

Perancangan Mainan Edukasi Berbahan Limbah Kayu Untuk Anak Usia 4 Sampai Dengan 7 Tahun

Kevin Aditya Lutfhi¹, Rahmat Washinton²

¹ Desain Produk, Institut Seni Indonesia Padang Panjang

² Desain Produk, Institut Seni Indonesia Padang Panjang

¹Kevinlutfhi@gmail.com, ²rahmadwashinton@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan limbah kayu dari bengkel pertukangan skala kecil belum optimal karena potongan sisa produksi umumnya ditumpuk, dibuang, atau dibakar. Pada saat yang sama, anak usia 4-7 tahun memerlukan media bermain konkret yang mendorong keterlibatan aktif, koordinasi tangan-mata, kreativitas, penalaran sederhana, dan pengenalan konsep waktu. Artikel ini merangkum proses perancangan dua mainan edukatif, WoodWorks EduBlocks dan WoodWorks EduClock, dengan pendekatan upcycling dan desain berkelanjutan. Metode yang digunakan ialah perancangan deskriptif kualitatif melalui studi literatur, observasi bengkel kayu di Katiagan, Paninjauan, wawancara sederhana, dokumentasi, dan kuesioner kebutuhan pengguna berjumlah 50 respons. Data diolah dengan mind mapping, analisis 5W+1H, studi kompetitor, eksplorasi material, analisis ergonomi, pengembangan visual, dan pembuatan prototipe. Hasil perancangan menunjukkan EduBlocks sebagai permainan konstruksi modular dan open-ended yang dapat disusun menjadi elemen lanskap, sedangkan EduClock menggabungkan jam analog, angka, warna, dan aktivitas sehari-hari. Material utama berupa off-cut jati Belanda, surian, dan kayu bekas papan bunga. Prototipe menerapkan dimensi genggam anak, tepi membulat, permukaan halus, serta warna natural-pastel. Kontribusi perancangan terletak pada penggabungan fungsi konstruksi kreatif dan pembelajaran waktu dalam satu keluarga produk berbasis limbah kayu. Namun, efektivitas perkembangan dan kepatuhan keselamatan produk masih memerlukan uji pengguna dan pengujian laboratorium sesuai standar mainan.

Kata kunci: anak usia dini; desain berkelanjutan; limbah kayu; mainan edukatif; upcycling.

PENDAHULUAN

Masa kanak-kanak awal merupakan fase ketika kemampuan motorik, kognitif, sosial, bahasa, dan emosional berkembang pesat melalui interaksi langsung dengan lingkungan. Dalam fase ini, bermain tidak sekadar berfungsi sebagai hiburan, tetapi menjadi medium utama bagi anak untuk menguji gagasan, memahami hubungan sebab-akibat, berkomunikasi, serta membangun kemandirian. Pada tahap praoperasional, anak belajar secara efektif melalui objek konkret, representasi simbolik, pengulangan, serta proses mencoba dan memperbaiki kesalahan (Piaget, 1952; Papalia & Feldman, 2014). Karena itu, media bermain yang dapat disentuh, dipindahkan, dicocokkan, diputar, dan disusun memiliki relevansi khusus bagi anak usia 4–7 tahun.

Literatur mutakhir menegaskan pentingnya permainan yang aktif, berpusat pada anak, dan melibatkan pendamping. Yogman et al. (2018) menunjukkan bahwa permainan yang sesuai dengan tahap perkembangan dapat memperkuat fungsi eksekutif, kemampuan pemecahan masalah, regulasi diri, serta membangun hubungan yang aman antara anak dan pengasuh. Dalam konteks pemilihan mainan, Healey et al. (2019) merekomendasikan objek yang memfasilitasi interaksi kaya bahasa, permainan pura-pura, kreativitas, dan pemecahan masalah, alih-alih perangkat yang justru menggantikan interaksi manusia. Mainan fisik seperti balok, bentuk, dan puzzle tetap memiliki posisi penting karena memberi ruang bagi anak untuk mengendalikan sendiri aktivitas bermainnya dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan.

Material alami menawarkan kualitas pengalaman yang berbeda dibandingkan material digital maupun sintetis. Kayu, misalnya, memiliki serat, tekstur, berat, temperatur permukaan, dan variasi visual yang dapat dikenali melalui sentuhan dan penglihatan. Penelitian Chookah et al. (2024) menunjukkan bahwa material alami maupun non-alami sama-sama dapat mendukung pemikiran kompleks, namun material alami cenderung memunculkan hubungan konsep, imajinasi, dan variasi representasi yang lebih kaya pada tugas bermain anak prasekolah. Temuan ini memperkuat alasan penggunaan kayu sebagai media bermain yang bersifat sensorik dan manipulatif.

