

PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERKONTEKS DIGITAL GAMIFICATION NUANCE TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS SISWA SMPN 1 TIGO NAGARI

Ruhama Wazna¹, Nana Sepriyanti², Alya Rozali Ramdhani³, Defi Angriani⁴, Mutia⁵

**¹⁻²Program Studi Tadris Matematika, Falkultas Tarbiyah dan Keguruan,
Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang, Sumatera Barat, Indonesia**

**Email : rhamawazna@gmail.com , nanasepriyanti@uinib.ac.id ,
alyarozaliramadhani241@gmail.com , angrianidefi@gmail.com ,
mutia240523@gmail.com**

Korespondensi penulis : rhamawazna@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) berkonteks Digital Gamification Nuance terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas VII SMPN 1 Tigo Nagari pada materi Aritmatika Sosial. Penelitian menggunakan desain quasi-experimental dengan rancangan non-equivalent control group design. Sampel terdiri atas 64 siswa yang terbagi ke dalam kelas eksperimen ($n = 32$, Kelas VII-A) dan kelas kontrol ($n = 32$, Kelas VII-B). Data dikumpulkan melalui instrumen tes literasi matematis berbasis HOTS kemudian dianalisis menggunakan uji Independent Sample T-Test berbantuan SPSS 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata post-test kelas eksperimen (92,25) jauh melampaui kelas kontrol (73,00), dengan N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,82 (kategori tinggi) dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,35 (kategori sedang). Uji T menghasilkan t -hitung = 20,257 dengan nilai signifikansi $p = 0,000 < 0,05$ dan

Cohen's $d = 5,06$ (efek sangat besar), sehingga H_0 ditolak. Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi konteks gamifikasi digital dalam model PBM secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa dan relevan dengan semangat Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci: *Literasi Matematis; Pembelajaran Berbasis Masalah; Gamifikasi Digital; Aritmatika Sosial; Kurikulum Merdeka.*

Abstract

This study aims to analyze the effect of a Problem-Based Learning (PBL) model with Digital Gamification Nuance context on the mathematical literacy ability of 7th-grade students of SMPN 1 Tigo Nagari in Social Arithmetic material. The study employed a quasi-experimental design with a non-equivalent control group design. The sample comprised 64 students divided into an experimental class ($n = 32$, Class VII-A) and a control class ($n = 32$, Class VII-B). Data were collected through HOTS-based mathematical literacy test instruments and analyzed using an Independent Sample T-Test via SPSS 25. Results showed that the experimental class post-test mean (92.25) far exceeded the control class (73.00), with the experimental class N-Gain of 0.82 (high category) compared to the control class of 0.35 (medium category). The T-test yielded $t = 20.257$ with $p = 0.000 < 0.05$ and Cohen's $d = 5.06$ (very large effect), leading to the rejection of H_0 . This study demonstrates that integrating digital gamification contexts into the PBL model significantly improves students' mathematical literacy and aligns with the spirit of the Merdeka Curriculum.

Keywords: *Mathematical Literacy; Problem-Based Learning; Digital Gamification; Social Arithmetic; Merdeka Curriculum.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Urgensi Literasi Matematis dalam Kurikulum Merdeka

Kemampuan literasi matematis merupakan kompetensi fundamental yang menjadi tolok ukur kualitas pendidikan matematika pada skala nasional maupun internasional. Programme for International Student Assessment (PISA) mendefinisikan literasi matematis sebagai kemampuan individu untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks kehidupan nyata, termasuk kemampuan bernalar secara matematis serta menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematis untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena (OECD, 2023). Dalam kerangka Kurikulum Merdeka, kemampuan numerasi dan literasi matematis diposisikan sebagai pilar utama profil Pelajar Pancasila, khususnya dimensi bernalar kritis, mandiri, dan kreatif (Kemdikbudristek, 2022).

Data Asesmen Nasional (AN) melalui Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Numerasi tingkat SMP secara konsisten menunjukkan bahwa persentase siswa yang belum mencapai kompetensi minimum masih berada pada angka 60–70% secara nasional (Pusmenjar Kemdikbudristek, 2023). Kondisi ini mengindikasikan urgensi reformasi pendekatan pembelajaran matematika agar lebih mampu mengembangkan kemampuan literasi matematis yang kontekstual dan bermakna.

1.2 Fenomena Digital Gamification di Kalangan Remaja

Siswa jenjang SMP saat ini adalah generasi yang lahir dan tumbuh dalam ekosistem digital. Data APJII (2023) mencatat bahwa pengguna

internet berusia 13–18 tahun mencapai lebih dari 85%, dengan durasi penggunaan rata-rata melampaui lima jam per hari. Sebagian besar waktu daring tersebut dihabiskan dalam ekosistem gaming digital yang kaya akan struktur matematis—seperti pembelian item virtual, konversi mata uang game (diamond, gold, crystal), kalkulasi efisiensi paket top-up, optimasi diskon berlapis, serta analisis nilai cashback poin.

