



PEMBERDAYAAN GURU SEKOLAH DASAR MELALUI TRANSFORMASI KEARIFAN LOKAL KANKAIN KARKARA BIAK MENJADI E-MODUL INTERAKTIF BERBANTUAN KECERDASAN BUATAN UNTUK PENDIDIKAN KARAKTER

Article history

Received: 8 Agustus 2026

Revised: 18 Agustus 2026

Accepted: 20 Agustus 2026

DOI: [10.35329/jp.v6i3.7650](https://doi.org/10.35329/jp.v6i3.7650)

¹*Yan Dirk Wabiser, ²Chelsi Yuliana, ²Afrin Nurliayah

¹Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Universitas Cenderawasih, Jayapura, Indonesia; ²Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Cenderawasih, Jayapura, Indonesia

**Corresponding author*

wabiserdirk@gmail.com

Abstrak

Guru sekolah dasar di wilayah multietnis Papua umumnya belum memiliki bahan ajar pendidikan karakter yang berakar pada budaya setempat, sementara keterampilan memproduksi bahan ajar digital masih terbatas. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memberdayakan 18 guru SD Negeri Inpres Ardiapura 1, Jayapura, agar mampu mengalihruangkan Kankain Karkara, yakni dewan musyawarah adat suku Biak, menjadi e-modul interaktif berbantuan kecerdasan buatan untuk pendidikan karakter. Program disusun mengikuti kerangka ADDIE dan dijalankan melalui pelatihan empat sesi selama delapan jam dalam dua hari, pendampingan produksi selama satu minggu, serta implementasi terbimbing di kelas selama tiga minggu. Luaran konkret kegiatan berupa satu e-modul interaktif berformat flipbook sepuluh halaman yang memuat lima tahap Kankain Karkara beserta perangkat penilaiannya, 18 guru terlatih yang mampu memproduksi bahan ajar responsif budaya secara mandiri, dan agenda diseminasi melalui Kelompok Kerja Guru. Evaluasi memakai desain metode campuran konvergen: skor instrumen kompetensi 17 butir pada pra-uji dan pasca-uji diolah memakai uji peringkat bertanda Wilcoxon pada IBM SPSS versi 26, hasil observasi karakter 60 siswa dianalisis secara deskriptif, sedangkan wawancara enam guru dan satu kepala sekolah ditelaah melalui analisis tematik reflektif lalu ditriangulasi. Kompetensi guru meningkat signifikan ($Z = -3,804$; $p < 0,001$) dengan ukuran efek dalam kelompok yang sangat besar ($r = 0,897$); rerata skor naik dari 40,39 menjadi 73,83 dari skor maksimum 85 dan seluruh peserta memperoleh gain positif tanpa satu pun penurunan. Sesudah tiga pertemuan penggunaan e-modul, capaian karakter siswa berada pada rerata 3,43 dari skala 4 (85,73%) dengan tanggung jawab sebagai indikator tertinggi dan tanpa siswa berkategori kurang. Temuan ini merupakan bukti awal bahwa tata kelola musyawarah adat dapat dioperasionalkan menjadi bahan ajar digital yang layak direplikasi pada sekolah lain.

Kata kunci: *e-modul interaktif; Kankain Karkara; kearifan lokal; kecerdasan buatan; pemberdayaan guru; pendidikan karakter.*

1. PENDAHULUAN

Sekolah dasar yang menampung siswa dari banyak latar etnis menghadapi persoalan karakter yang tidak terselesaikan oleh pendekatan pembinaan nilai yang seragam. Indonesia menaungi lebih dari 1.300 kelompok etnis dalam satu sistem pendidikan nasional, sehingga ruang kelas kerap menjadi titik temu ketegangan antarkelompok, melemahnya nilai kebersamaan, dan menurunnya rasa tanggung jawab siswa (Aningsih dkk., 2022; Tohri

dkk., 2022). Analisis situasi di SD Negeri Inpres Ardipura 1, sebuah sekolah negeri di Jayapura dengan lebih dari 180 siswa yang berasal dari sekurang-kurangnya tujuh latar etnis, yaitu Biak, Sentani, Mee, Serui, Jawa, Makassar, dan Maluku, memperlihatkan empat gejala yang saling berkelindan: perselisihan antarsiswa berlatar etnis, melemahnya praktik gotong royong, perilaku tidak jujur, serta rendahnya tanggung jawab pribadi. Persoalan tersebut diperberat oleh keterbatasan kapasitas mitra. Dari 18 guru yang mengajar di sekolah tersebut, hanya sekitar 30% pernah mengikuti pelatihan pembelajaran berbasis kearifan lokal; tidak seorang pun memanfaatkan perangkat kecerdasan buatan untuk menyiapkan bahan ajar digital yang responsif budaya (Casal-Otero dkk., 2023; Li dkk., 2025); dan sekolah belum memiliki satu pun bahan ajar bermuatan budaya Biak. Rangkuman kondisi awal mitra beserta kebutuhan yang hendak diatasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi awal mitra dan kebutuhan intervensi (18 guru, SD Negeri Inpres Ardipura 1)

Aspek	Kondisi awal mitra	Kebutuhan yang hendak diatasi	Indikator keberhasilan
Pemahaman kearifan lokal	Sekitar 30% guru (5 orang) pernah mengikuti pelatihan pembelajaran berbasis kearifan lokal; belum ada yang mengenal lima tahap Kankain Karkara sebagai prosedur pembelajaran	Orientasi konseptual bersama pemangku adat dan pemetaan lima tahap adat ke sintaks pembelajaran	Sekurang-kurangnya 80% guru mampu menjelaskan dan memetakan kelima tahap
Penguasaan TPACK	Rerata pra-uji domain A = 12,61 dari skor maksimum 25 (50,4%)	Penguatan keterpaduan konten, pedagogi, dan teknologi dalam satu rancangan pembelajaran	Kenaikan rerata domain A signifikan secara statistik
Keterampilan produksi bahan ajar digital	Rerata pra-uji domain B = 12,22 dari 25 (48,9%); tidak seorang pun dari 18 guru pernah memakai perangkat kecerdasan buatan generatif	Pelatihan praktik produksi e-modul interaktif berbantuan ChatGPT dan Canva AI	Setiap kelompok kerja guru menghasilkan bagian e-modul yang layak pakai
Ketersediaan bahan ajar bermuatan budaya Biak	Belum tersedia; guru sepenuhnya bergantung pada buku teks nasional	Produksi e-modul interaktif berbasis Kankain Karkara untuk Fase B	Tersedia satu e-modul interaktif siap pakai beserta perangkat penilaiannya
Implementasi dan evaluasi karakter di kelas	Rerata pra-uji domain C = 9,17 dari 20 (45,9%); penilaian karakter belum memakai rubrik baku	Pendampingan implementasi kelas dan penyediaan rubrik observasi karakter	E-modul terpakai sekurang-kurangnya tiga pertemuan; tersedia data observasi empat indikator karakter
Efikasi diri dan keberlanjutan	Rerata pra-uji domain D = 6,39 dari 15 (42,6%); belum ada forum berbagi praktik antar-guru	Penetapan mekanisme keberlanjutan dan diseminasi melalui Kelompok Kerja Guru	Terbentuk agenda diseminasi dan guru pendamping internal

Sumber: Olahan data pra-uji dan analisis situasi mitra, 2026.

Bukti empiris menunjukkan bahwa pendidikan karakter bekerja paling efektif ketika dilekatkan pada konteks budaya siswa. Sakti dkk. (2024) menemukan bahwa pendekatan etnopedagogi yang menempatkan kearifan lokal sebagai sumber belajar memperkuat identitas, kepekaan sosial, dan kesadaran etis anak; Pangalila dkk. (2024) melaporkan perbaikan terukur pada perilaku prososial dan kompetensi antarbudaya ketika pengetahuan adat dirancang untuk masuk ke kurikulum kewarganegaraan. Pada tataran yang lebih luas, Aرسال dkk. (2023) menegaskan bahwa pewarisan kearifan lokal berfungsi sebagai mekanisme pemeliharaan perdamaian dalam masyarakat majemuk, dan Rahman dkk. (2022) mendokumentasikan bagaimana pendekatan serupa meredakan ketegangan antarkelompok pada komunitas multietnis pascakonflik. Sulkipani dkk. (2023) menambahkan bahwa internalisasi nilai lokal paling berhasil bila dikemas sebagai proses

dialogis yang berakar pada komunitas, sedangkan Yani dkk. (2025) mencatat peningkatan indikator karakter yang signifikan secara statistik melalui transformasi nilai kearifan lokal. Andriani dkk. (2023) bahkan memposisikan pengetahuan adat sebagai ekosistem belajar mandiri dalam kerangka heutagogi.



