

REDESIGN OF MULTIPLICATION BINGO THROUGH A PARTICIPATORY DESIGN APPROACH FOR CHILDREN'S MATHEMATICAL LEARNING

Nurul Fitriana Bahri^{1*}, Nur Sabariah², Ahmad Riyadi Swandhani³, Bintang Nugraha⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi No. 1, Bandung Terusan Buahbatu - Bojongsoang, Sukapura, Kec.

Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40257

e-mail : nurulfitriana bahri@telkomuniversity.ac.id^{1*}, nursabariah arif@telkomuniversity.ac.id², riyadiswan@telkomuniversity.ac.id³, bintangnugraha@telkomuniversity.ac.id⁴

Paper received: 04-07-2025

Revised: 01-11-2025

Accepted: 30-11-2025

Abstract: Learning multiplication is often a challenge for young children due to the lack of engaging, interactive, and developmentally appropriate learning media. This study aims to redesign *Multiplication Bingo*, an educational board game that supports children's understanding of basic multiplication concepts, using a *Participatory Design* approach. The approach involved the Binar Bermain Belajar community, including parents and children as end users, to ensure that the resulting design solutions were aligned with user needs. Key issues identified include the low durability of the previous materials and the limited visual appeal of the earlier version. The design process consisted of user needs identification, concept exploration, prototype development, and limited testing through workshops. The redesigned version features wooden components, ergonomic game pieces, and improved visual illustrations. The results show that these improvements significantly enhanced children's motivation to learn, engagement in the activity, and understanding of fundamental mathematical concepts. This study demonstrates that participatory design can produce more relevant, applicable, and impactful educational products that effectively support early grade learning.

Keywords: Participatory design, educational media, children's toys, multiplication bingo, product design

Abstrak: Pembelajaran perkalian sering kali menjadi tantangan bagi anak-anak usia dini karena kurangnya media yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan tahap perkembangan mereka. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang *Multiplication Bingo*, sebuah media permainan edukatif yang mendukung pemahaman konsep dasar perkalian, dengan menggunakan pendekatan *Participatory Design*. Pendekatan ini melibatkan komunitas Gerakan Binar Bermain Belajar, termasuk orang tua dan anak-anak, sebagai pengguna akhir untuk memastikan bahwa solusi desain benar-benar sesuai dengan kebutuhan mereka. Permasalahan utama yang diidentifikasi meliputi ketahanan material yang rendah dan daya tarik visual yang kurang dari versi sebelumnya. Proses desain dilakukan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, eksplorasi konsep, pengembangan prototipe, hingga uji coba terbatas melalui workshop. Hasilnya menunjukkan bahwa media dengan bahan kayu, pion ergonomis, serta ilustrasi visual yang lebih komunikatif mampu meningkatkan minat belajar, keterlibatan anak, dan pemahaman konsep matematika dasar secara signifikan. Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan desain partisipatif dapat menghasilkan produk edukatif yang lebih relevan, aplikatif, dan berdampak nyata bagi proses pembelajaran anak-anak.

Kata kunci: Desain partisipatif, media edukatif, permainan anak, bingo perkalian, desain produk

1. Pendahuluan

Perkalian merupakan salah satu kompetensi dasar dalam matematika yang harus dikuasai anak-anak sejak pendidikan dasar. Pemahaman terhadap operasi ini menjadi pondasi penting dalam pembelajaran matematika tingkat lanjut. Namun, kenyataannya, banyak anak usia sekolah dasar mengalami hambatan dalam memahami konsep perkalian secara konseptual maupun praktik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang tidak menyenangkan dan minim stimulasi menjadi salah satu penyebab utama lemahnya penguasaan konsep dasar ini.

Media pembelajaran interaktif menjadi salah satu solusi yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Permainan edukatif termasuk salah satu pendekatan yang terbukti efektif dalam menstimulasi kognisi anak secara lebih menyenangkan dan kontekstual. Permainan edukatif yang dirancang secara sadar dengan mempertimbangkan aspek kognitif dan afektif anak dapat membentuk pemahaman konseptual yang lebih kuat (Chalik et al., 2024). Salah satu bentuk media edukatif yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran perkalian adalah permainan *Bingo Perkalian*, sebuah permainan papan yang menggabungkan unsur permainan tradisional dengan aktivitas berhitung. Pengembangan board game matematika telah terbukti meningkatkan partisipasi dan pemahaman siswa di sekolah dasar (Fathurrohman, Nindiasari, & Rahayu, 2016). Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa permainan Bingo memiliki efektivitas dalam meningkatkan performa belajar matematika anak (Conte, 2017).