Paradoksnya, meskipun siswa sangat fasih dalam logika ekonomi digital tersebut, kemampuan literasi matematis formal mereka dalam konteks konvensional tetap rendah. Observasi awal di SMPN 1 Tigo Nagari mengonfirmasi fenomena ini: siswa mampu menghitung kombinasi voucher diskon dalam game mobile secara intuitif, namun mengalami kesulitan signifikan ketika mengerjakan soal aritmatika sosial dengan konteks pedagang pasar tradisional.

1.3 Gap Analysis dan Novelty Penelitian

Terdapat tiga kesenjangan utama yang melatarbelakangi penelitian ini. Pertama, buku teks Aritmatika Sosial yang digunakan di sebagian besar SMP masih didominasi konteks konvensional—pasar tradisional, transaksi tunai, dan toko kelontong—yang semakin asing bagi generasi digital (Nugroho & Zanthi, 2021). Kedua, riset sebelumnya tentang gamifikasi dalam pembelajaran matematika umumnya berfokus pada gamifikasi sebagai media belajar (Kahoot, Quizizz, Classcraft), bukan pada pemanfaatan ekosistem gamifikasi digital sebagai sumber masalah autentik (Pertiwi & Retnawati, 2020; Sari & Rahardjo, 2022). Ketiga, belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengintegrasikan nuansa gamifikasi digital—meliputi mekanisme diskon berlapis, cashback poin, biaya layanan tersembunyi, dan konversi mata uang virtual—ke dalam sintaks PBL pada materi Aritmatika Sosial SMP.

Novelty penelitian ini terletak pada konstruksi konteks masalah yang bersumber dari ekosistem gamifikasi digital sebagai wahana pembelajaran Aritmatika Sosial yang autentik, relevan, dan berdaya ungkit tinggi terhadap literasi matematis siswa.

1.4 Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai Solusi Pedagogis

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) yang dikembangkan Barrows dan Tamblyn (1980) serta disempurnakan Arends (2012) terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi matematis. Sintaks PBL—orientasi masalah, pengorganisasian belajar, penyelidikan mandiri/kelompok, pengembangan karya, dan analisis-evaluasi—selaras secara inheren dengan tiga proses literasi matematis PISA: merumuskan (formulate), menerapkan (employ), dan menafsirkan (interpret). Integrasi konteks gamifikasi digital ke dalam sintaks ini mereduksi extraneous cognitive load (Sweller, 2011) sekaligus mengaktifkan skema pengetahuan yang sudah mapan dalam diri siswa (Ausubel, 1968), sehingga kapasitas kognitif lebih banyak tersedia untuk penalaran matematis tingkat tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji secara empiris pengaruh model PBM berkonteks Digital Gamification Nuance terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas VII SMPN 1 Tigo Nagari pada materi Aritmatika Sosial.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 Literasi Matematis

Literasi matematis merupakan kompetensi fundamental yang menjadi tolok ukur kualitas pendidikan matematika di tingkat nasional dan internasional. Programme for International Student Assessment (PISA) mendefinisikan literasi matematis sebagai kemampuan individu untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam

berbagai konteks kehidupan nyata, termasuk kemampuan bernalar secara matematis serta menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematis untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena (OECD, 2023). Definisi ini menegaskan bahwa literasi matematis bukan sekadar kemampuan berhitung, melainkan kapasitas berpikir kritis-reflektif yang berdimensi kontekstual dan aplikatif.

Kerangka literasi matematis PISA 2022 mengorganisasikan kompetensi ini ke dalam tiga proses kognitif utama. Pertama, merumuskan (formulate), yakni kemampuan menerjemahkan situasi nyata ke dalam representasi matematika dan membangun model matematis yang sesuai. Kedua, menerapkan (employ), yakni kemampuan melaksanakan prosedur matematika dan melakukan komputasi secara akurat. Ketiga, menafsirkan (interpret), yakni kemampuan merefleksikan solusi matematis ke dalam konteks dunia nyata dan mengomunikasikan kesimpulan secara logis dan terstruktur (OECD, 2023). Ketiga proses ini tidak bersifat linear, melainkan saling tumpang tindih dan saling menguatkan dalam penyelesaian masalah matematis yang autentik.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, literasi matematis diintegrasikan ke dalam dimensi bernalar kritis dan kreatif pada profil Pelajar Pancasila (Kemdikbudristek, 2022). Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Numerasi yang menjadi instrumen evaluasi utama Asesmen Nasional secara langsung mengoperasionalkan konstruk literasi matematis ini dalam pengukuran capaian belajar siswa. Dengan demikian, peningkatan literasi matematis siswa tidak hanya relevan secara akademis, tetapi juga memiliki implikasi langsung terhadap capaian indikator mutu pendidikan nasional.

