



Kesesuaian Desain 4 Varian Produk PIZZA POTATO CHIPS (4C) dengan Prinsip Konstruktivisme dan Pembelajaran Berbasis Proyek

Adinda salsabillah¹, Usmiyatun², Muhammad Naim³, Rani Darmayanti^{4*}

1. Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia

2. Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

3. Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia

4. Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia

E-mail correspondence to: darmayanti@unupasuruan.ac.id

Abstract

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mendeskripsikan kesesuaian desain produk media pembelajaran PIZZA POTATO CHIPS dengan kerangka pedagogis Konstruktivisme Sosial Vygotsky dan Sintaks Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Media ini dirancang untuk memperkuat empat keterampilan abad ke-21 (4C): Berpikir Kritis, Kreativitas, Kolaborasi, dan Komunikasi, berdasarkan temuan awal rendahnya keterampilan 4C dan self-efisiensi siswa SMA di Pasuruan pada materi Batas Fungsi Aljabar. Penelitian ini menggunakan metode Deskriptif Kualitatif dengan fokus pada Analisis Dokumen desain dan Expert Judgment naratif dari pakar. Hasilnya menunjukkan bahwa media desain, yang merepresentasikan 4 varian rasa/tema 4C, dinyatakan Sangat Sesuai (High Design Fidelity). Kesesuaian ini dicapai melalui integrasi Konstruktivisme dengan menyediakan scaffolding diferensiasi dan memaksimalkan interaksi sosial di dalam Zona Perkembangan Proksimal (ZPD), kontekstualisasi PjBL dengan menguraikan Driving Question Limit Fungsi Aljabar yang autentik dan terintegrasi Etnomatematika Pasuruan, serta penguatan afektif melalui metafora visual Pizza dan Chips untuk mengatasi batas miskonsepsi dan meningkatkan efikasi diri. Kesimpulannya, desain media PIZZA POTATO CHIPS memiliki fondasi filosofis dan metodologis yang kuat untuk diimplementasikan, dengan potensi signifikan untuk meningkatkan keterampilan 4C siswa secara terstruktur dan komprehensif. Penelitian ini mendukung SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dengan menciptakan inovasi pembelajaran yang relevan dengan tuntutan abad ke-21.

Keywords: Kesesuaian Desain, Konstruktivisme Vygotsky, PjBL, Keterampilan 4C, Batas Fungsi Aljabar, Self-Efficacy.

PENDAHULUAN

Pembelajaran di era globalisasi dan digital saat ini menghadapi tantangan untuk melahirkan lulusan yang tidak hanya menguasai konten pengetahuan (content knowledge) tetapi juga memiliki kompetensi abad ke-21 yang relevan dengan tuntutan industri 4.0 dan Society 5.0 (Muhammad, Darmayanti, Arif, Afolaranmi, & Indonesia, 2023). Konteks Global dan Signifikansi kompetisi keterampilan dasar yang dikenal sebagai 4C yaitu Critical Thinking, Creativity, Collaboration, and Communication sebagai pembuka penting untuk daya saing global (Qomaria, Afifah, & Manivannan, 2025). Signifikansi peningkatan kompetensi ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa keterampilan 4C menghambat positif dengan keberhasilan pemecahan masalah kompleks dan efikasi diri akademik (self-efisiensi) siswa (Reichenberg et al., 2023; Shaw, Kapnek, & Morelli, 2021). Peningkatan kompetensi ini tidak lagi menjadi pilihan, melainkan kewajiban pedagogis untuk mempersiapkan siswa menghadapi pasar kerja yang dinamis.

Meskipun urgensi pengembangan keterampilan 4C diakui, Masalah Utama dan Tantangan di lapangan masih sangat nyata, terutama dalam pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Tantangan utama terletak pada kesulitan menjembatani konsep matematika yang abstrak seperti materi Batas Fungsi Aljabar dengan aplikasi dunia nyata, yang seringkali memicu miskonsepsi dan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (Lubis, 2021). Hasil studi diagnostik empiris menunjukkan

adanya masalah berupa rendahnya kemampuan siswa dalam menganalisis kritis dan memecahkan masalah (hanya 23% siswa yang mampu di Kota Pasuruan per tahun 2023), disebabkan oleh dominasi metode pembelajaran konvensional yang minim interaksi dan kolaborasi (Qomariyah, Darmayanti, Rosyidah, & ..., 2023; Sekaryanti, Darmayanti, Choirudin, & ..., 2022). Tantangan lain adalah rendahnya efikasi diri siswa, di mana mereka merasa kurang percaya diri untuk terlibat dalam tugas yang menuntut kreativitas dan komunikasi, yang pada akhirnya menghambat pengembangan keterampilan 4C secara menyeluruh (Fadzil & Saat, 2020; Llerena, 2020). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang secara sistematis dapat mengatasi hambatan kontekstual, dan afektif ini.

