



Contents lists available at [Journal IICET](https://journal.iicet.org)

JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)

ISSN: 2541-3163(Print) ISSN: 2541-3317 (Electronic)

Journal homepage: <https://jurnal.iicet.org/index.php/jpgi>



Pengembangan E-LKPD berbasis multimedia pada mata pelajaran matematika kelas VII MTs

Cindy Aprillia^{*)}, Fitri Maiziani, Rosmaria, Elsa Masriani

Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received Jun 28th, 2026

Revised Aug 27th, 2026

Accepted Sep 25th, 2026

Keyword:

E-LKPD,
Multimedia,
Matematika,
Bilangan bulat,
Model 4D,
Multimedia learning,
Interaktivitas

ABSTRACT

Pembelajaran Matematika materi bilangan bulat pada peserta didik kelas VII MTsS TI Batang Kabung masih menggunakan LKPD cetak yang bersifat konvensional, sehingga hasil belajar peserta didik belum mencapai kriteria ketuntasan yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis multimedia pada materi bilangan bulat kelas VII MTs serta mengetahui tingkat validitas dan praktikalitas produk yang dikembangkan. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Validasi produk dilakukan oleh satu ahli materi dan dua ahli media melalui expert judgment, sedangkan uji praktikalitas dilakukan terhadap 29 peserta didik kelas VII A MTsS TI Batang Kabung. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan skala Likert lima tingkat dengan kategori sangat valid/sangat praktis pada rentang persentase 81–100%. Hasil penelitian menunjukkan validasi materi memperoleh rata-rata 4,67 (93,33%) dengan kategori sangat valid; validasi media oleh validator pertama dan kedua masing-masing memperoleh rata-rata 4,62 (92,31%) dan 4,69 (93,85%) dengan kategori sangat valid; serta hasil uji praktikalitas memperoleh rata-rata 4,69 (93,79%) dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, E-LKPD berbasis multimedia yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan sangat praktis digunakan dalam pembelajaran Matematika materi bilangan bulat kelas VII MTs. Penelitian ini belum menguji efektivitas produk terhadap hasil belajar peserta didik sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk aspek tersebut.



© 2026 The Authors. Published by IICET.

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

Corresponding Author:

Fitri Maiziani,
Kurikulum dan Teknologi Pendidikan FIP Universitas Negeri Padang
Email: fitrimaiziani@fip.unp.ac.id

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan pemecahan masalah peserta didik. Salah satu materi yang dipelajari pada kelas VII adalah bilangan bulat, yang menuntut peserta didik tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu melakukan berbagai operasi hitung secara tepat. Hasil analisis awal di MTsS TI Batang Kabung menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan memahami dan memvisualisasikan konsep bilangan bulat, dengan rata-rata hasil belajar kelas VII A sebesar 69,5 dan kelas VII B sebesar 60,5, sementara Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan adalah 78. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara hasil belajar aktual dan kriteria yang diharapkan, sejalan dengan temuan bahwa peserta didik kelas VII masih menghadapi kesulitan dalam operasi hitung bilangan bulat (Ghoffar & Wiryanto, 2025).

Sekolah ini ditetapkan sebagai lokasi penelitian secara purposif berdasarkan dua kriteria hasil analisis awal, yaitu adanya kesenjangan rata-rata hasil belajar bilangan bulat terhadap KKTP pada kedua kelas VII dan pembelajaran yang masih mengandalkan LKPD cetak serta sumber belajar konvensional, sehingga sekolah tersebut merupakan kasus yang sesuai dengan masalah yang hendak diatasi oleh produk.

Kesulitan pada materi bilangan bulat tidak hanya bersifat lokal. Kajian internasional menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menerapkan prinsip bilangan cacah ketika bernalar tentang bilangan negatif (Bofferding, 2014; Bishop et al., 2014; Aqazade & Bofferding, 2021), sedangkan miskonsepsi pada operasi bilangan bulat masih banyak ditemukan pada jenjang sekolah menengah (Mawaddah & Wardana, 2025). Makonye dan Fakude (2016) menelusuri bahwa kesalahan pada penjumlahan dan pengurangan bilangan berarah banyak bersumber dari minimnya penggunaan artefak perantara, seperti garis bilangan dan konteks nyata, serta merekomendasikan penggunaan multirepresentasi. Temuan ini menjelaskan mengapa kesenjangan hasil belajar di atas tidak cukup diatasi dengan penambahan latihan soal pada LKPD cetak yang bersifat statis; yang dibutuhkan adalah sumber belajar yang mampu menghadirkan representasi visual dan dinamis dari konsep bilangan bulat. Meta-analisis Hillmayr et al. (2020) juga menunjukkan bahwa penggunaan perangkat digital dalam pembelajaran matematika dan sains di sekolah menengah berpengaruh positif terhadap capaian belajar, terutama ketika perangkat tersebut menyajikan visualisasi matematis yang dinamis. Media konkret dan permainan, misalnya media berbasis Ludo untuk penguasaan penjumlahan bilangan bulat (Diana & Wardana, 2025), merupakan alternatif yang telah dikembangkan; penelitian ini memilih bentuk E-LKPD karena LKPD merupakan perangkat yang sudah digunakan guru di sekolah tersebut, sehingga peralihan ke bentuk elektronik berbasis multimedia dapat langsung diintegrasikan ke dalam kegiatan pembelajaran yang berjalan tanpa mengubah alurnya secara mendasar.

