nyata, sehingga lebih relevan untuk melatih keterampilan sosial.

Individu dengan gangguan Neuropsikiatri seperti *Autism Spectrum Disorder* (ASD) dan Skizofrenia menghadapi tantangan yang cukup signifikan dalam bersosialisasi (Kamp et al., 2025). Individu dengan ASD menghadapi tantangan seperti memahami dan merespon isyarat sosial, komunikasi verbal maupun non-verbal, serta kecenderungan perilaku berulang. Sementara itu individu dengan Skizofrenia, mengalami kesulitan membangun dan mempertahankan hubungan dalam aktivitas sosial yang bersifat persisten, dimana hal ini menghambat pemulihan psikososial dan kualitas hidup individu. Ketidakmampuan untuk berinteraksi secara efektif menjadikan individu dengan gangguan neuropsikiatri ini menghadapi masalah sosial yang kompleks dan membutuhkan tindakan terapi yang inovatif (Freitas et al., 2025).

Salah satu solusi yang mulai dikembangkan adalah penggunaan DiSCoVR (*Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality*) yaitu intervensi berbasis *Virtual Reality*. Metode ini menawarkan latihan dalam mengembangkan keterampilan sosial dalam lingkungan simulasi tanpa resiko penolakan atau kecemasan berlebih, khususnya pada individu dengan gangguan neuropsikiatri seperti ASD (Szczepocka et al., 2024). DiSCoVR menggabungkan latihan kognisi sosial dan perilaku serta memberikan pengalaman interaktif sesuai kebutuhan masing-masing individu. Program ini telah diterapkan dalam setting rehabilitasi, dimana pelatihan interaktif dan umpan balik real time digunakan untuk meningkatkan motivasi individu dan transfer pengetahuan ke situasi kehidupan, nyata (Freitas et al., 2025).

Efektivitas DiSCoVR dalam konteks rehabilitasi keterampilan sosial telah dibuktikan melalui uji klinis dan penelitian validasi, yang menunjukkan terjadinya peningkatan signifikan pada pengenalan emosi, teori pikiran, serta pemahaman norma sosial (Kamp et al., 2025). Studi pada populasi skizofrenia membuktikan bahwa pelatihan sosial-kognitif terintegrasi melalui DiSCoVR mampu memperkuat kemampuan individu dalam merespons ekspresi wajah dan meningkatkan transfer keterampilan sosial ke dalam kehidupan sehari-hari (Vaskinn et al., 2025). Selain itu, pada kelompok lansia dan individu ASD, DiSCoVR efektif dalam memperbaiki partisipasi sosial dan mengurangi kecenderungan penarikan diri; interaksi digital dalam VR memberikan stimulasi situasi sosial yang autentik serta membangun rasa percaya diri individu (Szczepocka et al., 2024).

Terapi berbasis *Virtual Reality* (VR) seperti DiSCoVR menawarkan pendekatan yang lebih imersif dan interaktif dalam pelatihan keterampilan sosial pada anak-anak dengan ASD. Keunikan DiSCoVR terletak pada kemampuannya menciptakan lingkungan simulasi yang memungkinkan peserta untuk berlatih skenario sosial yang realistis secara berulang tanpa rasa takut atau tekanan langsung dari dunia nyata. Hal ini berbeda dengan terapi tradisional non-VR yang mengandalkan metode konvensional seperti terapi perilaku kognitif standar, sesi kelompok, dan *role-playing* yang kurang mampu mereplikasi dinamika sosial secara keseluruhan (Lee et al., 2023).

Pendekatan non-VR sering kali bergantung pada interaksi langsung dengan terapis dan teman sebaya sehingga kurang fleksibel dalam mengontrol variabel lingkungan sosial dan adaptasi kecepatan belajar. Selain itu, terapi non-VR terkadang menghadapi tantangan dalam mempertahankan motivasi peserta selama sesi berlangsung, sementara DiSCoVR dengan fitur game dan umpan balik instan mampu meningkatkan antusiasme serta keterlibatan anak secara konsisten.