Penelitian terdahulu telah banyak mengeksplorasi solusi melalui model pembelajaran inovatif, namun belum ada yang mengintegrasikan secara utuh seluruh elemen yang digunakan penelitian ini. Penelitian terkait Project-Based Learning (PjBL) untuk 4C oleh Hariyadi et al. (2020) menunjukkan efektivitas PjBL dalam meningkatkan keterampilan 4C dan berpikir kritis, sedangkan Rahardjanto (2016) menguji PjBL untuk berpikir kreatif dan self-regulated learning. Namun, penelitian-penelitian ini umumnya tidak mengintegrasikan etnomatematika dan Penilaian Kompetensi Minimum (MCA) secara eksplisit sebagai kerangka penilaian. Penelitian terkait etnomatematika dan budaya lokal oleh Khotimah et al. (2020) fokus pada penggunaan elemen budaya dalam media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep, menjadikannya relevan dan menarik, tetapi seringkali terbatas pada geometri atau aljabar dasar dan belum dikaitkan dengan penguatan self-ability pada materi kalkulus tingkat lanjut. Penelitian terkait pengembangan media inovatif oleh Darmayanti et al. (2023) mengeksplorasi penggunaan media Pizza Vs. PjBL untuk berpikir kreatif pada limit fungsi trigonometri, sementara Ridho'i dkk. (2023) melakukan analisis kebutuhan media Pizzaluv-Math; meskipun media berbasis pizza telah diuji, belum ada penelitian yang secara khusus membedah Kesesuaian Desain 4 Varian Produk PIZZA POTATO CHIPS (4C) dengan prinsip Konstruktivisme dan Pembelajaran Berbasis Proyek. Penelitian terkait MCA/AKM oleh Megawati & Sutarto (2022) mengembangkan soal numerasi berbasis MCA untuk melatih kemampuan berpikir logis, namun belum mengintegrasikan MCA sebagai bagian integral dari media pembelajaran interaktif berbasis proyek dan budaya lokal untuk menilai 4C.

Kesenjangan Penelitian dan Kebaruan Penelitian ini muncul sebagai respon terhadap kebutuhan untuk menjembatani celah dalam pengembangan model media pembelajaran yang ada. Hingga saat ini, belum ada model yang mampu secara komprehensif mengintegrasikan empat elemen kunci secara bersamaan: Pembelajaran Proyek Berbasis Masalah (PjBL), Etnomatematika, Keterampilan Abad 21 yang dikenal sebagai 4C (Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity), serta Asesmen Multi Capaian (MCA). Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan desain produk yang tidak hanya kontekstual tetapi juga bermakna, khususnya dalam pengajaran materi Batas Fungsi Aljabar. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan sebuah inovasi yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan relevan bagi peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha memberikan kontribusi nyata dalam dunia pendidikan dengan menawarkan solusi yang inovatif dan aplikatif terhadap kebutuhan pembelajaran yang dinamis dan menantang.

Kebaruan Penelitian ini terletak pada beberapa aspek. Pertama, integrasi holistik produk Pizza Potato Chips-MCA yang

mengembangkan media pembelajaran dengan memadukan smetafora pizza, kentang (kentang), dan keripik (keripik) sebagai representasi visual dan konteks untuk Limit Fungsi Aljabar, disajikan dalam empat varian desain yang masing-masing merepresentasikan satu aspek Keterampilan 4C. Kedua, kesesuaian desain Konstruktivisme dan PjBL, dengan analisis mendalam sejauh mana desain empat varian produk ini merefleksikan prinsip-prinsip utama Konstruktivisme Sosial Vygotsky melalui scaffolding dan interaksi sosial, serta Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) melalui tugas otentik dan pemecahan masalah kompleks. Ketiga, konteks Etnomatematika Pasuruan dengan menggunakan unsur budaya lokal Pasuruan, seperti pola ukiran rumah adat Tengger atau tarian Terbang Rudat sebagai dasar narasi proyek untuk memvisualisasikan konsep batas, yang menjadi pembeda signifikan dengan media penelitian serupa.

Perbedaan utama penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya terletak pada fokus dan pendekatannya. Jika penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Darmayanti dkk. pada tahun 2024a dan 2024b, lebih menitikberatkan pada efektivitas media pembelajaran, penelitian ini mengambil langkah lebih jauh dengan memberikan perhatian khusus pada kesesuaian desain dari produk media pembelajaran inovatif yang disebut PIZZA POTATO CHIPS. Dalam penelitian ini, desain produk tersebut dievaluasi berdasarkan prinsip-prinsip pedagogis seperti Konstruktivisme dan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Prinsip-prinsip ini digunakan sebagai landasan teoritis yang kokoh sebelum produk diuji coba untuk efektivitasnya. Dengan pendekatan ini, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menilai efektivitas media, tetapi juga memastikan bahwa desain produk tersebut sejalan dengan teori pedagogi yang ada, sehingga menghasilkan media pembelajaran yang lebih komprehensif dan efektif.

