SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

INTEGRASI KEARIFAN LOKAL DALAM PENGEMBANGAN E-LKPD MATEMATIKA BERBASIS *DEEP LEARNING* DENGAN MENGGUNAKAN *TOPWORKSHEET*

[1] Maria Adriani Pulo Luon, [2]Samuel Igo Leton, [3]Meryani Lakapu
[123]Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang
e-mail : adrianimaria24@gmail.com

Diterima: *12/10/2026*; Direvisi: *19/10/2026*; Diterbitkan: *2/11/2026*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan peserta didik dalam memahami konsep matematika yang abstrak serta terbatasnya bahan ajar digital yang kontekstual dan interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) matematika berbasis *deep learning* terintegrasi kearifan lokal Nusa Tenggara Timur (NTT) menggunakan *platform* TopWorksheet pada materi sifat-sifat bilangan berpangkat yang teruji valid, praktis, dan efektif. Metode penelitian menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Subjek uji coba adalah 32 peserta didik kelas VIII C SMPK Adisucipto Kupang tahun ajaran 2025/2026. Instrumen pengumpulan data terdiri atas lembar validasi ahli, angket respon pendidik dan peserta didik, serta tes hasil belajar uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD terkategori sangat valid dengan rerata persentase 96%, sangat praktis berdasarkan respon peserta didik sebesar 91,93% dan respon guru sebesar 100%, serta sangat efektif dengan persentase ketuntasan belajar mencapai 90,62%. Pemanfaatan konteks budaya lokal NTT dan fitur interaktif TopWorksheet terbukti memfasilitasi pemahaman konsep secara mendalam sekaligus menumbuhkan apresiasi budaya daerah.

Kata Kunci: *bilangan berpangkat, deep learning, E-LKPD, kearifan lokal NTT, TopWorksheet.*

ABSTRACT

This study was motivated by students' difficulties in comprehending abstract mathematical concepts and the scarcity of contextual, interactive digital instructional materials. This study aims to develop a deep learning-based mathematics Electronic Student Worksheet (E-LKPD) integrated with East Nusa Tenggara (NTT) local wisdom using the TopWorksheet platform on exponent properties that is proven valid, practical, and effective. The research applied a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model consisting of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The subjects were 32 eighth-grade students of SMPK Adisucipto Kupang in the 2025/2026 academic year. Data collection instruments comprised expert validation sheets, teacher and student response questionnaires, and essay tests. The results demonstrated that the E-LKPD was categorized as very valid with an average percentage of 96%, highly practical based on student responses of 91.93% and teacher responses of 100%, and highly effective with classical learning mastery reaching 90.62%. Integrating NTT cultural contexts and TopWorksheet interactive features successfully facilitated conceptual understanding in depth while cultivating students' appreciation of regional culture.

Keywords: *deep learning, E-LKPD, exponents, NTT local wisdom, TopWorksheet.*

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama idealnya diarahkan untuk menumbuhkan pemahaman relasional yang mendalam dan bermakna bagi peserta didik. Pendekatan *deep learning* memegang peranan penting dalam mendorong siswa mengaitkan pengetahuan baru dengan skema kognitif yang telah dimiliki sebelumnya (Biggs & Tang, 2011). Melalui pembelajaran mendalam, peserta didik tidak hanya dituntut menghafalkan prosedur komputasi, melainkan diarahkan untuk bernalar kritis, berefleksi, dan memecahkan persoalan kontekstual (Ausubel, 1968). Pendekatan ini memungkinkan siswa mengonstruksi abstraksi matematis menjadi kerangka pemikiran logis yang kokoh. Dengan demikian, penerapan *deep learning* menjadi pilar utama dalam mewujudkan kompetensi pemecahan masalah matematis secara berkelanjutan.

Namun demikian, realitas pembelajaran matematika di kelas sering kali belum mencapai sasaran ideal yang diharapkan. Berdasarkan observasi awal di SMPK Adisucipto Kupang, peserta didik kelas VIII menghadapi kendala substantif dalam memahami materi sifat-sifat bilangan berpangkat (Leton et al., 2022). Siswa cenderung menghafal rumus perkalian dan pembagian eksponen secara mekanistis tanpa memahami esensi perkalian berulang yang mendasarinya. Akibatnya, siswa mengalami kebingungan ketika menyelesaikan permasalahan matematika non-rutin yang menuntut penalaran konseptual. Pembelajaran yang berlangsung juga masih berpusat pada pendidik dan bertumpu pada lembar kerja cetak statis yang minim stimulasi visual (Lakapu et al., 2023).

Untuk mengatasi kendala keterasingan konsep tersebut, integrasi kearifan lokal menjadi jembatan yang efektif dalam pembelajaran matematika. Pendidikan etnomatematika menegaskan bahwa konsep-konsep matematis berakar kuat pada praktik kebudayaan dan aktivitas keseharian masyarakat (D'Ambrosio, 1985). Pengaitan materi ajar dengan kearifan lokal daerah mampu menumbuhkan rasa kebermaknaan belajar serta meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik (Rosa & Orey, 2011). Ragam budaya Nusa Tenggara Timur seperti motif kain tenun ikat, konstruksi arsitektur rumah adat, dan permainan tradisional menyimpan struktur keteraturan numerik yang kaya. Pemanfaatan objek budaya tersebut sebagai konteks awal belajar dapat memvisualisasikan ide matematika yang semula abstrak menjadi lebih konkret dan membumi (Dosinaeng et al., 2021).