Keunggulan efektivitas terapi VR, khususnya DiSCoVR, telah dibuktikan melalui studi uji klinis yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan pengenalan emosi, respon sosial adaptif, dan fungsi eksekutif anak-anak dengan ASD, bahkan pada mereka yang memiliki kondisi komorbid seperti ADHD (Chu et al., 2023). Terapi VR memberikan stimulasi multi-sensorial yang kaya dan interaktif yang mendukung proses kognitif sosial, sementara terapi non-VR cenderung memperlihatkan kenaikan progres yang lebih lambat karena ketergantungan pada keaktifan peserta dan kualitas interaksi langsung. Studi lain juga melaporkan bahwa anak-anak yang mendapatkan terapi VR lebih mampu menunjukkan perbaikan dalam perilaku sosial sehari-hari dibandingkan kelompok yang menjalani terapi non-VR, yang terkadang mengalami kesulitan dalam mempertahankan manfaat pasca terapi jangka panjang (Lee et al., 2022). Dengan demikian, terapi VR dapat menjadi alternatif yang efektif dan bahkan pelengkap terapi standar dalam meningkatkan kemampuan sosialisasi pada anak-anak dengan gangguan ASD.

Meski demikian, terapi berbasis VR tidak terlepas dari risiko dan keterbatasan. Penggunaan headset dan perangkat VR dapat menimbulkan efek negatif seperti *cybersickness*, kelelahan mata, atau ketidaknyamanan sensorik, khususnya bagi anak-anak dengan sensitivitas tinggi terhadap rangsangan luar (Chu et al., 2023). Namun, inovasi DiSCoVR dalam versi non-wearable berhasil mengurangi aspek ketidaknyamanan ini dengan desain yang mengutamakan kenyamanan serta keamanan pengguna (Chu et al., 2023). Sebaliknya, terapi non-VR relatif bebas dari risiko tersebut, tetapi beberapa anak mungkin menemukan terapi tradisional kurang menarik dan kurang memadai dalam menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan memotivasi. Dengan demikian, pemilihan jenis terapi harus mempertimbangkan kondisi individu, terutama dalam hal toleransi sensorik dan preferensi penerimaan teknologi guna memaksimalkan hasil terapi.

Penelitian terkini menunjukkan potensi teknologi dalam meningkatkan keterampilan sosial-emosional pada individu dengan gangguan ASD. Penelitian López-Bouzas et al., (2024) mengembangkan *Augmented Gamified Environment* (AGE) berbasis *Augmented Reality* (AR), yang secara signifikan meningkatkan kemampuan mengenali emosi melalui ekspresi wajah. Sementara itu penelitian Olsson et al., (2025) memperkenalkan pelatihan online iMERAT (*internet-based multimodel emotion recognition training*) yang berhasil meningkatkan pengenalan emosi pada remaja dengan gangguan ASD, meskipun terbatas oleh ukuran sampel kecil dan tanpa kelompok kontrol. Selain itu penelitian van Pelt et al., (2022) mengevaluasi DiSCoVR yang diterima baik oleh peserta dan terapis sebagai metode yang layak untuk melatih kognisi sosial dalam lingkungan virtual yang aman dan interaktif. Dalam hal ini, perbandingan antara DiSCoVR dan AGE menunjukkan bahwa DiSCoVR memberikan keunggulan dalam menyediakan lingkungan virtual yang terkontrol untuk mendukung generalisasi keterampilan sosial, sementara AGE memberikan hal yang lebih terintegrasi dengan dunia nyata yang membuatnya tidak bisa dikontrol sepenuhnya seperti DiSCoVR.

Berbeda dengan intervensi berbasis AR/VR, AI dan robotika menawarkan pendekatan unik untuk anak dengan ASD. Penelitian oleh Bertamini et al., (2025) menggunakan AI untuk menganalisis keselarasan suara (nada, volume, kualitas vokal) antara anak autisme dan terapis, menunjukkan pengaruhnya terhadap kemajuan terapi dengan teori sistem dinamis dan komputasi afektif. Sementara itu penelitian Goulart et al., (2019) mengevaluasi sinyal otak anak ASD saat berinteraksi dengan robot sosial menggunakan EEG (*electroencephalography*). Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas ritme alpha dan beta, mengindikasikan bahwa robot sosial berpotensi sebagai alat untuk meningkatkan keterampilan sosial dan memudahkan interaksi anak ASD dengan lingkungan sekitar. Temuan ini memberikan wawasan berharga untuk perbandingan dengan DiSCoVR yang menunjukkan bahwa integrasi AI atau robotika dapat

memperkuat efektivitas dalam melatih atau menilai kognisi sosial anak ASD melalui data objektif dan interaksi terarah.