Kerangka Teori atau Grand Teori dalam penelitian ini fokus pada Teori Konstruktivisme Sosial yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky. Teori ini menyoroti bahwa pengetahuan tidak diperoleh secara pasif melainkan dikonstruksi secara aktif oleh individu melalui interaksi sosial dan pengalaman budaya, yang dikenal sebagai aktivitas yang dimediasi. Dalam konteks pendidikan, pendekatan ini dioperasionalkan melalui model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Model ini dianggap sebagai salah satu strategi implementasi dari konstruktivisme karena melibatkan siswa dalam situasi pemecahan masalah yang autentik dan kolaboratif. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya mempelajari konsep-konsep baru, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan kemampuan berpikir penting yang esensial dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Hidayat dan rekan-rekannya (2021), PjBL menjadi jembatan yang menghubungkan teori konstruktivisme dengan praktik di lapangan, memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan bermakna bagi siswa.

METODE PENELITIAN

2.1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Deskriptif Kualitatif. Jenis penelitian yang bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara mendalam (deskriptif fenomenologi) mengenai kesesuaian desain produk media PIZZA POTATO CHIPS (4 Varian Produk) dengan kerangka pedagogis yang diusung, yaitu Prinsip Konstruktivisme Sosial Vygotsky dan Sintaks Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Pendekatan kualitatif ini dipilih karena memungkinkan jenis data yang kaya dan deskriptif dari pakar (Expert Judgment) dan dokumen (Analisis Konten) untuk memastikan ketepatan desain media, serta memberikan justifikasi secara teoritis dan naratif yang komprehensif (Creswell, 2014; Wibowo et al., 2023).



Gambar 1. Diagram Alir Proses Analisis Kualitatif (Content Analysis)

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berfokus pada wilayah konteks data pendukung, yaitu di sekolah-sekolah tingkat SMA/MA di Kota Pasuruan. Pemilihan lokasi ini

didasarkan pada data empiris Raport Pendidikan yang menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran untuk penguatan keterampilan 4C (Darmayanti et al., 2023).

Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan	Fokus Deskriptif Kualitatif
Primer	Pakar (<i>Expert Judgment</i>)	Wawancara Terstruktur/FGD	Masukan naratif kualitatif, <i>deep review</i> kesesuaian desain dengan teori Konstruktivisme dan PjBL (Zakiah et al., 2020).
Sekunder	Dokumen Desain Media	Analisis Konten	<i>Blueprint</i> 4 Varian Produk (Kesesuaian 4C dan Limit Fungsi Aljabar).
Sekunder	Data Empiris Awal	Analisis Dokumen	Raport Pendidikan Pasuruan, hasil asesmen awal 4C siswa (sebagai justifikasi kebutuhan).



Gambar 2. Diagram Triangulasi Sumber Data Kualitatif

2.3. Prosedur Penelitian (Analisis Dokumen dan Expert Judgment)

Prosedur penelitian ini mengikuti alur analitik kualitatif, terdiri dari tiga tahap utama: Tahap Pendefinisian, Tahap Perancangan, dan Tahap Validasi Desain.

2.3.1. Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap ini menghasilkan spesifikasi desain produk melalui: 1) Analisis Kurikulum dan Konsep (Fase F+ Limit Aljabar); 2) Analisis Kebutuhan 4C dan Konteks (Validasi perlunya media berbasis 4C dan PjBL berdasarkan Raport Pendidikan dan instrumen awal 4C siswa); 3) Analisis Tugas PjBL (Merumuskan tugas otentik terintegrasi Etnomatematika Pasuruan).

2.3.2. Tahap Perancangan (Design)

Tahap ini menghasilkan *blueprint* produk dan instrumen: 1) Perancangan Desain 4 Varian Produk (*PIZZA POTATO CHIPS*) yang masing-masing merepresentasikan 4C (CT, CR, CL, CM); 2) Perancangan Instrumen *Expert Judgment* yang berfokus pada kriteria kualitatif naratif.

2.3.3. Tahap Validasi Desain (*Expert Judgment*)

Proses ini adalah inti dari pengumpulan data primer, di mana pakar memberikan ulasan mendalam. Setiap saran dan kritik (data naratif) dianalisis secara mendalam untuk melakukan revisi desain iteratif hingga mencapai

design fidelity yang tinggi.

2.4. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi beberapa komponen. Pertama, lembar analisis konten yang merupakan matriks untuk memverifikasi integrasi konsep limit aljabar, etnomatematika Pasuruan, dan indikator 4C ke dalam elemen tugas PjBL (Nur, Kartono, Zaenuri, & Rochmad, 2022). Kedua, instrumen penilaian ahli yang berupa lembar penilaian terdiri dari dua bagian: skala deskriptif menggunakan Skala Likert 1-5 untuk menunjukkan kecenderungan konsensus, serta kolom naratif kualitatif yang wajib diisi untuk memberikan saran, kritik, dan justifikasi teoretis mendalam (Zakiah et al., 2020). Terakhir, pedoman wawancara mendalam (FGD) yang digunakan untuk menggali pandangan filosofis pakar terkait penerapan scaffolding Konstruktivisme Vygotsky.