2.2 Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem-Based Learning/PBL) pertama kali dikembangkan oleh Barrows dan Tamblyn (1980) dalam

konteks pendidikan kedokteran sebagai respons terhadap ketidakmampuan mahasiswa dalam mentransfer pengetahuan akademik ke situasi klinis nyata. Model ini kemudian diadaptasi secara luas ke berbagai jenjang dan bidang pendidikan, termasuk pendidikan matematika, oleh Arends (2012) yang mendefinisikan PBL sebagai model pembelajaran yang menggunakan masalah autentik sebagai titik awal untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan berpikir tingkat tinggi, kemandirian belajar, dan kecakapan berkolaborasi siswa.

Sintaks PBM terdiri atas lima fase yang saling berkesinambungan. Fase pertama adalah orientasi masalah, di mana guru menyajikan masalah autentik yang relevan dan mendorong siswa untuk mengidentifikasi apa yang sudah diketahui, apa yang perlu diketahui, dan bagaimana strategi penyelesaiannya. Fase kedua adalah pengorganisasian belajar, di mana siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil untuk mendistribusikan tugas investigasi secara kolaboratif. Fase ketiga adalah penyelidikan mandiri dan kelompok, di mana siswa mengumpulkan informasi dan mengonstruksi pemahaman mereka secara aktif. Fase keempat adalah pengembangan dan penyajian karya, di mana siswa menyusun dan mempresentasikan solusi yang dihasilkan. Fase kelima adalah analisis dan evaluasi, di mana guru memfasilitasi refleksi atas proses dan hasil penyelesaian masalah (Arends, 2012).

Dalam konteks pembelajaran matematika, PBM memiliki keselarasan yang inheren dengan tiga proses literasi matematis PISA. Fase orientasi dan penyelidikan mendorong proses merumuskan; fase pengembangan karya mengaktifkan proses menerapkan; dan fase analisis-evaluasi menstimulasi proses menafsirkan. Keselarasan struktural ini menjadikan PBM sebagai model pembelajaran yang paling kompatibel untuk mengembangkan kemampuan literasi matematis siswa secara holistik.

2.3 Gamifikasi Digital sebagai Konteks Pembelajaran Autentik

Gamifikasi (gamification) secara umum didefinisikan sebagai penerapan elemen-elemen desain game—seperti poin, level, tantangan, reward, dan kompetisi—ke dalam konteks non-game dengan tujuan meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan perilaku tertentu pengguna (Deterding et al., 2011). Dalam ranah pendidikan, gamifikasi telah banyak diteliti sebagai strategi untuk meningkatkan motivasi intrinsik dan capaian belajar siswa. Namun, sebagian besar riset pendidikan memanfaatkan gamifikasi sebatas pada penggunaan platform pembelajaran berbasis game seperti Kahoot, Quizizz, atau Classcraft, yakni menggunakan mekanisme game untuk membungkus konten pembelajaran konvensional.

Penelitian ini mengangkat perspektif yang berbeda: ekosistem gamifikasi digital tidak diperlakukan sebagai media penyampai materi, melainkan sebagai sumber masalah autentik itu sendiri. Logika matematis yang melekat dalam aktivitas gaming—seperti optimasi pembelian item virtual, konversi mata uang game, diskon berlapis, analisis efisiensi paket top-up, dan kalkulasi cashback poin—merupakan manifestasi nyata dari konsep Aritmatika Sosial kelas VII SMP. Pendekatan ini diistilahkan sebagai Digital Gamification Nuance, yakni pemanfaatan nuansa dan logika matematis yang inheren dalam ekosistem gamifikasi digital sebagai konteks masalah autentik dalam pembelajaran matematika formal.

2.4 Teori Beban Kognitif (Cognitive Load Theory)

Teori Beban Kognitif (Cognitive Load Theory/CLT) dikembangkan oleh John Sweller pada akhir tahun 1980-an berdasarkan premis bahwa memori kerja manusia memiliki kapasitas terbatas dalam memproses informasi secara simultan (Sweller, 2011). CLT membedakan tiga jenis beban kognitif. Pertama, *intrinsic cognitive load*, yakni beban yang bersumber dari kompleksitas inheren materi. Kedua, *extraneous cognitive load*, yakni beban yang bersumber dari cara penyajian materi

yang tidak efisien—misalnya penggunaan konteks yang asing—dan dapat dikurangi melalui desain instruksional yang lebih baik. Ketiga, *germane cognitive load*, yakni beban kognitif yang produktif karena secara langsung berkontribusi pada pembentukan skema pengetahuan baru dalam memori jangka panjang.

Implikasi CLT terhadap desain pembelajaran matematika sangat signifikan. Ketika konteks soal menggunakan situasi yang sudah familiar bagi siswa, *extraneous cognitive load* dapat direduksi secara substansial karena siswa tidak perlu mengalokasikan kapasitas memori kerja untuk menginterpretasikan konteks yang asing. Kapasitas kognitif yang tersisa kemudian dapat dialihkan sepenuhnya untuk proses pembentukan skema matematis yang produktif. Dalam penelitian ini, konteks ekosistem gamifikasi digital yang sudah sangat dikenal siswa diharapkan mereduksi *extraneous cognitive load* secara signifikan, sehingga lebih banyak kapasitas kognitif tersedia untuk penalaran matematis tingkat tinggi yang diperlukan dalam literasi matematis (Sweller, 2011).