Pembelajaran Matematika kelas VII di MTsS TI Batang Kabung masih menggunakan LKPD cetak dan sumber belajar yang bersifat konvensional sehingga pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum optimal. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memberikan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan sumber belajar yang lebih inovatif, salah satunya dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). E-LKPD merupakan bentuk LKPD yang disajikan secara elektronik dan dapat diakses melalui perangkat digital sehingga kegiatan pembelajaran dan latihan dapat dilakukan secara lebih fleksibel (Ambarwati et al., 2022). Perkembangan ini sejalan dengan transformasi kelas Matematika yang semakin memanfaatkan sumber daya digital dan internet dalam desain lingkungan belajar (Engelbrecht et al., 2020).

Nilai tambah E-LKPD dibandingkan LKPD cetak terletak pada kemampuannya mengintegrasikan berbagai unsur multimedia, seperti teks, gambar, audio, video, animasi, dan aktivitas interaktif, dalam satu media pembelajaran. Berdasarkan teori multimedia learning, kombinasi elemen verbal dan visual membantu peserta didik memproses informasi melalui dua saluran (visual dan auditori) sekaligus sehingga pemahaman konsep dapat lebih optimal (Mayer, 2020, 2024). Teori ini bertumpu pada tiga asumsi, yaitu saluran ganda, kapasitas pemrosesan yang terbatas, dan pemrosesan aktif, sehingga desain multimedia perlu mengelola beban kognitif peserta didik agar kapasitas memori kerja digunakan untuk memahami konsep, bukan untuk memproses tampilan yang tidak relevan (Mayer, 2024; Sweller et al., 2019). Merujuk pada teori tersebut, pengembangan E-LKPD berbasis multimedia pada materi bilangan bulat dirancang tidak hanya untuk mengubah bahan ajar cetak menjadi bentuk elektronik, tetapi juga untuk memberikan nilai tambah berupa interaktivitas dan variasi penyajian yang disesuaikan dengan karakteristik materi bilangan bulat yang cenderung abstrak bagi peserta didik kelas VII.

Penelitian pengembangan E-LKPD telah dilakukan pada berbagai mata pelajaran dan platform digital, misalnya E-LKPD berbasis Android untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Fitriyah & Ghofur, 2021), E-LKPD interaktif pada pembelajaran Matematika kelas VII (Safitri et al., 2025), serta E-LKPD berbantuan Liveworksheets untuk memfasilitasi minat belajar Matematika (Zhalila et al., 2024). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD digital dapat mendukung kegiatan pembelajaran, tetapi sebagian besar masih berfokus pada satu platform atau satu jenis media tertentu dan belum banyak yang mengintegrasikan teks, gambar, video, audio, navigasi, serta aktivitas interaktif secara terpadu pada materi bilangan bulat kelas VII MTs.

Sintesis penelitian lima tahun terakhir memperlihatkan pola yang serupa. Pengembangan E-LKPD Matematika telah dilakukan pada materi eksponen dengan model Problem Based Learning (Mista et al., 2024), bangun datar segiempat untuk kemampuan berpikir kritis (Widiyaningsih et al., 2025), bangun ruang sisi lengkung untuk kemampuan pemecahan masalah (Sarman et al., 2023), bentuk aljabar berbasis discovery learning (Tsani & Sumargiyani, 2025), program linear dengan muatan video pembelajaran (Yuliana et al., 2026), serta transformasi geometri melalui kombinasi video interaktif dan E-LKPD (Pasumbung & Pratama, 2022). Di luar Matematika, E-LKPD dikembangkan pada pembelajaran IPA sekolah dasar (Andres et al., 2023) dan dengan memanfaatkan platform website seperti Wizer.me (Dewi et al., 2023), sementara pemahaman guru

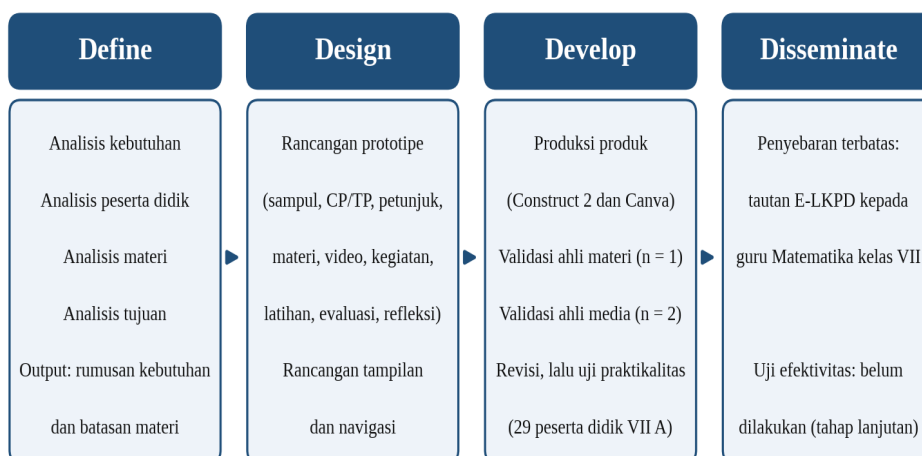
dalam mengimplementasikan E-LKPD berbasis Liveworksheets juga telah dikaji (Chodijah et al., 2025). Sebagian besar penelitian tersebut melaporkan kategori valid hingga sangat valid dan praktis hingga sangat praktis, tetapi menempatkan teknologi terutama sebagai wadah penyajian lembar kerja; pemilihan unsur multimedia jarang dikaitkan secara eksplisit dengan prinsip desain multimedia yang telah teruji secara empiris. Padahal, tinjauan meta-meta-analisis terhadap 29 tinjauan sistematis menunjukkan bahwa kualitas desain multimedia, misalnya penanda (signaling), kontiguitas, segmentasi, dan modalitas, berpengaruh nyata terhadap hasil belajar dan pengelolaan beban kognitif (Noetel et al., 2022). Selain itu, dalam penelusuran penulis belum ditemukan penelitian E-LKPD yang secara khusus menyasar materi bilangan bulat kelas VII dengan menjadikan kesulitan representasi bilangan negatif sebagai dasar perancangan.