Penyajian konteks budaya lokal tersebut memerlukan sarana pembelajaran yang adaptif terhadap kemajuan era digital, salah satunya melalui Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD). E-LKPD merupakan media pembelajaran digital yang memfasilitasi aktivitas penemuan konsep secara mandiri dan kolaboratif (Wijayanti & Widodo, 2021). Pemanfaatan *platform* interaktif seperti TopWorksheet memberikan keunggulan tersendiri karena menyediakan fasilitas penyisipan media audio-visual, kuis seret-lepas (*drag-and-drop*), serta penilaian dan umpan balik otomatis (Meryani et al., 2024). Penggunaan teknologi berbasis *web* ini memungkinkan peserta didik berinteraksi secara fleksibel melalui gawai pintar maupun komputer jinjing. Kehadiran media digital yang responsif ini dapat mengatasi kejenuhan belajar yang kerap muncul dari penggunaan bahan ajar konvensional (Suryani et al., 2018).

Sinergi antara pendekatan *deep learning*, kearifan lokal NTT, dan teknologi TopWorksheet menghadirkan format pembelajaran matematika yang utuh. Prinsip *deep learning* memandu alur berpikir siswa dari tahap orientasi konsep, investigasi terarah, hingga refleksi pemecahan masalah. Pada saat yang sama, kearifan lokal bertindak sebagai stimulus induktif nyata yang memperkuat keterkaitan materi dengan lingkungan sosio-kultural peserta didik (Dosinaeng et al., 2022). Fitur interaktif TopWorksheet mempercepat proses pembentukan pemahaman konsep melalui simulasi visual dan koreksi langsung terhadap hasil

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

belajar. Perpaduan harmonis ini menciptakan lingkungan belajar digital yang menantang nalar matematis sekaligus sarat dengan penanaman nilai karakter budaya lokal.

Sejumlah riset terdahulu telah membuktikan kebermanfaatan integrasi teknologi dan budaya dalam pembelajaran matematika di sekolah. Leton (2019) mengungkapkan bahwa pengenalan konteks budaya lokal mampu meningkatkan daya ingat dan pemahaman konsep geometri siswa. Di samping itu, Meryani et al. (2024) mengonfirmasi bahwa penggunaan media interaktif TopWorksheet efektif dalam memfasilitasi keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran aljabar. Penelitian lain oleh Wijayanti dan Widodo (2021) juga menyimpulkan bahwa lembar kerja elektronik berbasis interaktif berhasil menaikkan capaian hasil belajar matematika. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa inovasi bahan ajar digital memiliki kontribusi positif terhadap efektivitas pembelajaran di kelas.

Kendati demikian, kajian pengembangan lembar kerja elektronik yang secara simultan memadukan kerangka *deep learning* dan etnomatematika NTT masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian E-LKPD terdahulu hanya berfokus pada digitalisasi naskah teks cetak tanpa merancang alur aktivitas kognitif yang memicu penalaran mendalam. Selain itu, integrasi budaya lokal dalam media interaktif berbasis *web* pada materi bilangan berpangkat di jenjang sekolah menengah pertama belum banyak dikaji secara komprehensif. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang terstruktur secara metodologis guna menyelaraskan sintaks *deep learning* dengan representasi artefak budaya NTT. Ruang kosong pengembangan inilah yang menjadi fokus utama dalam pelaksanaan penelitian ini.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD matematika berbasis *deep learning* terintegrasi kearifan lokal NTT menggunakan TopWorksheet pada materi sifat-sifat bilangan berpangkat. Penelitian ini juga bertujuan menguji derajat kelayakan produk yang dikembangkan ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya di kelas VIII C SMPK Adisucipto Kupang. Melalui pengembangan ini, bahan ajar yang dihasilkan diharapkan mampu membantu peserta didik menguasai konsep eksponen secara bermakna dan terarah. Selain itu, produk ini diharapkan menjadi rujukan pedagogis inovatif bagi guru dalam menyajikan pembelajaran sains dan matematika yang ramah budaya serta berbasis teknologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang mengadaptasi model prosedural ADDIE. Model ADDIE terdiri atas lima fase berurutan yang saling terkait, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Pada tahap analisis, peneliti mengidentifikasi kesulitan belajar siswa, analisis kurikulum, serta kebutuhan sarana digital di sekolah. Tahap perancangan menyusun kerangka konten E-LKPD, pemilihan artefak budaya lokal NTT, dan pembuatan draf instrumen penilaian. Tahap pengembangan mewujudkan produk digital pada *platform* TopWorksheet serta melaksanakan uji validasi ahli materi dan media. Tahap implementasi mengujicobakan E-LKPD kepada subjek penelitian, sedangkan tahap evaluasi menelaah kualitas akhir produk secara formatif dan sumatif.