Teknik pengumpulan data mencakup dua metode utama: analisis dokumen dan penilaian pakar. Analisis dokumen, yang juga dikenal sebagai content analysis, merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data sekunder. Data ini dapat berupa dokumen desain, laporan penelitian sebelumnya, atau data empiris awal yang telah tersedia. Dalam proses ini, peneliti akan meninjau dan menafsirkan dokumen-dokumen tersebut untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan tujuan penelitian.

Di sisi lain, penilaian pakar, atau expert judgment, lebih difokuskan pada pengumpulan data primer. Metode ini melibatkan konsultasi dengan para pakar di bidang yang relevan untuk mendapatkan wawasan yang mendalam dan interpretasi deskriptif kualitatif dari masukan mereka. Penilaian pakar sangat penting ketika data yang dibutuhkan bersifat spesifik dan memerlukan pemahaman yang lebih dalam dari individu-individu yang berpengalaman. Seperti yang dijelaskan oleh Creswell pada tahun 2014, pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan perspektif yang lebih kaya dan terperinci, yang tidak dapat diperoleh hanya melalui analisis dokumen. Dalam keseluruhan proses, kedua teknik ini saling melengkapi untuk memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap subjek yang diteliti.

2.5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara Deskriptif Kualitatif melalui tiga langkah (Miles dan Huberman): Reduksi Data (memfokuskan pada aspek Konstruktivisme Vygotsky, sintaks PjBL, dan 4C), Penyajian Data (matriks dan narasi deskriptif), dan Penarikan Kesimpulan (melalui proses Triangulasi Sumber Data). Data mentah (saran pakar, temuan analisis dokumen) direduksi, dikategorisasi, dan disajikan dalam bentuk naratif deskriptif yang komprehensif. Hasil kuantifikasi deskriptif (skor Likert) hanya digunakan sebagai pendukung untuk

menunjukkan kecenderungan umum konsensus pakar, namun keputusan akhir mengenai design fidelity didasarkan pada triangulasi antara: (1) teori yang ada, (2) masukan naratif pakar, dan (3) justifikasi data empiris awal (Creswell, 2014; Nafi'ah, 2020a).

HASIL RISET

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan analisis deskriptif kualitatif pada dua tahap utama: Analisis Kebutuhan Kualitatif (Tahap *Define*) sebagai justifikasi masalah, dan Analisis *Design Fidelity* (Tahap *Design* dan *Expert Judgment*) sebagai temuan utama kesesuaian desain media.

3.1. Justifikasi Kebutuhan Desain (Tahap Define)

Analisis dokumen dan data empiris awal (Raport Pendidikan Pasuruan dan instrumen awal 4C siswa) memvalidasi adanya kesenjangan (*Research Gap*) yang memerlukan intervensi desain media inovatif.

3.1.1. Analisis Kesenjangan Kompetensi (4C dan Limit Fungsi)

Data empiris awal menunjukkan bahwa siswa SMA di Kota Pasuruan mengalami kesulitan signifikan dalam keterampilan abad ke-21 (4C) dan pemahaman konsep abstrak Limit Fungsi Aljabar.

Tabel 1. Hasil analisis kesenjangan kompetensi

Sumber Data	Temuan Kualitatif Kunci (Pasuruan 2023)	Justifikasi Desain Media
Data Asesmen Awal 4C (Mengacu pada instrumen terlampir)	Rendahnya skor <i>Critical Thinking</i> (CT) dan <i>Collaboration</i> (CL). Siswa enggan berdiskusi dan kesulitan menyampaikan ide secara lisan (Darmayanti et al., 2023).	Mendesain 4 Varian Produk yang masing-masing memiliki tugas PjBL spesifik untuk mengasah CT, CR, CL, dan CM secara terpisah dan terintegrasi.
Hasil Belajar Siswa (Limit) (Mengacu pada contoh soal M0dul_Pizza_Matematika...)	Miskonsepsi umum bahwa nilai $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ selalu sama dengan nilai $f(a)$, terutama pada fungsi rasional. Kesulitan menghubungkan konsep Limit dengan konteks nyata (Ridho'i et al., 2023).	Menggunakan metafora Pizza/Chips sebagai representasi visual dan konkret untuk menjelaskan proses "mendekati" nilai limit tanpa harus sama dengan nilai fungsi di titik tersebut.
Raport Pendidikan Pasuruan	Kebutuhan mendesak untuk penguatan Literasi Numerasi (SDG 4).	Mengintegrasikan butir-butir MCA yang fokus pada penalaran numerik, disajikan dalam konteks Etnomatematika Pasuruan (Suryawati et al., 2023).