Novelty penelitian ini terletak pada integrasi multimedia secara terpadu dalam E-LKPD materi bilangan bulat kelas VII MTs. Produk yang dikembangkan tidak hanya menyajikan materi dalam bentuk digital, tetapi mengombinasikan teks, gambar, video, audio, navigasi, latihan interaktif, dan evaluasi dalam satu alur pembelajaran. Kebaruan lainnya adalah pengembangan produk yang secara khusus disesuaikan dengan karakteristik materi bilangan bulat dan kebutuhan peserta didik kelas VII di MTsS TI Batang Kabung, sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih visual dan interaktif dibandingkan penggunaan LKPD cetak. Penelitian ini juga melengkapi penelitian terdahulu yang umumnya berfokus pada penggunaan platform atau fitur tertentu dengan menghadirkan satu E-LKPD berbasis multimedia yang memadukan berbagai bentuk penyajian dan aktivitas pembelajaran secara terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan produk pembelajaran yang memiliki karakteristik khusus dari sisi materi, integrasi multimedia, interaktivitas, dan konteks penggunaannya pada pembelajaran bilangan bulat kelas VII MTs. Secara eksplisit, kebaruan penelitian ini dirumuskan dalam dua hal: (1) setiap komponen multimedia dalam E-LKPD dirancang dengan merujuk pada prinsip desain teori multimedia learning, bukan sekadar memindahkan LKPD cetak ke format digital; dan (2) produk ditujukan pada kesulitan representasi bilangan bulat yang terdokumentasi dalam literatur, yang dalam penelusuran penulis belum menjadi fokus penelitian E-LKPD sebelumnya.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan E-LKPD berbasis multimedia yang mengintegrasikan materi pembelajaran, gambar, video, latihan interaktif, evaluasi, navigasi, dan profil pengembang dalam satu media pembelajaran, khususnya pada materi bilangan bulat kelas VII MTs di MTsS TI Batang Kabung. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis multimedia pada mata pelajaran Matematika materi bilangan bulat kelas VII MTs serta mengetahui tingkat validitas dan praktikalitas produk yang dikembangkan.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) dengan model pengembangan 4D, yang dipilih karena tahapannya sistematis dan sesuai untuk menghasilkan serta menguji kelayakan produk pembelajaran melalui proses validasi ahli dan uji lapangan terbatas (Sugiyono, 2019). Model 4D terdiri atas empat tahap, yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Dalam kerangka penelitian desain pendidikan, kualitas produk dinilai melalui kriteria validitas, praktikalitas, dan efektivitas (Nieveen, 1999); penelitian ini membatasi diri pada dua kriteria pertama, sedangkan kriteria efektivitas ditempatkan sebagai tahap penelitian lanjutan. Alur tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian pengembangan model 4D

Tahap Define

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran Matematika melalui analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, dan analisis tujuan pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih menggunakan LKPD cetak dan peserta didik membutuhkan sumber belajar yang lebih interaktif serta memanfaatkan teknologi. Materi yang dipilih adalah bilangan bulat untuk kelas VII, dengan output tahap ini berupa rumusan kebutuhan produk dan batasan materi yang dikembangkan.

Tahap Design

Tahap ini menghasilkan rancangan awal (prototipe) E-LKPD yang meliputi halaman sampul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, profil pengembang, materi pembelajaran, video pembelajaran, kegiatan E-LKPD, latihan soal, evaluasi, serta refleksi. Tampilan produk dirancang menggunakan warna biru pada ikon dan tombol navigasi, dengan kombinasi warna hitam, putih, dan biru pada keseluruhan tampilan.

Tahap Develop

Tahap ini mencakup proses pengembangan produk, validasi ahli, revisi, dan uji praktikalitas. E-LKPD dikembangkan menggunakan aplikasi Construct 2 dengan dukungan elemen visual yang dirancang menggunakan Canva, aplikasi yang juga telah dimanfaatkan untuk produksi media video pembelajaran (Yuliana et al., 2023), serta mengintegrasikan teks, gambar, video, audio, tombol navigasi, dan latihan interaktif.