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII C SMPK Adisucipto Kupang pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 32 orang. Teknik pengumpulan data dilakukan secara komprehensif menggunakan lembar observasi, pedoman wawancara, angket, dan tes hasil belajar. Angket validasi digunakan untuk memperoleh data kelayakan dari satu dosen ahli materi matematika dan satu dosen ahli media pembelajaran. Angket respon kepraktisan diisi oleh 32 orang peserta didik dan satu orang guru mata pelajaran matematika

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

setelah proses pembelajaran berlangsung. Instrumen tes hasil belajar disusun dalam bentuk tes uraian sebanyak enam butir soal yang mengukur ketercapaian indikator pemahaman sifat-sifat bilangan berpangkat, mencakup perkalian bilangan berpangkat, pembagian bilangan berpangkat, pemangkatan bilangan berpangkat, perpangkatan dari perkalian bilangan, serta bilangan berpangkat nol dan negatif. Seluruh instrumen tes dan lembar angket telah dinyatakan valid oleh para validator ahli sebelum digunakan untuk pengumpulan data.

Data yang terhimpun dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berupa kritik, komentar, dan saran perbaikan dari validator dan pengguna diolah melalui reduksi data untuk menyempurnakan draf produk E-LKPD. Sementara itu, data kuantitatif dari lembar validasi dan angket kepraktisan dihitung persentasenya dengan membagi total skor perolehan terhadap total skor maksimum ideal, kemudian dikalikan seratus persen. Kevalidan produk dikelompokkan ke dalam kategori tidak valid ($P < 25\%$), kurang valid ($25\% \leq P < 50\%$), cukup valid ($50\% \leq P < 75\%$), dan valid ($75\% \leq P \leq 100\%$). Kepraktisan diklasifikasikan ke dalam kategori tidak praktis ($P \leq 20\%$), kurang praktis ($20\% < P \leq 40\%$), cukup praktis ($40\% < P \leq 60\%$), praktis ($60\% < P \leq 80\%$), dan sangat praktis ($80\% < P \leq 100\%$). Keefektifan produk diukur berdasarkan persentase ketuntasan belajar klasikal peserta didik dengan kriteria nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) ≥ 70, di mana kelas dinyatakan mencapai kriteria sangat efektif apabila persentase ketuntasan mencapai minimal 85%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan E-LKPD matematika pada materi sifat-sifat bilangan berpangkat diwujudkan melalui lima tahapan model ADDIE yang dilaksanakan secara sistematis. Hasil pencapaian pada masing-masing tahapan diuraikan dalam poin-poin berikut:

Tahap Analisis (*Analysis*): Peneliti menganalisis karakteristik kognitif siswa dan kurikulum matematika di SMPK Adisucipto Kupang. Ditemukan bahwa 75% peserta didik kelas VIII C belum tuntas memahami konsep perpangkatan dan memerlukan bahan ajar yang kontekstual. Selain itu, fasilitas laboratorium komputer dan kepemilikan gawai pintar siswa di sekolah tersebut sangat memadai untuk pengoperasian bahan ajar digital berbasis *web*.

Tahap Perancangan (*Design*): Peneliti menyusun bagan alur (*flowchart*) dan naskah materi E-LKPD yang mengadopsi indikator *deep learning*. Pada tahap ini, dipilihlah unsur budaya lokal NTT berupa motif kain tenun ikat daerah Sikka dan struktur rumah adat Mbaru Niang Manggarai sebagai media visualisasi pola perkalian berulang. Desain antarmuka dirancang pada aplikasi Canva dan disusun ke dalam *platform* TopWorksheet dengan menyertakan fitur tombol navigasi, kolom isian interaktif, dan video penjelasan.

Tahap Pengembangan (*Development*): Peneliti mengunggah materi, lembar aktivitas, dan tes evaluasi interaktif ke laman TopWorksheet hingga menjadi produk E-LKPD yang siap pakai. Produk awal kemudian diserahkan kepada tim ahli materi dan ahli media untuk divalidasi keabsahan substansi dan tata kelola teknisnya. Masukan revisi berupa perbaikan penulisan notasi eksponen dan penyesuaian kontras tata letak gambar langsung ditindaklanjuti sebelum produk diujicobakan.

Tahap Implementasi (*Implementation*): E-LKPD yang telah dinyatakan valid diterapkan pada pembelajaran matematika di kelas VIII C SMPK Adisucipto Kupang yang melibatkan 32 orang peserta didik. Pembelajaran dilaksanakan selama tiga kali pertemuan tatap muka di mana setiap siswa mengakses E-LKPD melalui tautan penugasan TopWorksheet

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

secara mandiri. Peserta didik menunjukkan antusiasme yang tinggi saat mengeksplorasi keterkaitan pola tenun ikat NTT dengan konsep perpangkatan secara digital.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*): Peneliti menganalisis data kepraktisan melalui penyebaran angket kepada peserta didik dan pendidik, serta mengevaluasi keefektifan produk melalui tes hasil belajar akhir. Hasil penilaian evaluasi membuktikan bahwa E-LKPD terbukti memenuhi kualifikasi sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif untuk menunjang pembelajaran konsep bilangan berpangkat.