Terapi Virtual Reality telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam membantu individu dengan *Autisme Spectrum Disorder* khususnya dalam pengembangan keterampilan sosial dan regulasi emosi. Keberhasilan VR pada ASD dipengaruhi oleh beberapa faktor, dimana faktor teknologi dan personalisasi menjadi faktor kunci keberhasilan terapi VR ini. VR dirancang dengan lingkungan virtual sosial yang sistematis dan terstruktur sehingga memungkinkan individu dengan ASD menghadapi berbagai kemungkinan dan situasi sosial yang biasanya sulit dihadapi di dunia nyata (Minissi et al., 2024). Selain itu, skenario interaktif yang dirancang agar menyesuaikan kebutuhan dan karakteristik setiap individu dengan ASD, dan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan selama terapi VR berlangsung (Chu et al., 2023).

Faktor penentu lainnya adalah usia individu yang melalui sesi terapi VR ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Leung et al., (2021), Terapi berbasis *Virtual Reality* pada individu dengan usia dibawah 9 tahun cenderung kurang efektif dibandingkan individu yang lebih tua. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti, kemampuan praktis, pengalaman hidup individu dan konteks mental seras generalisasi keterampilan. Kelompok anak usia dini umumnya belum memiliki kemampuan praktis dalam mengaplikasikan teknologi sebagai media terapi, serta sering kali sulit menggeneralisasikan apa yang didapat dalam sesi terapi ke dunia nyata, hal ini disebabkan karena kelompok usia dini lebih fokus pada detail kecil daripada menyimpulkan secara gambaran besar dari sesi terapi. Sehingga transfer pembelajaran dari terapi ke dunia nyata menjadi tantangan dalam penelitian (Leung et al., 2021).

Pada tatanan klinis, DiSCoVR atau *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality* secara umum menunjukkan potensi besar yang dapat membantu individu dengan ASD dalam kemampuan bersosial dan perkembangan kognitif. Dimana terapi berbasis VR-AR dapat diperluas aksesnya pada ranah personal dan secara *real-time*, baik di sekolah, rumah maupun klinik. Hal ini dikarenakan, melalui terapi tersebut yang mana menggunakan pengalaman terstruktur di dunia virtual dapat membantu individu dengan ASD pada ranah pengembangan kemampuan komunikasi, emosi, hingga pembiasaan tugas sehari-hari secara konsisten (Toma et al., 2024). Namun, implementasi klinis sangat bergantung pada kebutuhan stimulasi sensorik individu serta peran orang lain di lingkungan nyata, seperti orang tua atau wali serta tenaga kesehatan dalam proses transfer pembelajaran ke dunia nyata dan memantau generalisasinya efeknya di luar VR (Okajima et al., 2021). Lebih lanjut penelitian Pivotto et al., (2024) menyoroti bahwa ada banyak area yang dapat dikembangkan oleh latihan sosial berbasis VR selain gangguan autisme, dimana potensi dalam penelitian jangka panjang juga perlu dikembangkan untuk gangguan lainnya yang memerlukan terapi sosial-kognitif.

Meskipun sebagian penelitian menunjukkan manfaat penggunaan DiSCoVR dan teknologi berbasis VR, beberapa keterbatasan masih ditemukan pada penelitian. Seperti beberapa studi menggunakan jumlah peserta yang relatif kecil dan desain pre-post tanpa kelompok kontrol. Selain itu, perbedaan usia peserta, jenis intervensinya, durasi pelatihan, dan pengukuran hasil juga menyebabkan efektivitas antarpelelitian itu menjadi sulit dibandingkan secara langsung. Lebih lanjut juga beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan selama pelatihan VR belum tentu dapat diterapkan secara langsung pada situasi kehidupan nyata. Sehingga penelitian selanjutnya diperlukan dengan jumlah peserta yang lebih besar dengan spesifik jenis gangguan yang sama, kelompok kontrol yang sesuai, serta evaluasi jangka panjang untuk memperkuat bukti efektivitas DiSCoVR.