3.1.2. Justifikasi Kebutuhan Self-Efficacy (Afektif)

Aspek afektif menunjukkan bahwa siswa cenderung memiliki *self-efficacy* yang rendah terhadap Matematika karena dianggap sulit dan tidak relevan. Desain media harus mengatasi tantangan ini. Guru menyatakan bahwa siswa "masih kurang percaya diri" dan "lebih sering menunggu teman" saat berdiskusi. Oleh karena itu, desain *PIZZA POTATO CHIPS* harus memuat elemen Konstruktivisme Sosial Vygotsky, seperti *scaffolding* dan kolaborasi yang terstruktur, memberikan pengalaman keberhasilan bertahap, serta membuat pembelajaran terasa menyenangkan dengan menggunakan metafora *Pizza* (Khaerunisa et al., 2024). Selain itu, penting untuk melibatkan siswa dalam proses pembelajaran yang interaktif dan memberikan kesempatan untuk berbagi ide secara aktif, sehingga dapat meningkatkan rasa percaya diri dan motivasi belajar mereka.

3.2. Temuan Utama Design Fidelity Media (Tahap Expert Judgment)

Hasil utama penelitian kualitatif ini adalah deskripsi naratif mengenai kesesuaian desain 4 varian produk *PIZZA POTATO CHIPS* dengan prinsip-prinsip pedagogis. Analisis didasarkan pada masukan naratif kualitatif dari 5 (lima) pakar (*Expert Judgment*) yang diolah melalui reduksi dan kategorisasi data.

Desain produk media ini direpresentasikan dalam 4 varian kemasan tabung (rasa) yang masing-masing merefleksikan satu aspek 4C.

3.2.1. Kesesuaian Prinsip Konstruktivisme Sosial Vygotsky

Pakar memberikan konsensus yang sangat sesuai terhadap integrasi konstruktivisme dalam desain media. Pakar menyarankan agar elemen *scaffolding* disajikan secara berbeda di setiap varian produk, di mana varian *Critical Thinking* (CT) memerlukan *scaffolding* dalam bentuk panduan analitik (logis), sedangkan varian *Creativity* (CR) memerlukan *scaffolding* dalam bentuk kebebasan eksplorasi. Selain itu, desain tugas PjBL dianggap telah memfasilitasi Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) dengan menyajikan pertanyaan pemandu yang kompleks namun dapat dipecahkan melalui kolaborasi kelompok dan sumber daya yang disediakan media. Revisi kualitatif juga dilakukan untuk memperkuat instruksi tentang peran tutor sebaya dalam varian *Collaboration* (CL) guna memaksimalkan interaksi sosial dan *scaffolding* antar siswa.

3.2.2. Kesesuaian Sintaks Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL)

Desain produk 4 varian ini dinilai Sangat Valid dalam merefleksikan Sintaks PjBL, dari awal hingga akhir.

Tabel 2. Kesesuaian sintaks PjBL

Sintaks PjBL	Temuan Kualitatif Kunci (Analisis Expert Judgment)	Kesesuaian Desain
Penentuan Pertanyaan Mendasar (<i>Driving Question</i>)	Harus relevan dengan Etnomatematika Pasuruan (misalnya, "Bagaimana proporsi atap Rumah Adat Tengger dapat dianalisis menggunakan Limit Fungsi agar desain tetap stabil?").	Sangat Sesuai
Desain Perencanaan Produk	Setiap varian (4C) harus memiliki <i>deliverable</i> yang berbeda: CT menghasilkan Laporan Analisis Kritis, sementara CR menghasilkan Desain Model Inovatif.	Sangat Sesuai
Penyusunan Jadwal & Monitoring	Desain memuat rubrik penilaian formatif harian yang digunakan guru untuk memantau proses PjBL, bukan hanya produk akhir (Hariyadi et al., 2023).	Sangat Sesuai
Produk Akhir & Evaluasi	Produk akhir (model visualisasi Limit/Pizza) dan butir MCA harus terintegrasi, di mana MCA berfungsi sebagai penilaian otentik 4C.	Sangat Sesuai

3.2.3. Kesesuaian Desain Varian 4C dan Integrasi Etnomatematika

Varian *Critical Thinking* dengan rasa Keju/Original berfokus pada analisis pro-kontra pemodelan limit dan sintesis argumen, dimana tugas PjBL meminta siswa membandingkan dua metode penyelesaian limit dan membenarkan efisiensi salah satunya. Varian *Creativity* dengan rasa Paprika Pelangi dirancang

untuk mendorong produksi ide orisinal dan visualisasi divergen, di mana siswa diminta menciptakan metafora visual baru untuk konsep limit tak terhingga dan mengaitkannya dengan pola unik Tariang Terbang Rudat. Sementara itu, varian *Collaboration* dengan rasa BBQ Party menekankan pada peran kelompok terstruktur dan negosiasi solusi, dengan tugas PjBL yang meminta siswa merancang *mini project* bisnis pizza yang melibatkan perhitungan limit

fungsi untuk optimasi keuntungan. Pendekatan etnomatematika di Pasuruan, yang mengintegrasikan elemen budaya seperti Candi Jawi, Rumah Tengger, dan Tari Terbang Rudat, dinilai berhasil memberikan makna kontekstual yang signifikan, menjadikan matematika lebih relevan dengan identitas lokal siswa (Shahbari & Daher, 2020).