Permainan Bingo telah digunakan dalam materi pecahan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV SD (Setiyawan, 2018). Meskipun telah digunakan secara luas, versi awal *Bingo Perkalian* masih memiliki beberapa keterbatasan dalam aspek ketahanan material dan desain visual. Material kartu yang mudah rusak, pion yang kurang ergonomis, serta desain visual yang kurang menarik menjadi kendala dalam optimalisasi media ini sebagai alat bantu pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah upaya perancangan ulang yang mempertimbangkan aspek fungsional, estetika, dan kebutuhan pengguna.

Sejalan dengan pendekatan desain produk yang berfokus pada pengguna, *Participatory Design* menjadi strategi yang relevan dalam proses perancangan ulang ini. Pendekatan ini menempatkan pengguna sebagai bagian dari tim perancang untuk menciptakan solusi yang lebih tepat guna, relevan, dan kontekstual. Dalam konteks pendidikan, *Participatory Design* memungkinkan pengembangan media yang tidak hanya mendukung tujuan pembelajaran, tetapi juga sesuai dengan preferensi dan kemampuan anak-anak.

Penelitian ini melibatkan komunitas Gerakan Binar Bermain Belajar sebagai mitra utama. Komunitas ini beranggotakan para orang tua yang secara aktif mendampingi tumbuh kembang anak melalui kegiatan bermain dan edukasi. Dengan melibatkan orang tua, anak-anak, dan fasilitator dalam proses perancangan, penelitian ini memaksimalkan potensi kolaboratif dalam menghasilkan desain produk edukatif yang aplikatif. Partisipasi pengguna dalam seluruh tahapan perancangan memberikan banyak masukan yang berharga. Misalnya, terkait ukuran kartu, jenis material, warna, ilustrasi, dan bentuk pion permainan. Seluruh masukan ini dikumpulkan melalui observasi, diskusi kelompok, dan uji coba terbatas untuk menjadi bahan refleksi dalam pengembangan desain akhir.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan media edukatif yang tidak hanya tahan lama dan ramah anak, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman konsep perkalian melalui pengalaman belajar yang menyenangkan. Selain itu, penelitian ini menanggapi masih terbatasnya keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan produk edukatif anak, yang selama ini cenderung dilakukan secara top-down tanpa mempertimbangkan kebutuhan dan pengalaman nyata pengguna. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini dilaksanakan melalui proses perancangan dan pengujian yang sistematis guna memperoleh data empiris yang valid serta menghasilkan solusi yang relevan dengan konteks pembelajaran anak. Produk yang dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli yang berkompeten, mencakup aspek konten dan desain visual. Validasi konten dan visual dilakukan oleh Ibu Nani Nurhasanah, selaku praktisi pendidikan anak usia dini dan fasilitator pada komunitas Binar Bermain Belajar, untuk memastikan ketepatan isi, keamanan, serta daya tarik media bagi anak yang menjadi target sasaran.

2. Metode

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan *Participatory Design*,

yaitu pendekatan yang menempatkan pengguna sebagai mitra aktif dalam proses perancangan produk. Participatory Design telah digunakan secara luas dalam pengembangan mainan digital dan fisik dengan melibatkan anak-anak secara langsung (Van Mechelen et al., 2019). Pendekatan ini digunakan untuk menghasilkan media edukatif yang sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna. Proses perancangan difasilitasi melalui kerangka kerja *Double Diamond* yang terdiri dari empat tahapan: Discover, Define, Develop, dan Deliver.