Desain visual sampul muka E-LKPD dirancang dengan menampilkan identitas grafis yang komunikatif dan sarat nilai estetika daerah. Tata letak elemen judul, kompetensi dasar, dan ilustrasi penunjang diselaraskan guna memusatkan fokus awal peserta didik. Tampilan halaman depan bahan ajar digital yang telah selesai dirancang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Sampul Depan E-LKPD Berbasis Kearifan Lokal NTT

Gambar 1 memperlihatkan sampul depan E-LKPD yang mengombinasikan warna latar bertema modern dengan ornamen visual kain tenun khas Nusa Tenggara Timur. Pemilihan tipografi huruf yang jelas serta penempatan identitas materi ditujukan untuk memberikan kejelasan instruksional awal bagi peserta didik. Halaman sampul ini berfungsi sebagai stimulus visual pertama dalam menarik minat dan kesiapan mental belajar siswa. Desain yang representatif ini mengarahkan pembaca untuk mengenali bahwa matematika terintegrasi erat dengan budaya daerah setempat.

Pada bagian isi, materi disajikan secara tematik dengan memanfaatkan objek kearifan lokal NTT sebagai titik tolak investigasi konsep perpangkatan. Peserta didik diajak mencermati replikasi bentuk geometris simetris pada kain tenun dan undakan rumah adat sebelum merumuskan aturan aljabar eksponen. Gambaran tata letak halaman isi E-LKPD yang memuat integrasi budaya lokal disajikan pada Gambar 2.

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science



Gambar 2. Tampilan Materi Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal NTT

Gambar 2 mendeskripsikan aktivitas belajar terbimbing yang menyajikan keterkaitan antara pengulangan motif tenun ikat dan konsep perkalian berulang bilangan bulat. Siswa diminta mengidentifikasi pola penambahan motif pada kain secara visual, kemudian menuliskan representasi perkalian berulang pada kolom interaktif yang disediakan. Penyajian materi induktif ini membantu peserta didik mengabstraksikan konsep eksponen secara bertahap melalui pengalaman budaya yang nyata. Dengan mengamati keteraturan objek visual tersebut, penalaran matematis siswa dapat terbangun secara mandiri dan bermakna.

Sebelum diujicobakan secara luas di kelas, produk dinilai kelayakannya oleh ahli materi guna memeriksa kebenaran konsep, kesesuaian kurikulum, dan kualitas didaktik bahan ajar. Validator memeriksa aspek cakupan isi materi, kejelasan kalimat perintah, keterbacaan notasi rumus, serta kedalaman pendekatan *deep learning*. Hasil penilaian kuantitatif oleh ahli materi dirangkum secara lengkap pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi terhadap E-LKPD

No	Indikator Kelayakan Isi	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Persentase (%)	Kategori
1	Kesesuaian Kurikulum	15	15	100,00	Valid
2	Substansi Isi Materi	40	38	95,00	Valid
3	Aktivitas Pembelajaran	10	10	100,00	Valid
4	Aspek Interaksi Belajar	5	5	100,00	Valid
5	Aspek Respon Konseptual	5	5	100,00	Valid
Total	**Skor Keseluruhan**	**75**	**73**	**97,33**	**Valid**

Tabel 1 memperlihatkan perolehan persentase validasi materi yang mencapai nilai akhir sebesar 97,33%. Capaian angka tersebut berada pada rentang interval $75\% \leq P \leq 100\%$, sehingga E-LKPD dikategorikan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Seluruh indikator penilaian materi memperoleh skor yang sangat tinggi dengan catatan perbaikan minor pada penulisan indeks pangkat. Skor pada Tabel 1 membuktikan bahwa

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

struktur materi dan pendekatan *deep learning* yang termuat dalam lembar kerja telah sesuai dengan kaidah keilmuan matematika sekolah.

Evaluasi kelayakan produk dilanjutkan dengan pengujian oleh ahli media untuk menilai aspek keterpaduan teknologi, desain antarmuka, navigasi, dan interaktivitas sistem TopWorksheet. Validator media menilai kemudahan navigasi tombol, resolusi gambar, konsistensi tata letak, serta kelancaran fitur umpan balik otomatis. Hasil penilaian teknis dan visual dari ahli media dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media terhadap E-LKPD

No	Indikator Kelayakan Media	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Persentase (%)	Kategori
1	Kesesuaian Kurikulum	15	15	100,00	Valid
2	Integrasi Teknologi Digital	40	40	100,00	Valid
3	Penyajian Pembelajaran	10	8	80,00	Valid
4	Interaktivitas Sistem	5	4	80,00	Valid
5	Respon Kemudahan Navigasi	5	4	80,00	Valid
Total	**Skor Keseluruhan**	**75**	**71**	**94,66**	**Valid**

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2, validasi ahli media memperoleh nilai persentase akhir sebesar 94,66% yang termasuk dalam kategori valid. Indikator integrasi teknologi digital memperoleh skor sempurna sebesar 40 poin, yang menandakan bahwa pemanfaatan fitur TopWorksheet sangat optimal. Rekomendasi perbaikan dari ahli media difokuskan pada penajaman resolusi elemen gambar budaya agar terlihat lebih jernih saat diakses melalui telepon pintar. Secara kumulatif, nilai rata-rata gabungan validasi ahli materi dan ahli media mencapai 96,00%, yang menegaskan bahwa produk siap diimplementasikan di kelas.