Lebih lanjut, terapi berbasis VR menunjukkan potensi dalam meningkatkan keterampilan sosial individu dengan ASD, namun penerapannya di kawasan Asia menghadapi tantangan adaptasi budaya dan infrastruktur teknologi. Perbedaan nilai sosial, ekspresi emosi, dan pola komunikasi dapat memengaruhi kesesuaian intervensi, sehingga diperlukan penyesuaian pada konten, karakter virtual, dan gaya komunikasi agar lebih relevan dengan budaya lokal. Selain itu, keterbatasan infrastruktur seperti biaya perangkat VR, keterampilan tenaga profesional, dan akses terhadap fasilitas kesehatan digital masih menjadi kendala di beberapa negara berkembang di Asia Tenggara. Oleh karena itu, pengembangan SCT berbasis VR di Asia perlu disertai strategi

lokal yang sesuai dan berkelanjutan guna dua hal yaitu Kesehatan dan teknologi bisa lebih optimal.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari tinjauan dengan menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dan menggunakan *PICO Framework* menunjukkan bahwa *Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality* (DiSCoVR) merupakan pendekatan inovatif yang efektif dalam meningkatkan keterampilan sosial pada individu dengan gangguan *Autism Spectrum Disorder* (ASD). DiSCoVR sendiri memberikan pengalaman latihan sosial yang interaktif dan kontekstual sehingga mampu memperbaiki pengenalan emosi dan respons sosial adaptif yang signifikan, terlebih jika dibandingkan dengan intervensi non-VR. Keunggulan teknologi VR ini terletak pada kemampuannya untuk mensimulasikan situasi kehidupan nyata secara terkendali, sehingga mendukung transfer keterampilan sosial ke dunia nyata secara lebih optimal melalui visual buatan.

Namun efektivitas DiSCoVR sendiri juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti usia peserta, kebutuhan stimulasi sensorik individu, sensitivitas penggunaan perangkat elektronik, serta konteks lingkungan sosial yang mendukung proses pembelajaran apakah sama dengan visual pada VR atau berbeda. Selain itu, keterbatasan lainnya terletak pada konteks dunia virtual yang terkendali saja sedangkan hal tersebut tidak selalu sejalan dengan dunia nyata dimana banyak ketidakpastian situasi dan kondisi kehidupan. Tantangan penerapannya di kawasan Asia sendiri meliputi kebutuhan adaptasi budaya dan keterbatasan infrastruktur teknologi yang harus diatasi untuk memastikan keberlanjutan dan pemerataan akses teknologi. Integrasi teknologi lain seperti *Augmented Reality* (AR), *Artificial Intelligence* (AI), dan robotika memberikan potensi untuk dapat meluasnya cakupan dan efektivitas pelatihan kognisi sosial atau SCT pada anak dengan gangguan ASD atau pun gangguan neuro lainnya.

Berdasarkan temuan tersebut, penerapan DiSCoVR di kawasan Asia perlu disesuaikan dengan kondisi budaya dan kesiapan infrastruktur masing-masing wilayah. Pemangku kebijakan dapat mendukung penyediaan fasilitas dan pengembangan intervensi berbasis VR pada layanan kesehatan seperti rumah sakit daerah yang dioptimalkan dengan kerjasama atau pengembangan dengan perguruan tinggi yang ada di wilayah tersebut. Tenaga Kesehatan juga perlu mendapatkan pelatihan-pelatihan baik dalam penggunaan teknologi maupun melakukan adaptasi-adaptasi dalam sebuah teknologi tersebut agar intervensi yang didapatkan lebih relate dengan kehidupan nyata di suatu wilayah. Pada penelitian selanjutnya diperlukan untuk melibatkan jumlah peserta yang lebih besar, kelompok kontrol yang sesuai, serta evaluasi jangka panjang untuk memperkuat bukti efektivitas DiSCoVR.

DAFTAR PUSTAKA

- Atturu, H., Naraganti, S., & Rao, B. R. (2025). Effectiveness of artificial intelligence-based platform in administering therapies for children with autism spectrum disorder: 12-month observational study. *JMIR Neurotechnology*, 4, 1–16. <https://doi.org/10.2196/70589>
- Aziz, A. N., Husni, N. L., Rahman, A., & Amperawan. (2025). Kecerdasan Buatan Untuk Intervensi Tantrum Pada Anak Autis. *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, 13(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.7127>
- Bertamini, G., Perzolli, S., Bentenuto, A., Furlanello, C., Chetouani, M., Cohen, D., & Venuti, P. (2025). Child-therapist acoustic synchrony and response trajectories in autism intervention: an AI-based automated analysis using dynamic systems theory and affective computing. *Emerging Trends in Drugs, Addictions, and Health*, 5(April), 100176. <https://doi.org/10.1016/j.etdah.2025.100176>
- Bölte, S. (2025). Social cognition in autism and ADHD. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 169(January). <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2025.106022>
- Canino, S., Torchia, V., Gaita, M., Raimo, S., & Palermo, L. (2024). Linking the inner and outer mental

