

EKSPLORASI PENGGUNAAN GAME ETHNO BRAIN TERHADAP LITERASI MATEMATIS ANAK DISKALKULIA

Tazkiyatun Nafis

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
tazkiyatun.21080@mhs.unesa.ac.id

Ima Kurrotun Ainin

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
imakurrotun@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penggunaan *game Ethno Brain* terhadap literasi matematis pada anak dengan diskalkulia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian eksploratif, dilaksanakan di tempat terapi anak kesulitan belajar SEBAYA. Subjek penelitian terdiri dari tiga anak dengan jenis diskalkulia berbeda (intermediate, indignant, dan operasional) serta tiga orang terapis. Teknik pengumpulan data meliputi observasi partisipatif, wawancara terstruktur, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *game Ethno Brain* dapat meningkatkan literasi matematis anak diskalkulia dalam aspek personal, occupational, societal, dan scientific. Anak menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep dasar matematika, kemampuan berpikir logis, serta peningkatan minat dan motivasi dalam pembelajaran matematika. Respons emosional positif dan keterlibatan aktif dalam permainan juga memperkuat hasil temuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *game Ethno Brain* efektif sebagai media bantu pembelajaran dalam meningkatkan literasi matematis anak dengan diskalkulia.

Kata Kunci: *Game Ethno Brain*, Literasi Matematis, Diskalkulia

Abstract

This study aims to describe the effect of using the Ethno Brain game on mathematical literacy in children with dyscalculia. This study uses a qualitative approach with an exploratory research type, conducted at a therapy center for children with learning disabilities, SEBEYA. The subjects of the study consisted of three children with different types of dyscalculia (intermediate, diagnostic, and operational) and three therapists. Data collection techniques include participant observation, structured interviews, and documentation. The results of the study indicate that the use of the Ethno Brain game can improve the mathematical literacy of children with dyscalculia in personal, occupational, societal, and scientific aspects. Children showed an increase in understanding of basic mathematical concepts, logical thinking skills, and increased interest and motivation in learning mathematics. Positive emotional responses and active involvement in the game also strengthen the findings. Thus, it can be concluded that the Ethno Brain game is effective as a learning aid in improving the mathematical literacy of children with dyscalculia.

Keywords: *Ethno Brain Game, Mathematical Literacy, Dyscalculia*

PENDAHULUAN

Pendidikan inklusif adalah penting untuk memastikan bahwa setiap anak memiliki akses ke pendidikan yang layak, termasuk anak-anak yang mengalami kesulitan belajar seperti diskalkulia (Fauzi et al., 2021). Diskalkulia adalah gangguan belajar yang ditandai dengan kesulitan memahami konsep angka dan operasi matematika. Anak-anak dengan diskalkulia memiliki kecerdasan yang normal dan mengikuti pelajaran sesuai kurikulum. Hermanto dan Supena (2021) memperkirakan bahwa gangguan ini terjadi pada 5-8 persen anak usia sekolah di Indonesia. Sayangnya, beberapa anak yang mengalami kesulitan matematika

ditemukan menderita diskalkulia, sehingga mereka seringkali tidak mendapatkan intervensi yang tepat. Pembelajaran matematika tradisional yang berfokus pada latihan soal dan ceramah terbukti tidak efektif bagi anak-anak yang mengalami diskalkulia. Anak-anak yang mengalami gangguan ini sering menunjukkan sikap negatif terhadap pelajaran, kehilangan kepercayaan diri, dan kecemasan tinggi terhadap matematika (Desanti et al., 2023). Akibatnya, pendekatan yang lebih kontekstual, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan kognitif anak diperlukan. Penggunaan media interaktif, seperti permainan edukatif, adalah salah satu metode kreatif.

Ethno Brain merupakan *game* edukasi berbasis Android karya mahasiswa Universitas Negeri Surabaya

pada tahun 2024 yang menggabungkan unsur budaya dan konsep matematika dalam bentuk permainan interaktif. *Game* ini dirancang oleh tim PKM-RSH 2024 untuk membantu anak diskalkulia mengembangkan keterampilan numerik melalui pendekatan eksploratif dan berbasis pengalaman langsung. Pengalaman belajar yang diberikan oleh *Ethno Brain* tidak hanya melibatkan aspek kognitif, tetapi juga emosional, sehingga anak merasa lebih termotivasi dan percaya diri dalam mempelajari matematika (Fauzi et al., 2021). *Ethno Brain Game* menawarkan pembelajaran matematika yang fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kemampuan anak, tetapi tidak terlalu menekankan. Menurut OECD (2021), pendekatan ini sejalan dengan tujuan peningkatan literasi matematis, yang mencakup kemampuan orang untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai situasi dunia nyata. Literasi ini sangat penting bagi anak-anak yang mengalami diskalkulia karena membantu mereka menggunakan kemampuan berhitung untuk menyelesaikan tugas sehari-hari seperti menghitung uang atau membaca waktu. *Stamp Game* adalah contoh media belajar berbasis *game* yang efektif untuk membantu anak yang mengalami kesulitan berhitung (Latifah, 2021; Novianti, 2021).

Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi penggunaan *Ethno Brain*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana *game Ethno Brain* dapat meningkatkan literasi matematis pada anak diskalkulia melalui pengalaman bermain yang edukatif dan menyenangkan. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji sejauh mana *game* ini dapat menjadi sarana intervensi yang efektif dalam pembelajaran matematika anak dengan hambatan kognitif, serta menggali keunikan pendekatan budaya dalam pendidikan numerik.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan eksploratif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana permainan *Ethno Brain* dapat membantu anak-anak dengan diskalkulia meningkatkan literasi matematis mereka. Sugiyono (2022) mengatakan bahwa penelitian kualitatif adalah cara untuk menekankan makna, perspektif, dan pengalaman subjek penelitian dalam konteks tertentu dengan menggunakan data non-numerik yang dianalisis secara interpretatif. Untuk mempelajari secara menyeluruh dan mendalam fenomena yang kompleks dan belum banyak diketahui, pendekatan eksploratif dipilih. Pendekatan ini menggunakan peneliti sebagai alat utama dalam pengumpulan dan analisis data. Studi ini dilakukan secara naturalistik dan tanpa manipulasi untuk mendapatkan pemahaman yang benar dari perspektif para partisipan.

Lokasi penelitian bertempat di SEBAYA, sebuah pusat terapi anak berkebutuhan khusus yang berlokasi di Sidoarjo, Jawa Timur, karena tempat ini secara khusus menangani anak dengan gangguan belajar seperti diskalkulia, yang sesuai dengan fokus penelitian.

Waktu pelaksanaan penelitian menyesuaikan dengan kondisi dan ketersediaan informan, selama masih dalam rentang waktu yang telah ditentukan dalam jadwal penelitian.

Dalam penelitian ini, teknik purposive sampling pemilihan informan berdasarkan tujuan penelitian digunakan untuk memilih sampel. Tiga anak diskalkulia di kelas 3-4 Fase B yang sedang menjalani terapi di SEBAYA adalah informan, bersama dengan tiga guru dan terapis yang membantu anak-anak tersebut. Untuk memastikan bahwa informan memiliki pengalaman langsung dengan intervensi menggunakan *game Ethno Brain*, kriteria ini dibuat. Tiga metode utama digunakan untuk mengumpulkan data: observasi partisipatif, wawancara terstruktur, dan dokumentasi. Observasi partisipatif digunakan untuk melihat secara langsung interaksi anak dengan *game*, reaksi emosional, dan perkembangan keterampilan literasi matematis anak selama sesi terapi. Panduan observasi yang digunakan mencakup indikator literasi matematis dari perspektif personal, pekerjaan, sosial, dan ilmiah.

Wawancara dilakukan dengan dua kelompok informan, yakni anak diskalkulia dan terapis yang menangani mereka, menggunakan panduan wawancara terstruktur yang telah diuji validitasnya melalui *expert judgement*. Untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan bersifat reflektif dan mendalam, wawancara dilakukan setelah anak-anak memainkan permainan *Ethno Brain* dan guru atau terapis mengawasi proses tersebut. Terakhir, dokumentasi melengkapi data dari observasi dan wawancara dengan mengumpulkan lembar kerja, catatan perkembangan anak, hasil asesmen, dan foto atau video kegiatan terapi. Untuk mendapatkan gambaran yang lengkap tentang bagaimana permainan *Ethno Brain* digunakan dan memengaruhi kemampuan matematik anak-anak yang mengalami diskalkulia di SEBAYA, metode pengumpulan data ini digunakan secara bersamaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terhadap tiga anak dengan diskalkulia, diperoleh data terkait interaksi anak dengan *game Ethno Brain*, respon emosional mereka selama bermain, serta perubahan kemampuan matematis yang terlihat selama proses intervensi. Tabel berikut ini merangkum hasil observasi berdasarkan indikator literasi matematis yang mencakup aspek personal, occupational, societal, dan scientific.