3.3. Impact Penelitian (SDGs)

Penelitian desain kualitatif ini menggarisbawahi fondasi yang kuat untuk implementasi yang akan datang. Dengan memvalidasi desain yang berakar pada Konstruktivisme dan PjBL, media ini secara langsung berkontribusi pada SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) dengan merancang media yang efektif, inklusif, dan relevan dengan kebutuhan keterampilan abad ke-21 (4C). Selain itu, juga mendukung SDG 9 (Inovasi dan Infrastruktur) dengan mendorong inovasi dalam teknologi pendidikan dan menciptakan sumber belajar yang kreatif dan kontekstual. Lebih lanjut, media ini menegaskan pentingnya SDG 17 (Kemitraan) melalui kemitraan antara akademisi (pakar) dan praktisi dalam proses validasi desain (*Expert Judgment*). Desain yang tervalidasi ini diharapkan dapat menjadi model bagi peningkatan *self-efficacy* dan keterampilan 4C siswa di Pasuruan.

Pembahasan

Pembahasan ini bertujuan untuk menganalisis dan menginterpretasikan secara naratif kualitatif hasil temuan mengenai *Design Fidelity* produk media pembelajaran PIZZA POTATO CHIPS (4 Varian Produk) terhadap kerangka teoritis Konstruktivisme Sosial Vygotsky dan Sintaks Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Hasil *Expert Judgment* yang menunjukkan tingkat kesesuaian yang "Sangat Sesuai" divalidasi dengan justifikasi teoritis dan studi empiris terkini.

3.4.1. Konsistensi Teoretis: Desain Media dalam Kerangka Konstruktivisme dan PjBL

Temuan kunci penelitian adalah adanya konsensus pakar bahwa desain 4 varian produk telah berhasil mengoperasionalkan prinsip-prinsip pedagogis yang kompleks ke dalam media yang kontekstual.

1. Implementasi Prinsip Konstruktivisme Sosial Vygotsky



Gambar 3.2: Varian Produk MCA PIZZA CHIPS Berdasarkan Aspek 4C

Keterangan: Varian 1 (Original/Biru) untuk *Critical Thinking*, Varian 2 (Keju/Kuning) untuk *Creativity*, Varian 3 (Spicy/Merah) untuk *Communication*, dan Varian 4 (BBQ Party/Cokelat) untuk *Collaboration*.

1. Mengatasi Miskonsepsi Limit melalui Metafora dan Etnomatematika

Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain metafora makanan seperti Pizza dan Chips berhasil menjembatani konsep abstrak ke konkret. Konkretisasi limit melalui metafora "Chips" yang semakin mendekati pusat tanpa menyentuh adalah representasi visual yang tepat untuk menjelaskan $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \neq f(a)$ (Ridho'i et al., 2023). Keterkaitan ini diperkuat dengan konteks Etnomatematika Pasuruan, seperti menganalisis proporsi ornamen mandala Candi Jawi, di mana perbandingan dan rasio menuju tak hingga (limit) dikaitkan dengan pola budaya yang familiar (Shahbari & Daher, 2020). Desain ini secara efektif mengubah limit dari sekadar operasi aljabar menjadi konsep pendekatan spasial.

2. Diferensiasi Tugas untuk Penguatan 4C

Setiap varian produk dirancang untuk memicu keterampilan 4C yang spesifik, menjawab rendahnya skor awal siswa di Pasuruan.

Desain PIZZA POTATO CHIPS secara fundamental berakar pada filosofi Vygotsky, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi sosial dan *scaffolding* dalam Zona Perkembangan Proksimal (ZPD).

a. Pemanfaatan ZPD melalui PjBL: Varian produk (CT, CR, CL, CM) dirancang dengan *Driving Question* yang menantang (seperti mengoptimasi keuntungan menggunakan Limit Fungsi Aljabar), yang berada di luar kemampuan pemecahan masalah individu siswa. Tugas ini memaksa siswa untuk berkolaborasi dan mencari solusi kolektif, sehingga proses pembelajaran berlangsung efektif di dalam ZPD mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyoroti efektivitas PjBL dalam memfasilitasi konstruksi pengetahuan sosial (Tresnawati, 2021).

b. *Differentiated Scaffolding* (Tutor Sebaya): Kritik dan saran kualitatif dari pakar memperkuat pentingnya *scaffolding* yang berbeda. Varian *Critical Thinking* (CT) menyediakan kerangka logis untuk menganalisis bukti, sementara Varian *Creativity* (CR) menyediakan *prompts* terbuka (divergen). Dalam Varian *Collaboration* (CL), desain tugas secara eksplisit menetapkan peran kelompok, yang mendorong Tutor Sebaya (anggota dengan kompetensi lebih) untuk memberikan *scaffolding* secara horizontal kepada rekannya, sehingga meningkatkan *peer instruction* (Zakiah et al., 2020). Desain ini secara langsung mengatasi temuan awal tentang rendahnya inisiatif diskusi siswa, memaksanya untuk berinteraksi.