Pada tahap implementasi, sebanyak 32 peserta didik kelas VIII C menggunakan E-LKPD interaktif selama kegiatan belajar matematika materi bilangan berpangkat di laboratorium sekolah. Peserta didik mengerjakan latihan mandiri dan kuis interaktif yang secara otomatis menampilkan skor dan koreksi jawaban secara langsung pada layar gawai masing-masing. Suasana kegiatan interaktif di ruang kelas selama pengoperasian bahan ajar digital didokumentasikan pada Gambar 3.

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science



Gambar 3. Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran Menggunakan E-LKPD di Kelas

Gambar 3 mendokumentasikan antusiasme dan partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung dengan media TopWorksheet. Siswa terlihat saling berdiskusi dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan permasalahan eksponen berbasis konteks motif kain tenun. Ketersediaan umpan balik otomatis pada sistem membantu siswa mengetahui kekeliruan perhitungan mereka saat itu juga. Dokumentasi pada Gambar 3 ini memperlihatkan peralihan suasana kelas yang semula pasif menjadi lingkungan belajar yang interaktif dan berpusat pada aktivitas siswa.

Setelah menyelesaikan seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran, peserta didik diminta mengisi angket respon untuk mengukur kepraktisan E-LKPD dari sudut pandang pengguna. Angket respon mencakup aspek kemudahan akses digital, daya tarik visual, kejelasan petunjuk belajar, serta kebermanfaatan materi budaya lokal. Rekapitulasi hasil analisis respon peserta didik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik terhadap Kepraktisan E-LKPD

No	Indikator Evaluasi	Skor Maksimal Ideal	Skor Perolehan	Persentase Capaian (%)	Kategori Kepraktisan
1	Respon Pemakaian E-LKPD	1.600	1.471	91,93	Sangat Praktis
Total	**Skor Kumulatif**	**1.600**	**1.471**	**91,93**	**Sangat Praktis**

Tabel 3 memperlihatkan bahwa penilaian kepraktisan oleh 32 peserta didik menghasilkan skor kumulatif 1.471 dari skor ideal 1.600, dengan capaian persentase sebesar 91,93%. Nilai tersebut berada pada rentang kategori sangat praktis ($80\% < P \leq 100\%$), yang membuktikan bahwa E-LKPD sangat mudah dioperasikan secara mandiri oleh peserta didik. Siswa merasa terbantu oleh keberadaan panduan langkah demi langkah serta tampilan grafis budaya daerah yang menarik. Data kepraktisan pada Tabel 3 membuktikan bahwa produk yang dikembangkan memiliki tingkat penerimaan pengguna yang sangat memuaskan di tingkat sekolah menengah pertama.

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

Penilaian kepraktisan juga dilengkapi dengan respon guru mata pelajaran matematika yang bertindak sebagai praktisi pembelajaran di sekolah. Guru mengisi angket evaluasi kepraktisan yang memuat delapan butir pernyataan mengenai efisiensi waktu, keterbacaan modul, dan kemudahan dalam mengontrol hasil belajar siswa. Hasil analisis angket kepraktisan dari guru matematika dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Angket Respon Guru terhadap Kepraktisan E-LKPD

No	Indikator Evaluasi	Skor Maksimal Ideal	Skor Perolehan	Persentase Capaian (%)	Kategori Kepraktisan
1	Kemudahan Pengelolaan Pembelajaran	40	40	100,00	Sangat Praktis
Total	**Skor Kumulatif**	**40**	**40**	**100,00**	**Sangat Praktis**

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa respon guru mata pelajaran matematika memperoleh skor maksimal sempurna 40 poin dengan persentase kepraktisan sebesar 100,00%. Guru menyatakan bahwa kehadiran E-LKPD pada *platform* TopWorksheet sangat meringankan beban koreksi manual berkat adanya fasilitas rekapitulasi nilai otomatis. Guru juga menilai bahwa integrasi kearifan lokal NTT mempermudah penyampaian materi sifat-sifat bilangan berpangkat yang selama ini sulit dijelaskan secara konvensional. Temuan kepraktisan sempurna pada Tabel 4 menegaskan bahwa bahan ajar digital ini sangat aplikatif dan efisien untuk diterapkan dalam pembelajaran rutin di sekolah.