Gambar 1. Sesi pembukaan pelatihan e-modul interaktif Kankain Karkara berbantuan kecerdasan buatan di SD Negeri Inpres Ardipura 1, Jayapura

Di sisi perangkat ajar dan kapasitas guru, Wahyudi dkk. (2025) menunjukkan bahwa e-modul sains berbasis kearifan lokal meningkatkan literasi budaya sekaligus keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar, sementara Alyusfitri dkk. (2024) mencatat perbaikan hasil belajar dan keterlibatan siswa pada e-modul berbasis multimedia interaktif. Kajian sistematis Li dkk. (2025) menyimpulkan bahwa program pengembangan profesi guru berbantuan kecerdasan buatan memberi dampak terkuat ketika perangkat tersebut menempatkan guru sebagai pemegang kendali dalam menyusun, menyesuaikan, dan menyempurnakan bahan ajar. Chiu dkk. (2024) melengkapi temuan itu dengan catatan bahwa pelatihan teknis semata tidak memadai; integrasi kecerdasan buatan menuntut pengetahuan pedagogis, sikap positif, dan dukungan kelembagaan yang berkelanjutan. Sayangnya, Yip dan Chakma (2024) menemukan bahwa pengajaran pengetahuan adat masih terpinggirkan dalam program pendidikan calon guru di berbagai negara, dan da Silva dkk. (2024) menyoroti langkanya model implementasi yang benar-benar menjembatani sistem pengetahuan adat dengan kurikulum sekolah formal.

Bertolak dari kondisi mitra pada Tabel 1 dan peta rujukan di atas, kebutuhan intervensi mengerucut pada tiga hal. Pertama, guru memerlukan rujukan budaya yang dekat dengan kehidupan siswanya, sementara kajian kearifan lokal untuk pendidikan karakter di Indonesia masih terpusat pada tradisi Jawa, Sunda, Batak, dan Sasak, sehingga Papua beserta tradisi dewan adatnya nyaris tidak terwakili (Fathurrochman dkk., 2025; Tohri dkk., 2022). Kedua, guru memerlukan cara produksi bahan ajar yang realistis dengan beban mengajarnya; keunggulan e-modul interaktif memang telah berulang kali dibuktikan (Alyusfitri dkk., 2024; Wahyudi dkk., 2025), tetapi belum banyak pendampingan yang menempatkan perangkat penulisan berbantuan kecerdasan buatan sebagai mekanisme keberlanjutan bagi guru sekolah dasar dengan waktu terbatas di wilayah timur Indonesia. Ketiga, capaian program semacam ini perlu dievaluasi secara utuh, sedangkan pendekatan metode campuran yang memadukan uji peringkat bertanda Wilcoxon dengan analisis tematik reflektif (Braun & Clarke, 2022) belum diterapkan pada intervensi berbasis kearifan lokal Papua yang menyandingkan observasi siswa, wawancara guru, dan keterangan kepala sekolah.

Kankain Karkara sendiri sejauh ini dikaji dalam kerangka historis dan sosiologis sebagai sarana penyelesaian konflik serta perekat solidaritas komunal (Wabiser, 2025), belum sebagai prosedur pembelajaran. Agar dapat dibaca oleh pembaca yang tidak akrab

dengan budaya Biak, konsep ini perlu dijelaskan secara operasional. Kankain berarti ikatan atau pertalian persaudaraan, sedangkan karkara berarti duduk bersama untuk berunding; Kankain Karkara dengan demikian adalah forum musyawarah adat yang menautkan seluruh anggota kampung dalam satu proses pengambilan keputusan. Forum tersebut berjalan melalui lima tahap berurutan. Wor Beba adalah pembukaan ritual yang menetapkan konteks dan merumuskan masalah bersama. Amber Warbon adalah dialog musyawarah tempat setiap peserta menyampaikan pandangan tanpa jenjang kedudukan. Kankain Korano adalah perumusan keputusan kolektif oleh dewan adat. Beba Karkara adalah penegasan komitmen etis atas keputusan yang telah disepakati. Amber Nonggo adalah penutupan komunal yang merayakan kesepakatan sekaligus menetapkan pengawasan pelaksanaannya. Karena urutan tersebut bersifat prosedural dan berulang, kelimanya dapat dibaca sebagai rangkaian langkah belajar; padanannya dengan sintaks konstruktivistik serta wujud konkretnya pada e-modul dijabarkan pada Tabel 3.

Berpijak pada kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini menyelenggarakan program pemberdayaan guru bertajuk “Pelatihan dan Pendampingan E-Modul Interaktif Kankain Karkara Berbantuan Kecerdasan Buatan bagi Guru Sekolah Dasar” dengan tiga tujuan yang dirumuskan secara terukur. Pertama, meningkatkan kompetensi 18 guru dalam memahami lima tahap Kankain Karkara dan memetakannya menjadi sintaks pembelajaran, dengan target kenaikan skor kompetensi yang signifikan secara statistik dan capaian pascauji sekurang-kurangnya 80% dari skor maksimum. Kedua, menghasilkan satu e-modul interaktif bermuatan budaya Biak yang diproduksi sendiri oleh guru dengan bantuan perangkat kecerdasan buatan generatif dan siap dipakai pada Fase B. Ketiga, mengimplementasikan e-modul tersebut pada sekurang-kurangnya tiga pertemuan pembelajaran serta mendokumentasikan capaian empat indikator karakter siswa melalui rubrik observasi. Ketiga tujuan itu berpasangan langsung dengan indikator keberhasilan pada kolom terakhir Tabel 1.

2. METODE

2.1. Rancangan Kegiatan

Kegiatan dirancang sebagai program pemberdayaan guru yang dievaluasi dengan pendekatan metode campuran konvergen, yakni menjalankan jalur kuantitatif dan kualitatif secara serentak, menganalisis keduanya menurut logikanya masing-masing, lalu mempertemukan hasilnya pada tahap penafsiran (Zhou dkk., 2024). Pilihan ini diambil karena pembentukan karakter sekaligus bersifat terukur melalui indikator perilaku dan sarat makna yang hanya terbaca melalui suara guru serta kepala sekolah. Jalur kuantitatif memakai rancangan satu kelompok pra-uji dan pasca-uji, bentuk pra-eksperimen yang lazim dipakai dalam konteks pengabdian ketika kelompok pembandingan tidak dimungkinkan secara logistik maupun etis (Nadeem dkk., 2024; Yıldırım, 2024). Pra-uji dilakukan sebelum pelatihan dan pasca-uji empat minggu sesudahnya. Jalur kualitatif disusun sebagai studi kasus pada satu latar kelembagaan agar mekanisme perubahan praktik mengajar dapat ditelusuri secara rinci.

2.2. Sasaran Kegiatan dan Perannya dalam Evaluasi

Kegiatan berlangsung di SD Negeri Inpres Ardipura 1, Kelurahan Ardipura, Kecamatan Jayapura Selatan, Kota Jayapura, Papua. Tiga kelompok sasaran dipilih secara purposif agar memenuhi kebutuhan triangulasi sumber (Donkoh, 2023). Guru ($n = 18$), yaitu seluruh guru kelas, berkedudukan sebagai sasaran utama pemberdayaan sekaligus responden instrumen kompetensi pada pra-uji dan pasca-uji; enam di antaranya dipilih dengan variasi maksimum pada masa kerja, kelas yang diampu, dan pengalaman digital untuk wawancara mendalam. Siswa ($n = 60$) dari dua rombongan belajar kelas IV dan V yang mencerminkan komposisi multi-etnis sekolah berkedudukan sebagai penerima manfaat langsung pada tahap implementasi sekaligus sasaran observasi karakter. Kepala sekolah ($n = 1$) berkedudukan sebagai sumber perspektif kelembagaan mengenai perubahan praktik mengajar dan prospek

keberlanjutan. Dengan pembagian tersebut, data kompetensi bersumber dari guru, data capaian karakter dari siswa, sedangkan penafsiran atas keduanya diuji silang melalui keterangan guru dan kepala sekolah.