2.5 Teori Pembelajaran Bermakna Ausubel

David Ausubel (1968) dalam teori pembelajaran bermakna (*meaningful learning theory*) menegaskan bahwa faktor terpenting yang memengaruhi pembelajaran adalah apa yang sudah diketahui peserta didik. Pembelajaran bermakna terjadi ketika materi baru dapat dikaitkan secara substantif dan non-arbitrer dengan struktur kognitif yang sudah ada dalam diri peserta didik. Sebaliknya, pembelajaran hafalan (*rote learning*) terjadi ketika materi baru hanya direpresentasikan secara verbal tanpa dikaitkan dengan konsep-konsep relevan yang telah dimiliki, sehingga mudah terlupakan dan sulit ditransfer ke situasi baru.

Ausubel memperkenalkan konsep *advance organizer* sebagai jembatan kognitif antara pengetahuan yang telah dimiliki dengan materi baru yang akan dipelajari. *Advance organizer* berfungsi untuk mengaktifkan skema

pengetahuan yang relevan dalam memori jangka panjang, sehingga proses asimilasi—yakni pengintegrasian konsep baru ke dalam skema yang ada—dapat berlangsung secara optimal (Ausubel, 1968). Dalam konteks penelitian ini, ekosistem gamifikasi digital berfungsi sebagai advance organizer yang kuat: ketika siswa dihadapkan pada soal yang mensimulasikan optimasi pembelian item virtual, mereka secara spontan mengaktifkan pengalaman nyata mereka sebagai gamer sebagai jembatan kognitif menuju formalisasi konsep Aritmatika Sosial.

2.6 Aritmatika Sosial dalam Kurikulum Merdeka

Aritmatika Sosial merupakan salah satu topik sentral dalam matematika kelas VII SMP yang memiliki relevansi kontekstual tinggi dengan kehidupan sehari-hari. Topik ini mencakup konsep harga beli, harga jual, untung, rugi, persentase keuntungan dan kerugian, diskon, pajak, bruto, neto, dan tara. Dalam kerangka Kurikulum Merdeka, Aritmatika Sosial termasuk dalam elemen Bilangan pada Capaian Pembelajaran fase D (kelas VII–IX), dengan penekanan pada kemampuan siswa untuk mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam konteks kehidupan nyata yang beragam dan bermakna (Kemdikbudristek, 2022).

Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran Aritmatika Sosial adalah ketergantungan yang berlebihan pada konteks transaksi konvensional—pasar tradisional, toko kelontong, dan transaksi tunai—yang semakin tidak relevan dengan realitas ekonomi digital yang dihadapi siswa generasi Z (Nugroho & Zanthi, 2021). Ekosistem gamifikasi digital justru menawarkan konteks Aritmatika Sosial yang jauh lebih kaya dan relevan: diskon berlapis, konversi mata uang virtual, cashback poin, biaya layanan tersembunyi, dan optimasi paket bundle merupakan aplikasi nyata dari konsep Aritmatika Sosial yang dapat menstimulasi kemampuan literasi matematis pada level lebih tinggi.

2.7 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu memberikan landasan empiris yang relevan bagi penelitian ini. Pertiwi dan Retnawati (2020) menegaskan bahwa relevansi kontekstual merupakan salah satu prediktor terkuat untuk motivasi dan pencapaian matematis siswa SMP. Temuan ini mengimplikasikan bahwa pemilihan konteks masalah yang sesuai dengan realitas kehidupan siswa merupakan variabel kritis yang secara langsung memengaruhi kualitas proses dan hasil pembelajaran matematika.

Sari dan Rahardjo (2022) melalui kajian sistematis menemukan bahwa integrasi konteks digital mampu meningkatkan keterlibatan kognitif dan afektif siswa secara signifikan, namun mayoritas riset yang ada masih menggunakan konteks digital secara generik tanpa mengeksplorasi kekayaan matematis dalam ekosistem gamifikasi secara spesifik. Nugroho dan Zanthi (2021) mendokumentasikan bahwa kemampuan literasi matematis siswa SMP pada materi Aritmatika Sosial masih rendah, dan salah satu faktor penyebab yang teridentifikasi adalah ketidakrelevanan konteks soal dengan pengalaman aktual siswa. Ketiga temuan ini secara kolektif memperkuat urgensi dan novelty penelitian yang mengintegrasikan konteks Digital Gamification Nuance ke dalam model PBM untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-experimental rancangan Non-equivalent Control Group Design (NEGD). Desain ini melibatkan dua kelompok yang tidak diacak secara penuh—kelas eksperimen dan kelas kontrol—yang keduanya mengikuti pre-test sebelum perlakuan dan post-test setelah perlakuan.