Di sisi lain, kegiatan pertukangan dan produksi furnitur menghasilkan potongan sisa atau off-cut yang bentuk dan ukurannya tidak lagi sesuai dengan kebutuhan produksi utama. Observasi pada bengkel kayu di Katiagan, Paninjauan, memperlihatkan bahwa sebagian sisa tersebut hanya ditumpuk atau dibakar meskipun masih memiliki struktur yang cukup baik. Praktik ini menunjukkan kesenjangan antara ketersediaan material yang masih layak dan minimnya pengembangan produk skala kecil yang dapat menyerapnya. Dalam kerangka ekonomi sirkular, upcycling dipahami sebagai upaya memperpanjang masa pakai material sekaligus meningkatkan nilai fungsi, estetika, dan ekonomi suatu produk (McDonough &

Braungart, 2002; Rodrigues et al., 2026). Dengan demikian, pemanfaatan limbah kayu untuk mainan edukatif berpotensi menjembatani kebutuhan akan media bermain berkualitas dan agenda keberlanjutan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah memanfaatkan kayu atau limbah kayu sebagai alat permainan edukatif. Rachmawati et al. (2021) mengidentifikasi limbah kayu sebagai material potensial bagi alat permainan pendidikan anak usia dini. Ghози et al. (2024) menunjukkan bahwa pendekatan design thinking dapat mengubah limbah kayu menjadi produk mainan yang lebih bernilai, sedangkan Maqother et al. (2024) melaporkan pengaruh positif alat permainan berbahan alam terhadap perkembangan motorik halus. Winarno et al. (2024) juga mengembangkan mainan kayu untuk pengenalan huruf dan keterampilan motorik. Namun demikian, masih terbatas kajian yang secara spesifik menggabungkan permainan konstruksi terbuka dan pembelajaran konsep waktu dalam satu keluarga produk yang memiliki identitas visual serta prinsip produksi yang konsisten, sekaligus berangkat dari pemanfaatan limbah kayu.

Berdasarkan celah tersebut, artikel ini bertujuan untuk: (1) merancang mainan edukatif yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia 4–7 tahun; (2) mengolah limbah kayu menjadi produk fungsional dan bernilai melalui pendekatan desain yang berorientasi keberlanjutan; dan (3) menerapkan pertimbangan kenyamanan dan keamanan anak melalui pemilihan material, bentuk, ukuran, konstruksi, dan finishing. Secara konkret, artikel ini mendeskripsikan pengembangan WoodWorks EduBlocks dan WoodWorks EduClock sebagai alternatif media bermain konkret yang memadukan nilai edukatif dan prinsip keberlanjutan, dengan merujuk pada literatur mutakhir dan standar keselamatan yang realawan.

METODE

Metode Perancangan

Perancangan dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif berorientasi praktik desain produk. Pendekatan ini dipilih karena tujuan utamanya bukan menguji hubungan sebab-akibat, melainkan memahami persoalan material dan kebutuhan pengguna, menerjemahkannya ke dalam kriteria desain, kemudian mewujudkannya dalam bentuk prototipe. Secara garis besar, proses perancangan terbagi ke dalam empat kelompok kegiatan: pengumpulan data, pengolahan data, pengembangan visual, dan pembuatan prototipe.

Pengumpulan data terdiri atas studi literatur mengenai perkembangan anak, learning through play, mainan edukatif, karakter kayu, ergonomi, upcycling, dan desain berkelanjutan; observasi langsung pada bengkel pertukangan di Katiagan, Paninjauan; wawancara sederhana dengan pemilik atau pengrajin; dokumentasi material dan proses; serta kuesioner melalui Google Form. Kuesioner ditujukan kepada orang tua, mahasiswa, dan masyarakat yang mempunyai pengetahuan atau pengalaman mengenai anak usia dini. Lima butir grafik pada laporan menunjukkan 50 respons untuk setiap pertanyaan. Karena tidak tersedia rincian demografi, kuesioner digunakan sebagai pemetaan kebutuhan awal, bukan sebagai survei representatif populasi.

Data lapangan diseleksi berdasarkan relevansi terhadap karakter limbah, kebutuhan pengguna, aspek keamanan, dan peluang produksi. Analisis dilakukan melalui mind mapping, 5W+1H, serta studi kompetitor. Pendekatan 5W+1H digunakan untuk merumuskan jenis produk yang akan dikembangkan, profil pengguna dan pendampingnya, lokasi penggunaan dan produksi, durasi bermain, alasan pemanfaatan limbah, serta tahapan pengolahan material. Produk kompetitor yang diamati mewakili kategori mainan konstruksi, mainan kayu, dan mainan interaktif untuk mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, dan ruang diferensiasi produk.

Pengembangan visual dilakukan secara bertahap melalui penyusunan moodboard, visual chart, colour chart, skenario aktivitas pengguna, blocking dua dan tiga dimensi, sketsa alternatif, pemilihan desain, studi model, perumusan desain final, dan pembuatan gambar terukur. Kriteria pemilihan desain mencakup kesesuaian dengan fungsi edukatif, kemudahan digenggam, keterbacaan bentuk, kelayakan produksi dengan peralatan bengkel sederhana, efisiensi penggunaan material, serta konsistensi identitas produk.

Tahap pembuatan prototipe meliputi penyortiran off-cut, pemotongan, pengeleman atau perakitan, pengamplasan, pembulatan tepi, pewarnaan, pelapisan akhir, serta studi operasional. Laporan pembuatan mencatat pemanfaatan limbah kayu jati Belanda, surian, dan papan bunga bekas, penggunaan cat akrilik, pelapis akhir clear matte atau doff, serta lem komersial.