Tabel 1. Hasil Observasi

Aspek	Indikator	Hasil Pengamatan
Interaksi dengan <i>Game</i>	<i>Personal</i>	Anak mengikuti instruksi dengan baik.
	<i>Occupational</i>	Kemampuan menyelesaikan tugas sederhana bervariasi.
	<i>Societal</i>	Anak tertarik pada elemen sosial

		permainan.
	<i>Scientific</i>	Mulai memahami pola dan konsep dasar matematika.
Respon Emosional	<i>Personal</i>	Anak menunjukkan antusiasme tinggi dan fokus saat bermain.
	<i>Occupational</i>	Anak percaya diri menyelesaikan tugas dalam <i>game</i> .
	<i>Societal</i>	Kolaborasi dalam <i>game</i> memunculkan kegembiraan.
	<i>Scientific</i>	Anak dapat menyelesaikan tantangan logika dalam permainan.
Perubahan Kemampuan	<i>Personal</i>	Pemahaman konsep dasar matematika meningkat.
	<i>Occupational</i>	Mampu menerapkan matematika dalam tugas praktis di <i>game</i> .
	<i>Societal</i>	Mampu menyelesaikan masalah sosial sederhana melalui pendekatan matematis.
	<i>Scientific</i>	Ada perkembangan, namun pemahaman konsep lanjut masih perlu ditingkatkan.

Hasil observasi menunjukkan bahwa interaksi anak dengan *game Ethno Brain* yang difasilitasi oleh guru atau terapis memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi matematis pada anak dengan diskalkulia. Pengamatan dilakukan terhadap tiga subjek dan mencakup respons anak dalam mengikuti instruksi, tingkat keterlibatan selama permainan, serta tantangan yang dihadapi dalam proses intervensi. Selama kegiatan berlangsung, anak menunjukkan ketertarikan yang tinggi terhadap *game*, yang terlihat dari ekspresi wajah dan konsentrasi mereka saat bermain.

Secara umum, *game Ethno Brain* terbukti mampu meningkatkan kemampuan dasar matematika anak, terutama dalam memahami konsep angka, melakukan operasi berhitung, dan mengembangkan pola pikir logis. Hasil ini memperlihatkan bahwa *game* edukatif seperti *Ethno Brain* dapat menjadi media intervensi alternatif yang efektif untuk mendukung perkembangan literasi matematis pada siswa yang mengalami hambatan belajar seperti diskalkulia.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan setelah para anak mengikuti sesi pre-test, bermain *game Ethno Brain*, dan menyelesaikan post-test. *Game Ethno Brain* dirancang dengan pendekatan berbasis musik dan teknologi *augmented reality*, yang bertujuan untuk membantu anak dengan gangguan belajar matematika agar lebih mudah

memahami konsep numerik dan logika. Berikut ini hasil wawancara untuk informan pada 3 orang anak diskalkulia dapat dilihat pada tabel berikut.

a. AL (Diskalkulia Intermediate)

AL adalah siswi kelas 3 Fase B yang mengalami *diskalkulia intermediate* dan menjalani terapi di tempat terapi anak kesulitan belajar SEBAYA. Diskalkulia intermediate merupakan gangguan belajar matematika yang lebih berat daripada diskalkulia ringan, ditandai dengan kesulitan memahami simbol matematika seperti $<$, $>$, t , $-$, $\times$, $\div$, $\sqrt{}$, serta kesulitan dalam mengoperasikan bilangan besar. Anak dengan kondisi ini memerlukan penanganan khusus seperti terapi intensif, metode belajar yang disesuaikan, dan dukungan dari berbagai pihak.

Game Ethno Brain dirancang untuk anak-anak dengan diskalkulia menggunakan pendekatan musik dan *augmented reality*. *Ethno Brain* memiliki fitur *pre-test*, sesi permainan sebagai bentuk terapi, serta *post-test* untuk mengevaluasi hasil. Dalam wawancara Aleena menyatakan:

“Gamenya seperti *game Super Mario* tapi lebih susah dengan menghitung jumlah benda untuk belajar matematika di rumah dan aku pernah bereksperimen sains club di sekolah”

Dalam pernyataannya dapat disimpulkan AL sebelum bermain *game Ethno Brain* melakukan pre-test sebagai pendaki gunung Sindoro dengan menjawab 10 soal hanya ada 4 soal pre test yang salah. Aleena belum bisa mengurutkan bilangan puluhan dengan nilai besar contoh 30 dst, Aleena juga idak bisa mengerjakan soal penjumlahan dan pengurangan dan mudah ke distract sehingga susah untuk fokus.

b. AD (diskalkulia indignant)

AD adalah siswa kelas 3 Fase B yang telah *diagnosis* mengalami diskalkulia (*diskalkulia diagnostik*) dan menjalani terapi di tempat terapi anak kesulitan belajar SEBAYA. Diskalkulia diagnostik adalah gangguan belajar spesifik yang telah secara medis atau psikologis diidentifikasi mengganggu kemampuan anak dalam memahami dan mengolah konsep matematika.