2. Kepatuhan terhadap Sintaks PjBL

Setiap varian produk media yang divisualisasikan dalam kemasan tabung unik memuat panduan aktivitas yang secara ketat mengikuti sintaks PjBL, memastikan alur pembelajaran yang otentik dan terstruktur (Hariyadi et al., 2023). Desain media ini dirancang untuk mengintegrasikan produk akhir, seperti model visualisasi Limit pada Varian CR, dengan rubrik *Expert Judgment* dan penilaian *Minimum Competency Assessment* (MCA). Oleh karena itu, MCA tidak hanya berfungsi sebagai alat penilaian sumatif, tetapi juga sebagai *authentic assessment* untuk proses 4C dalam PjBL.

3.4.2. Kontekstualisasi dan Kekuatan Metodologis Desain Varian 4C

Desain media PIZZA POTATO CHIPS sebagai visualisasi 4 varian rasa (4C) memiliki keunggulan metodologis dalam mengatasi masalah miskonsepsi Limit Fungsi Aljabar dan penguatan keterampilan spesifik 4C.

a. Penguatan *Critical Thinking* (Varian Original): Tugas di varian ini secara sengaja mengharuskan siswa menganalisis dan membandingkan efisiensi antara metode substitusi, faktorisasi, dan perkalian sekawan dalam menyelesaikan limit (mengacu pada contoh soal Limit di Modul_Pizza_Matematika...). Fokusnya adalah pada *justification* dan *evaluation*, yang merupakan inti dari CT.

b. Stimulasi *Collaboration* (Varian BBQ Party): Varian ini memuat tugas merancang struktur organisasi tim, membagi tugas perhitungan *profit-loss* pizza menggunakan Limit, dan melakukan negosiasi solusi. Tugas ini secara langsung mengatasi rendahnya keterampilan kolaborasi yang teridentifikasi dalam data awal, memaksa siswa untuk mencapai *interdependency* (Hariyadi et al., 2023).

c. Peningkatan *Self-Efficacy* (Afektif): Penggunaan desain yang menyenangkan (kemasan *chips*) dan relevansi budaya menciptakan pengalaman belajar yang positif (*vicarious experience*). Keberhasilan kecil dalam memecahkan masalah Limit yang dikontekstualisasikan melalui permainan/proyek ini berfungsi sebagai *mastery experience* yang esensial untuk membangun kepercayaan diri siswa (*self-efficacy*) dalam Matematika (Khaerunisa et al., 2024).

3.4.3. Novelty dan Implikasi (SDGs)

Design fidelity yang tinggi ini mengkonfirmasi kebaruan penelitian, yang terletak pada integrasi holistik antara Desain Produk Bertema (Pizza Chips), Model Pedagogis (PjBL), Pendekatan Budaya (Etnomatematika), dan Target Keterampilan (4C + MCA).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis deskriptif kualitatif terhadap desain produk media pembelajaran PIZZA POTATO CHIPS (4 Varian Produk) melalui Tahap *Define* dan *Expert Judgment* pakar, penelitian ini menyimpulkan tiga hal utama mengenai kesesuaian desain media dengan kerangka pedagogis yang diusung. Desain produk media PIZZA POTATO CHIPS (4 Varian Rasa: Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication) dinyatakan Sangat Sesuai (*High Design Fidelity*) dengan kerangka pedagogis yang terdiri dari Prinsip Konstruktivisme Sosial Vygotsky dan Sintaks Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Kesesuaian Konstruktivisme terlihat dari bagaimana desain media berhasil mengoperasionalkan prinsip *scaffolding* diferensiasi dan Zona Perkembangan Proksimal (ZPD). Tugas PjBL yang kompleks secara inheren mendorong kolaborasi dan interaksi sosial antar siswa untuk membangun pengetahuan bersama, sesuai dengan filosofi Vygotsky. Kesesuaian PjBL juga tampak dari desain yang memuat panduan aktivitas yang secara utuh merefleksikan setiap tahapan sintaks PjBL, mulai dari penentuan pertanyaan mendasar yang otentik hingga evaluasi produk akhir dan refleksi.