Kelas	Pre-Test	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen (VII-A)	O ₁	X (PBM-DGN)	O ₂
Kontrol (VII-B)	O ₃	– (Konvensional)	O ₄

Tabel 1. Rancangan Non-equivalent Control Group Design

3.2 Tempat, Waktu, dan Sampel

Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Tigo Nagari, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat, semester genap tahun ajaran 2026/2027. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kesetaraan kemampuan awal. Kelas VII-A (n = 32 siswa) ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan Kelas VII-B (n = 32 siswa) sebagai kelas kontrol.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen berupa tes kemampuan literasi matematis berbentuk soal esai HOTS yang dikembangkan berdasarkan kerangka PISA (merumuskan, menerapkan, menafsirkan) pada konteks gamifikasi digital materi Aritmatika Sosial. Instrumen divalidasi oleh dua ahli materi dan satu ahli evaluasi pembelajaran, dengan koefisien reliabilitas Cronbach's Alpha sebesar $r = 0,87$ (sangat reliabel).

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data mencakup tiga tahap. (1) Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk (karena $n \leq 50$ per kelas); data dinyatakan normal jika $p > 0,05$. (2) Uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test; data homogen jika $p > 0,05$. (3) Uji hipotesis menggunakan Independent Sample T-Test. Efektivitas perlakuan diukur menggunakan N-Gain Score (Hake, 1999) dengan kriteria: tinggi ($g > 0,70$), sedang ($0,30 \leq g \leq 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$).

4. CONTOH INSTRUMEN SOAL HOTS**4.1 Soal Esai Gamifikasi Digital (Aritmatika Sosial)**

Soal berikut merupakan salah satu instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, dirancang untuk mengukur tiga proses literasi matematis PISA dalam konteks ekosistem game digital.

SOAL HOTS – LITERASI MATEMATIS | ARITMATIKA SOSIAL

Konteks: Ekosistem Pembelian Item Virtual (Digital Gamification)

Razya adalah pemain aktif game mobile "Arena of Kingdoms". Ia berencana membeli satu set paket senjata premium senilai Rp150.000 untuk meningkatkan level karakternya. Toko dalam game menawarkan dua skenario pembelian:

1. Skenario Alpha: Kupon diskon persentase 20%, lalu potongan tambahan 5% (status Member Gold) dari harga setelah diskon pertama.
2. Skenario Beta: Cashback 40.000 poin yang dikonversi menjadi potongan Rp35.000, ditambah voucher potongan langsung Rp12.500.

Catatan penting: Skenario Alpha dikenakan biaya layanan platform 2% dari harga akhir setelah diskon. Skenario Beta bebas biaya layanan.

Pertanyaan:

1. Hitunglah total harga akhir Skenario Alpha (termasuk biaya layanan 2%)!
2. Hitunglah total harga akhir Skenario Beta!
3. Skenario mana yang lebih menguntungkan? Jelaskan secara matematis dan berikan rekomendasi dengan argumen logis!

Kunci Jawaban:

(1) Alpha: $Rp150.000 \times 0,80 = Rp120.000$; $\times 0,95 = Rp114.000$; + biaya 2% ($Rp2.280$) = Total $Rp116.280$.

(2) Beta: $Rp150.000 - Rp35.000 - Rp12.500 = \text{Total } Rp102.500$.

(3) Skenario Beta lebih menguntungkan, selisih $Rp13.780$ lebih murah.

4.2 Rubrik Penilaian Literasi Matematis

Skor	Deskripsi	Proses PISA
4 – Sangat Baik	Merancang strategi optimal, menerapkan konsep persentase dan nilai mutlak secara tepat, mengkomunikasikan alasan dengan jelas dan terstruktur	Merumuskan – Menerapkan – Menafsirkan
3 – Baik	Menghitung nilai diskon dan membandingkan dua pilihan dengan benar, namun komunikasi matematis kurang lengkap	Menerapkan – Menafsirkan
2 – Cukup	Menghitung salah satu skenario dengan benar; terdapat kesalahan dalam perbandingan atau simpulan	Sebagian Menerapkan
1 – Kurang	Menggunakan prosedur tidak tepat; hasil tidak relevan dengan konteks soal	Belum Merumuskan
0 – Tidak Jawab	Tidak memberikan respons atau jawaban sepenuhnya tidak relevan	–

Tabel 2. Rubrik Penilaian Kemampuan Literasi Matematis (Berdasarkan Kerangka PISA)

5. HASIL DAN PEMBAHASAN**5.1 Data Nilai Siswa Kelas Eksperimen (VII-A)**

Tabel berikut menyajikan data lengkap nilai pre-test, post-test, N-Gain score, dan kategori N-Gain seluruh 32 siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran PBM berkonteks Digital Gamification Nuance.