Dalam rangka meningkatkan literasi matematisnya, peneliti menggunakan *game* edukatif *Ethno Brain* sebagai media terapi. *Game* ini menggabungkan unsur musik dan teknologi *augmented reality* untuk membantu anak-anak dengan diskalkulia memahami konsep matematika dasar, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, dan meningkatkan kepercayaan diri. *Game* ini terdiri dari fitur *pre-test*, sesi permainan sebagai *treatment*, dan *post-test* untuk mengukur kemajuan anak.

Sebelum bermain, AD mengikuti pre-test bertema pendakian Gunung Merapi dengan 10 soal. AD menjawab soal dengan terburu-buru dan mengalami kesulitan membedakan operasi penjumlahan dan pengurangan. AD juga belum bisa membaca soal cerita secara mandiri sehingga harus dibacakan, yang berdampak pada kesulitan memahami soal cerita dan pengurutan angka. Selama bermain, AD mengulang level 5 sebanyak satu kali dan level 7 sebanyak tiga kali. Pada

post-test, ia hanya salah satu soal. Pernyataan wawancara AD:

"Aku suka tapi ada susah ada tambahnya dan harus kumpulkan koin. Gamenya bisa diingat tapi susah banget soalnya yang di game."

AD menunjukkan ketertarikan terhadap game Ethno Brain namun tetap menghadapi tantangan dalam menyelesaikan soal matematika di dalam game. Permasalahan utama yang dihadapi adalah kesulitan dalam membedakan operasi hitung dasar dan keterbatasan kemampuan membaca, khususnya dalam memahami soal cerita. Meskipun demikian, penggunaan game edukatif seperti Ethno Brain menunjukkan potensi sebagai alat bantu pembelajaran yang menarik dan mendorong motivasi belajar matematika bagi anak dengan diskalkulia.

c. AB (Diskalkulia Operasional)

AB adalah siswa kelas 4 Fase B yang mengalami diskalkulia operasional dan sedang menjalani terapi di tempat terapi anak kesulitan belajar SEBAYA. Anak dengan diskalkulia operasional mengalami hambatan dalam memahami dan menerapkan operasi matematika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, serta sering kali mengalami kebingungan dalam mengikuti langkah-langkah perhitungan matematika.

Eksplorasi terapi pada AB menggunakan game edukatif Ethno Brain, sebuah media pembelajaran berbasis *augmented reality* dan musik yang dirancang untuk membantu anak-anak dengan diskalkulia tingkat intermediate dalam memahami konsep matematika dasar, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, serta membangun kepercayaan diri. Ethno Brain terdiri dari pre-test, sesi permainan sebagai bentuk *treatment*, dan post-test untuk mengevaluasi hasil akhir.

AB memulai dengan pre-test bertema pendakian Gunung Salak dan berhasil menjawab semua dari 10 soal dengan benar dan cepat. AB menunjukkan pemahaman yang cukup terhadap operasi penjumlahan dan pengurangan meskipun sesekali masih membutuhkan bantuan. Pada post-test, AB juga berhasil menjawab seluruh soal dengan benar. Pernyataan Wawancara AB:

"Aku suka gamenya, terus misal nanti di sekolah ada soal matematika yang mirip-mirip kayak tadi. Nah itu biasanya merasa kayak ah ini gampang soalnya udah ngerasain gitu. Atau mungkin lupa sedikit-sedikit gitu. Lupa apa ada ingatnya sedikit-sedikit dan yakin bisa. Satu dari lima yang kemarin jadi berapa, hmm 5 ke 10 loncat berapa? 5. Jadi selesai udah nggak bolak-balik tadi kan penjumlahan tadi terus mengurutkan ya yang tadi mengurutkan dari yang terkecil."

AB menunjukkan respon positif terhadap game Ethno Brain dan menyatakan bahwa pengalaman bermain game tersebut membantunya mengingat dan memahami soal matematika yang serupa di sekolah. Ia merasa lebih percaya diri dan mampu menyelesaikan soal dengan lebih efisien tanpa perlu mengulang-ulang perhitungan. Terapi berbasis game Ethno Brain tampaknya efektif untuk mendukung perkembangan literasi matematis pada anak dengan diskalkulia operasional seperti AB.

Selanjutnya, peneliti juga akan melakukan wawancara dengan 3 terapis anak diskalkulia yang sudah dipilih sebagai informan. Dalam melaksanakan wawancara dengan terapis dapat dilihat pada tabel berikut:

a. KL sebagai terapis AL

Peneliti melakukan wawancara dengan KL sebagai terapis AL mengenai game Ethno Brain untuk meningkatkan literasi matematis. Berikut hasil wawancaranya.