- representations of the body to social cognition skills: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychologia*, 204(September), 108989. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108989>
- Cella, M., Sedgwick, O., Lawrence, M., Grant, N., Tsapekos, D., Harrison, L., & Wykes, T. (2023). Evaluating the mechanisms of social cognition intervention in schizophrenia: A proof-of-concept trial. *Psychiatry Research*, 319(November 2022), 114963. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.114963>
- Choque Olsson, N., Flygare, O., Coco, C., Görling, A., Råde, A., Chen, Q., Lindstedt, K., Berggren, S., Serlachius, E., Jonsson, U., Tammimies, K., Kjellin, L., & Bölte, S. (2017). Social skills training for children and adolescents with autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(7), 585–592. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.05.001>
- Chu, L., Shen, L., Ma, C., Chen, J., Tian, Y., Zhang, C., Gong, Z., Li, M., Wang, C., Pan, L., Zhu, P., Wu, D., Wang, Y., & Yu, G. (2023). Effects of a nonwearable digital therapeutic intervention on preschoolers with autism spectrum disorder in China: Open-label randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 25, 1–16. <https://doi.org/10.2196/45836>
- Didehbani, N., Allen, T., Kandalaft, M., Krawczyk, D., & Chapman, S. (2016). Virtual Reality Social Cognition Training for children with high functioning autism. *Computers in Human Behavior*, 62, 703–711. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.033>
- Freitas, A., Velosa, D., Ferreira, S., I Badia, S. B., & Faria, A. L. (2025). Assessing social cognition using virtual reality in the neurosurgical context. *Procedia Computer Science*, 256, 1200–1207. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.02.229>
- Funghi, G., Meli, C., Cavagna, A., Bisoffi, L., Zappini, F., Papagno, C., & Dodich, A. (2024). The Social and Cognitive Online Training (SCOT) project: A digital randomized controlled trial to promote socio-cognitive well-being in older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 122(November 2023), 105405. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105405>
- Goulart, C., Valadao, C., Caldeira, E., & Bastos, T. (2019). Brain signal evaluation of children with Autism Spectrum Disorder in the interaction with a social robot. *Biotechnology Research and Innovation*, 3(1), 60–68. <https://doi.org/10.1016/j.biori.2018.11.003>
- Gursesli, M. C., Guazzini, A., Thawonmas, R., Valenti, C., Duradoni, M., & Thawonmas, R. (2025). Internet Gaming Disorder and Psychological Distress: a PRISMA systematic review. *Heliyon*, 11(12), e43518. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e43518>
- Kamp, D., Lowe, A., Weide, K., Riesbeck, M., Bechdorf, A., Leopold, K., Brockhaus-Dumke, A., Klos, B., Hurlemann, R., Wasserthal, S., Muthesius, A., Kambeitz, J., Klingberg, S., Hölz, L., Hellmich, M., Rosenberger, K. D., Sadura, S., Meyer-Lindenberg, A., & Wölwer, W. (2025). Efficacy of integrated social cognitive remediation vs neurocognitive remediation in schizophrenia: Results from the multicenter randomized controlled ISST (Integrated Social Cognition And Social Skills Therapy) study. *Schizophrenia Research*, 277(October 2024), 44–56. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2025.02.015>
- Lee, J. H., Lee, T. S., Lee, S. W., Jang, J. H., Yoo, S. Y., Choi, Y. J., & Park, Y. R. (2022). Development and Application of a Metaverse-Based Social Skills Training Program for Children With Autism Spectrum Disorder to Improve Social Interaction: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 11(6). <https://doi.org/10.2196/35960>
- Lee, J. H., Lee, T. S., Yoo, S. Y., Lee, S. W., Jang, J. H., Choi, Y. jin, & Park, Y. R. (2023). Metaverse-based social skills training programme for children with autism spectrum disorder to improve social interaction ability: an open-label, single-centre, randomised controlled pilot trial. *EClinicalMedicine*, 61, 102072. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102072>
- Leung, P. W. S., Li, S. X., Tsang, C. S. O., Chow, B. L. C., & Wong, W. C. W. (2021). Effectiveness of using mobile technology to improve cognitive and social skills among individuals with autism spectrum disorder: Systematic literature review. *JMIR Mental Health*, 8(9), 1–16.