Validasi produk dilakukan oleh satu ahli materi dan dua ahli media melalui expert judgment. Ahli materi adalah guru mata pelajaran Matematika di MTsS TI Batang Kabung, yaitu Ami Almi Aisyah, S.Pd., yang dipilih karena menguasai langsung mata pelajaran dan memahami karakteristik peserta didik pada materi bilangan bulat. Dua ahli media, yaitu Novrianti, M.Pd. dan Khairul Alfahani, M.Pd., merupakan dosen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Padang, dengan bidang keahlian media dan teknologi pembelajaran. Instrumen validasi materi terdiri atas aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa, masing-masing memuat lima indikator (15 butir), sedangkan instrumen validasi media terdiri atas aspek tampilan, interaktivitas, kemudahan penggunaan, dan multimedia dengan total 13 butir pernyataan. Kedua instrumen disusun sendiri oleh peneliti dalam bentuk kisi-kisi yang disesuaikan dengan karakteristik E-LKPD berbasis multimedia, dengan penilaian menggunakan skala Likert 1-5. Instrumen validasi belum melalui uji validitas isi secara kuantitatif (misalnya koefisien V Aiken) maupun uji coba untuk memperoleh koefisien reliabilitas; oleh karena itu, skor validasi dalam penelitian ini diperlakukan sebagai hasil penilaian ahli (expert judgment) dan bukan sebagai ukuran psikometris yang telah teruji (Aiken, 1985). Kriteria pemilihan validator adalah kesesuaian bidang keahlian dengan aspek yang dinilai dan pengalaman langsung pada bidang tersebut: ahli materi dipilih karena pengalaman mengajar materi bilangan bulat pada populasi sasaran, sedangkan ahli media dipilih karena kepakaran akademik pada media dan teknologi pembelajaran. Secara keseluruhan panel terdiri atas tiga validator, sesuai batas minimal jumlah ahli yang umum dirujuk dalam validasi isi (Lynn, 1986); namun, karena instrumen materi hanya dinilai oleh satu ahli dan instrumen media oleh dua ahli, jumlah penilai per instrumen masih di bawah batas tersebut, dan ahli materi berasal dari sekolah tempat penelitian sehingga independensinya terbatas. Kedua hal ini diperlakukan sebagai keterbatasan penelitian. Produk kemudian direvisi berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh validator sebelum digunakan dalam uji praktikalitas.

Uji praktikalitas dilakukan terhadap 29 peserta didik kelas VII A MTsS TI Batang Kabung dengan teknik total sampling, yaitu melibatkan seluruh peserta didik pada kelas tersebut. Angket praktikalitas diisi oleh peserta didik setelah menggunakan E-LKPD selama pembelajaran materi bilangan bulat yang berlangsung selama empat kali pertemuan dengan alokasi waktu 2×40 menit per pertemuan, sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang digunakan (Ratnasari & Wulanningtyas, 2022). Instrumen praktikalitas terdiri atas aspek kemudahan penggunaan, manfaat yang diperoleh, serta tampilan dan multimedia, masing-masing memuat empat indikator (12 butir), dengan penilaian menggunakan skala Likert lima alternatif jawaban. Angket praktikalitas belum diuji konsistensi internalnya melalui koefisien alpha Cronbach sebelum digunakan, sehingga analisis reliabilitas tersebut direkomendasikan untuk penelitian lanjutan (Tavakol & Dennick, 2011). Karena uji praktikalitas dalam model 4D merupakan uji lapangan terbatas yang bertujuan mendeskripsikan persepsi kepraktisan pengguna, bukan menguji hipotesis atau menggeneralisasi hasil ke populasi, analisis kekuatan statistik (statistical power) tidak diterapkan; ukuran sampel ditentukan oleh jumlah seluruh peserta didik dalam satu kelas utuh.

Tahap Disseminate

Tahap ini dilakukan secara terbatas, yaitu dengan membagikan tautan (link) E-LKPD kepada guru Matematika kelas VII MTsS TI Batang Kabung pada tanggal 10 Agustus 2026. Diseminasi pada penelitian ini tidak dilakukan secara luas ke satuan pendidikan lain sehingga hasil penelitian terbatas pada konteks sekolah tempat

penelitian dilaksanakan. Dengan demikian, keempat tahap model 4D dilaksanakan, tetapi tahap Disseminate hanya mencakup penyebaran terbatas kepada guru mitra dan belum mencakup uji efektivitas maupun penyebaran ke sekolah lain. Pembatasan ini sesuai dengan fokus penelitian, yaitu memastikan kelayakan produk (validitas dan praktikalitas) sebelum pengujian dampak dilakukan, mengikuti urutan kriteria kualitas produk dalam penelitian pengembangan (Nieveen, 1999).

Teknik Analisis Data

Data validasi dan praktikalitas dianalisis secara deskriptif dengan menghitung rata-rata skor tiap aspek, yaitu skor dari seluruh butir instrumen dan seluruh responden (validator atau peserta didik) dijumlahkan kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh nilai rata-rata setiap aspek, dan selanjutnya dikonversi ke dalam bentuk persentase menggunakan rumus rata-rata statistik berikut (Syafri, 2019).

$$\text{Nilai} = (\text{Jumlah Skor yang Diperoleh} / \text{Skor Maksimum}) \times 100\%$$

Kategori penilaian mengacu pada Syafri (2019), yaitu 0–20% (sangat tidak valid/tidak praktis), 21–40% (tidak valid/tidak praktis), 41–60% (cukup valid/cukup praktis), 61–80% (valid/praktis), dan 81–100% (sangat valid/sangat praktis). Produk dinyatakan memenuhi kriteria apabila mencapai ketuntasan klasikal minimal 60%, sesuai batas yang ditetapkan peneliti berdasarkan kategori kevalidan dan kepraktisan tersebut. Dengan kriteria tersebut, kategori sangat valid dan sangat praktis dalam penelitian ini secara operasional berarti persentase skor berada pada rentang 81–100%.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berupa E-LKPD berbasis multimedia pada mata pelajaran Matematika materi bilangan bulat untuk peserta didik kelas VII MTsS TI Batang Kabung. Produk dirancang untuk mengatasi keterbatasan LKPD cetak dan terdiri atas halaman sampul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, profil pengembang, materi pembelajaran, video pembelajaran, kegiatan E-LKPD, latihan soal, evaluasi, dan refleksi. Pada halaman awal terdapat judul materi dan tombol Start yang mengarahkan peserta didik menuju halaman utama berisi berbagai menu pembelajaran sesuai kebutuhan. Keterbatasan LKPD cetak yang dimaksud, yaitu penyajian yang statis tanpa unsur audio-visual maupun interaktivitas, dijawab pada tingkat desain melalui penambahan video, gambar, navigasi, dan latihan interaktif; sejauh mana perubahan desain ini berdampak pada hasil belajar belum diuji dalam penelitian ini.