"Anak lebih cepat dan paham tentang konsep matematika. Anak juga lebih memahami konsep dasar dan cara berpikir logis dan Anak mulai tertarik untuk memahami tentang fenomena sosial"

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan KL sebagai terapis dari AL dapat dijelaskan bahwa bermain game Ethno Brain lebih cepat dan paham tentang konsep dasar matematika dan mampu berpikir logis serta tertarik untuk memahami tentang fenomena sosial sehingga hal ini menunjukkan bahwa game Ethno Brain ini sangat membantu anak dalam literasi matematis.

b. BD sebagai terapis AD

Peneliti melakukan wawancara dengan BD sebagai terapis AD mengenai game Ethno Brain untuk meningkatkan literasi matematis. Berikut hasil wawancaranya.

"Game ini sangat membantu karena anak lebih mudah mengerti sehingga kemampuan anak setelah memakai game ini sangat jauh lebih baik dan sangat mempengaruhi karena dengan game ini lebih cepat mengerjakan dan lebih mudah karena matematika dan membaca sama-sama berkesinambungan. Pengaruhnya dari game ini sangat besar pada anak sehingga lebih paham angka dengan menggunakan media gambar"

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan BD sebagai terapis dari AD dapat dijelaskan bahwa kemampuan anak setelah bermain game Ethno Brain Kemampuan anak setelah memakai game ini sangat jauh lebih baik dan anak lebih cepat paham angka menggunakan gambar sehingga hal ini menunjukkan bahwa game Ethno Brain ini sangat membantu anak dalam literasi matematis.

c. KJ sebagai terapis AB

Peneliti melakukan wawancara dengan KJ sebagai terapis AB mengenai game Ethno Brain untuk meningkatkan literasi matematis. Berikut hasil wawancaranya.

"Penggunaan game ini terdapat perubahan dalam pemahaman anak mengenali pola dan anak mampu berpikir logis dalam pemecahan masalah setelah bermain game sehingga terdapat pengaruh dalam pemahaman anak pada bagian sosial dan perubahan yang cukup baik dalam pemahaman"

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan KJ sebagai terapis dari AB dapat dijelaskan bahwa kemampuan anak setelah bermain game Ethno Brain terdapat perubahan dalam pemahaman anak mengenali pola dan anak mampu berpikir logis dalam pemecahan

masalah setelah bermain *game* sehingga hal ini menunjukkan bahwa *game Ethno Brain* ini sangat membantu anak dalam literasi matematis.

2. Dokumentasi

Tabel 2. Hasil Checklist Dokumentasi

No	Dokumen	(√/X)	Catatan
1	<i>Pre-test</i> anak	√	
2	<i>Post-test</i> anak	√	
3	Rekaman video saat anak bermain <i>game Ethno Brain</i>	√	
4	Materi <i>game Ethno Brain</i>	√	

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti telah melakukan dokumentasi yang lengkap dari 10 soal *pre-test* dan *post-test*, rekaman video saat bermain *game Ethno Brain* serta materi *game Ethno Brain* yang sesuai dengan kriteria anak diskalkulia.

PEMBAHASAN

1. Penggunaan *game Ethno Brain* dapat membantu meningkatkan literasi matematis pada anak dengan diskalkulia

Kegiatan belajar mengajar merupakan suatu proses pembelajaran yang bertujuan membimbing peserta didik dalam memahami materi, sehingga proses belajar mereka dapat berkembang terutama dalam konteks pembelajaran matematika. Dalam realitasnya, masalah pembelajaran matematika masih mengalami banyak kendala, salah satunya diskalkulia yang disebabkan kurangnya pengetahuan dan proses belajar (Mahmud dkk, 2020). Kesadaran akan tingginya diskalkulia tidak dapat diabaikan, karena dapat berdampak pada prestasi akademik peserta didik, membatasi pilihan karir di masa depan, dan menghambat kemampuan untuk bersaing di dunia luar yang semakin kompetitif. Hambatan literasi matematis anak diskalkulia menjadi aspek krusial yang perlu diperhatikan dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan (Nurfadhillah, 2023).

Literasi matematis menjadi landasan penting bagi perkembangan kemampuan individu. Literasi matematis berperan penting dalam membantu siswa memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Datul Nu'aini (2024) mengatakan bahwa keberhasilan literasi matematis memungkinkan anak sebagai siswa dalam pemecahan masalah, analisis, dan berpikir kritis. Kesulitan dalam belajar matematika atau diskalkulia tidak hanya dialami oleh siswa normal tetapi juga dialami oleh siswa yang memiliki kebutuhan khusus (Lutfiyah dkk., 2023). Diskalkulia sebagai salah satu gangguan khusus dalam pemahaman matematika, terutama

kurangnya pemahaman literasi matematis perlu diperhatikan agar dapat membantu siswa lebih berprestasi.