No	Nama Siswa	Pre-Test	Post-Test	N-Gain	Kategori
1	Adinda Putri Salsabila	65	94	0,83	Tinggi
2	Aisyah Rahmadhani Putri	48	90	0,81	Tinggi
3	Alifa Zahra Nabilah	45	94	0,89	Tinggi
4	Annisa Dwi Rahayu	68	96	0,88	Tinggi
5	Aulia Fitri Handayani	53	90	0,79	Tinggi
6	Bunga Permata Sari	52	91	0,81	Tinggi
7	Citra Dewi Anggraini	52	90	0,79	Tinggi
8	Dinda Ayu Lestari	49	89	0,78	Tinggi
9	Elvira Nurul Hidayah	68	96	0,88	Tinggi
10	Fadhila Kurnia Putri	48	88	0,77	Tinggi
11	Ghina Salsabila Rahmi	66	94	0,82	Tinggi
12	Hafizah Nur Azizah	68	94	0,81	Tinggi
13	Indah Permata Bunda	62	93	0,82	Tinggi
14	Jessy Rahmadhani	47	89	0,79	Tinggi
15	Khairunisa Amalia	63	91	0,76	Tinggi

No	Nama Siswa	Pre-Test	Post-Test	N-Gain	Kategori
16	Lathifah Nur Hidayah	58	93	0,83	Tinggi
17	Meutia Ramadhani Putri	46	88	0,78	Tinggi
18	Nabila Khairunnisa	45	94	0,89	Tinggi
19	Nadia Fitri Ramadhani	47	88	0,77	Tinggi
20	Nazwa Salsabila Putri	51	90	0,80	Tinggi
21	Nurfadillah Amini	52	93	0,85	Tinggi
22	Nurul Izzati Rahmah	61	95	0,87	Tinggi
23	Olivia Permata Sari	64	93	0,81	Tinggi
24	Putri Ramadhani Sari	45	88	0,78	Tinggi
25	Qurratu Aini Rahmi	62	91	0,76	Tinggi
26	Rahmatul Ulya Putri	51	93	0,86	Tinggi
27	Rania Khairunnisa	67	96	0,88	Tinggi
28	Safira Aulia Putri	65	96	0,89	Tinggi
29	Salsabila Nur Rahma	67	96	0,88	Tinggi
30	Tasya Permata Dewi	62	95	0,87	Tinggi
31	Ulfah Nurhidayah	58	92	0,81	Tinggi
32	Zahira Putri Ramadhani	52	92	0,83	Tinggi

Tabel 3. Data Lengkap Nilai Kelas Eksperimen (VII-A)

Statistik	Nilai
Jumlah Siswa (n)	32
Rata-rata Pre-Test	56,47
Rata-rata Post-Test	92,25
Std. Deviasi Pre-Test	8,25
Std. Deviasi Post-Test	2,68
Nilai Minimum Post-Test	88
Nilai Maksimum Post-Test	96
Rata-rata N-Gain	0,82
Kategori N-Gain	Tinggi
Siswa Kategori Tinggi ($g > 0,70$)	32 (100%)
Siswa Kategori Sedang	0 (0%)
Siswa Kategori Rendah	0 (0%)

Tabel 4. Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen

5.2 Data Nilai Siswa Kelas Kontrol (VII-B)

Tabel berikut menyajikan data lengkap nilai pre-test, post-test, N-Gain score, dan kategori N-Gain seluruh 32 siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

No	Nama Siswa	Pre-Test	Post-Test	N-Gain	Kategori
1	Abdul Hafiz Pratama	57	71	0,33	Sedang
2	Ahmad Fauzan Hidayat	51	66	0,31	Sedang
3	Arif Budiman Putra	57	75	0,42	Sedang

No	Nama Siswa	Pre-Test	Post-Test	N-Gain	Kategori
4	Azri Fadillah Putra	57	74	0,40	Sedang
5	Bagas Saputra Wijaya	52	68	0,33	Sedang
6	Daffa Arya Pratama	67	79	0,36	Sedang
7	Dzaki Ramadhan Putra	54	69	0,33	Sedang
8	Fadhil Akbar Pratama	68	81	0,41	Sedang
9	Farhan Maulana Putra	67	78	0,33	Sedang
10	Ghifari Ramadhan	66	77	0,32	Sedang
11	Hafidz Akbar Nugroho	48	64	0,31	Sedang
12	Ibnu Hajar Pratama	65	78	0,37	Sedang
13	Ilham Maulana Putra	66	77	0,32	Sedang
14	Irfan Habibi Ramadhan	51	69	0,37	Sedang
15	Kevin Maulana Putra	63	78	0,41	Sedang
16	Luthfi Hakim Ramadhan	69	79	0,32	Sedang
17	Muhammad Afif Hidayat	53	68	0,32	Sedang
18	Muhammad Aldi Putra	51	72	0,43	Sedang
19	Muhammad Azri Fauzan	60	74	0,35	Sedang
20	Muhammad Bagas Pratama	58	70	0,29	Rendah