Materi yang disajikan meliputi bilangan bulat dan operasi hitung bilangan bulat, dilengkapi dengan gambar dan multimedia pendukung untuk membantu peserta didik memahami konsep. Produk juga menyediakan video pembelajaran dan latihan interaktif sehingga peserta didik tidak hanya membaca materi, tetapi dapat melakukan aktivitas pembelajaran secara langsung.

Validasi Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Rata-rata	Persentase	Kategori
Kelayakan Isi	4,80	96,00%	Sangat Valid
Kelayakan Penyajian	4,80	96,00%	Sangat Valid
Kelayakan Bahasa	4,40	88,00%	Sangat Valid
Keseluruhan	4,67	93,33%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 1, validasi ahli materi terhadap produk memperoleh rata-rata keseluruhan 4,67 dengan persentase 93,33% dan termasuk kategori sangat valid berdasarkan penilaian expert judgment. Aspek kelayakan isi dan kelayakan penyajian memperoleh rata-rata tertinggi (4,80), sedangkan aspek kelayakan bahasa memperoleh rata-rata 4,40. Hasil ini mengindikasikan bahwa materi bilangan bulat yang disajikan dalam E-LKPD telah disusun secara sistematis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran kelas VII menurut penilaian ahli materi. Kategori sangat valid ditetapkan karena persentase keseluruhan berada pada rentang 81–100% sesuai kriteria Syafri (2019). Skor aspek kelayakan bahasa yang relatif lebih rendah (88,00%) menunjukkan bahwa aspek ini merupakan komponen yang relatif paling lemah dan menjadi prioritas penyempurnaan pada pengembangan berikutnya.

Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh dua orang validator ahli media. Hasil validasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Rata-rata	Persentase	Kategori
Validator Media 1	4,62	92,31%	Sangat Valid
Validator Media 2	4,69	93,85%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2, validator media pertama memberikan penilaian rata-rata 4,62 (92,31%) dan validator media kedua memberikan rata-rata 4,69 (93,85%); keduanya termasuk kategori sangat valid berdasarkan expert judgment. Hasil ini mengindikasikan bahwa E-LKPD telah memenuhi aspek tampilan, interaktivitas, kemudahan penggunaan, dan multimedia menurut penilaian kedua validator. Integrasi teks, gambar, video, audio, dan aktivitas interaktif memberikan nilai tambah pada produk yang dikembangkan. Produk selanjutnya direvisi berdasarkan kritik dan saran dari validator sebelum digunakan dalam uji praktikalitas. Selisih skor kedua validator media relatif kecil (92,31% dan 93,85%), yang secara deskriptif mengindikasikan kesesuaian penilaian antarvalidator; namun, dengan hanya dua penilai, kesepakatan ini belum dapat diuji secara statistik.

Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas dilakukan terhadap 29 peserta didik kelas VII A MTsS TI Batang Kabung. Hasil uji praktikalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas

Aspek	Rata-rata	Persentase	Kategori
Kemudahan Penggunaan	4,60	92,00%	Sangat Praktis
Manfaat yang Diperoleh	4,66	93,20%	Sangat Praktis
Tampilan dan Multimedia	4,81	96,20%	Sangat Praktis
Keseluruhan	4,69	93,79%	Sangat Praktis

Hasil uji praktikalitas memperoleh rata-rata keseluruhan 4,69 dengan persentase 93,79% dan termasuk kategori sangat praktis. Aspek tampilan dan multimedia memperoleh rata-rata tertinggi (4,81), diikuti manfaat yang diperoleh (4,66) dan kemudahan penggunaan (4,60). Skor tinggi pada aspek tampilan dan multimedia mengindikasikan bahwa unsur visual dan multimedia dalam produk dinilai mudah diterima oleh peserta didik berdasarkan persepsi mereka setelah menggunakan E-LKPD. Hasil ini merupakan indikasi persepsi kepraktisan, bukan bukti peningkatan hasil belajar. Penggunaan tombol navigasi juga membantu peserta didik mengakses setiap bagian pembelajaran, dan E-LKPD memungkinkan peserta didik mengakses materi, video pembelajaran, latihan, serta evaluasi dalam satu sumber belajar.

Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil validasi ahli materi (93,33%), validasi ahli media (92,31% dan 93,85%), serta uji praktikalitas (93,79%) menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis multimedia yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid dan sangat praktis. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa E-LKPD digital dapat memperoleh tingkat validitas dan praktikalitas yang tinggi apabila dirancang dengan memperhatikan kebutuhan peserta didik dan karakteristik materi (Safitri et al., 2025; Mista et al., 2024). Tingginya skor pada aspek tampilan dan multimedia dapat dijelaskan melalui teori multimedia learning, yang menyatakan bahwa penyajian informasi melalui kombinasi elemen verbal dan visual dapat membantu peserta didik memproses konsep abstrak seperti bilangan bulat secara lebih optimal (Mayer, 2020).