2.3. Tahapan Kegiatan

Kegiatan dijalankan dalam lima tahap mengikuti kerangka ADDIE, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Tabel 2 merinci aktivitas, peserta, metode, dan luaran setiap tahap. Pelatihan tatap muka berlangsung empat sesi selama delapan jam pada dua hari berurutan, dilanjutkan pendampingan produksi selama satu minggu, implementasi kelas selama tiga minggu, dan evaluasi pada minggu keempat. Sesi 1 dan 2 diisi orientasi konseptual mengenai tradisi Kankain Karkara beserta keselarasannya dengan teori belajar konstruktivistik sosial, sedangkan sesi 3 dan 4 difokuskan pada praktik langsung memproduksi e-modul interaktif memakai perangkat kecerdasan buatan generatif, yaitu ChatGPT dan Canva AI. Pendekatan produksi ini dipilih guna menjawab keterbatasan waktu dan keterampilan produksi media digital guru yang telah dilaporkan dalam konteks sekolah terpencil (Chiu dkk., 2024; Li dkk., 2025).

Tabel 2. Tahapan kegiatan pengabdian dengan kerangka ADDIE

Tahap	Aktivitas	Peserta	Metode	Luaran
Analysis (1 hari, sebelum pelatihan)	Observasi kelas, wawancara awal kepala sekolah, pengisian instrumen pra-uji, inventarisasi bahan ajar yang tersedia	18 guru, 1 kepala sekolah	Observasi, wawancara, kuesioner	Profil kondisi awal mitra (Tabel 1) dan skor kompetensi pra-uji
Design (sesi 1–2, 4 jam)	Orientasi konsep Kankain Karkara bersama pemangku adat, pemetaan lima tahap adat ke sintaks konstruktivistik, penyusunan kerangka isi e-modul	18 guru, 1 narasumber budaya Biak, tim pengabdian	Ceramah interaktif, diskusi kelompok terfokus, lokakarya pemetaan	Peta sintaks lima tahap (Tabel 3) dan kerangka isi e-modul
Development (sesi 3–4, 4 jam, dan pendampingan 1 minggu)	Praktik menulis narasi budaya dan membuat aset visual dengan ChatGPT dan Canva AI, perakitan flipbook, telaah kesesuaian budaya oleh narasumber adat	18 guru dalam 6 kelompok kerja, narasumber adat, tim pengabdian	Praktik terbimbing, pemodelan, tutorial sebaya, telaah pakar	E-modul interaktif berformat flipbook sepuluh halaman (Gambar 3)
Implementation (3 minggu, 3 pertemuan)	Penggunaan e-modul pada pembelajaran PPKn Fase B, pendampingan kelas oleh tim, observasi karakter siswa	Guru kelas IV dan V, 60 siswa, 2 pengamat terlatih	Pembelajaran terbimbing, observasi terstruktur	Catatan implementasi dan data observasi empat indikator karakter
Evaluation (minggu ke-4)	Pengisian instrumen pasca-uji, wawancara mendalam, refleksi bersama, penyusunan agenda keberlanjutan	18 guru, 6 guru narasumber wawancara, 1 kepala sekolah	Kuesioner, wawancara semi-terstruktur, diskusi refleksi	Skor pasca-uji, transkrip wawancara, agenda diseminasi melalui KKG

Sumber: Rancangan kegiatan pengabdian, 2026.

Tabel 3. Pemetaan lima tahap Kankain Karkara ke sintaks konstruktivistik dan wujudnya pada e-modul

Tahap Kankain Karkara	Makna dalam praktik adat	Padanan sintaks konstruktivistik	Wujud pada e-modul (halaman)
1. Wor Beba	Pembukaan ritual; penetapan konteks dan perumusan masalah bersama	Pengaktifan pengetahuan awal dan orientasi masalah	“Siasar Masalah”: kisah bergambar “Perahu Wai yang Goyang” dan latihan menjodohkan situasi dengan dampaknya (hlm. 3–4)

Tahap Kankain Karkara	Makna dalam praktik adat	Padanan sintaks konstruktivistik	Wujud pada e-modul (halaman)
2. Amber Warbon	Dialog musyawarah tanpa jenjang kedudukan; setiap suara didengarkan	Diskusi kolaboratif dan konstruksi pengetahuan antarteman	“Duduk Bersama — Forum Karkara”: kegiatan memilah hak dan kewajiban dengan umpan balik otomatis (hlm. 5)
3. Kankain Korano	Perumusan keputusan kolektif oleh dewan adat	Pemecahan masalah dan kesepahaman hasil negosiasi	“Rancang Tindakan”: perumusan tiga Sasisen atau kesepakatan kelas dalam kalimat positif (hlm. 6)
4. Beba Karkara	Penegasan komitmen etis atas keputusan yang disepakati	Penegasan nilai dan refleksi karakter	Cap komitmen kelompok dan “Jurnal Pejuang Mambri Disiplin” berisi lima aksi nyata harian (hlm. 7–8)
5. Amber Nonggo	Penutupan komunal; perayaan kesepakatan dan pengawasan pelaksanaan	Konsolidasi, penerapan, dan perayaan capaian belajar	“Refleksi Bersama”: kartu ekspresi perasaan, pesan untuk diri sendiri, dan lembar penilaian akhir (hlm. 9–10)

Sumber: Hasil lokakarya pemetaan bersama guru dan narasumber adat, 2026.



Gambar 2. Guru peserta merancang e-modul interaktif berbantuan ChatGPT dan Canva AI pada sesi praktik

2.4. Instrumen Pengumpulan Data

Tiga instrumen digunakan sesuai dengan tiga sumber data yang ditriangulasi. Pertama, rubrik observasi karakter siswa yang memuat empat indikator sasaran, yaitu penghargaan dan toleransi antaretnis, perilaku gotong royong, kejujuran, serta tanggung jawab pribadi, masing-masing berskala empat poin (1 = belum terlihat, 2 = mulai terlihat, 3 = mulai membudaya, 4 = membudaya) sehingga skor maksimum per siswa adalah 16. Rubrik divalidasi oleh tiga penilai ahli, yaitu dua pakar pendidikan karakter dan satu pakar budaya Biak, dengan rasio validitas isi sebesar 0,87 ($p < 0,05$), melampaui ambang minimum 0,62 untuk panel tiga penilai. Reliabilitas antarpengamat diuji melalui penskoran buta ganda dan menghasilkan Kappa Cohen $\kappa = 0,81$. Observasi dilakukan oleh dua pengamat terlatih pada pertemuan ketiga implementasi. Kedua, kuesioner kompetensi guru berisi 17 butir berskala Likert lima titik dengan skor maksimum 85 dan koefisien Cronbach $\alpha = 0,89$, terbagi atas empat domain: A (TPACK, 5 butir, skor maksimum 25), B (perancangan e-modul berbantuan kecerdasan buatan, 5 butir, 25), C (implementasi dan evaluasi di kelas, 4 butir, 20), serta D (efikasi diri dan keberlanjutan, 3 butir, 15). Ketiga, pedoman wawancara semi-terstruktur berisi sepuluh pertanyaan terbuka untuk guru dan kepala sekolah yang menggali perubahan perilaku siswa yang teramati, kendala pelaksanaan, prospek keberlanjutan, serta kesesuaian budaya bahan ajar. Seluruh wawancara direkam, ditranskrip kata demi kata, dan dikonfirmasi ulang kepada partisipan.