Studi & observasi	Kuesioner & wawancara	Analisis 5W+1H	Konsep & visualisasi	Prototipe	Evaluasi desain
-------------------	-----------------------	----------------	----------------------	-----------	-----------------

Gambar 1. Alur ringkas proses perancangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Kebutuhan Pengguna dan Implikasi Desain

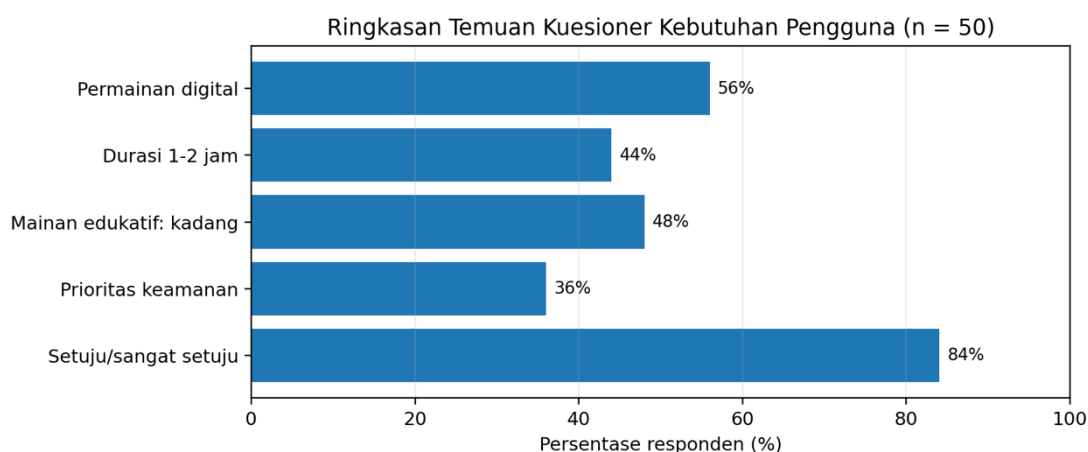
Kuesioner menunjukkan bahwa kebiasaan bermain anak didominasi oleh permainan digital. Sebanyak 28 dari 50 respons (56%) menyebut permainan digital sebagai jenis permainan yang paling sering dimainkan, sementara 15 respons memilih permainan non-edukatif dan hanya 7 respons memilih permainan edukatif. Durasi bermain yang paling banyak dilaporkan adalah 1–2 jam (22 respons atau 44%). Mainan edukatif dilaporkan dimainkan “kadang-kadang” oleh 24 respons (48%), “jarang” oleh 16 respons (32%), dan “sering” oleh 10 respons (20%). Temuan ini tidak membuktikan adanya dampak

klinis penggunaan gawai, tetapi menunjukkan adanya kebutuhan akan alternatif permainan fisik yang cukup menarik untuk mendorong penggunaan berulang.

Pada aspek pertimbangan pembelian, keamanan menempati frekuensi tertinggi dengan 18 respons (36%), diikuti nilai edukasi dengan 16 respons (32% berdasarkan penghitungan ulang), kemudian harga (8 respons), desain (5 respons), dan material (3 respons). Dukungan terhadap konsep mainan edukatif untuk anak usia 4–7 tahun juga tinggi, dengan 24 respons menyatakan sangat setuju dan 18 setuju, sehingga secara keseluruhan 84% respons berada pada kategori persetujuan positif. Kombinasi temuan ini mengarahkan fokus perancangan pada tiga prioritas utama, yakni keamanan bentuk dan permukaan, fungsi edukatif yang mudah dipahami, serta daya tarik visual yang tetap mempertahankan karakter alami kayu.

Aspek	Temuan dominan	Frekuensi	Persentase	Implikasi desain
Jenis permainan	Permainan digital	28/50	56%	Produk fisik harus memberi variasi aktivitas dan daya tarik berulang.
Durasi bermain	1-2 jam	22/50	44%	Satu sesi produk dirancang lebih singkat dan dapat diulang.
Frekuensi mainan edukatif	Kadang-kadang	24/50	48%	Aturan sederhana dan eksplorasi terbuka diperlukan agar tidak cepat membosankan.
Faktor pembelian	Keamanan	18/50	36%	Tepi membulat, permukaan halus, komponen cukup besar, dan konstruksi stabil.
Penerimaan konsep	Setuju + sangat setuju	42/50	84%	Konsep layak diteruskan ke pengembangan prototipe dan uji pengguna.

Tabel 1. Ringkasan kuesioner dan implikasi desain. Persentase dihitung dari frekuensi pada grafik skripsi (n = 50).



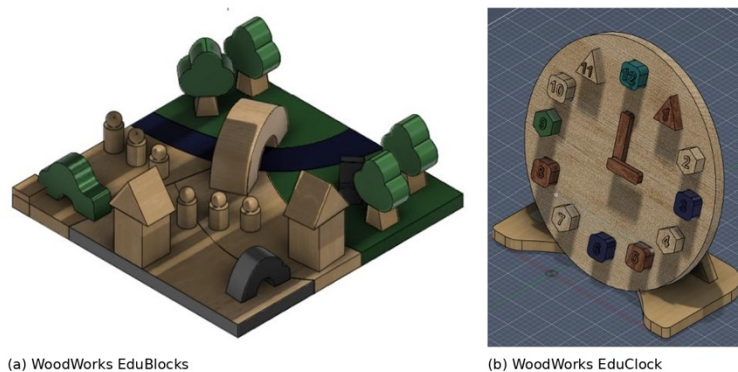
Gambar 2. Ringkasan lima indikator utama kuesioner kebutuhan pengguna.