Penggunaan *game Ethno Brain* untuk membantu meningkatkan literasi matematis pada anak dengan diskalkulia. *Ethno Brain* menawarkan latihan soal yang dimulai dari matematika dasar dan meningkat ke tingkat kesulitan yang lebih tinggi, membantu siswa membangun fondasi yang kuat dalam matematika. *Game* ini menggunakan pretest untuk mendeteksi kelemahan siswa, dan latihan soal yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa, sehingga mereka dapat fokus pada area yang membutuhkan perbaikan. *Ethno Brain* menekankan pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari, membantu siswa memahami relevansi matematika dengan dunia di sekitar mereka. Latihan soal dalam *game Ethno Brain* mendorong siswa untuk melakukan penalaran matematis, berpikir logis, dan menganalisis informasi untuk menghasilkan kesimpulan yang beralasan. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, wawancara anak diskalkulia serta terapis dalam penelitian menunjukkan adanya penggunaan *game Ethno Brain* dapat membantu meningkatkan literasi matematis pada anak dengan diskalkulia.

2. Fitur dalam *game Ethno Brain* yang mendukung proses pembelajaran literasi matematis pada anak dengan diskalkulia

Perkembangan teknologi memberikan pendidik dan peserta didik akses ke metode pembelajaran yang lebih inovatif. Media berbasis *game* memanfaatkan metode interaktif dalam proses belajar mengajar, karena dapat menyederhanakan atau memperluas pemahaman siswa sesuai keinginan pendidik. Proses pendidikan modern menggunakan teknologi visualisasi yaitu augmented reality merupakan salah satu metode pembelajaran yang lebih inovatif (Iatsyshyn dkk, 2020).

Teknologi *augmented reality* menjanjikan potensi meningkatnya pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik (Indahsari dkk, 2023). Penelitian ini didasari oleh upaya mengembangkan *game* edukatif yang menggabungkan *Audio-Augmented Reality* (Audio-AR), sejalan dengan tren teknologi terkini. Pemanfaatan teknologi Audio-AR tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik bagi anak diskalkulia tetapi juga memungkinkan interaksi langsung melalui suara dan elemen grafis, menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih terlibat (Khasanah, 2022). Inovasi menggunakan *tool stop motion* dalam pembuatan *game* bertujuan agar objek dan konsep matematis dapat disajikan secara visual dengan menarik.

Game Ethno Brain memiliki beberapa fitur utama, yaitu *pre-test*, *treatment* berbasis *audio-augmented reality*, dan *post-test*. *Pre-test* digunakan untuk mendeteksi jenis diskalkulia yang dialami oleh siswa, *treatment* menggunakan konsep kesenian musik dengan *audio-augmented reality* untuk membantu siswa memahami soal matematika, dan *post-test* untuk mengevaluasi hasil belajar setelah menggunakan *game* ini.

Dalam *Ethno Brain* soal yang diberikan berbasis kesenian music dengan menambahkan *audio-augmented reality* pada soal. Semua proses upaya peningkatan literasi matematis berada langsung di dalam *Ethno Brain*. *Ethno Brain* dilakukan dengan pemberian latihan soal yang dimulai dengan matematika dasar sesuai dengan kelemahan anak tersebut. Kelemahan anak sebelumnya sudah terdeteksi dengan fitur pretest yang diberi di awal dan untuk literasi matematika dapat diakses siswa setelah ia telah menyelesaikan treatment matematika dasar. Hal tersebut kami lakukan agar anak dapat memahami konsep matematika dasar terlebih dahulu sebelum memasuki soal yang membutuhkan literasi matematika. Pemberian soal yang berbeda tiap levelnya dapat membantu anak diskalkulia dalam pemahaman soal berbentuk literasi matematika. Secara bertahap, ternyata *Ethno Brain* dapat membantu mengatasi literasi matematis siswa diskalkulia.

3. Respons anak dengan diskalkulia terhadap penggunaan game Ethno Brain dalam pembelajaran literasi matematis.

Respons anak dengan diskalkulia terhadap penggunaan *game Ethno Brain* dalam pembelajaran literasi matematis yang telah peneliti lakukan wawancara pada 3 anak diskalkulia sangat beragam seperti dari Abyaz yang sangat memahami *game* tersebut dengan cepat menjawab soal sehingga meningkatkan literasi matematisnya menjadi lebih baik. Namun pada Aleena dan Adit masih belum paham pengurangan dan mudah ke *distract* sehingga susah untuk focus dan sering adanya pengulangan level bermain *game* tersebut.