2.5. Teknik Analisis Data

Skor pra-uji dan pasca-uji dianalisis memakai uji peringkat bertanda Wilcoxon melalui IBM SPSS Statistics versi 26. Uji nonparametrik ini dipilih atas tiga pertimbangan yang

saling menguatkan: data berpasangan berasal dari satu kelompok yang sama dengan jumlah kasus kecil ($N = 18$) sehingga kenormalan sebaran selisih skor tidak dapat diasumsikan; skor instrumen merupakan penjumlahan butir Likert yang secara ketat berskala ordinal sehingga uji berbasis peringkat lebih tepat daripada uji-t berpasangan; dan uji ini merupakan padanan nonparametrik uji-t berpasangan yang lazim dipakai pada evaluasi intervensi dengan peserta terbatas (Ahmad & Sari, 2025). Ukuran efek dihitung dengan rumus $r = |Z|/\sqrt{N}$ dan ditafsirkan sebagai besarnya perubahan skor di dalam satu kelompok, bukan sebagai perbandingan terhadap kelompok pembanding. Data observasi karakter siswa dianalisis secara deskriptif berupa rerata, simpangan baku, persentase capaian, dan distribusi kategori, karena pengukuran hanya dilakukan satu kali sesudah implementasi. Data wawancara diolah dengan analisis tematik reflektif enam fase mengikuti Braun dan Clarke (2022). Prosesnya berlangsung sebagai berikut: dua anggota tim membaca berulang seluruh transkrip untuk membiasakan diri dengan data; masing-masing memberi kode terbuka pada satuan makna secara terpisah; kode yang berdekatan dikelompokkan menjadi kandidat tema; kandidat tema ditinjau ulang terhadap kutipan aslinya dan terhadap keseluruhan korpus; tema final dinamai berdasarkan inti maknanya; dan setiap tema dilaporkan bersama kutipan representatif. Perbedaan penafsiran antarpengode diselesaikan melalui diskusi hingga tercapai kesepakatan, lalu hasil penamaan tema dikonfirmasi kembali kepada partisipan. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan skor observasi siswa, keterangan guru, dan keterangan kepala sekolah; titik temu maupun ketidaksesuaian antarsumber ditelaah secara eksplisit. Persetujuan etik diperoleh dari komite etik penelitian institusi sebelum pengumpulan data dan seluruh partisipan menandatangani lembar persetujuan setelah penjelasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Peningkatan Kompetensi Guru

Tabel 4 menyajikan skor total 18 guru pada pra-uji dan pasca-uji. Rerata kelompok naik dari 40,39 (47,5% dari skor maksimum 85) menjadi 73,83 (86,7%), dengan rerata peningkatan 33,44 poin sehingga target capaian pasca-uji sekurang-kurangnya 80% terpenuhi. Sebaran skor tergolong rapat pada kedua sesi pengukuran, ditunjukkan oleh simpangan baku 2,55 pada pra-uji dan 2,94 pada pasca-uji, sehingga peningkatan yang terjadi bersifat merata dan bukan didorong oleh segelintir peserta berskor ekstrem.

Tabel 4. Skor pra-uji, pasca-uji, dan gain kompetensi guru ($N = 18$; skor maksimum = 85)

No	Kode	Pra	Pasca	Gain	No	Kode	Pra	Pasca	Gain
1	SM	46	83	37	10	RRS	40	73	33
2	AL	41	74	33	11	DAT	39	74	35
3	DEOD	41	73	32	12	AP	39	72	33
4	DLJM	40	74	34	13	NJ	39	73	34
5	S	40	73	33	14	DS	39	72	33
6	NR	41	74	33	15	GM	39	72	33
7	PBW	48	80	32	16	NH	39	72	33
8	H	39	72	33	17	OAMM	39	73	34
9	AS	39	73	34	18	S	39	72	33
Rerata		40,39	73,83	33,44	SD		2,55	2,94	1,15

Sumber: Olahan data pengabdian, 2026.

Tabel 5 memuat luaran uji Wilcoxon. Arah pasangan pasca-uji dikurangi pra-uji menghasilkan nol peringkat negatif dan nol seri; seluruh 18 pasangan berada pada peringkat positif dengan jumlah peringkat 171,00. Nilai Z hampiran sebesar $-3,804$ dengan $p < 0,001$ menolak hipotesis nol, sedangkan ukuran efek $r = 0,897$ tergolong sangat besar menurut konvensi $r \geq 0,50$. Nilai tersebut menggambarkan besarnya perubahan skor di dalam kelompok yang sama dan tidak dapat dibaca sebagai bukti keunggulan program dibandingkan kelompok pembanding, sebab kegiatan ini memang tidak memakai kelompok kontrol.

Tabel 5. Peringkat dan statistik uji Wilcoxon signed-rank (luaran IBM SPSS versi 26)

Komponen	N	Rerata Peringkat	Jumlah Peringkat
Peringkat negatif (Pasca < Pra)	0	0,00	0,00
Peringkat positif (Pasca > Pra)	18	9,50	171,00
Seri (Pasca = Pra)	0	—	—
Total	18	—	—
Z	-3,804	Asymp. Sig. (2-tailed)	< 0,001
Ukuran efek ($r = Z /\sqrt{N}$)	0,897	Interpretasi	Efek sangat besar

Sumber: Olahan data pengabdian, 2026.

Prosedur yang sama diulang pada keempat domain instrumen dan hasilnya dirangkum pada Tabel 6, lengkap dengan jumlah butir dan skor maksimum setiap domain agar besarnya perubahan dapat dibaca secara proporsional. Keempat domain memperoleh peningkatan signifikan pada $p < 0,001$ dengan ukuran efek dalam kelompok berkisar antara 0,897 dan 0,942. Domain B, yaitu perancangan e-modul berbantuan kecerdasan buatan, menghasilkan efek terstandar paling kuat dengan kenaikan 9,22 poin dari skor maksimum 25. Pola ini sejalan dengan sintesis Xiaoyu dkk. (2025) yang mencatat bahwa perancangan pembelajaran berbantuan kecerdasan buatan menghasilkan lonjakan kompetensi paling menonjol dalam program pengembangan profesi guru, serta dengan kajian TPACK Jiménez Sierra dkk. (2023) yang mengidentifikasi antarmuka teknologi dan pedagogi sebagai komponen TPACK yang paling responsif terhadap intervensi siklus pendek.

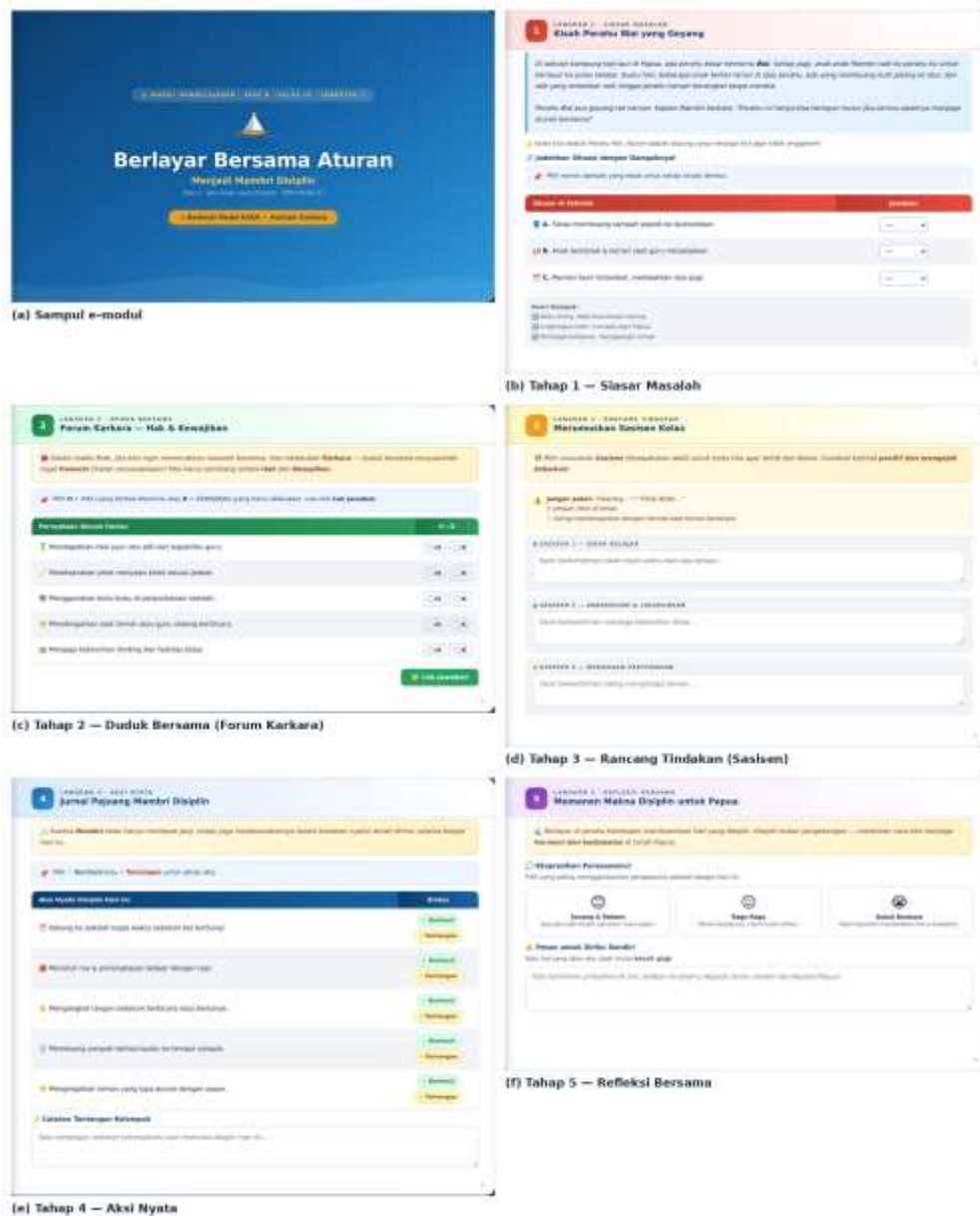
Tabel 6. Hasil uji Wilcoxon signed-rank per domain instrumen kompetensi guru (N = 18)