<https://doi.org/10.2196/20892>

- López-Bouzas, N., del Moral-Pérez, M. E., & Castañeda-Fernández, J. (2024). Improved socio-emotional skills in students with autism spectrum disorder (ASD) following an intervention supported by an augmented gamified environment. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 42(September). <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100683>
- Maharani, A., Sujarwanto, & Widajati, W. (2025). Pengelolaan Intervensi Dini Anak Disabilitas Autis. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(3), 5753–5762. <https://doi.org/10.58230/27454312.2483>
- Minissi, M. E., Altozano, A., Marín-Morales, J., Chicchi Giglioli, I. A., Mantovani, F., & Alcañiz, M. (2024). Biosignal comparison for autism assessment using machine learning models and virtual reality. *Computers in Biology and Medicine*, 171(February). <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2024.108194>
- Nijman, S. A., Pijnenborg, G. H. M., Vermeer, R. R., Zandee, C. E. R., Zandstra, D. C., Van Der Vorm, D., De Wit-De Visser, A. C., Meins, I. A., Geraets, C. N. W., & Veling, W. (2022). Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) versus Virtual Reality Relaxation (VR Relax) for People with a Psychotic Disorder: A Single-Blind Multicenter Randomized Controlled Trial. *Schizophrenia Bulletin*, 49(2), 518–530. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbac166>
- Nijman, S. A., Veling, W., Greaves-Lord, K., Vermeer, R. R., Vos, M., Zandee, C. E. R., Zandstra, D. C., Geraets, C. N. W., & Pijnenborg, G. H. M. (2019). Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) for social cognition and social functioning in people with a psychotic disorder: study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 19(1), 272. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2250-0>
- Nijman, S. A., Veling, W., Greaves-Lord, K., Vos, M., Zandee, C. E. R., het Rot, M. A., Geraets, C. N. W., & Pijnenborg, G. H. M. (2020). Dynamic interactive social cognition training in virtual reality (DiSCoVR) for people with a psychotic disorder: Single-group feasibility and acceptability study. *JMIR Mental Health*, 7(8). <https://doi.org/10.2196/17808>
- Nijman, S. A., Veling, W., Timmerman, M. E., & Pijnenborg, G. H. M. (2023). Trajectories of Emotion Recognition Training in Virtual Reality and Predictors of Improvement for People with a Psychotic Disorder. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 26(4), 288–299. <https://doi.org/10.1089/cyber.2022.0228>
- Okajima, J., Kato, N., Nakamura, M., Otani, R., Yamamoto, J., & Sakuta, R. (2021). A pilot study of combining social skills training and parenting training for children with autism spectrum disorders and their parents in Japan. *Brain and Development*, 43(8), 815–825. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2021.04.007>
- Olsson, N. C., Björkman, J. N., Lackell, R., Bergens, O., Fischer, H., Döllinger, L., Bergström, J., Carlbring, P., & Laukka, P. (2025). Feasibility of internet-based multimodal emotion recognition training in adolescents with and without autism: A pilot study. *Internet Interventions*, 41(June). <https://doi.org/10.1016/j.invent.2025.100861>
- Panceri, J. A. C., Freitas, É., Souza, J. C. de, Schreider, S. D. L., Caldeira, E., & Bastos, T. F. (2021). A New Socially Assistive Robot with Integrated Serious Games for Therapies with Children with Autism Spectrum Disorder and Down Syndrome: A Pilot Study. *Sensors MDPI*, 21, 8414. <https://doi.org/10.3390/s21248414>
- Pivotto, I. D., Matias, V., & de Paula Ferreira, W. (2024). CAVE automatic virtual environment technology to enhance social participation of autistic people: A classification and literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 117(December 2023), 102453. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2024.102453>
- Poglitsch, C., Safikhani, S., List, E., & Pirker, J. (2024). XR technologies to enhance the emotional skills of people with autism spectrum disorder: A systematic review. *Computers and Graphics (Pergamon)*, 121(April), 103942. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2024.103942>