Skor validitas dan praktikalitas dalam penelitian ini berada pada kisaran yang sebanding dengan penelitian pengembangan E-LKPD Matematika lainnya. Sarman et al. (2023) melaporkan validitas materi 78,67% dan media 90%, dengan praktikalitas menurut peserta didik 84,33%, sedangkan Tsani dan Sumargiyani (2025) melaporkan validitas materi 82,89% dan media 94,48%, dengan praktikalitas 88% pada uji kelompok kecil dan 79,82% pada uji kelompok besar. Dibandingkan kedua penelitian tersebut, skor validitas materi dalam penelitian ini (93,33%) relatif lebih tinggi, sedangkan skor validitas media (92,31% dan 93,85%) berada pada kisaran yang sama. Konsistensi skor tinggi di berbagai penelitian pengembangan E-LKPD (Mista et al., 2024; Safitri et al., 2025) perlu dibaca secara kritis: skor yang terkumpul mendekati batas atas skala dapat mencerminkan kualitas produk, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh kecenderungan penilaian yang lunak ketika validator terlibat dalam konteks pengembangan, serta efek kebaruan (novelty effect) ketika peserta didik pertama kali menggunakan media digital. Oleh karena itu, skor 93,33% dan 93,79% lebih tepat dimaknai sebagai indikasi bahwa produk telah memenuhi kelayakan isi dan kemudahan penggunaan menurut penilai, bukan sebagai ukuran kualitas yang absolut.

Penjelasan teoretis atas tingginya skor aspek tampilan dan multimedia dapat dirinci pada tingkat komponen produk. Pertama, penyajian materi bilangan bulat melalui kombinasi teks dan gambar sejalan dengan prinsip

multimedia, yaitu bahwa peserta didik belajar lebih baik dari kata dan gambar dibandingkan dari kata saja (Mayer, 2024). Kedua, penggunaan warna biru yang konsisten pada ikon dan tombol navigasi berfungsi sebagai penanda (signaling) yang mengarahkan perhatian pada elemen penting, salah satu prinsip dengan manfaat terbesar dalam sintesis meta-analitik (Noetel et al., 2022). Ketiga, pembagian isi ke dalam menu terpisah (capaian dan tujuan pembelajaran, materi, video, kegiatan, latihan, evaluasi, dan refleksi) yang dapat dibuka sesuai kebutuhan mencerminkan prinsip segmentasi dan kendali peserta didik atas laju belajar, yang membantu mengelola beban kognitif (Sweller et al., 2019; Mutlu-Bayraktar et al., 2019). Keempat, unsur video dan audio memungkinkan informasi verbal diproses melalui saluran auditori sementara informasi visual diproses melalui saluran visual, sesuai prinsip modalitas (Mayer, 2024; Noetel et al., 2022). Kelima, latihan interaktif mendorong pemrosesan aktif, yaitu menyeleksi, mengorganisasi, dan mengintegrasikan informasi baru dengan pengetahuan awal (Mayer, 2024). Pemetaan ini menunjukkan bahwa teori multimedia learning berperan sebagai dasar desain; namun, karena penelitian ini tidak mengukur beban kognitif maupun hasil belajar, pemetaan tersebut masih berstatus sebagai rasional desain yang perlu diuji secara empiris.

Keunggulan produk yang dikembangkan terletak pada integrasi teks, gambar, video, audio, navigasi, dan latihan interaktif dalam satu media pembelajaran, serta adanya profil pengembang yang memberikan identitas yang lebih jelas pada produk. Dibandingkan dengan penelitian pengembangan E-LKPD sebelumnya yang umumnya berfokus pada satu jenis media atau platform tertentu (Fitriyah & Ghofur, 2021; Zhalila et al., 2024), produk dalam penelitian ini mengintegrasikan beberapa unsur multimedia sekaligus pada materi bilangan bulat kelas VII MTs. Secara lebih rinci, Fitriyah dan Ghofur (2021) mengembangkan E-LKPD berbasis Android dengan model Problem Based Learning yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis, sehingga kebaruannya terletak pada integrasi model pembelajaran, sedangkan Zhalila et al. (2024) memanfaatkan platform Liveworksheets untuk memfasilitasi minat belajar, sehingga fokusnya pada aspek afektif dan kemudahan platform. Penelitian ini berbeda pada dua sisi: dari sisi teknis, produk dibangun menggunakan Construct 2 sehingga pengembang dapat mengatur sendiri navigasi, tata letak, dan interaktivitas; dari sisi teoretis, pemilihan komponen dikaitkan dengan prinsip desain multimedia dan kesulitan representasi bilangan bulat. Dengan kata lain, kontribusi penelitian ini tidak terletak pada platform, melainkan pada penerapan rasional desain multimedia untuk satu materi yang spesifik.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan metodologis. Uji praktikalitas hanya dilakukan pada satu kelas (29 peserta didik kelas VII A) sehingga generalisasi hasil terbatas pada konteks tersebut. Jumlah validator materi dan media juga terbatas, yaitu masing-masing satu dan dua orang. Penelitian ini pula tidak menguji efektivitas produk terhadap hasil belajar peserta didik; skor validitas dan praktikalitas yang tinggi menunjukkan kelayakan produk dan persepsi kemudahan penggunaan, tetapi bukan bukti peningkatan hasil belajar. Materi yang dikembangkan juga masih terbatas pada bilangan bulat, dan penggunaan produk bergantung pada ketersediaan perangkat digital serta akses teknologi peserta didik. Keterbatasan tersebut memiliki implikasi teoretis terhadap klaim penelitian. Pertama, karena efektivitas belum diuji, klaim kebaruan produk saat ini terbatas pada kebaruan rancangan (design novelty) dan belum menjadi kebaruan dampak pembelajaran; perdebatan klasik tentang media menegaskan bahwa manfaat belajar tidak berasal dari media itu sendiri, melainkan dari metode pembelajaran yang difasilitasi (Clark, 1994), sehingga validitas produk tidak dapat disamakan dengan efektivitasnya. Kedua, pengambilan sampel pada satu lokasi dan satu kelas utuh menimbulkan ancaman terhadap validitas eksternal: karakteristik sekolah, kesiapan perangkat, dan budaya belajar di MTs TI Batang Kabung dapat berbeda dari madrasah atau sekolah lain, sehingga hasil praktikalitas tidak dapat digeneralisasi ke populasi peserta didik kelas VII MTs secara umum. Ketiga, ahli materi berasal dari sekolah tempat penelitian dan instrumen validasi maupun angket belum diuji reliabilitasnya, sehingga terdapat potensi bias penilai dan kesalahan pengukuran yang tidak dapat diestimasi. Keempat, Noetel et al. (2022) mencatat bahwa manfaat desain multimedia cenderung lebih kecil pada lingkungan belajar yang lajunya dikendalikan peserta didik, seperti E-LKPD, sehingga dampak prinsip desain pada produk ini perlu dibuktikan secara langsung.