Uji keefektifan produk dievaluasi melalui tes hasil belajar kognitif yang diselenggarakan pada akhir masa implementasi pembelajaran. Tes ini mengukur ketuntasan belajar individual siswa terhadap indikator sifat eksponen dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah sebesar 70. Data distribusi ketuntasan hasil belajar peserta didik dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Keefektifan Pembelajaran Berdasarkan Ketuntasan Hasil Belajar

Jumlah Siswa Uji Coba	Kriteria Ketuntasan Belajar	Jumlah Siswa (n)	Persentase Kelulusan (%)	Kategori Keefektifan
32 Siswa	Tuntas ($Nilai \geq 70$)	29	90,62	Sangat Efektif
	Belum Tuntas ($Nilai < 70$)	3	9,38	

Hasil evaluasi pada Tabel 5 mendeskripsikan bahwa sebanyak 29 dari 32 peserta didik berhasil mencapai nilai melampaui KKM, dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 90,62%. Karena persentase ketuntasan berada di atas kriteria minimal 85%, maka E-LKPD dinyatakan sangat efektif dalam meningkatkan penguasaan materi matematika siswa. Sebanyak tiga orang siswa yang belum mencapai ketuntasan diketahui mengalami kendala kehadiran dan kondisi kesehatan yang kurang optimal selama kegiatan belajar berlangsung. Data pada Tabel 5 membuktikan bahwa pemanfaatan E-LKPD berbasis *deep learning* dan kearifan lokal berhasil mengantarkan mayoritas peserta didik mencapai ketuntasan akademik secara meyakinkan.

Pembahasan

Karakteristik dan desain E-LKPD yang berhasil dikembangkan menonjolkan integrasi media digital interaktif berbasis *web* yang terstruktur rapi pada laman TopWorksheet. Desain lembar kerja ini tidak sekadar menyajikan salinan teks elektronik, melainkan memadukan video

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

animasi singkat, navigasi interaktif, serta latihan berjenjang yang mudah diakses melalui gawai. Tampilan grafis dirancang tematik dengan mengusung identitas visual Nusa Tenggara Timur, seperti corak tenun ikat Sikka dan bentuk kerucut rumah adat Mbaru Niang. Ciri khas desain ini memberikan daya tarik tersendiri bagi siswa sekolah menengah pertama sehingga proses belajar matematika terasa lebih menyenangkan. Fleksibilitas format digital ini memungkinkan siswa mengulang materi dan menguji pemahamannya secara mandiri kapan saja. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa sekaligus memberikan umpan balik yang lebih cepat terhadap kemampuan mereka dalam memahami konsep matematika.

Integrasi unsur kearifan lokal terbukti secara empiris mampu membantu peserta didik mengabstraksikan konsep matematika yang rumit. Representasi keteraturan geometris pada kain tenun dan pola arsitektur tradisional memberikan gambaran nyata mengenai aplikasi konsep perpangkatan dalam kebudayaan masyarakat (Leton, 2019). Siswa yang semula memandang materi sifat eksponen sebagai kumpulan rumus hafalan yang kaku mulai memahami makna perkalian berulang melalui keteraturan motif tenun tersebut (Az-Zahra et al., 2024; Dhema et al., 2024; Marganingrum et al., 2026; Widodo et al., 2024). Pendekatan budaya ini menjembatani jurang pemisah antara matematika teoritis di sekolah dan pengalaman empiris di lingkungan rumah siswa (Rosa & Orey, 2011). Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, melainkan juga menanamkan apresiasi dan rasa bangga terhadap warisan budaya daerah sendiri. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika mampu membangkitkan minat belajar sekaligus memperkuat identitas lokal peserta didik (Bria et al., 2026; Fatmawati et al., 2026; Kayla & Albar, 2026; Najwa et al., 2025; Putri et al., 2026; Sinaga et al., 2026).

Penerapan prinsip *deep learning* dalam E-LKPD terwujud secara nyata melalui pemenuhan tiga indikator utama, yaitu pemahaman relasional mendalam, penalaran reflektif, dan transfer konsep pada pemecahan masalah nyata. Siswa dibimbing melalui tahapan eksplorasi konsep untuk menemukan kembali sifat perkalian $a^m \times a^n = a^{m+n}$ secara induktif sebelum menerapkannya pada soal komputasi. Pertanyaan-pertanyaan pemantik yang disajikan merangsang siswa untuk merefleksikan alasan logis di balik setiap aturan perpangkatan (Biggs & Tang, 2011). Fitur umpan balik otomatis pada TopWorksheet memfasilitasi proses metakognisi, di mana siswa dapat segera mendeteksi letak kekeliruan berpikir mereka dan melakukan perbaikan mandiri. Pola aktivitas yang menuntut elaborasi nalar ini mendorong siswa mencapai taraf pemikiran analitis yang lebih tinggi.