4. Tantangan yang dihadapi dalam eksplorasi game Ethno Brain untuk meningkatkan literasi matematis anak diskalkulia.

Game edukatif ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan matematika anak dan indikator utamanya adalah pemahaman terhadap literasi matematika. *Game* ini menghadirkan tantangan yang menuntut anak untuk memahami konsep matematika, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dengan menggunakan berbagai masalah yang berbasis kesenian musik. Konsep matematika diterapkan ke dalam soal yang ada dalam *game*, serta tantangan yang menguji penerapan teori matematika dalam situasi kehidupan nyata.

5. Solusi untuk mengatasi tantangan penggunaan game Ethno Brain dalam meningkatkan literasi matematis anak diskalkulia

Penggunaan *game Ethno Brain* adalah bahwa permainan ini membutuhkan kompleksitas kognitif anak. Permainan ini menggabungkan konsep matematika berdasarkan musik klasik. Sebagai hasil dari perkembangan kognitif tersebut, anak-anak dengan diskalkulia dapat memecahkan masalah dalam memahami informasi simbolik, memahami petunjuk, dan memecahkan masalah matematika secara logis. Karena itu, permainan harus efektif dalam pendidikan inklusif, dan solusi pedagogis dan teknologi yang sesuai untuk target audiens harus dikembangkan.

Solusi pertama adalah solusi soal berdasarkan hierarki kognitif yang dijelaskan oleh *Taksonomi Bloom*. Topik permainan harus diperkenalkan dari tingkat berpikir rendah terendah ke tingkat tertinggi, dimulai dengan memahami dan menganalisis fakta-fakta mendasar sebelum secara bertahap maju ke analisis dan penerapan. Pendekatan ini penting untuk menyediakan perancah kognitif bagi pelajar muda yang merasa lebih mudah memahami materi secara konkret daripada yang abstrak. Menurut Hayya & Darin (2023), penggunaan pendekatan berbasis *Taksonomi Bloom* dalam media interaktif sangat membantu dalam pengembangan berpikir berhap pada anak-anak dengan kebutuhan khusus.

Solusi kedua adalah menyederhanakan dan mengadaptasi konten *game* berbasis musik. Meskipun pendekatan ini tampaknya menarik dan menyenangkan, musik harus digunakan sebagai alat bantu ritmis dan bukan sebagai beban kognitif tambahan bagi anak-anak yang mengalami diskalkulia. Contoh soal berbasis musik termasuk pola ketukan, urutan melodi, dan perbandingan durasi nada sederhana. Penggunaan stimulus musikal ini dan menemukan bahwa musik ritmis dapat membantu anak-anak yang mengalami diskalkulia mengingat kerja dan memahami bilangan jika dimainkan secara terstruktur dan sistematis (Silva et al, 2021).

Selain itu, sebagai solusi ketiga, teknologi *Audio-Augmented Reality (Audio-AR)* berfungsi sebagai stimulus multisensorik yang memungkinkan pemrosesan simultan data melalui jalur auditif dan visual. Penggunaan *Audio-AR* dapat diperluas dalam *game Ethno Brain* untuk membantu anak memecah data numerik menjadi potongan suara yang mudah diingat dan dihubungkan ke visualisasi interaktif. Media *AR* dan *Audio-AR* dapat meningkatkan fokus, meningkatkan motivasi, dan meningkatkan pemahaman konsep dasar matematika melalui pengalaman belajar yang menyenangkan (Yuniadi et.al, 2024).

PENUTUP

Simpulan

Sebuah *game* edukatif untuk mengatasi rendahnya literasi matematika telah dikembangkan. Keterbaruan dari penelitian 4D ini adalah mengantarkan siswa dengan diskalkulia untuk mencapai pemahaman matematika dengan *game* edukatif terintegrasi *audio-augmented reality* dan berbasis kesenian musik. *Game* edukatif dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami konsep dasar matematika melalui indikator diskalkulia. Selain itu, pengembangan *game* edukatif dapat meningkatkan minat siswa sehingga proses belajar dapat berpusat langsung pada siswa. Manfaat utama dalam penelitian ini adalah dihasilkan *game* edukatif yang valid untuk digunakan dalam proses belajar siswa diskalkulia untuk mengatasi masalah literasi matematika. Untuk melihat peningkatan kemampuan siswa dengan *game Ethno Brain* dalam literasi matematis peneliti fokus pada beberapa aspek kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, kemampuan berargumentasi, kemampuan berkomunikasi matematis, dan pemahaman