Konsep Produk WoodWorks

Hasil sintesis kebutuhan melahirkan satu keluarga produk bernama *WoodWorks* yang terdiri atas *EduBlocks* dan *EduClock*. Keduanya dirancang dengan bahasa bentuk yang sederhana, kombinasi warna natural dan pastel, serta material limbah kayu. Konsep ini tidak hanya menyatukan tampilan, tetapi juga membagi fokus pembelajaran: *EduBlocks* berfokus pada konstruksi, ruang, koordinasi, dan imajinasi, sedangkan *EduClock* menekankan pada pengenalan angka, urutan, konsep waktu, dan keterkaitannya dengan aktivitas sehari-hari.

Analisis 5W+1H menempatkan anak usia 4-7 tahun sebagai pengguna utama, sedangkan orang tua dan guru PAUD/TK sebagai pengguna sekunder sekaligus pendamping. Produksi dirancang dapat dilakukan di bengkel skala kecil dengan peralatan umum. Produk dapat digunakan di rumah, taman kanak-kanak, playgroup, atau kegiatan kreatif. Durasi satu sesi diperkirakan 15-30 menit agar sesuai dengan aktivitas fokus anak, tetapi permainan dapat diulang dengan konfigurasi berbeda.

Diferensiasi *WoodWorks* muncul dari tiga point of interest. Pertama, material off-cut memberi karakter serat dan warna yang tidak identik pada setiap komponen. Kedua, dua produk menawarkan fungsi yang saling melengkapi antara bermain bebas dan pembelajaran terarah. Ketiga, bentuk dan proses dirancang cukup sederhana agar dapat direplikasi oleh pengrajin lokal. Pendekatan ini sejalan dengan gagasan bahwa desain berkelanjutan tidak berhenti pada penggantian material, tetapi juga perlu mempertimbangkan sistem produksi, lama pakai, kemungkinan perawatan, dan nilai sosial-ekonomi bagi pelaku lokal (Papanek, 1995; Rodrigues et al., 2026).



Gambar 3. Desain final WoodWorks EduBlocks dan WoodWorks EduClock (dokumentasi perancangan, 2026).

WoodWorks EduBlocks: Konstruksi Modular dan Open-Ended Play

EduBlocks dikembangkan sebagai set konstruksi modular yang berisi blok dasar, rumah, pohon, jembatan, sungai, batu, dan pion. Anak dapat menyusun komponen menjadi suatu lanskap atau menciptakan konfigurasi baru tanpa satu jawaban yang dianggap paling benar. Sifat *open-ended* ini penting karena memperluas kemungkinan permainan: komponen yang sama dapat menjadi desa, taman, jalur perjalanan, atau latar cerita. Aktivitas menggenggam, memindahkan, menumpuk, menyeimbangkan, dan mencocokkan sekaligus memberikan latihan motorik halus serta koordinasi tangan-mata.

Dari sisi kognitif, perubahan posisi komponen memberikan pengalaman langsung tentang ukuran, orientasi, stabilitas, jarak, dan hubungan spasial. Anak belajar bahwa beberapa susunan dapat berdiri dengan baik, sementara susunan lain perlu diperbaiki. Proses ini sejalan dengan pembelajaran melalui *trial and error* pada tahap praoperasional.

Potensi *storytelling* dan *role play* juga memperluas fungsi produk dari sekadar balok menjadi media komunikasi, pengembangan kosakata, dan permainan kolaboratif. Meskipun potensi tersebut didukung oleh teori bermain dan karakter interaksi produk, artikel ini tidak mengklaim adanya peningkatan kemampuan sebagai hasil yang telah teruji; pernyataan efektivitas memerlukan observasi terstruktur terhadap anak.

Desain modul mempertimbangkan lebar genggam anak sekitar 4–6 cm. Salah satu ukuran acuan yang digunakan adalah $7 \times 2,5 \times 2$ cm dengan sudut membulat beradius 1–2 cm. Berat total set direncanakan sekitar 800 gram, dengan area jangkauan permainan sekitar 30 cm. Dimensi tersebut ditujukan agar komponen mudah dipegang, dipindahkan, dan disusun. Namun, ukuran akhir setiap elemen perlu diverifikasi menggunakan pengukur komponen kecil dan uji penyalahgunaan yang diperkirakan secara wajar, karena aspek keamanan tidak dapat ditentukan hanya dari pembulatan bentuk secara visual.

WoodWorks EduClock: Pengenalan Waktu Secara Konkret

EduClock dirancang sebagai jam analog berdiameter sekitar 38 cm dengan jarum yang dapat diputar dan angka berbentuk keping geometris. Kombinasi bentuk, warna, angka, dan gerak jarum membantu mengubah konsep waktu yang abstrak menjadi interaksi konkret. Anak dapat mengenali urutan angka, mengarahkan jarum, mencocokkan waktu analog dengan panel atau kartu waktu, serta menghubungkannya dengan rutinitas seperti bangun, makan, belajar, bermain, dan tidur.

Berbeda dengan permainan jam yang hanya menuntut anak menghafal angka, EduClock dirancang untuk digunakan dalam percakapan dan alur cerita. Pendamping dapat menghadirkan berbagai situasi, misalnya menentukan waktu sarapan atau waktu pulang sekolah, lalu meminta anak memutar jarum ke waktu yang sesuai. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi agar mainan mendorong interaksi kaya bahasa dan pemecahan masalah kolaboratif antara anak dan pendamping (Healey et al., 2019). Bentuk keping angka yang mudah dikenali dan warna pastel berfungsi sebagai petunjuk visual, sementara warna kayu alami dipertahankan untuk menjaga identitas material.