2.2. Waktu Penelitian

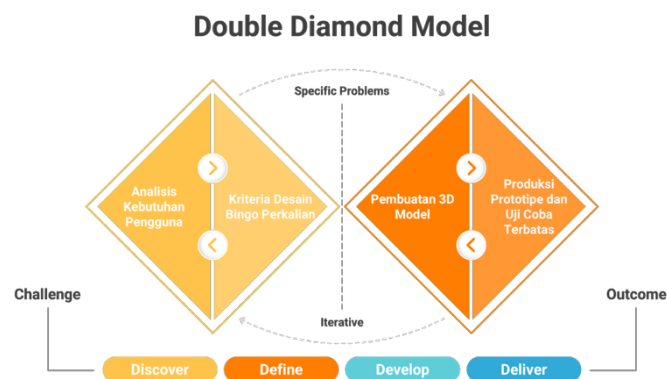
Penelitian dilaksanakan selama bulan Maret hingga Juni 2025. Kegiatan berlangsung di dua lokasi utama, yaitu Fakultas Industri Kreatif Universitas Telkom sebagai pusat pengembangan desain, dan komunitas Gerakan Binar Bermain Belajar di Tasikmalaya sebagai mitra implementasi dan uji coba.

2.3. Target dan Subjek Penelitian

Target dalam penelitian ini adalah anak-anak usia sekolah dasar yang sedang mempelajari konsep dasar perkalian. Subjek uji coba terdiri dari 5 anak (kelas 2–4 SD), 4 keluarga (terdiri dari anak dan orang tua), serta 2 fasilitator dari Gerakan Binar Bermain Belajar.

2.4. Prosedur Penelitian

Untuk mengelola tahapan proses desain secara sistematis, penelitian ini menggunakan kerangka kerja *Double Diamond* yang dikembangkan oleh Design Council UK. Kerangka ini terdiri dari empat tahap: Discover, Define, Develop, dan Deliver. Model ini memungkinkan proses perancangan bergerak dari eksplorasi masalah hingga ke solusi akhir secara terstruktur.



Gambar 1. Implementasi Double Diamond pada Proses Redesain Bingo Perkalian Berdasarkan Gambar 1, dapat diidentifikasi tahapan pada proses redesain Bingo

Perkalian yakni sebagai berikut:

- Tahap Discover difokuskan pada penggalian kebutuhan dan permasalahan pengguna melalui observasi, wawancara, dan diskusi dengan keluarga dan fasilitator komunitas Gerakan Binar Bermain Belajar.
- Tahap Define dilakukan dengan merumuskan temuan menjadi fokus permasalahan utama dan kriteria desain.
- Tahap Develop mencakup eksplorasi ide, pengembangan sketsa, serta pembuatan prototipe awal *Bingo Perkalian*.
- Tahap Deliver mencakup uji coba terbatas, evaluasi, dan perbaikan desain berdasarkan umpan balik langsung dari pengguna.

2.5. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui observasi partisipatif, wawancara terbuka, dokumentasi visual,

dan sesi *co-design workshop*. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi keterlibatan, panduan wawancara, serta catatan refleksi dari setiap tahapan desain. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan pendekatan tematik, untuk memahami efektivitas media terhadap keterlibatan dan pemahaman anak terhadap konsep perkalian.

2.6. Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara kualitatif dengan pendekatan tematik. Analisis dilakukan melalui proses pengelompokan data berdasarkan tema seperti keterlibatan anak, daya tarik media, pemahaman konsep, dan umpan balik pengguna. Interpretasi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas desain berdasarkan respons pengguna terhadap media yang dikembangkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses dan Hasil Redesain Bingo Perkalian

Redesain *Bingo Perkalian* dilakukan untuk mengatasi berbagai kelemahan versi sebelumnya, seperti bahan yang mudah rusak, ukuran yang kurang ergonomis, serta desain visual yang kurang menarik bagi anak-anak. Tujuan utama redesain adalah menciptakan media yang lebih tahan lama, ramah anak, serta mendukung tujuan pembelajaran matematika dasar secara menyenangkan. Perubahan material menjadi salah satu fokus utama dalam proses ini. Kartu dan papan permainan yang semula berbahan art carton diganti menjadi kayu lapis (plywood) berkualitas, yang lebih kokoh dan tidak mudah rusak. Ukurannya juga diperbesar agar lebih mudah dipegang dan dilihat oleh anak-anak.