konsep matematika dengan memanfaatkan pre-test dan post-test untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah bermain *game* dan dari hasil penelitian yang telah peneliti lakukan maka dapat disimpulkan bahwa literasi matematis pada 3 orang anak diskalkulia setelah menggunakan *game ethno brain* hasil *pre-test* dan *post-test* nya sangat bervariasi dan berbeda-beda karena berdasarkan tingkat diskalkulia anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, F., Soedarsono, Y. S. A., Ali, F. Djumeno, L. D. (2021). Pemenuhan Hak Anak Dalam Pembangunan Karakter (Studi Di Organisasi Siswa Siswi Sekolah Dasar Islam Al-Ikhlas, Cipete, Jakarta Selatan). *Jurnal Pendidikan Untuk Semua*. 5(2). 1-8.
- Hayya', L. 'A., & Dharin, A. (2023). *Peran kognitif Taksonomi Bloom dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar*. *J-PGMI: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 6(1), 73–83.
- Hermanto & Supena, A. (2021). Analisis Pelaksanaan Pembelajaran Matematika pada Siswa Dyscalculia di Sekolah Dasar. *JURNAL BASICEDU*. 5(3). 1329-1338. DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.932>.
- Iatsyshyn, A.V., Kovach, V.O., Romanenko, Y.O., Deinega, I.I., Iatsyshyn, A.V., Popov, O.O., Kutsan, Y.G., Artemchuk, V.O., Burov, O.Y. and Lytvynova, S.H. (2020). Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological era.
- Indahsari, L., & Sumirat, S. (2023). Implementasi teknologi augmented reality dalam pembelajaran interaktif. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 1(1), 7-11.
- Irsyadi, Fatah & Gunawan, Dedi & Rahman, Ahmada & Indra Kurniawan, Yogiek. (2023). Implementasi *Game* Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Alternatif Untuk Anak Berkebutuhan Khusus Di SLB Rahmawati Kholid Karanganyar, Jawa Tengah. *Abdi Teknayasa*. 10.23917/abditeknayasa.v4i2.2549.
- Jalal, N. M. (2022). Intervensi Pada Siswa Dengan Kesulitan Belajar Diskalkuli. *J-PiMat*. 4(1).466-474.
- Jati, L. K., Prasetyo, M. P., Shalihah, N., asmawati, T. (2020). Upaya Meminimalisasi Diskalkulia Pada Siswa Kelas 7G Di SMP Negeri 2 Kartasura. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*. 2(2). 149-155. DOI: 10.23917/blbs.v2i2.12843.
- Khasanah, B. A., Sutriningsih, N.m Sektiawan. H. (2022). Inovasi Pembelajaran Anak Diskalkulia. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1). 10-18.
- Kurniawan, R & Djidu. (2021). Kemampuan Literasi Matematis Siswa: Sebuah Studi Literatur. *Edumatic: Jurnal pendidikan Matematika*. 2(1). 24-30.
- Latifah, Z. (2021). Meningkatkan Kemampuan Menjumlah Anak Diskalkulia dengan Media Stamp *Game*. *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*. 5(1). 1-11.
- Lindawati, S. (2018). Literasi Matematika Dalam Proses Belajar Matematika Di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*. 1(1). 28-33.
- Lutfiyah, Murtinasari, F., & Sulisawati, D. (2023). The Level of Dyscalculia in Children with Special Needs in Understanding Mathematical Concepts : Learning Difficulties Experienced. *Jurnal Kependidikan*, Volume 09, Nomor 02, 696-705.
- Mahmud, M.S., Zainal, M.S., Rosli, R. and Maat, S.M. (2020). Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12B), pp.8214- 8222.
- Mudrikah, D. I & Rahman, I. K. (2023) “Analisis Kesulitan Belajar Diskalkulia Pada Siswa (Penelitian Di Madrasah Tsanawiyah Ummul Quro Al-Islami Leuwiliang Bogor)”, al-Afkar, *Journal For Islamic Studies*, 6(1), pp. 386–392. doi: 10.31943/afkarjournal.v6i1.499.
- Nurfadhillah, S. (2023). Implementasi Pendidikan Inklusi untuk Anak Berkebutuhan Khusus Sekolah Dasar. Sukabumi.
- OECD. (2021). PISA 2021 MATHEMATICS FRAMEWORK. <https://pisa2021-maths.oecd.org/#Overview>
- Yuniadi, N. F., Cintia, R., & Ikrom, F. D. (2024). Penerapan media pembelajaran augmented reality dalam pembelajaran matematika untuk siswa sekolah dasar. *MESIR: Journal of Management Education Social Sciences Information and Religion*, 1(2), 437–444.