EduClock dan EduBlocks dirancang sebagai dua produk yang saling melengkapi. Satu sesi bermain dapat dimulai dengan menyusun lingkungan menggunakan EduBlocks, kemudian dilanjutkan dengan penggunaan EduClock untuk menentukan urutan aktivitas tokoh di lingkungan tersebut. Integrasi ini mempertemukan permainan bebas dengan tugas terarah tanpa menjadikan produk sepenuhnya bersifat didaktik. Kombinasi tersebut menjadi poin kebaruan utama dibandingkan produk yang hanya berfokus pada balok konstruksi atau jam belajar secara terpisah.

Komponen	Fungsi utama	Interaksi	Acuan ergonomi/keamanan	Karakter visual
EduBlocks	Konstruksi modular, spasial, kreativitas, storytelling	Menyusun, menumpuk, memindah, mencocokkan, bermain peran	Modul acuan $7 \times 2,5 \times 2$ cm; tepi radius 1-2 cm; permukaan halus; komponen tidak terlalu kecil	Bentuk lanskap sederhana, kayu natural, hijau-biru pastel

Komponen	Fungsi utama	Interaksi	Acuan ergonomi/keamanan	Karakter visual
EduClock	Pengenalan angka, urutan, waktu analog-digital, rutinitas	Memutar jarum, mencocokkan angka/waktu, bercerita tentang aktivitas	Diameter sekitar 38 cm; alas stabil; jarum dapat bergerak tanpa ujung tajam	Lingkaran kayu natural, angka geometris dan warna pastel
Sistem produk	Penggunaan individual atau bersama pendamping	Sesi 15-30 menit; variasi bebas dan tugas terarah	Konstruksi kokoh; perawatan kain kering/lembap; penyimpanan kering	Identitas WoodWorks yang konsisten

Tabel 2. Ringkasan spesifikasi konseptual keluarga produk WoodWorks.

Material, Proses Produksi, dan Nilai Upcycling

Material dipilih dari limbah kayu solid yang masih memiliki kekuatan memadai dan permukaan yang layak, terutama jati Belanda, surian, dan kayu bekas papan bunga. Kayu lapuk, kayu bekas bangunan dengan riwayat paparan yang tidak jelas, serta papan olahan dengan perekat kimia tidak diprioritaskan. Penyortiran menjadi tahap penting karena material sisa memiliki variasi kadar air, retak, mata kayu, serat terangkat, bekas paku, dan dimensi yang tidak seragam. Variasi tersebut sekaligus menjadi tantangan produksi dan sumber karakter visual produk.

Proses pembuatan diawali dengan pemetaan bentuk komponen terhadap ukuran off-cut agar limbah dapat dimanfaatkan secara efisien. Material kemudian dipotong, direkatkan bila diperlukan, lalu diampelas menggunakan mesin dan dilanjutkan dengan pengamplasan manual pada bagian tepi serta detail. Seluruh sudut yang dapat dijangkau tangan anak dibulatkan. Bagian tertentu diberi cat akrilik untuk membedakan elemen dan angka, kemudian dilapisi clear matte atau doff. Hasil akhirnya tetap menonjolkan sebagian besar serat kayu, sehingga narasi pemanfaatan limbah tetap terbaca pada produk.

Upcycling dalam perancangan ini memiliki tiga lapis nilai. Pertama, nilai material karena off-cut yang semula tidak terpakai memperoleh masa guna baru. Kedua, nilai produk karena material diolah menjadi media belajar dengan fungsi spesifik. Ketiga, nilai produksi lokal karena proses pemotongan, pengamplasan, dan perakitan dapat dilakukan di workshop berskala kecil. Namun, manfaat lingkungannya belum dihitung secara kuantitatif. Penelitian lanjutan perlu mencatat massa limbah yang masuk, rendemen material, limbah sekunder, konsumsi energi, umur pakai, serta opsi perbaikan dan akhir masa guna agar klaim keberlanjutan dapat dinyatakan secara lebih terukur.



(a) Limbah kayu di lokasi observasi



(b) Prototipe akhir WoodWorks

Gambar 4. Kondisi limbah kayu dan prototipe akhir keluarga produk WoodWorks (dokumentasi perancangan, 2026).

Keselamatan, Keterbatasan, dan Agenda Pengujian

Keselamatan muncul sebagai faktor yang paling banyak dipilih dalam kuesioner, sehingga pembulatan tepi, penghalusan permukaan, ukuran komponen, kestabilan alas, dan kekuatan sambungan menjadi perhatian utama dalam perancangan. Namun, istilah “aman” perlu dibedakan antara niat desain dan hasil pengujian. Igrasi unsur tertentu dari material dan bagian mainan. Karena prototipe belum menjalani pengujian tersebut, artikel ini merujuknya sebagai produk yang “dirancang dengan mempertimbangkan keselamatan”, bukan sebagai produk yang telah tersertifikasi.

Skenario Penggunaan dan Rekomendasi Implementasi

Nilai edukatif mainan tidak hanya ditentukan oleh objeknya, tetapi juga oleh cara produk diperkenalkan, jenis pertanyaan yang diajukan pendamping, dan sejauh mana anak diberi kesempatan mengambil keputusan. Karena itu, WoodWorks sebaiknya digunakan melalui urutan kegiatan yang lentur: eksplorasi bebas, tantangan terarah, dan refleksi singkat.