Gambar 2. Desain Eksisting Bingo Perkalian oleh Binar Bermain Belajar

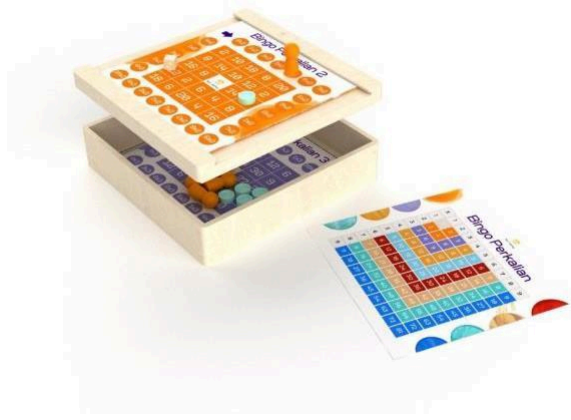
Untuk menegaskan bahwa proses redesain telah selaras dengan prinsip desain partisipatif, Tabel 1 berikut merangkum implementasi lima kriteria utama (Nusyirwan et al., 2021) dalam pendekatan ini berdasarkan praktik selama penelitian.

Tabel 1. Implementasi Prinsip Desain Partisipatif dalam Redesain Bingo Perkalian

No	Komponen	Versi Redesain
1	Kriteria Desain Partisipatif	Implementasi dalam Redesain Bingo Perkalian
2	Keterlibatan pengguna akhir	Anak-anak, orang tua, dan fasilitator terlibat dalam observasi, diskusi, dan uji coba prototipe.
3	Respons terhadap kebutuhan pengguna	Desain disesuaikan dengan masukan pengguna, seperti bentuk pion, tema planet, dan ukuran papan.
4	Iterasi berbasis umpan balik	Prototipe direvisi beberapa kali berdasarkan hasil uji coba dan evaluasi bersama komunitas.

5	Konteks penggunaan diperhitungkan	Media disesuaikan untuk digunakan di rumah, komunitas belajar, dan lingkungan informal lainnya.
6	Meningkatkan kualitas interaksi sosial	Permainan mendorong anak bermain bersama orang tua dan teman, memperkuat keterlibatan keluarga.

Tabel 1 menunjukkan bagaimana prinsip-prinsip desain partisipatif telah diimplementasikan secara nyata dalam proses redesain *Bingo Perkalian*. Keterlibatan pengguna akhir, khususnya anak-anak dan orang tua, menjadi landasan utama dalam setiap keputusan desain. Proses iteratif yang dilakukan melalui sesi uji coba dan diskusi memungkinkan tim perancang untuk menyesuaikan fitur produk berdasarkan kebutuhan dan pengalaman nyata pengguna. Selain aspek fungsional dan estetika, konteks penggunaan di lingkungan rumah dan komunitas juga menjadi pertimbangan penting. Dengan demikian, media yang dihasilkan tidak hanya relevan secara teknis, tetapi juga mampu memperkuat interaksi sosial dan pembelajaran kolaboratif dalam keluarga. Implementasi prinsip-prinsip tersebut tercermin secara konkret dalam berbagai elemen desain, mulai dari bentuk pion hingga visual pada kartu dan papan permainan.



Gambar 3. 3D Model Hasil Redesain melalui Desain Partisipatif

Pion permainan mengalami transformasi signifikan, dari kancing plastik menjadi *peg dolls*, yaitu figur kecil berbentuk manusia dengan warna dan ekspresi ceria. Bentuk ini dipilih untuk memicu kedekatan emosional dan imajinasi anak selama bermain. Penanda pada kartu bingo juga diubah menjadi bentuk planet-planet seperti Bumi dan Mars, sesuai dengan tema eksploratif yang diusulkan oleh mitra komunitas. Desain visual pada kartu dan papan permainan diperbarui menggunakan ilustrasi yang lebih kontras, warna cerah, dan elemen visual yang dekat dengan dunia anak-anak, seperti ikon benda langit. Visual yang komunikatif ini diharapkan dapat membantu memperkuat asosiasi antara angka dan makna matematika.