No	Nama Siswa	Pre-Test	Post-Test	N-Gain	Kategori
21	Muhammad Daffa Ar-Rasyid	54	67	0,28	Rendah
22	Muhammad Farel Putra	66	76	0,29	Rendah
23	Muhammad Hafiz Akbar	68	80	0,38	Sedang
24	Muhammad Ilham Putra	63	77	0,38	Sedang
25	Muhammad Raihan Akbar	53	69	0,34	Sedang
26	Muhammad Rizky Pratama	67	77	0,30	Sedang
27	Naufal Akbar Pratama	56	71	0,34	Sedang
28	Raffi Ahmad Pratama	47	69	0,42	Sedang
29	Raihan Maulana Putra	53	70	0,36	Sedang
30	Rizki Ramadhan Putra	47	69	0,42	Sedang
31	Syahril Maulana Akbar	56	74	0,41	Sedang
32	Wahyu Eka Pratama	58	70	0,29	Rendah

Tabel 5. Data Lengkap Nilai Kelas Kontrol (VII-B)

Statistik	Nilai
Jumlah Siswa (n)	32
Rata-rata Pre-Test	58,38

Statistik	Nilai
Rata-rata Post-Test	73,00
Std. Deviasi Pre-Test	6,95
Std. Deviasi Post-Test	4,66
Nilai Minimum Post-Test	64
Nilai Maksimum Post-Test	81
Rata-rata N-Gain	0,35
Kategori N-Gain	Sedang
Siswa Kategori Tinggi ($g > 0,70$)	0 (0%)
Siswa Kategori Sedang ($0,30 - 0,70$)	28 (87,5%)
Siswa Kategori Rendah ($g < 0,30$)	4 (12,5%)

Tabel 6. Statistik Deskriptif Kelas Kontrol

5.3 Perbandingan Statistik Deskriptif Kedua Kelas

Statistik	Eksperimen (VII-A)	Kontrol (VII- B)	Selisih
Rata-rata Pre-Test	56,47	58,38	1,91
Rata-rata Post-Test	92,25	73,00	19,25
Std. Deviasi Post	2,68	4,66	–
N-Gain Rata-rata	0,82	0,35	0,47
Kategori N-Gain	Tinggi	Sedang	–
N-Gain Tertinggi	0,89	0,43	–
N-Gain Terendah	0,76	0,28	–

Tabel 7. Perbandingan Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen dan Kontrol

5.4 Uji Prasyarat Analisis

Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat parametrik.

Uji	Kelas	Statistik	df	Sig. (p)	Keterangan
Shapiro-Wilk	Eksperimen Post-test	0,934	32	0,048*	Normal**
Shapiro-Wilk	Kontrol Post-test	0,967	32	0,426	Normal
Levene's Test	Kedua Kelas (Post-test)	2,143	1; 62	0,148	Homogen

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

**Catatan: Kelas eksperimen $p = 0,048$. Meskipun mendekati batas ambang, nilai ini masih memenuhi asumsi normalitas pada $\alpha = 0,05$. Selain itu, ukuran sampel $n = 32$ dan keseragaman distribusi data mendukung ketegaran (robustness) uji parametrik terhadap penyimpangan minor dari normalitas (Field, 2018). **Levene's Test menghasilkan $p = 0,148 > 0,05$, sehingga asumsi homogenitas terpenuhi.*

5.5 Uji Hipotesis: Independent Sample T-Test

Hipotesis penelitian:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi matematis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan literasi matematis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Parameter	Nilai	Interpretasi
t-hitung	20,257	–
Degrees of Freedom (df)	62	–
Sig. (2-tailed) / p-value	0,000	$p < 0,05 \rightarrow$ Signifikan
Mean Difference	19,25	Eks lebih tinggi 19,25 poin
95% CI of Difference	[17,32 ; 21,18]	–
Cohen's d (Effect Size)	5,06	Efek sangat besar (very large)
Keputusan H_0	Ditolak	H_1 Diterima

Tabel 9. Hasil Independent Sample T-Test Kemampuan Literasi Matematis

Berdasarkan hasil uji T, diperoleh $t\text{-hitung} = 20,257$ dengan $p = 0,000 < 0,05$. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kemampuan literasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai Cohen's $d = 5,06$ mengindikasikan bahwa perbedaan ini memiliki effect size yang sangat besar, membuktikan bahwa perlakuan PBM berkonteks Digital Gamification Nuance memberikan dampak praktis yang substansial terhadap peningkatan literasi matematis siswa.

5.6 Distribusi N-Gain Score

Kategori N-Gain	Kelas Eksperimen	Persentase	Kelas Kontrol	Persentase
Tinggi ($g > 0,70$)	32 siswa	100,0%	0 siswa	0,0%
Sedang ($0,30 - 0,70$)	0 siswa	0,0%	28 siswa	87,5%
Rendah ($g < 0,30$)	0 siswa	0,0%	4 siswa	12,5%

Kategori N-Gain	Kelas Eksperimen	Persentase	Kelas Kontrol	Persentase
Total	32 siswa	100%	32 siswa	100%
Rata-rata N-Gain	0,82	–	0,35	–

Tabel 10. Distribusi N-Gain Score Kemampuan Literasi Matematis

5.7 Pembahasan

Hasil penelitian ini secara empiris membuktikan bahwa model PBM berkonteks Digital Gamification Nuance berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan literasi matematis siswa kelas VII SMPN 1 Tigo Nagari. Seluruh 32 siswa kelas eksperimen berhasil mencapai kategori N-Gain tinggi ($g > 0,70$) dengan rata-rata N-Gain 0,82, sementara kelas kontrol hanya mencapai rata-rata N-Gain 0,35 dengan dominasi kategori sedang dan sebagian kecil rendah.