Domain	Butir	Skor maks.	Pra M	Pasca M	Selisih	Z	p	r
A. TPACK: konten, pedagogi, dan teknologi	5	25	12,61	21,44	8,83	-3,805	< 0,001	0,897
B. Perancangan e-modul berbantuan AI	5	25	12,22	21,44	9,22	-3,998	< 0,001	0,942
C. Implementasi dan evaluasi di kelas	4	20	9,17	16,50	7,33	-3,874	< 0,001	0,913
D. Efikasi diri dan keberlanjutan	3	15	6,39	14,44	8,05	-3,834	< 0,001	0,904
Total instrumen	17	85	40,39	73,83	33,44	-3,804	< 0,001	0,897

Catatan: nilai Z mengikuti konvensi jumlah peringkat terkecil pada SPSS; p merupakan Asymp. Sig. (2-tailed); $r = |Z|/\sqrt{N}$ dan ditafsirkan sebagai besarnya perubahan dalam kelompok. Sumber: Olahan data pengabdian, 2026.

3.2. Transformasi Kankain Karkara Menjadi E-Modul Interaktif

Luaran produk kegiatan ini adalah satu e-modul interaktif berformat flipbook berjudul “Berlayar Bersama Aturan: Menjadi Mambri Disiplin” untuk mata pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan Fase B kelas IV, Bab 2 “Aku Anak yang Disiplin”. E-modul tersusun atas sepuluh halaman: sampul, halaman identitas kelompok beserta petunjuk penggunaan, tujuh halaman aktivitas yang menjabarkan lima tahap Kankain Karkara, dan halaman penutup berisi lembar penilaian serta apresiasi. Setiap halaman memuat kotak narasi budaya, kotak penjelasan istilah adat, instruksi kerja, dan aktivitas yang dapat dikerjakan langsung pada layar, yakni menjodohkan situasi dengan dampaknya, memilah hak dan kewajiban dengan umpan balik otomatis, menuliskan Sasisen, mengisi jurnal aksi nyata, serta memilih kartu ekspresi pada tahap refleksi. Navigasinya dilengkapi bilah kemajuan, penanda halaman, dan pratayang mini sehingga siswa dapat menelusuri modul secara semi-mandiri dalam kelompok. Gambar 3 menampilkan sampul beserta kelima tahap tersebut.



Gambar 3. Tampilan halaman utama e-modul interaktif Kankain Karkara: (a) sampul; (b) tahap 1 Siasat Masalah; (c) tahap 2 Duduk Bersama; (d) tahap 3 Rancang Tindakan; (e) tahap 4 Aksi Nyata; (f) tahap 5 Refleksi Bersama

Pembagian kerja antara perangkat kecerdasan buatan dan pertimbangan profesional guru dirinci pada Tabel 7. Secara ringkas, ChatGPT dipakai untuk menghasilkan draf awal teks berupa narasi cerita “Perahu Wai”, butir latihan menjodohkan, kalimat instruksi, dan pertanyaan refleksi, sedangkan Canva AI dipakai untuk membangkitkan ilustrasi bernuansa Papua, ikon tahapan, serta alternatif tata letak halaman. Seluruh keluaran kedua perangkat berstatus draf: guru tetap memegang keputusan atas kesesuaian istilah adat, kebenaran konsep hak dan kewajiban, tingkat keterbacaan bagi siswa kelas IV, serta keselarasan aktivitas dengan capaian pembelajaran.

Tabel 7. Pembagian peran perangkat kecerdasan buatan dan validasi profesional guru

Komponen e-modul	Pekerjaan yang dikerjakan perangkat	Perangkat	Validasi dan keputusan yang tetap dipegang guru
Narasi budaya pembuka (Kisah Perahu Wai)	Menyusun draf cerita pendek sesuai perintah guru mengenai	ChatGPT	Menilai kelayakan analogi perahu bagi anak pesisir, mengganti diksi yang tidak lazim, memastikan

Komponen e-modul	Pekerjaan yang dikerjakan perangkat	Perangkat	Validasi dan keputusan yang tetap dipegang guru
	tokoh, latar pesisir, dan pesan disiplin		tidak ada penyederhanaan makna adat
Penjelasan istilah adat (Kankain, Karkara, Sasisen, Mambri)	Menyusun parafrase sederhana dan alternatif padanan kata untuk anak usia sekolah dasar	ChatGPT	Mencocokkan makna dengan penuturan narasumber adat dan menolak padanan yang menggeser makna
Butir latihan dan kuis (menjodohkan, hak dan kewajiban)	Membangkitkan variasi butir beserta kunci jawaban dan kalimat umpan balik	ChatGPT	Menyelaraskan butir dengan capaian pembelajaran dan konteks sekolah, serta menetapkan tingkat kesukaran
Ilustrasi dan ikon budaya	Membangkitkan gambar perahu, suasana laut, dan ikon lima tahapan	Canva AI	Menyaring gambar yang keliru secara budaya, misalnya ornamen dari daerah lain, dan memilih gambar yang aman ditampilkan
Tata letak, warna, dan tipografi halaman	Menyusun alternatif tata letak dan skema warna yang konsisten antarhalaman	Canva AI	Memastikan keterbacaan bagi siswa kelas IV dan menjaga konsistensi identitas visual modul
Rubrik penilaian dan lembar refleksi	Menyusun draf pernyataan indikator dan pertanyaan refleksi	ChatGPT	Menetapkan indikator akhir sesuai rubrik karakter sekolah dan memegang keputusan penilaian siswa

Sumber: Dokumentasi proses produksi e-modul, 2026.

Aspek etika mendapat perhatian khusus karena bahan yang diolah adalah pengetahuan adat. Tiga rambu disepakati bersama peserta sejak sesi pertama. Pertama, perangkat kecerdasan buatan tidak digunakan sebagai sumber pengetahuan budaya; keterangan mengenai Kankain Karkara bersumber pada penuturan narasumber adat dan rujukan tertulis, sementara perangkat hanya membantu merumuskan ulang bahasa agar ramah anak. Kedua, setiap keluaran yang menyangkut istilah, simbol, atau ritual ditelaah narasumber budaya Biak sebelum dimuat, guna mencegah penyederhanaan atau distorsi makna, yaitu risiko yang muncul ketika sistem generatif mengisi kekosongan informasi dengan pola umum yang dipelajarinya dari sumber lain. Ketiga, guru mencantumkan sumber pengetahuan adat pada modul dan tidak menampilkan gambar yang menyerupai upacara sakral. Ketiga rambu tersebut sejalan dengan penekanan Xiaoyu dkk. (2025) dan kajian literasi kecerdasan buatan bagi pendidik (Casal-Otero dkk., 2023) bahwa kemampuan mengenali keterbatasan dan bias sistem merupakan bagian tak terpisahkan dari keterampilan teknis penggunaannya.