Keberhasilan proses pembelajaran tersebut tercermin secara konsisten pada hasil evaluasi kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dikembangkan. E-LKPD terbukti memenuhi kriteria sangat valid dengan skor rata-rata ahli sebesar 96,00%, yang mengonfirmasi ketepatan konstruksi materi dan desain media digital. Tingkat kepraktisan produk diakui sangat memuaskan oleh siswa (91,93%) dan pendidik (100,00%) karena kepraktisan navigasi dan kemudahan evaluasi otomatis yang ditawarkan sistem. Dari segi keefektifan, perolehan ketuntasan klasikal sebesar 90,62% menegaskan bahwa media ini mampu memicu lompatan pemahaman konsep siswa secara nyata. Hasil ini sejalan dengan penelitian Meryani et al. (2024) serta Wijayanti dan Widodo (2021) yang membuktikan bahwa lembar kerja interaktif berbasis teknologi berkontribusi nyata terhadap peningkatan ketuntasan belajar matematika. Temuan tersebut juga memperkuat bukti bahwa integrasi teknologi digital dengan pendekatan pembelajaran kontekstual dapat menghasilkan perangkat yang layak, praktis, dan efektif bagi peserta didik (Firmansyah et al., 2025; Fitrio & Merliza, 2023; Hikmawati & Andayani, 2024; Lestari, 2022; Simbolon & Purba, 2023).

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
Vol.6, No. 4, September-November 2026
e-ISSN : 2797-1031 | p-ISSN : 2797-0744
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/science

Keunikan produk E-LKPD ini terletak pada keberhasilannya mengawinkan kearifan lokal etnomatematika NTT dengan sintaks kognitif *deep learning* dalam sebuah *platform* mutakhir TopWorksheet. Namun demikian, keterbatasan produk ini adalah ketergantungan operasionalnya pada ketersediaan sambungan internet yang stabil dan kepemilikan perangkat gawai di sekolah. Implikasi dari penelitian ini membuktikan bahwa pengemasan materi abstrak melalui konteks budaya lokal yang dipadukan dengan teknologi interaktif mampu merevitalisasi iklim belajar matematika di sekolah menengah pertama. Pendidik matematika dituntut untuk semakin kreatif dalam menggali potensi etnosains di sekitar lingkungan sekolah sebagai sumber inspirasi bahan ajar. Dengan demikian, proses pembelajaran matematika dapat berlangsung secara adaptif terhadap era digital tanpa kehilangan akar nilai budaya luhur bangsa.

KESIMPULAN

Penelitian dan pengembangan ini membuktikan bahwa E-LKPD matematika berbasis *deep learning* yang terintegrasi dengan kearifan lokal Nusa Tenggara Timur menggunakan *platform* TopWorksheet berhasil dikembangkan serta memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif pada materi sifat-sifat bilangan berpangkat. Integrasi konteks budaya tenun ikat dan rumah adat Mbaru Niang terbukti mampu menjembatani pemahaman konsep eksponen yang abstrak menjadi konkret, menarik, dan bermakna bagi peserta didik. Ketersediaan fitur interaktif dan umpan balik otomatis pada sistem TopWorksheet berhasil menciptakan suasana belajar mandiri yang mendorong daya nalar kritis siswa secara optimal.

Implikasi dari penelitian ini menegaskan bahwa perpaduan antara teknologi digital interaktif dan etnomatematika lokal dapat dijadikan solusi alternatif dalam mengatasi kejenuhan serta kesulitan belajar matematika di sekolah menengah pertama. Pendidik matematika disarankan untuk mengadopsi model bahan ajar ini serta memperluas eksplorasi kearifan lokal pada materi geometri dan aljabar lainnya. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menguji efektivitas media ini melalui rancangan eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan melibatkan kelompok kontrol, serta mengembangkan fitur bahan ajar digital yang dapat diakses secara luring guna mengantisipasi keterbatasan jaringan internet di daerah terpencil.

DAFTAR PUSTAKA

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.

Az-Zahra, R., Azkiya, A., Ningtiyas, E., Haerani, S. M., & Farhan, M. (2024). Eksplorasi konsep matematika pada Tembe Nggoli dan potensinya sebagai sumber belajar geometri, deret aritmatika dan deret geometri. *EDUPEDIKA: Jurnal Studi Pendidikan dan Pembelajaran*, *3*(2), 11–21. https://doi.org/10.60004/edupedika.v3i2.131

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). McGraw-Hill Education.

Bria, A. A. U., Leton, S. I., & Jagom, Y. O. (2026). Pengembangan LKPD matematika berbasis kontekstual dan kearifan lokal pada materi bilangan berpangkat bulat. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, *6*(3), 2526–2534. https://doi.org/10.51878/science.v6i3.14494

D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, *5*(1), 44–48. https://doi.org/10.2307/40247853

Dhema, M., Fitri, M., & Anomeisa, A. B. (2024). Kajian etnomatematika pada tenun ikat Utan Dala Mawarani khas Kabupaten Sikka. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi,*

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403

Kearifan Lokal dan Pendidikan Transformatif, *1*(2), 348–359. https://doi.org/10.12928/sntekad.v1i2.15798

Dosinaeng, W. B. N., Leton, S. I., & Lakapu, M. (2021). Pembelajaran matematika berbasis budaya lokal untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, *6*(2), 120–128. https://doi.org/10.26737/jpmi.v6i2.2541