Pada tahap eksplorasi, anak diberi ruang untuk mengenali tekstur, berat, bentuk, dan mekanisme tanpa contoh susunan yang harus ditiru. Pada tahap tantangan, orang tua atau guru dapat memberikan persoalan sederhana, misalnya membangun jembatan yang dapat dilalui dua pion atau mengatur pukul tujuh sebagai waktu sarapan. Pada tahap refleksi, anak diajak menjelaskan hasil susunan, alasan pemilihan komponen, atau urutan kegiatan yang telah dibuat.

Di rumah, EduBlocks dan EduClock dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari permainan bercerita. Anak menyusun lokasi dan tokoh, kemudian menentukan waktu setiap peristiwa menggunakan EduClock. Skenario ini membantu anak mengaitkan bentuk ruang dengan urutan waktu.

Pendamping tidak perlu terus-menerus memberikan jawaban; pertanyaan terbuka seperti “bagian mana yang perlu dibuat lebih kuat?”, “apa yang terjadi setelah tokoh pulang?”, atau “bagaimana cara menunjukkan setengah jam lagi?” lebih sejalan dengan tujuan eksplorasi. Pola interaksi semacam ini menempatkan produk sebagai alat dialog antara anak dan orang dewasa, bukan sebagai pengganti kehadiran pendamping.

Di lingkungan PAUD/TK, produk ini dapat digunakan dalam kelompok kecil yang berisi dua hingga empat anak. EduBlocks dapat dibagi agar anak bersama-sama merencanakan susunan, memilih peran, dan menegosiasikan penggunaan komponen. EduClock kemudian dimanfaatkan untuk menyusun urutan aktivitas kelas atau alur cerita.

Dalam proses tersebut, guru dapat mengamati apakah anak mampu bergiliran, mengikuti instruksi, menyampaikan ide, memperbaiki susunan, serta mengenali angka. Indikator-indikator ini lebih realistis digunakan sebagai dasar catatan observasi formatif daripada langsung dijadikan ukuran peningkatan perkembangan secara kuantitatif.

Asal-usul material juga dapat dijadikan bagian dari pembelajaran lingkungan. Anak dapat diperlihatkan foto potongan kayu sebelum diolah, kemudian diminta membandingkannya dengan prototipe mainan. Pendamping dapat menjelaskan secara sederhana bahwa material yang masih layak tidak selalu harus dibuang. Dengan demikian, upcycling tidak hanya hadir sebagai keputusan produksi, tetapi juga sebagai narasi produk yang mengenalkan penggunaan sumber daya secara lebih bertanggung jawab.

Agar pesan tersebut lebih mudah dipahami, kemasan atau buku panduan dapat memuat ilustrasi singkat alur perubahan limbah kayu menjadi mainan, petunjuk perawatan, serta ajakan untuk mengembalikan komponen yang rusak agar dapat diperbaiki.

Asal-usul material juga dapat dijadikan bagian dari pembelajaran lingkungan. Anak dapat diperlihatkan foto potongan kayu sebelum diolah, kemudian diminta membandingkannya dengan prototipe mainan. Pendamping dapat menjelaskan secara sederhana bahwa material yang masih layak tidak selalu harus dibuang. Dengan demikian, upcycling tidak hanya hadir sebagai keputusan produksi, tetapi juga sebagai narasi produk yang mengenalkan penggunaan sumber daya secara lebih bertanggung jawab.

Agar pesan tersebut lebih mudah dipahami, kemasan atau buku panduan dapat memuat ilustrasi singkat alur perubahan limbah kayu menjadi mainan, petunjuk perawatan, serta ajakan untuk mengembalikan komponen yang rusak agar dapat diperbaiki.

Skenario pada Tabel 3 merupakan rekomendasi implementasi yang diturunkan dari fungsi produk dan literatur tentang bermain, bukan prosedur yang telah diuji dalam penelitian ini. Pada pengembangan berikutnya, setiap skenario dapat diuji dengan pencatatan durasi keterlibatan, jumlah bantuan pendamping, kesalahan penggunaan, variasi susunan, dan komentar spontan anak. Data tersebut akan membantu menyederhanakan instruksi, menyesuaikan jumlah komponen, serta menentukan tingkat kesulitan untuk kelompok usia 4–5 dan 6–7 tahun.

Tujuan kegiatan	Aktivitas EduBlocks	Aktivitas EduClock	Peran pendamping	Indikator observasi
Eksplorasi sensorik dan motorik	Memegang, memindah, menumpuk, dan membandingkan komponen	Memutar jarum dan memasang angka	Memberi ruang eksplorasi; memastikan penggunaan aman	Cara genggam, koordinasi, ketekunan, respons terhadap tekstur
Pemecahan masalah dan spasial	Membangun jembatan, rumah, atau jalur dengan batas komponen	Menentukan waktu mulai dan selesai cerita	Mengajukan pertanyaan terbuka tanpa memberi susunan jadi	Percobaan, revisi susunan, alasan memilih bentuk
Bahasa dan rutinitas	Membuat latar dan tokoh untuk cerita	Mencocokkan waktu dengan makan, belajar, bermain, dan tidur	Mendorong anak menjelaskan urutan peristiwa	Kosakata, urutan cerita, pengenalan angka dan waktu
Kolaborasi	Menyusun lanskap bersama dalam kelompok kecil	Bergiliran mengatur waktu aktivitas	Mengatur giliran dan membantu negosiasi	Berbagi komponen, komunikasi, mengikuti aturan sederhana
Kesadaran lingkungan	Membandingkan foto off-cut dengan produk jadi	Mengurutkan waktu proses pembuatan secara sederhana	Menjelaskan pemanfaatan kembali dan perawatan produk	Pemahaman bahwa material dapat digunakan kembali

Tabel 3. Skenario penggunaan yang direkomendasikan untuk rumah dan PAUD/TK.