Gambar 4. Prototipe *Bingo Perkalian*

Seluruh proses redesain dilakukan secara kolaboratif dengan melibatkan keluarga dan fasilitator komunitas. Masukan dari pengguna dikumpulkan melalui diskusi, observasi, dan sesi eksplorasi desain bersama. Hasil akhir menunjukkan bahwa media baru berhasil mengintegrasikan kebutuhan fungsional, nilai estetika, dan konteks penggunaan yang sesuai dengan anak-anak. Untuk memperjelas perubahan yang terjadi dalam proses perancangan ulang, Tabel 1 berikut menyajikan perbandingan antara versi awal *Bingo Perkalian* dan versi hasil redesain. Tabel ini merangkum aspek-aspek utama yang mengalami modifikasi, mulai dari material, ukuran, bentuk pion dan penanda, hingga visual dan sistem penyimpanan. Perbandingan ini menunjukkan bagaimana proses desain partisipatif telah menghasilkan produk yang lebih fungsional, menarik, dan kontekstual bagi pengguna anak-anak.

Tabel 1. Perbandingan Komponen *Bingo Perkalian* Versi Lama dan Versi Redesain

No	Komponen	Versi Lama	Versi Redesain
1	Material papan	Art carton, mudah rusak	Kayu lapis, tahan lama
2	Ukuran papan	Kecil, tidak ergonomis	Diperbesar, mudah digenggam
3	Pion	Kancing plastik	Peg dolls (figur manusia)
4	Penanda	Kancing plastik	Bentuk planet (bumi, mars, dll.)
5	Visual	Sederhana, warna redup	Ikon benda langit, warna cerah
6	Kemasan	Tidak tersedia	Wadah compact dengan sistem slide

Sebagai perbandingan, versi awal *Bingo Perkalian* terdiri atas beberapa lembar papan yang dicetak pada art carton, dengan pion berupa kancing plastik dan tanpa sistem penyimpanan yang praktis. Penataan perlengkapan terpisah menyebabkan media mudah tercecer dan tidak tahan lama. Setelah melalui proses redesain berbasis partisipasi, seluruh elemen permainan kini disatukan dalam satu wadah kemasan yang lebih kokoh dan ringkas. Inovasi sistem "slide" memungkinkan pengguna dengan mudah mengganti papan sesuai bilangan perkalian yang dipelajari, tanpa harus mengeluarkan seluruh komponen. Semua perlengkapan disimpan dalam satu kemasan yang kompak dan ramah anak, yang memudahkan penyimpanan dan mobilitas.

3.2. Keterlibatan Anak dalam Aktivitas Bermain

Keterlibatan anak menjadi salah satu indikator utama dalam menilai keberhasilan media pembelajaran berbasis permainan (Noreen et al., 2023). Observasi selama uji coba menunjukkan peningkatan signifikan dalam partisipasi aktif anak saat menggunakan *Bingo Perkalian* versi baru. Anak-anak tampak lebih antusias dan bersemangat mengikuti permainan. Mereka tidak hanya duduk pasif, tetapi secara aktif mengatur pion, mencocokkan kartu, dan mengikuti aturan permainan dengan penuh perhatian. Aktivitas ini menunjukkan adanya rasa memiliki terhadap media yang digunakan.



Gambar 5. Keterlobatan Anak dalam Aktivitas Bermain *Bingo Perkalian* Hasil Redesain

Beberapa anak bahkan menunjukkan inisiatif untuk memimpin jalannya permainan, seperti memandu teman lain atau membaca soal dengan lantang. Hal ini menunjukkan munculnya kepercayaan diri dan pemahaman terhadap alur permainan yang sebelumnya belum terlihat pada versi lama. Interaksi sosial antar anak juga meningkat selama sesi bermain. Anak-anak saling bertukar cerita mengenai bentuk pion, hasil perkalian, bahkan membuat nama-nama planet sebagai bagian dari permainan. Munculnya narasi bermain ini menandakan integrasi yang baik antara pembelajaran dan permainan imajinatif. Secara keseluruhan, desain ulang *Bingo Perkalian* berhasil meningkatkan keterlibatan anak secara kognitif, emosional, dan sosial. Hal ini membuktikan bahwa media yang dirancang secara partisipatif mampu menciptakan ruang belajar yang aktif dan menyenangkan.