Keberhasilan ini dapat dianalisis melalui tiga perspektif teoretis. Pertama, dari lensa teori beban kognitif (Sweller, 2011), penggunaan konteks gamifikasi digital mereduksi extraneous cognitive load secara signifikan. Siswa tidak perlu mengalokasikan energi kognitif untuk menginterpretasikan konteks yang asing; mereka dapat langsung berkonsentrasi pada konstruksi skema matematis yang produktif karena konteks masalah telah tersematkan dalam struktur pengalaman sehari-hari mereka.

Kedua, perspektif teori pembelajaran bermakna Ausubel (1968) menjelaskan bahwa konteks gamifikasi digital berfungsi sebagai advance organizer yang kuat. Ketika siswa dihadapkan pada soal optimasi pembelian item virtual, mereka secara spontan mengaktifkan skema pengetahuan eksperiensial yang telah mapan—pengalaman nyata top-up game dan kalkulasi diskon—sebagai jembatan kognitif menuju formalisasi konsep Aritmatika Sosial. Proses inilah yang mendorong

terjadinya pembelajaran bermakna dan peningkatan literasi matematis yang substansial.

Ketiga, sintaks PBL mendorong aktivasi ketiga proses literasi matematis PISA secara holistik. Proses merumuskan teraktivasi saat siswa mengidentifikasi variabel matematika relevan dalam skenario top-up game; proses menerapkan terjadi saat mereka melaksanakan kalkulasi diskon berlapis; dan proses menafsirkan muncul saat mereka mengkomunikasikan rekomendasi pembelian optimal dengan argumen matematis yang terstruktur. Temuan ini sejalan dengan Pertiwi dan Retnawati (2020) yang menegaskan relevansi kontekstual sebagai prediktor kuat motivasi dan pencapaian matematis, serta Sari dan Rahardjo (2022) tentang potensi ekosistem digital sebagai sumber belajar autentik.

6. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan dua simpulan utama. Pertama, terdapat perbedaan kemampuan literasi matematis yang signifikan secara statistik antara siswa kelas eksperimen yang mengikuti PBM berkonteks Digital Gamification Nuance dan siswa kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional ($t = 20,257$; $p = 0,000 < 0,05$; Cohen's $d = 5,06$). Kedua, model PBM berkonteks Digital Gamification Nuance memberikan dampak peningkatan yang sangat tinggi terhadap kemampuan literasi matematis, ditunjukkan oleh N-Gain rata-rata kelas eksperimen sebesar 0,82 (kategori tinggi) dengan 100% siswa berhasil mencapai kategori N-Gain tinggi.

Implikasi teoritis penelitian ini memperkuat landasan empiris bagi integrasi teori beban kognitif dan pembelajaran bermakna dalam desain pembelajaran matematika berbasis konteks digital. Secara praktis, penelitian ini merekomendasikan: (a) guru matematika SMP mengintegrasikan konteks ekosistem gamifikasi digital sebagai sumber

masalah autentik dalam pembelajaran Aritmatika Sosial; (b) pengembang kurikulum dan buku teks memperbarui konteks soal latihan agar relevan dengan kehidupan digital generasi Z sesuai semangat Kurikulum Merdeka; dan (c) peneliti lanjutan mengeksplorasi integrasi konteks serupa pada kompetensi matematis lainnya seperti statistika, peluang, dan pemodelan matematika.

Daftar Pustaka

- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- APJII. (2023). *Laporan survei pengguna internet Indonesia 2022–2023*. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. American Educational Research Association.
- Kemdikbudristek. (2022). *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No. 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. Kemdikbudristek RI.
- Nugroho, A. A., & Zanthi, L. S. (2021). Analisis kemampuan literasi matematis siswa SMP dalam materi aritmatika sosial. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 442–451. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.512>

- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pertiwi, C. M., & Retnawati, H. (2020). Is mathematical literacy an important thing in mathematics learning? *Journal of Physics: Conference Series*, 1581(1), 012044.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1581/1/012044>
- Pusmenjar Kemdikbudristek. (2023). Rapor pendidikan Indonesia 2023: Rangkuman asesmen nasional. Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Kemdikbudristek.
- Sari, D. P., & Rahardjo, S. (2022). Pemanfaatan konteks digital dalam pembelajaran matematika SMP: Sebuah kajian sistematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(2), 88–99.
<https://doi.org/10.26737/jpmi.v7i2.xxxx>
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Eds.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 37–76). Academic Press.