Keterbaruan dan Implikasi Perancangan

Keterbaruan perancangan terletak pada pengembangan satu keluarga produk yang mengintegrasikan dua pola belajar berbeda, yakni permainan konstruksi terbuka melalui EduBlocks dan pembelajaran konsep waktu melalui EduClock. Rachmawati et al. (2021) menegaskan potensi limbah kayu sebagai material alat permainan edukatif, Agustrian (2022) mengembangkan mainan kayu untuk mendukung perkembangan anak, sedangkan Ghozi et al. (2024) menunjukkan penerapan design thinking dalam pengolahan limbah kayu menjadi produk edukatif. WoodWorks melanjutkan arah tersebut dengan menyatukan permainan spasial, storytelling, pengenalan angka, dan rutinitas waktu dalam satu identitas material dan visual yang konsisten. Kebaruan ini terutama bersifat kebaruan konsep desain dan belum dapat dipahami sebagai bukti keunggulan hasil belajar sebelum dilakukan pengujian pengguna secara sistematis.

Dari sisi produksi, bentuk modular membuka peluang penyesuaian komponen dengan dimensi off-cut yang tersedia, sehingga material tidak perlu dipotong dari papan baru berukuran besar. Strategi ini relevan bagi bengkel skala kecil karena tahapan penyortiran, pemotongan, pengamplasan, perakitan, dan finishing tetap dapat dilakukan dengan peralatan pertukangan yang umum digunakan. Namun, variasi jenis, kadar air, serat, warna, dan ukuran limbah membuat setiap batch material tidak selalu seragam. Oleh karena itu, pengembangan menuju produksi terbatas memerlukan pedoman klasifikasi bahan, batas toleransi dimensi, prosedur pemeriksaan kekuatan sambungan, serta dokumentasi spesifikasi bahan finishing. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip upcycling yang berupaya meningkatkan nilai guna material sisa, tetapi manfaat lingkungannya masih perlu dinilai melalui perbandingan penggunaan material, kebutuhan energi proses, perkiraan umur pakai, dan pengelolaan produk pada akhir masa penggunaan (Rodrigues et al., 2026).

Implikasi pedagogis WoodWorks bergantung pada keseimbangan antara eksplorasi mandiri dan pendampingan orang dewasa. EduBlocks memberi kesempatan kepada anak untuk mencoba, membongkar, dan memperbaiki susunan, sedangkan EduClock dapat dimanfaatkan untuk menghubungkan angka dan posisi jarum dengan aktivitas konkret. Temuan Chookah et al. (2024) tentang affordance material alami serta hasil Maqother et al. (2024) dan Winarno et al. (2024) mengenai permainan berbahan kayu mendukung penggunaan aktivitas manipulatif untuk stimulasi motorik dan pembelajaran awal. Namun, durasi keterlibatan, tingkat kesulitan, pola kolaborasi, dan perubahan kemampuan anak belum diukur dalam perancangan ini. Pengujian selanjutnya perlu membandingkan penggunaan tanpa arahan, penggunaan dengan tugas terstruktur, dan penggunaan melalui storytelling agar kontribusi masing-masing mode bermain dapat diamati secara lebih sistematis.

KESIMPULAN

Perancangan menghasilkan dua prototipe mainan edukatif berbahan limbah kayu untuk anak usia 4-7 tahun. WoodWorks EduBlocks menerapkan konstruksi modular dan open-ended play melalui elemen lanskap yang dapat disusun sesuai imajinasi. WoodWorks EduClock menerjemahkan pembelajaran angka dan waktu ke dalam interaksi konkret melalui jam analog, keping angka, warna, dan rutinitas sehari-hari. Keduanya membentuk satu keluarga produk dengan bahasa visual natural-pastel dan prinsip learning through play.

Pemanfaatan off-cut jati Belanda, surian, dan kayu bekas papan bunga menunjukkan bahwa material sisa pertukangan dapat diolah menjadi produk dengan nilai fungsi, estetika, edukasi, dan potensi ekonomi. Proses produksi yang relatif sederhana memberi peluang penerapan pada bengkel atau pengrajin lokal. Pertimbangan ergonomi diterapkan melalui ukuran genggam, tepi membulat, permukaan halus, bobot yang dapat dipindahkan anak, dan konstruksi yang mudah dipahami.

Kontribusi utama perancangan adalah penggabungan permainan konstruksi kreatif dan pembelajaran waktu dalam satu konsep upcycling. Meskipun demikian, prototipe belum dapat dinyatakan efektif meningkatkan perkembangan anak atau memenuhi standar keselamatan sebelum dilakukan uji pengguna, uji ahli, dan pengujian laboratorium. Pengembangan selanjutnya perlu memperbaiki sistem penyimpanan, menambah variasi tema dan tingkat kesulitan, menyusun instruksi pendampingan, mengukur efisiensi material, serta memverifikasi keselamatan mekanik dan kimia sesuai standar yang berlaku.