- Sastypratiwi, H., & Nyoto, R. D. (2020). Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 6(2), 250. <https://doi.org/10.26418/jp.v6i2.40914>
- Shemy, I. El, Jaccheri, L., Giannakos, M., & Vulchanova, M. (2025). Participatory design of augmented reality games for word learning in autistic children: the parental perspective. *Entertainment Computing*, 52(July 2024), 100756. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100756>
- Silva, R. M., Martins, P., & Rocha, T. (2025). Virtual reality educational scenarios for students with ASD: Instruments validation and design of STEM programmatic contents. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 119(March 2024). <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2024.102521>
- Sohl, K., Kilian, R., Curran, A. B., Mahurin, M., Nanclores-Nogues, V., Liu-Mayo, S., Salomon, C., Shannon, J., & Taraman, S. (2022). Feasibility and Impact of Integrating an Artificial Intelligence-Based Diagnosis Aid for Autism Into the Extension for Community Health Outcomes Autism Primary Care Model: Protocol for a Prospective Observational Study. *JMIR Research Protocols*, 11(7). <https://doi.org/10.2196/37576>
- Szczepocka, E., Mokros, Ł., Kazmierski, J., Nowakowska, K., Łucka, A., Antoszczyk, A., Oltra-Cucarella, J., Werzowa, W., Hellevik, M. M., Skouras, S., & Bagger, K. (2024). The Effectiveness of Virtual Reality-Based Training on Cognitive, Social, and Physical Functioning in High-Functioning Older Adults (CoSoPhy FX): 2-Arm, Parallel-Group Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 13. <https://doi.org/10.2196/53261>
- Toma, M. V., Turcu, C. E., Turcu, C. O., Vlad, S., Tiliute, D. E., & Pascu, P. (2024). Extended Reality-Based Mobile App Solutions for the Therapy of Children With Autism Spectrum Disorders: Systematic Literature Review. *JMIR Serious Games*, 12(1), 1–25. <https://doi.org/10.2196/49906>
- Ummah, K. K., Indrawati, N. D., Fitria, A., & Sari, M. R. (2025). Penerimaan Diri Ibu Mempunyai Anak Autis. *Jurnal EMPATI*, 14(April), 157–170. <https://doi.org/10.14710/empati.2025.48258>
- van Pelt, B. J., Nijman, S. A., van Haren, N. E. M., Veling, W., Pijnenborg, G. H. M., van Balkom, I. D. C., Landlust, A. M., & Greaves-Lord, K. (2022). Dynamic Interactive Social Cognition Training in Virtual Reality (DiSCoVR) for adults with Autism Spectrum Disorder: A feasibility study. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 96(December 2021), 102003. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.102003>
- Vaskinn, A., Løvgren, A., Andreassen, O. A., & Sundet, K. (2025). Social cognitive training among individuals with schizophrenia: Identifying responders to treatment. *Schizophrenia Research: Cognition*, 40(February), 13–16. <https://doi.org/10.1016/j.scog.2025.100350>
- Wildgruber, D., Hesse, K., Eckstein, K. N., Richter, J., Eberle, M. C., Kreifelts, B., Hawlik, L., Martus, P., Erb, M., & Klingberg, S. (2025). Combining cognitive behavioral therapy and group training for social skills and cognition to improve negative symptoms in patients with psychotic disorders: a randomized controlled pilot trial. *Schizophrenia Research*, 282(June), 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2025.05.030>
- Yang, Y. J. D., Allen, T., Abdullahi, S. M., Pelphrey, K. A., Volkmar, F. R., & Chapman, S. B. (2017). Brain responses to biological motion predict treatment outcome in young adults with autism receiving Virtual Reality Social Cognition Training: Preliminary findings. *Behaviour Research and Therapy*, 93, 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2017.03.014>
- Yang, Y. J. D., Allen, T., Abdullahi, S. M., Pelphrey, K. A., Volkmar, F. R., & Chapman, S. B. (2018). Neural mechanisms of behavioral change in young adults with high-functioning autism receiving virtual reality social cognition training: A pilot study. *Autism Research*, 11(5), 713–725. <https://doi.org/10.1002/aur.1941>
- Zhao, J. Q., Zhang, X. X., Wang, C. H., & Yang, J. (2021). Effect of cognitive training based on virtual reality on the children with autism spectrum disorder. *Current Research in Behavioral*

Sciences, 2(December 2020), 100013. <https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2020.100013>

Zhou, Z., Zhao, X., Yang, Q., Zhou, T., Feng, Y., Chen, Y., Chen, Z., & Deng, C. (2025). A randomized controlled trial of the efficacy of music therapy on the social skills of children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 158(October 2024), 104942. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2025.104942>