3.3. Implementasi E-Modul dan Capaian Karakter Siswa

E-modul diimplementasikan pada dua rombongan belajar kelas IV dan V ($n = 60$) dalam tiga pertemuan pembelajaran PPKn, masing-masing 2×35 menit, yang berlangsung selama tiga minggu sesudah pelatihan. Pertemuan pertama mencakup tahap Siasar Masalah dan Duduk Bersama, pertemuan kedua tahap Rancang Tindakan dan Aksi Nyata, sedangkan pertemuan ketiga tahap Refleksi Bersama sekaligus penilaian kelompok. Siswa bekerja dalam kelompok beranggotakan empat orang dengan komposisi etnis sengaja dibuat beragam dan mengakses e-modul melalui satu gawai atau laptop per kelompok, sementara guru bertindak sebagai pemandu musyawarah, bukan penceramah. Observasi karakter dilakukan dua pengamat terlatih pada pertemuan ketiga dengan rubrik empat indikator; hasilnya dirangkum pada Tabel 8.

Tabel 8. Capaian empat indikator karakter siswa sesudah implementasi e-modul ($n = 60$)

Indikator karakter	Rerata (skala 1–4)	SD	Persentase capaian	Kategori
Toleransi dan penghargaan antaretnis	3,42	0,62	85,42%	Baik
Gotong royong	3,40	0,59	85,00%	Baik
Kejujuran	3,43	0,56	85,83%	Baik

Indikator karakter	Rerata (skala 1–4)	SD	Persentase capaian	Kategori
Tanggung jawab pribadi	3,47	0,57	86,67%	Sangat baik
Skor total (maksimum 16)	13,72	1,63	85,73%	Baik

Catatan: ambang kategori 86–100% sangat baik; 71–85% baik; 56–70% cukup; di bawah 56% kurang. Sumber: Olahan data observasi karakter siswa, 2026.

Capaian keempat indikator berada pada rentang 3,40–3,47 dari skala 4, yakni kategori baik hingga sangat baik. Tanggung jawab pribadi memperoleh capaian tertinggi (86,67%) dan gotong royong terendah (85,00%), tetapi selisih antarindikator sangat tipis sehingga keempatnya dapat dikatakan berkembang seimbang. Sebaran per siswa memperlihatkan 36 siswa (60,0%) berkategori sangat baik, 16 siswa (26,7%) baik, 8 siswa (13,3%) cukup, dan tidak ada siswa berkategori kurang. Perlu ditegaskan bahwa angka pada Tabel 8 merupakan potret taraf perilaku yang teramati sesudah implementasi, bukan selisih sebelum dan sesudah, karena observasi hanya dilakukan satu kali. Data tersebut, karena itu dibaca sebagai gambaran capaian ketika e-modul digunakan, bukan sebagai bukti hubungan sebab-akibat.

Pertanyaan mengenai keterkaitan antara pelatihan guru dan perubahan perilaku siswa perlu dijawab secara berhati-hati. Rangkaian yang dapat dipertanggungjawabkan dari data yang tersedia bersifat berjenjang: pelatihan meningkatkan kompetensi guru secara terukur (Tabel 4 sampai Tabel 6); kompetensi itu mewujudkan pada satu produk yang dapat diperiksa, yaitu e-modul (Gambar 3); produk tersebut dipakai pada tiga pertemuan dengan struktur musyawarah Kankain Karkara; dan pada pertemuan ketiga, taraf perilaku siswa teramati pada kategori baik hingga sangat baik. Data yang tersedia tidak memungkinkan pemisahan sumbangan e-modul sebagai media dari sumbangan struktur pembelajaran Kankain Karkara, sebab keduanya diberikan sebagai satu paket dan tanpa kelompok pembanding. Keterangan guru dan kepala sekolah justru menunjuk pada kombinasi keduanya: struktur musyawarah menyediakan kesempatan berbicara yang setara bagi setiap anak, sedangkan tampilan digital menyediakan daya tarik yang membuat anak bersedia memakai kesempatan itu. Karena itu, perubahan yang dilaporkan pada bagian berikut disebut sebagai perubahan yang diamati dan dilaporkan, bukan sebagai pengaruh yang telah berhasil diisolasi.

3.4. Respons Guru dan Perubahan yang Dilaporkan

Enam wawancara guru dan satu wawancara kepala sekolah ditranskrip lalu diolah melalui analisis tematik reflektif. Lima tema yang saling terkait muncul dari korpus wawancara dan dirangkum pada Tabel 9.

Tabel 9. Tema hasil analisis tematik reflektif atas transkrip wawancara

Tema	Subtema	Kutipan representatif
T1. Kecerdasan buatan sebagai pembebas pedagogis	Pengurangan beban kerja	“Waktu saya menyusun narasi berkurang sekitar 60%, jadi urusan administrasi tidak lagi menghambat pembuatan materi.”
T2. E-modul sebagai jembatan perancah	Panduan visual untuk tahap kompleks	“Flipbook memberi siswa alur visual yang jelas pada tahap aksi nyata lewat lembar proyek dan video pendek.”
T3. Kankain Karkara sebagai ruang dialog inklusif	Dari pasif menjadi partisipatif	“Begitu visual budaya Biak muncul, anak-anak berebut bicara; lingkaran diskusi yang tadinya sunyi jadi hidup.”
T4. Pergeseran karakter yang kasatmata	Keberanian dan empati antaretnis	“Keberanian berpendapat dan empati terlihat; anak bangga karena budayanya tampil modern dalam bentuk digital.”
T5. Komitmen keberlanjutan melalui KKG	Integrasi ke praktik rutin	“Ini akan saya masukkan ke perangkat ajar rutin dan saya sebarakan lewat KKG serta sekolah mitra di Jayapura.”

Sumber: Olahan data wawancara, 2026.

Tema pertama menunjukkan bahwa hambatan utama pembelajaran berbasis kearifan lokal sebelum pelatihan adalah tekanan ganda antara beban administratif dan langkanya bahan ajar bermuatan budaya yang ramah anak. Sesudah menguasai perangkat generatif untuk penulisan narasi dan pembuatan aset visual, guru menyatakan waktu penyiapan materi berkurang sekitar 60%. Angka tersebut berasal dari perkiraan guru ketika diwawancarai, bukan dari pencatatan waktu produksi secara aktual, sehingga harus dibaca sebagai persepsi informan atas berkurangnya beban kerja dan bukan sebagai hasil pengukuran objektif; pencatatan waktu yang sesungguhnya disarankan untuk kegiatan lanjutan. Persepsi itu selaras dengan temuan Jukiewicz (2025) bahwa perencanaan berbantuan kecerdasan buatan menambah porsi waktu guru untuk berinteraksi dengan siswa. Yang penting dicatat, guru tidak memandang perangkat tersebut sebagai pengganti pertimbangan profesionalnya, melainkan sebagai mitra perancang yang menerjemahkan pengetahuan budaya mereka, yaitu posisi yang oleh Li dkk. (2025) dinilai paling berkelanjutan bagi guru dalam jabatan.

Tema kedua berkaitan dengan tahap aksi nyata yang secara konsisten disebut guru sebagai fase paling menuntut, sebab siswa harus menerjemahkan nilai komunal yang abstrak menjadi praktik nyata di halaman sekolah atau kampung sekitar. Jurnal aksi harian dan lembar kendali proyek pada e-modul menjawab kesulitan itu dengan menyediakan perancah visual yang dapat dijelajahi siswa secara semi-mandiri. Temuan ini memperluas bukti Alyusfitri dkk. (2024) dari ranah mata pelajaran yang kompleks secara kognitif ke ranah pendidikan karakter berbasis adat, tempat fungsi perancah sekaligus menjembatani jarak antara tradisi lisan dan kebiasaan belajar bermedia layar. Tema ketiga merekam pola peralihan yang dilaporkan seluruh guru yang diwawancarai: siswa mula-mula pasif dan sungkan pada fase duduk bersama, lalu kepasifan itu larut begitu visualisasi suasana budaya Biak ditayangkan melalui e-modul. Pengenalan afektif ketika siswa berjumpa dengan warisan budayanya dalam rupa digital mengubah lingkaran diskusi dari ruang hening menjadi ruang percakapan lintas etnis. Pola ini menggemakan bukti etnopedagogi Sakti dkk. (2024) mengenai rangsangan visual budaya sebagai jembatan afektif, sekaligus memperluas sintesis Liu dkk. (2024) yang menempatkan pengenalan visual budaya sebagai pemantik suara siswa pada kelas heterogen. Peralihan tersebut dilaporkan merata pada siswa berlatar belakang Biak, Sentani, Mee, Serui, Jawa, Makassar, dan Maluku.