UCAPAN TERIMA KASIH

Perancangan menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini dapat selesai karena adanya bimbingan dan arahan yang diberikan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini diucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Febri Yulika, S.Ag., M.Hum., selaku Rektor Institut Seni Indonesia (ISI) Padangpanjang.
2. Bapak Dr. Riswel Zam, S.Sn., M.Sn. selaku Dekan Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Seni Indonesia (ISI) Padangpanjang.
3. Bapak Kendall Malik, S.Sn., M.Ds., selaku Ketua Program Studi Desain Produk Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Seni Indonesia (ISI) Padangpanjang yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta dukungan selama masa perkuliahan.
4. Bapak Rahmad Washinton, S.Sn., M.Sn., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi dan penciptaan karya.

5. Ibuk Amy Maulid, S.Ds., M.Ds selaku Ketua Penguji yang telah memberikan masukan, arahan, kritik, dan saran yang membangun dalam proses penciptaan karya dan penyusunan laporan skripsi.
6. Bapak Heruningrum, S.Sn., M.Sn., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran yang bermanfaat dalam proses penciptaan karya dan penyusunan laporan skripsi.
7. Seluruh dosen Program Studi Desain Produk Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia (ISI) Padangpanjang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan selama masa perkuliahan.
8. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, kasih sayang, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis.
9. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Sarah Aulia yang selalu menemani, memberikan semangat, dan mengoreksi jika ada yang terlupakan, serta menjadi tempat berbagi cerita selama proses penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman-teman Program Studi Desain Produk angkatan 2021, 2022 dan seluruh sahabat yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustrian, M. (2022). Perancangan mainan edukasi berbahan kayu untuk anak usia 3 tahun. E-Proceeding ITENAS FAD. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/fad/article/view/1099>
- Ashby, M. F., & Johnson, K. (2014). *Materials and design: The art and science of material selection in product design* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Badan Standardisasi Nasional. (2018a). SNI 8580-1:2018 ISO 8124-1:2014, Keamanan mainan - Bagian 1: Aspek keamanan yang berhubungan dengan sifat fisis dan mekanis. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/11887-sni8580-12018iso8124-12014>
- Badan Standardisasi Nasional. (2018b). SNI 8580-3:2018 ISO 8124-3:2010, Keamanan mainan - Bagian 3: Migrasi unsur tertentu. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/11890-sni8580-32018iso8124-32010>
- Chookah, H. A., Agbenyega, J. S., Santos, I. M., & Habak, C. (2024). Play affordances of natural and non-natural materials in preschool children's playful learning tasks. *International Journal of Early Childhood*, 56, 585-603. <https://doi.org/10.1007/s13158-023-00348-z>
- Ghozi, M. F., Mubarat, H., & Viatra, A. W. (2024). Pemanfaatan limbah kayu menjadi produk mainan edukatif bagi anak-anak di Kota Palembang. *VisArt: Jurnal Seni Rupa dan Design*, 2(2), 511-528. <https://doi.org/10.61930/visart.v2i2.823>
- Healey, A., Mendelsohn, A., & Council on Early Childhood. (2019). Selecting appropriate toys for young children in the digital era. *Pediatrics*, 143(1), e20183348. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-3348>
- Maqother, N. A., Sukardi, Rachmayani, I., & Astini, B. N. (2024). The effect of the use of educational toys made of nature on fine motor development in early childhood. *Islamic EduKids: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2). <https://doi.org/10.20414/iek.v6i2.10961>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.
- Papalia, D. E., & Feldman, R. D. (2014). *Experience human development* (12th ed.). McGraw-Hill Education.
- Papanek, V. (1995). *The green imperative: Natural design for the real world*. Thames & Hudson.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.
- Rachmawati, R., Hanom, I., & Raudhoh, R. S. (2021). Wood waste materials for early childhood educational toys in new normal era: Case study: Toys for Pos PAUD Fathonah. *Journal of Aesthetics, Design, and Art Management*, 1(1). <https://doi.org/10.58982/jadam.v1i1.98>
- Rodrigues, D., Mendonça, R., & Lima, C. (2026). Sustainable design and circular economy: The role of upcycling in the valorization of wood industry waste. In *Springer Series in Design and Innovation* (Vol. 61, pp. 449-460). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-032-13836-1_33
- Winarno, W., Aryanto, H., Anggaalih, N. N., Patria, A. S., Kristiana, N., & Saputra, W. R. (2024). Designing of wooden toys as a media to introduce letters and to develop fine motor skills for early childhood. *Proceedings of the 3rd International Conference on Language, Literature, Education, and Culture*. <https://doi.org/10.4108/eai.25-10-2023.2348263>
- Wulandari, S., et al. (2019). Pengembangan desain mainan anak usia 4-7 tahun sebagai identitas dan sarana perkembangan motorik. <https://media.neliti.com/media/publications/180018-ID-pengembangan-desain-mainan-anak-sebagai.pdf>
- Yogman, M., Garner, A., Hutchinson, J., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2018). The power of play: A pediatric role in enhancing development in young children. *Pediatrics*, 142(3), e20182058. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2058>