Secara praktis, temuan ini memberikan contoh bagi guru Matematika bahwa peralihan dari LKPD cetak ke E-LKPD sebaiknya didasarkan pada rasional desain, bukan hanya pemindahan format; hal ini sejalan dengan temuan bahwa efektivitas perangkat digital meningkat ketika guru memperoleh pelatihan yang memadai dalam penggunaannya (Hillmayr et al., 2020). Secara teoretis, penelitian selanjutnya perlu menjawab tiga celah yang teridentifikasi: (1) apakah representasi visual dan dinamis dalam E-LKPD mampu mengurangi miskonsepsi spesifik pada operasi bilangan bulat, misalnya pengurangan bilangan negatif, yang dapat diuji melalui desain kuasi-eksperimen dengan kelas pembanding yang menggunakan LKPD cetak; (2) bagaimana beban kognitif peserta didik ketika menggunakan E-LKPD yang mengintegrasikan banyak unsur multimedia sekaligus, mengingat unsur yang tidak relevan dapat menambah beban ekstrinsik (Sweller et al., 2019); dan (3) sejauh mana validitas isi instrumen dapat diperkuat melalui panel ahli yang lebih besar dan independen dengan analisis koefisien V Aiken serta uji reliabilitas angket (Aiken, 1985; Lynn, 1986; Tavakol & Dennick, 2011). Pendekatan

penelitian desain pendidikan yang iteratif dan melibatkan pemangku kepentingan dapat menjadi kerangka bagi rangkaian penelitian tersebut (McKenney & Reeves, 2021). Pengembangan E-LKPD pada materi Matematika lain dapat dilakukan setelah rasional desain ini teruji.

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan E-LKPD berbasis multimedia pada mata pelajaran Matematika materi bilangan bulat untuk kelas VII MTsS TI Batang Kabung melalui model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Produk yang dikembangkan mengintegrasikan materi pembelajaran, gambar, video, latihan interaktif, evaluasi, navigasi, dan profil pengembang dalam satu media pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi ahli materi, validasi ahli media, dan uji praktikalitas terhadap 29 peserta didik, produk dinyatakan berada pada kategori sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan sebagai sumber belajar pada materi bilangan bulat kelas VII MTs. Secara operasional, kategori tersebut didasarkan pada persentase skor 81–100% (Syafri, 2019), dengan capaian validasi ahli materi 93,33%, validasi ahli media 92,31% dan 93,85%, serta praktikalitas 93,79%; dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengembangkan E-LKPD berbasis multimedia serta mengetahui tingkat validitas dan praktikalitasnya telah tercapai. Penelitian ini belum menguji efektivitas produk terhadap hasil belajar peserta didik sehingga kesimpulan dibatasi pada aspek validitas dan praktikalitas. Dalam kerangka penelitian desain pendidikan, validitas dan praktikalitas merupakan prasyarat, bukan bukti, kualitas produk secara utuh karena kriteria efektivitas belum dipenuhi (Nieveen, 1999); selain itu, hasil praktikalitas diperoleh dari satu kelas utuh ($n = 29$) tanpa tujuan inferensial sehingga tidak dapat digeneralisasi ke seluruh peserta didik kelas VII MTs. Kontribusi konseptual penelitian ini terletak pada contoh penerapan prinsip teori multimedia learning sebagai rasional desain E-LKPD untuk materi bilangan bulat yang bersifat abstrak. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menguji apakah rasional desain tersebut benar-benar mengurangi miskonsepsi operasi bilangan bulat dan mengelola beban kognitif peserta didik melalui desain kuasi-eksperimen, sebelum cakupan materi diperluas ke topik Matematika lainnya.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Padang, MTsS TI Batang Kabung, validator ahli materi dan ahli media, guru Matematika, serta peserta didik kelas VII yang telah memberikan dukungan dan berpartisipasi dalam proses pengembangan dan pengujian E-LKPD berbasis multimedia. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.