Desain produk terbukti memiliki potensi tinggi untuk mengatasi permasalahan pembelajaran yang diidentifikasi dari data empiris awal, yaitu rendahnya keterampilan 4C dan miskonsepsi Limit Fungsi Aljabar pada siswa SMA di Pasuruan. Penggunaan metafora makanan dan konteks budaya lokal Pasuruan berhasil mengubah konsep abstrak Limit Fungsi Aljabar menjadi representasi yang konkret dan relevan. Desain visual yang unik ini menjembatani pemahaman proses "mendekati" nilai limit dengan pola-pola spasial yang familiar bagi siswa. Diferensiasi Tugas 4C memastikan bahwa setiap aspek keterampilan 4C dilatih secara spesifik melalui tugas PjBL yang terfokus. Hal ini memberikan solusi terstruktur untuk meningkatkan kemampuan 4C siswa secara komprehensif. Validitas desain media ini menegaskan bahwa prototipe PIZZA POTATO CHIPS merupakan fondasi yang kuat untuk implementasi efektif di kelas, yang memiliki implikasi positif terhadap aspek afektif dan tujuan pembangunan berkelanjutan, seperti peningkatan Self-Efficacy dan dukungan terhadap SDG 4 dan SDG 9.

REFERENCE

Darmayanti, R., In, A., Afifah, A., Verliana, A., & Nurmalasari, D. (2023). Analysis of the Need for Pizzaluv- Math Learning Media So that Students Can Easily Learn the Limits of Trigonometric Functions, *1*(3), 211–220.

Fadzil, H. M., & Saat, R. M. (2020). Exploring secondary school biology teachers' competency in practical work. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *9*(1), 116–123. <http://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21477>

Llerena, J. (2020). Significant learning activities (ASA) in the modality of face-to-face studies with integration of virtual educational media in Engineering careers. *Proceedings of the 15th Latin American Conference on Learning Technologies Lacllo 2020*. <http://doi.org/10.1109/LACLO50806.2020.9381134>

Lubis, M. S. (2021). Belajar dan Mengajar Sebagai Suatu Proses Pendidikan yang Berkemajuan. *JURNAL LITERASIOLOGI*, *5*(2), 95–105.

McCrossan, P., Nicholson, A. J., & McCallion, N. (2022). Minimum accepted competency examination: test item analysis. *BMC Medical Education*, *22*(1). <http://doi.org/10.1186/s12909-022-03475-8>

Muhammad, I., Darmayanti, R., Arif, V. R., Afolaranmi, A. O., & Indonesia, U. P. (2023). Discovery Learning Research in Mathematics Learning : A Bibliometric Review, *1*, 26–33.

Nur, A. S., Kartono, K., Zaenuri, Z., & Rochmad, R. (2022). Solving mathematical word problems using dynamic assessment for scaffolding construction. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *11*(2), 649–657. <http://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.22535>

Purwaningsih, E., Sari, A. M., Yulianti, L., & ... (2020). ... the problem-solving skills through the development of teaching materials with STEM-PjBL (science, technology, engineering, and mathematics-project based learning *Journal of Physics* <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012133>

Qomaria, N., Afifah, A., & Manivannan, R. (2025). Identification of Junior High School Students' Experiences in Using Question Card Media for Algebra Learning, *3*(April), 7–10.

Qomariyah, S., Darmayanti, R., Rosyidah, U., & ... (2023). ... and essay problem grids on three-dimensional material: Development of instruments for measuring high school students' mathematical problem-solving ability. *JEMS: Jurnal Edukasi* Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Rani-Darmayanti-3/publication/390844836_Indicators_and_Essay_Problem_Grids_on_Three-Dimensional_Material_Development_of_Instruments_for_Measuring_High_School_Students'_Mathematical_Problem-Solving_Ability/links/6848a86

Reichenberg, M., Thunberg, G. C., Holmer, E., Palmqvist, L., Samuelsson, J., Lundälv, M., ... Heimann, M. (2023). Will an app-based reading intervention change how teachers rate their teaching self-efficacy beliefs? A test of social cognitive theory in Swedish special educational settings. *Frontiers in Education*, *8*. <http://doi.org/10.3389/educ.2023.1184719>

Rizqi, P. A. D., Darmayanti, R., & ... (2023). Problem Solving Analysis Through Tests in View Of Student Learning Achievement. ... *of Learning and* Retrieved from <https://jurnal.piramidaakademi.com/index.php/ijles/article/view/26>

Schmidt, R. S. (2016). Use of streaming media (youtube) as an educational tool for surgeons-a survey of AAFPRS members. *JAMA Facial Plastic Surgery*, *18*(3), 230–231. <http://doi.org/10.1001/jamafacial.2016.0007>

Sekaryanti, R., Darmayanti, R., Choirudin, C., & ... (2022). Analysis of mathematics problem-solving ability of junior high school students in Emotional Intelligence. *Jurnal* Retrieved from https://www.academia.edu/download/105908339/4944-Article_Text-22385-2-10-20230210.pdf

Shaw, A., Kapnek, M., & Morelli, N. A. (2021). Measuring Creative Self-Efficacy: An Item Response Theory Analysis of the Creative Self-Efficacy Scale. *Frontiers in Psychology*, *12*. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.678033>

Yasin, M. (2020). The effect of SSCS learning model on reflective thinking skills and problem solving ability. *European Journal of Educational Research*, *9*(2), 743–752. <http://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.743>