Tema keempat menempatkan keberanian berpendapat dan empati antaretnis sebagai dua dimensi yang paling kasatmata berubah menurut guru dan kepala sekolah. Penjelasan yang mereka ajukan bertumpu pada dua mekanisme yang saling menguatkan, yakni struktur prosedural Kankain Karkara yang memposisikan suara setiap peserta sebagai bagian sah dari kebijaksanaan kolektif, dan penyajian ulang warisan Biak secara digital yang menggeser persepsi budaya lokal dari sesuatu yang dianggap kuno menjadi sesuatu yang patut dibanggakan. Arah perubahan yang dilaporkan tersebut bersesuaian dengan dimensi kepekaan sosial dan kesadaran etis yang dicatat etnopedagogi Sakti dkk. (2024) serta dengan peningkatan empati etnokultural yang dilaporkan Peña-Acuña dkk. (2025). Meskipun demikian, karena laporan tersebut bersumber pada kesan guru dan kepala sekolah, ia diperlakukan sebagai penguat, bukan sebagai bukti mandiri, dan dibaca berdampingan dengan data observasi pada Tabel 8.

3.5. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program perlu dibedakan antara yang sudah berjalan dan yang masih berupa rencana. Sampai artikel ini disusun, tiga hal sudah berjalan. Pertama, e-modul telah dipakai pada tiga pertemuan pembelajaran PPKn di dua rombongan belajar dan berkas sumbernya disimpan pada penyimpanan bersama sekolah sehingga dapat digandakan serta disunting guru lain. Kedua, enam kelompok kerja guru yang dibentuk saat pelatihan tetap berfungsi sebagai teman belajar, dengan dua guru bergain tertinggi ditetapkan sebagai pendamping internal bagi rekan sejawat. Ketiga, sekolah memasukkan e-modul ke dalam

perangkat ajar semester berjalan. Adapun yang masih berupa rencana dan telah dijadwalkan bersama kepala sekolah adalah diseminasi melalui forum Kelompok Kerja Guru serta adaptasi model untuk tema pembelajaran lain. Mekanisme berbagi yang disepakati mencakup penyerahan berkas e-modul beserta panduan penggunaan ringkas, satu sesi lokakarya bagi guru sekolah mitra, pendampingan daring melalui grup pesan pada bulan pertama penerapan, dan pemantauan berupa laporan penggunaan yang diisi guru pengadopsi. Dua indikator pemantauan disepakati bersama kepala sekolah, yaitu jumlah guru yang menghasilkan turunan e-modul dan jumlah pertemuan pembelajaran yang memakainya. Pentingnya sarana kolektif semacam ini ditegaskan sintesis Nguyen dkk. (2024) yang menempatkan komunitas belajar profesional sebagai mekanisme paling andal untuk merawat capaian pengembangan profesi, sejalan dengan perbedaan antara program yang efeknya bertahan dan yang memudar sebagaimana dirumuskan (Boeve-de Pauw dkk., 2022).

3.6. Pembahasan Triangulatif

Pemaduan kedua jalur data menghasilkan tiga temuan pokok. Pertama, program pemberdayaan ini meningkatkan kompetensi guru secara signifikan pada keempat domain ($Z = -3,804$; $p < 0,001$; $r = 0,897$) dan kenaikan tersebut merata pada seluruh peserta tanpa satu pun seri maupun penurunan, yang menandakan ketangguhan intervensi pada kelompok guru yang beragam usia, kelas ajar, dan pengalaman digital. Kedua, mekanisme kerjanya berjalan melalui dua jalur yang saling melengkapi: perangkat kecerdasan buatan menurunkan hambatan produksi konten bermuatan budaya, sedangkan struktur Kankain Karkara memasok urutan pedagogis yang menjaga koherensi sekaligus keabsahan budaya. Ketiga, taraf karakter siswa yang teramati sesudah implementasi berada pada kategori baik hingga sangat baik dan searah dengan perubahan yang dilaporkan guru serta kepala sekolah. Kesesuaian ketiga sumber ini memperkuat keyakinan atas gambaran yang diperoleh, meskipun rancangan kegiatan tidak memungkinkan penarikan simpulan kausal. Satu ketidaksesuaian antarsumber perlu dicatat secara jujur: guru menempatkan keberanian berpendapat sebagai perubahan paling menonjol, sedangkan data observasi menunjukkan tanggung jawab pribadi sebagai indikator dengan capaian tertinggi dan gotong royong sebagai capaian terendah. Perbedaan ini wajar mengingat rubrik mengukur perilaku yang teramati pada satu pertemuan, sedangkan wawancara menangkap kesan menyeluruh guru sepanjang tiga pertemuan.

Dibandingkan dengan kajian terdahulu, hasil kegiatan ini memperluas khazanah dalam tiga arah. Fathurrochman dkk. (2025) menunjukkan bahwa pengintegrasian kearifan lokal ke kurikulum muatan lokal sekolah dasar masih lemah pada tataran implementasi; kegiatan ini menyumbang satu operasionalisasi yang telah diujicobakan untuk konteks Papua. Sulkipani dkk. (2023) menegaskan keunggulan proses belajar dialogis yang berakar pada komunitas; sintaks lima tahap Kankain Karkara mewujudkan prinsip tersebut dalam bentuk prosedural yang dapat direproduksi guru lain. Alyusfitri dkk. (2024) mendokumentasikan keefektifan e-modul interaktif bagi hasil belajar siswa; kegiatan ini merentangkan bukti tersebut ke persilangan antara e-modul, pengembangan profesi guru, dan pendidikan karakter. Adapun kajian TPACK Jiménez Sierra dkk. (2023) yang bertumpu pada lesson study kini memperoleh pelengkap berupa bukti TPACK yang berlabuh pada perancangan pedagogis adat Melanesia.

Karena kegiatan hanya berlangsung di satu sekolah dengan 18 guru dan 60 siswa, temuan di atas paling tepat diposisikan sebagai bukti awal sekaligus potensi model yang layak direplikasi, bukan sebagai dasar generalisasi kebijakan. Pada tataran praktis, berkurangnya beban penyiapan materi menurut persepsi guru mengisyaratkan bahwa penulisan berbantuan kecerdasan buatan merupakan jalan keluar yang masuk akal atas kesenjangan kapasitas guru sekolah dasar di wilayah timur Indonesia (Xiaoyu dkk., 2025). Pada tataran teoretis, padanan lima tahap yang dirumuskan pada Tabel 3 dapat diuji ulang pada tradisi adat lain di Papua dan kawasan Melanesia. Bagi pemangku kebijakan, hasil ini

sebaiknya dibaca sebagai masukan untuk menguji model serupa pada skala yang lebih luas sebelum dijadikan rujukan program, bukan sebagai simpulan yang siap digeneralisasi.