Referensi

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyadanti, H., & Susanti, S. (2022). Studi literatur: Peran inovasi pendidikan pada pembelajaran berbasis teknologi digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 173–184.
- Andres, N., Alpusari, M., & Sari, I. K. (2023). Pengembangan E-LKPD pada pembelajaran IPA di kelas V sekolah dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 2(3), 241–254.
- Aqazade, M., & Bofferding, L. (2021). Second and fifth graders' use of knowledge-pieces and knowledge-structures when solving integer addition problems. *Journal of Numerical Cognition*, 7(2), 82–103. <https://doi.org/10.5964/jnc.6563>
- Bishop, J. P., Lamb, L. L., Philipp, R. A., Whitacre, I., Schappelle, B. P., & Lewis, M. L. (2014). Obstacles and affordances for integer reasoning: An analysis of children's thinking and the history of mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(1), 19–61. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.1.0019>
- Bofferding, L. (2014). Negative integer understanding: Characterizing first graders' mental models. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(2), 194–245. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.2.0194>
- Chodijah, S., Rosdiana, R., Fahira, D. A., & Lestari, L. Y. (2025). Teachers' understanding in implementing Liveworksheets in learning (E-LKPD). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovatif*, 3(1), 47–55.
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21–29. <https://doi.org/10.1007/BF02299088>
- Dewi, N. A., Purnamasari, R., & Karmila, N. (2023). Pengembangan E-LKPD berbasis website Wizer.Me materi sifat-sifat bangun ruang. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 2562–2575.

- Diana, D. A. N., & Wardana, M. D. K. (2025). Ludo-based learning media for integer addition mastery. *Indonesian Journal of Education Methods Development*.
- Engelbrecht, J., Llinares, S., & Borba, M. C. (2020). Transformation of the mathematics classroom with the internet. *ZDM – Mathematics Education*, 52(5), 825–841. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01176-4>
- Fitriyah, I. M. N., & Ghofur, M. A. (2021). Pengembangan E-LKPD berbasis Android dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*.
- Ghoffar, M., & Wiryanto, E. B. R. (2025). Profil belajar siswa dalam memahami operasi hitung bilangan bulat kelas VII sekolah menengah pertama. *Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 17(1), 633–646.
- Hillmayr, D., Ziemwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382–385. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- Makonye, J. P., & Fakude, J. (2016). A study of errors and misconceptions in the learning of addition and subtraction of directed numbers in grade 8. *SAGE Open*, 6(4). <https://doi.org/10.1177/2158244016671375>
- Mawaddah, M., & Wardana, M. D. K. (2025). Students' misconceptions in solving integer operation problems. *Indonesian Journal of Education Methods Development*.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2024). The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2021). Educational design research: Portraying, conducting, and enhancing productive scholarship. *Medical Education*, 55(1), 82–92. <https://doi.org/10.1111/medu.14280>
- Mista, W., Aima, Z., & Fitri, D. Y. (2024). Validitas E-LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi eksponen. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 2373–2385.
- Mutlu-Bayraktar, D., Cosgun, V., & Altan, T. (2019). Cognitive load in multimedia learning environments: A systematic review. *Computers & Education*, 141, 103618. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103618>
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. In J. van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 125–135). Kluwer Academic Publishers.
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Harris, N. R., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2022). Multimedia design for learning: An overview of reviews with meta-meta-analysis. *Review of Educational Research*, 92(3), 413–454. <https://doi.org/10.3102/00346543211052329>
- Pasumbung, Y., & Pratama, F. (2022). Video interaktif dan E-LKPD untuk membantu meningkatkan pemahaman materi transformasi geometri dalam model pembelajaran SAVI. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2622–2634.
- Ratnasari & Wulanningtyas. (2022). Tanggapan siswa terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis Problem Based Learning sebagai media pembelajaran matematika materi sudut. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(4), 1929–1934.
- Safitri, R., Nurhayati, S., & Anggraini, D. (2025). Pengembangan E-LKPD interaktif pada mata pelajaran Matematika kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 10(1), 45–56.
- Sarman, A. A., Suastika, I. K., & Murniasih, T. R. (2023). Pengembangan E-LKPD untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada materi bangun ruang sisi lengkung. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(1), 49–66. <https://doi.org/10.21274/jtm.2023.6.1.49-66>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (9th ed.). Alfabeta.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Syafril. (2019). *Statistika pendidikan*. Kencana.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Tsani, S. M. A., & Sumargiyani. (2025). Development of electronic student worksheets based on the discovery learning model on algebra material. *Suska Journal of Mathematics Education*, 11(2), 133–140. <https://doi.org/10.24014/sjme.v11i2.29399>
- Widiyaningsih, B., Sulisworo, D., & Hidayat, S. (2025). Analisis pengembangan E-LKPD untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis Matematika pada materi bangun datar segiempat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 1347–1359.

- Yuliana, D., Agustina, R., & Andayani, S. (2026). Pengembangan E-LKPD bermuatan video pembelajaran pada pokok bahasan program linear. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 67–78.
- Yuliana, D., Baijuri, A., Suparto, A. A., Seituni, S., & Syukri, S. (2023). Pemanfaatan aplikasi Canva sebagai media video. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 6(2), 247–257.
- Zhalila, Z., Rusdi, R., Aniswita, A., & Medika, G. (2024). Pengembangan elektronik lembar kerja peserta didik (E-LKPD) berbantuan Liveworksheets untuk memfasilitasi pencapaian minat belajar Matematika peserta didik di kelas VII SMPN 3 Ampek Angkek. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 2424–2437.