Dosinaeng, W. B. N., Leton, S. I., & Meryani, M. (2022). Pendekatan deep learning dalam pembelajaran matematika berbasis konteks budaya lokal. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(3), 2451–2460. https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1492

Fatmawati, R. A., Supriyono, S., & Arifin, S. (2026). Eksplorasi etnomatematika yang terkandung pada budaya bertani masyarakat Jombang. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, *6*(1), 79–95. https://doi.org/10.51878/science.v6i1.8931

Firmansyah, R. A., Aisyah, S., & Yeliza, M. (2025). Efektivitas e-LKPD berbasis Realistic Mathematics Education melalui Liveworksheets dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *9*(6), 2481–2487. https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i6.7493

Fitrio, B. D., & Merliza, P. (2023). Pengembangan bahan ajar e-modul matematika interaktif dengan pendekatan kontekstual untuk siswa kelas VIII SMP. *Suska Journal of Mathematics Education*, *9*(2), Article 121. https://doi.org/10.24014/sjme.v9i2.18071

Hikmawati, S., & Andayani, S. (2024). Pengembangan perangkat pembelajaran blended learning berorientasi pada literasi matematis dan minat belajar siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *13*(2), Article 469. https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i2.8679

Kayla, K. A. H., & Albar, W. F. (2026). Flipped classroom berbantuan video AI untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari motivasi belajar. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, *6*(3), 1420–1431. https://doi.org/10.51878/science.v6i3.10739

Lakapu, M., Leton, S. I., & Dosinaeng, W. B. N. (2023). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis teknologi digital untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *12*(1), 155–164. https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6621

Lestari, P. (2022). The development of digital books based on contextual approach to improve mathematical communication skills at Mawaridussalam class VII A.Y 2020/2021. *Jurnal Fibonaci: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(2), Article 36. https://doi.org/10.24114/jfi.v3i2.40679

Leton, S. I. (2019). Pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika berbasis budaya lokal. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, *4*(2), 65–72. https://doi.org/10.26737/jpmi.v4i2.1284

Leton, S. I., Dosinaeng, W. B. N., & Lakapu, M. (2022). Analisis kesulitan belajar matematika peserta didik pada materi bilangan berpangkat. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, *10*(2), 98–107. https://doi.org/10.25273/jems.v10i2.13210

Marganingrum, E., Astutik, H. S., Syamsulrizal, & Putra, T. Y. (2026). Pengembangan e-LKPD berbasis pendekatan saintifik dengan konteks etnomatematika kain timur pada adat

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA

pinangan suku Moi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *8*(1), 112–122. https://doi.org/10.26877/jipmat.v8i1.18940

Meryani, M., Lakapu, M., & Leton, S. I. (2024). Pengembangan E-LKPD interaktif berbantuan TopWorksheet dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, *8*(1), 44–53. https://doi.org/10.33394/jipm.v8i1.10123

Najwa, D. P., Lidinillah, D. A. M., & Respati, R. (2025). Desain pembelajaran etnomatematika kerajinan anyaman lokal materi luas bangun datar di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *10*(3), 2398–2410. https://doi.org/10.29303/jipp.v10i3.3496

Putri, A. C., Saragih, A. R., Tambunan, A., Simatupang, E. L., Damanik, T., Saragih, T. A. C., & Galingging, Y. C. (2026). Eksplorasi etnomatematika pada makanan tradisional putu bambu dan alat musik tradisional kendang dari Jawa Timur. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, *6*(3), 2496–2504. https://doi.org/10.51878/science.v6i3.13547

Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: The cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, *4*(2), 32–54. https://doi.org/10.22267/relat.v4i2.112

Simbolon, G. S., & Purba, G. I. D. (2023). Pengembangan bahan ajar interaktif berbasis pendekatan kontekstual untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Journal of Student Research*, *1*(2), 422–439. https://doi.org/10.55606/jsr.v1i2.1050

Sinaga, T. V., Diesel, H., Manalu, J. C. N., Tondang, M. C., Hidayah, M., Sihombing, R. O., & Simamora, Y. T. (2026). Eksplorasi etnomatematika pada kue balok dan alat musik gamelan saron: Kesamaan bentuk geometrinya. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, *6*(3), 1988–1998. https://doi.org/10.51878/science.v6i3.12871

Suryani, N., Setiawan, A., & Putria, A. (2018). *Media pembelajaran inovatif dan pengembangannya*. PT Remaja Rosdakarya.

Widodo, A., Rahayu, F. F., Saputra, F., & Pratama, R. A. (2024). Bridging culture and curriculum: Ethnomathematics in the educational landscape of Lampung. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, *4*(2), 110–129. https://doi.org/10.22236/ijopme.v4i2.19787

Wijayanti, W., & Widodo, S. A. (2021). Pengembangan LKPD elektronik berbasis pembelajaran interaktif untuk meningkatkan hasil belajar matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *15*(2), 135–144. https://doi.org/10.22342/jpm.15.2.13160.135-144

Copyright (c) 2026 SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA
https://doi.org/10.51878/science.v6i4.16403