3.3. Daya Tarik Visual

Daya tarik media merupakan aspek penting dalam menarik perhatian anak-anak dan menjaga fokus mereka selama proses belajar. Desain visual dalam board game terbukti berpengaruh pada keterlibatan anak dalam memahami materi matematika (Suryawati, Muthi, & Setiyawan, 2024). Dalam redesign ini, aspek visual dan taktil diperkuat melalui pemilihan material, bentuk, dan warna yang sesuai dengan preferensi pengguna anak. Papan dan kartu kayu memberikan pengalaman taktil yang berbeda dibandingkan media kertas biasa. Anak-anak menyukai tekstur permukaannya yang halus namun kokoh, serta bobotnya yang membuat kartu tidak mudah bergeser saat dimainkan.

Pion *peg dolls* menjadi daya tarik tersendiri. Figur manusia kecil dengan warna cerah dan bentuk lucu ini berhasil membangkitkan ketertarikan anak-anak sejak awal sesi. Beberapa anak langsung memilih pion favorit dan memberinya nama, menunjukkan keterikatan emosional yang kuat. Penanda berbentuk planet juga mendapat respons positif. Tema luar angkasa menambah dimensi eksploratif dalam permainan. Anak-anak tertarik menebak nama-nama planet dan mengaitkannya dengan cerita fiksi yang mereka kenal. Elemen ini membuat permainan lebih dari sekadar aktivitas berhitung. Ilustrasi pada kartu dirancang dengan gaya yang ramah anak, warna cerah, dan ikon visual yang familiar. Kombinasi antara desain taktil dan visual yang menarik menciptakan pengalaman multi sensorial yang mendorong fokus dan rasa ingin tahu anak selama bermain.

3.4. Peningkatan Pemahaman Konsep Perkalian

Selain menarik dan menyenangkan, media ini juga ditujukan untuk membantu anak memahami konsep perkalian secara lebih baik (Maqfiroh et al., 2020). Penggunaan board game sebagai media pembelajaran aritmatika telah banyak diterapkan karena mampu menyajikan materi secara kontekstual dan menyenangkan (Qisma & Afifah, 2024). Dalam konteks *Bingo Perkalian* versi redesign, hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa anak-anak mengalami peningkatan dalam kemampuan kognitif mereka, khususnya dalam mengoperasikan angka perkalian. Mereka mulai terbiasa mencocokkan hasil perkalian secara otomatis tanpa harus menghitung satu per satu.

Beberapa anak bahkan mampu menyebutkan hasil perkalian dengan cepat dan memberikan penjelasan logis atas jawabannya, seperti menyebutkan makna "3 kali 4" sebagai "3 baris dengan masing-masing 4 benda." Hal ini menunjukkan penguasaan terhadap pola bilangan dan pemahaman konsep yang lebih mendalam. Dalam konteks pendidikan anak, serious game seperti ini terbukti dapat meningkatkan daya tarik sekaligus efektivitas proses pembelajaran, karena mampu menggabungkan aspek bermain dan belajar dalam satu pengalaman yang menyeluruh (Yahya et al., 2024).



Gambar 5. Proses Uji Coba *Bingo Perkalian*

Uji coba media *Bingo Perkalian* versi redesain dilakukan bersama anak-anak usia sekolah dasar dari komunitas Binar Bermain Belajar. Kegiatan ini berlangsung dalam sesi bermain yang difasilitasi secara langsung oleh orang tua dan fasilitator. Selama proses uji coba, anak-anak menunjukkan antusiasme tinggi sejak awal permainan. Mereka tampak penasaran terhadap bentuk pion, warna-warna visual yang mencolok, dan tema planet yang digunakan sebagai penanda. Interaksi anak dalam mengatur papan, memilih pion, serta membaca soal perkalian terjadi secara spontan dan aktif. Aktivitas ini memperlihatkan bahwa media berhasil menciptakan pengalaman belajar yang sekaligus menyenangkan.

Selain aspek keterlibatan, efektivitas media juga tercermin dari peningkatan pemahaman anak terhadap konsep perkalian. Anak-anak mulai terbiasa mencocokkan hasil perkalian tanpa menghitung secara verbal, menunjukkan penguasaan terhadap pola angka. Beberapa anak dapat menjelaskan alasan jawaban mereka secara logis, menandakan pemahaman yang bersifat konseptual, bukan sekadar hafalan. Orang tua dan fasilitator memberikan umpan balik positif, terutama karena media ini dapat digunakan bersama anak di rumah, tanpa perlu bimbingan guru. Uji coba ini menjadi validasi awal bahwa desain partisipatif mampu menghasilkan produk edukatif yang kontekstual, menarik, dan mendukung proses pembelajaran matematika pada anak usia dini. Secara umum, penggunaan *Bingo Perkalian* versi baru tidak hanya berdampak pada keterlibatan anak, tetapi juga pada pemahaman mereka terhadap konsep matematika yang menjadi fokus pembelajaran (Nursyam et al., 2025).

3.5. Umpan Balik Pengguna dan Refleksi Desain

Umpan balik dari pengguna merupakan bagian penting dalam pendekatan desain partisipatif (Rahmawati et al., 2024). Selama sesi evaluasi, baik anak-anak, orang tua, maupun fasilitator memberikan tanggapan positif terhadap media yang dikembangkan. Orang tua menyatakan bahwa permainan ini telah menciptakan suasana belajar yang menyenangkan di rumah. Anak-anak secara sukarela mengajak bermain dan belajar tanpa harus diminta. Hal ini menjadi nilai tambah dalam pembelajaran berbasis keluarga.

Fasilitator komunitas menilai bahwa media ini fleksibel dan mudah diadaptasi dalam berbagai konteks pembelajaran. Bentuk pion, tema planet, dan gaya visual membuka peluang untuk pengembangan cerita dan aktivitas lain yang bersifat edukatif. Anak-anak menyebut media ini “seru”, “unik”, dan “beda dari yang dulu”. Mereka menyukai bentuk pion seperti orang kecil, serta planet-planet warna-warni yang digunakan sebagai penanda. Beberapa anak bahkan meminta untuk membawa pulang pion favorit mereka setelah sesi berakhir. Refleksi terhadap proses desain menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan *Participatory Design* dan kerangka kerja *Double Diamond* mampu menghasilkan solusi edukatif yang kontekstual, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna.

Penelitian ini telah berhasil merancang ulang media pembelajaran *Bingo Perkalian* dengan pendekatan *Participatory Design* dan kerangka kerja *Double Diamond*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menghasilkan media edukatif yang lebih relevan, menarik, dan efektif dalam mendukung pemahaman konsep dasar perkalian pada anak usia sekolah dasar. Pendekatan yang digunakan memungkinkan keterlibatan langsung dari pengguna akhir, yaitu anak-anak, orang tua, dan fasilitator komunitas, dalam setiap tahap proses perancangan. Tahapan desain dilakukan secara sistematis melalui empat fase: Discover, Define, Develop, dan Deliver. Dalam tahap Discover, peneliti menggali kebutuhan, pengalaman, dan permasalahan yang dihadapi pengguna terhadap versi sebelumnya dari media ini. Tahap Define menghasilkan rumusan masalah yang lebih terarah dan berangkat dari pengalaman nyata pengguna. Tahap Develop memfasilitasi eksplorasi solusi desain secara kreatif, sementara tahap Deliver menyempurnakan hasil melalui uji coba terbatas dan evaluasi bersama mitra. Edukasi berbasis budaya dan partisipasi komunitas terbukti mampu memperkuat nilai karakter dalam proses belajar anak (Darmadi & Precillia, 2023). Pengembangan desain produk mainan anak juga berperan dalam mempersiapkan industri lokal menyongsong pasar bebas (Raliby et al., 2016)

4. Simpulan

Hasil redesain menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek visual, material, dan fungsionalitas media. Komponen permainan mengalami transformasi menyeluruh mulai dari penggunaan papan berbahan kayu lapis yang lebih tahan lama, pion berbentuk peg dolls yang menarik, hingga penanda planet yang sesuai dengan tema imajinatif anak. Desain ulang ini dilandasi masukan langsung dari anak-anak dan fasilitator, sehingga media menjadi lebih fungsional sekaligus menyenangkan secara estetis. Aspek kerapian dan kemudahan penyimpanan juga diperbaiki melalui sistem kemasan slide yang ringkas dan memudahkan anak bermain secara mandiri tanpa bantuan orang dewasa.

Uji coba menunjukkan bahwa anak-anak terlibat aktif dan antusias selama proses bermain, yang berdampak pada meningkatnya motivasi serta pemahaman terhadap konsep perkalian. Respon positif juga datang dari orang tua dan fasilitator yang menilai media ini efektif sebagai sarana belajar keluarga yang fleksibel dan kontekstual. Temuan tersebut menegaskan bahwa pendekatan *Participatory Design* mampu menghasilkan media edukatif yang relevan dengan karakter belajar anak serta memperkuat hubungan antara proses desain dan praktik pendidikan. Dengan kerangka *Double Diamond*, setiap keputusan perancangan didasarkan pada pengalaman dan refleksi pengguna, menjadikan *Bingo Perkalian* bukan hanya media pembelajaran matematika, tetapi juga sarana kolaborasi dan interaksi edukatif dalam lingkungan keluarga dan komunitas.

Daftar Rujukan

- Chalik, C., Atamtajani ASM, & Andrianto. (2024). *Main Mainan Permainan Teori Dan Praktik* (1st ed.). Tel-U Press.
- Conte, P. (2017). BINGO Number tower Game: Acceptability and Effectiveness in Enhancing Math Learning Performance among Male and Female Children. *Journal of Education, Management and Social Sciences*, 2.
- Darmadi, D., & Precillia, M. (2023). PERTUNJUKAN SENI BENJANG ANAK SEBAGAI EDUKASI MEMBANGUN KARAKTER ANAKANAK DESA CIPOREAT. *JADECS Jurnal of Art, Design, Art Education & Culture Studies*, 8(2), 116-126.
- Fathurrohman, M., Nindiasari, H., & Rahayu, I. (2016). Pengembangan Board Game Matematika Di SD Negeri Wadasari Kabupaten Serang. *Eprints UNY*, 465-472.
- Maqfiroh, D. N. M., Khutobah, K., & Budyawati, L. P. I. (2020). Pengembangan Media Motif (Monopoli Edukatif) Dalam Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligence Pada Anak Tk Kelompok B. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 11(1), 65-74.
- Noreen, N. G., Nurhidayat, M., & Bahri, N. F. (2023). PERANCANGAN MEDIA BELAJAR

- BERHITUNG UNTUK ANAK TUNANETRA USIA DINI 4-6 TAHUN. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 9(2), 152-160.
- Nursyam, A., Asfar, A. M. I. T., & Trisnowali, A. (2025). Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa Melalui Simulasi University War Berbantuan Multiplication Bingo Game. *Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 134-147.
- Nusyirwan, D., Akbar, M. A., & Perdana, P. P. P. (2021). Rancang Bangun Alarm Fokus Untuk Membantu Meningkatkan Konsentrasi Siswa Saat Belajar. *JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 14(1), 44-56.
- Qisma, N., & Afifah, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Board Game Magic Shop Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 8(1), 28- 34.
- Rahmawati, E., Arifianto, P. F., & Daniar, A. (2024). Perancangan Desain Board Game Penjumlahan dan Pengurangan sebagai Alat Bantu Pembelajaran Matematika Guru Sekolah Dasar Kelas 1 dan 2. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 1899-1908.
- Raliby, O., Masyhar, R., & Rifa'i, A. (2016). Mempersiapkan Industri Kerajinan Mainan Anak Menyongsong Pasar Bebas ASEAN–MEA Melalui Pengembangan Desain Produk. *Jurnal DIANMAS*, 5(2).
- Setiyawan, H. (2018). Metode Permainan Bingo Matematik pada Materi Operasi Hitung Pecahan Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV. *Matematika Dan Pembelajaran*, 6(2), 101-110.
- Suryawati, L. D., Muthi, H., & Setiyawan, M. (2024, December). Modifikasi Desain Antarmuka Board Game Tic Tac Toe Sebagai Media Edukasi Matematika Bagi Siswa SD Negeri 2 Gonilan. In *Prosiding Seminar Nasional Amikom Surakarta* (Vol. 2, pp. 914-927).
- Van Mechelen, M., Zaman, B., Bleumers, L., & Mariën, I. (2019). Designing the internet of toys for and with children: A participatory design case study. *The Internet of Toys: Practices, Affordances and the Political Economy of Children's Smart Play*, 181-203.
- Yahya, S., Alifah, A., & Kusumasari, A. A. (2024). PENGEMBANGAN SERIUS GAME PADA PENGENALAN FAUNA DI TAMAN NASIONAL BALI BARAT. *JADECS (Journal of Art, Design, Art Education & Cultural Studies)*, 9(1), 54.