4. SIMPULAN

Program pemberdayaan guru ini menghasilkan tiga capaian yang didukung data. Pertama, kompetensi 18 guru SD Negeri Inpres Ardipura 1 dalam merancang pembelajaran karakter bermuatan budaya meningkat signifikan ($Z = -3,804$; $p < 0,001$; $r = 0,897$ sebagai ukuran perubahan dalam kelompok), dengan rerata naik dari 40,39 menjadi 73,83 dari skor maksimum 85 dan seluruh peserta memperoleh gain positif tanpa satu pun peringkat negatif maupun seri. Kedua, kegiatan menghasilkan luaran berupa satu e-modul interaktif berformat flipbook sepuluh halaman yang memetakan lima tahap Kankain Karkara menjadi langkah pembelajaran dan telah dipakai pada tiga pertemuan PPKn di dua rombongan belajar. Ketiga, observasi terhadap 60 siswa pada akhir implementasi memperlihatkan capaian empat indikator karakter pada rentang 3,40-3,47 dari skala 4 (85,00%–86,67%), dengan 60,0% siswa berkategori sangat baik dan tidak ada siswa berkategori kurang. Wawancara guru dan kepala sekolah melaporkan menguatnya keberanian berpendapat serta empati antaretnis, dan menurut perkiraan guru, waktu penyiapan materi berkurang sekitar 60%. Dengan demikian, Kankain Karkara menunjukkan potensi untuk dioperasionalkan menjadi kerangka bahan ajar digital yang utuh; sejauh mana kerangka tersebut menyebabkan perubahan karakter siswa masih perlu diuji dengan rancangan yang lebih kuat.

Sejumlah keterbatasan perlu dicatat. Rancangan satu kelompok tanpa kelompok pembandingan membuat peningkatan yang teramati belum sepenuhnya terpisah dari efek pematangan maupun pengaruh eksternal; sasaran terbatas pada 18 guru dan 60 siswa di satu sekolah; pasca-uji hanya dilakukan empat minggu sesudah pelatihan sehingga daya tahan capaian jangka panjang belum teruji; observasi karakter siswa hanya dilakukan satu kali sesudah implementasi tanpa pengukuran awal sehingga besarnya perubahan tidak dapat dihitung; angka pengurangan waktu penyiapan materi bersumber pada persepsi guru, bukan pencatatan waktu; dan instrumen laporan diri menyimpan potensi bias keberterimaan sosial. Karena itu, kegiatan lanjutan disarankan memakai rancangan kuasi-eksperimen dengan sekolah pembandingan yang setara, menyertakan pengukuran karakter siswa sebelum dan sesudah implementasi, melakukan pelacakan longitudinal sekurang-kurangnya dua semester, mencatat waktu produksi bahan ajar secara aktual, serta memperluas model ke tradisi adat Papua lain seperti dewan Ondoafi Sentani atau sistem Tonowi Mee melalui replikasi multisitus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah dan seluruh guru SD Negeri Inpres Ardipura 1, Kelurahan Ardipura, Kecamatan Jayapura Selatan, Kota Jayapura, Papua, atas partisipasi dan kerja samanya selama pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., & Sari, N. I. (2025). Exploring the Wilcoxon test in science education: A literature review of empirical research. *Indonesian Journal of Educational Science*, 7(2), 158–168.
- Alyusfitri, R., Gistituati, N., & Fauzan, A. (2024). The effectiveness and relationship of student responses toward learning outcomes using interactive multimedia-based e-modules in elementary schools. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 16(3). doi:10.26822/iejee.2024.354
- Andriani, N., Ulfatin, N., Imron, A., & Sumarsono, R. B. (2023). Heutagogy and indigenous knowledge in integrated thematic instruction and character education. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17(7), e03692. doi:10.24857/rgsa.v17n7-030

- Aningsih, Zulela, M., Neolaka, A., Iasha, V., & Setiawan, B. (2022). How is the education character implemented? The case study in Indonesian elementary school. *Journal of Educational and Social Research*, 12(1), 371. doi:10.36941/jesr-2022-0029
- Arsal, T., Setyowati, D. L., & Hardati, P. (2023). The inheritance of local wisdom for maintaining peace in multicultural society. *Journal of Aggression, Conflict and Peace Research*, 15(2), 137–151. doi:10.1108/JACPR-01-2022-0673
- Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Berglund, T., & Gericke, N. (2022). Teachers' ESD self-efficacy and practices: A longitudinal study on the impact of teacher professional development. *Environmental Education Research*, 28(6), 867–885. doi:10.1080/13504622.2022.2042206
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic analysis: A practical guide*. London: SAGE.
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29. doi:10.1186/s40594-023-00418-7
- Chiu, T. K. F., Moorhouse, B. L., Chai, C. S., & Ismailov, M. (2024). Teacher support and student motivation to learn with Artificial Intelligence (AI) based chatbot. *Interactive Learning Environments*, 32(7), 3240–3256. doi:10.1080/10494820.2023.2172044
- da Silva, C., Pereira, F., & Amorim, J. P. (2024). The integration of indigenous knowledge in school: A systematic review. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 54(7), 1210–1228. doi:10.1080/03057925.2023.2184200
- Donkoh, S. (2023). Application of triangulation in qualitative research. *Journal of Applied Biotechnology & Bioengineering*, 10(1), 6–9. doi:10.15406/jabb.2023.10.00319
- Fathurrochman, I., Asnawan., Monita, D., & Hasan, M. F. (2025). Integration of local wisdom in elementary school local content curriculum: A study in rural areas of Indonesia. *The Curriculum Journal*. doi:10.1002/curj.70029
- Jiménez Sierra, Á. A., Ortega Iglesias, J. M., Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Development of the teacher's technological pedagogical content knowledge (TPACK) from the Lesson Study: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8. doi:10.3389/feduc.2023.1078913
- Jukiewicz, M. (2025). How generative artificial intelligence transforms teaching and influences student wellbeing in future education. *Frontiers in Education*, 10. doi:10.3389/feduc.2025.1594572
- Li, K., Wang, P., & Chen, G. (2025). How can AI be integrated into teacher professional development programs? A systematic review based on an adapted technology-based learning model. *Teaching and Teacher Education*, 168, 105219. doi:10.1016/j.tate.2025.105219
- Liu, W., Xue, H., & Wang, Z. Y. (2024). A systematic comparison of intercultural and indigenous cultural dance education from a global perspective (2010–2024). *Frontiers in Psychology*, 15. doi:10.3389/fpsyg.2024.1493457
- Nadeem, T., Hamid, S., Bhamani, S. S., Pirani, S., Mughal, F. B., Shahid, A., et al. (2024). Testing an educational intervention to enhance resilience and self-efficacy among schoolteachers in Karachi Pakistan. *BMC Research Notes*, 17(1), 24. doi:10.1186/s13104-024-06683-1
- Nguyen, H. T. T., Duong, N. T., & Dang, T. T. P. (2024). A comprehensive analysis of teacher professional learning communities: A Scopus based review (2019–2024). *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(8), 158–179. doi:10.26803/ijlter.23.8.9
- Pangalila, T., Mesra, R., & Supit, B. F. (2024). Using instructional design to infuse indigenous knowledge in the civic education curriculum. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 45(4). doi:10.34044/j.kjss.2024.45.4.12
- Peña-Acuña, B., Toscano-Fuentes, C. M., & Flor-Arasil, P. (2025). Cultural openness and desire to learn in relation to ethnocultural empathy among university students in multilingual contexts. *Frontiers in Psychology*, 16. doi:10.3389/fpsyg.2025.1463349

- Rahman, A., Wasino., Suyahmo., Arsal, T., & Shintasiwi, F. A. (2022). Local wisdom and strengthening social integration in multiethnic society post-Aceh conflict. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 43(3). doi:10.34044/j.kjss.2022.43.3.06
- Sakti, S. A., Endraswara, S., & Rohman, A. (2024). Revitalizing local wisdom within character education through ethnopedagogy approach: A case study on a preschool in Yogyakarta. *Heliyon*, 10(10), e31370. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e31370
- Sulkipani., Nurdiansyah, E., Waluyati, S. A., Saputra, M. A., & Dita, V. (2023). Internalization of local wisdom in character education. *AIP Conference Proceedings*, 2732(1), 040012. doi:10.1063/5.0142366
- Tohri, A., Rasyad, A., Sururuddin, M., & Istiqlal, L. M. (2022). The urgency of Sasak local wisdom-based character education for elementary school in East Lombok, Indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 11(1), 333. doi:10.11591/ijere.v11i1.21869
- Wabiser, Y. D. (2025). Model pembelajaran KAKA (KANKAIN KARKARA) pendidikan berakar, bertumbuh, dan mengakar kembali (N. Rismawati, Ed.; Vol. 1, 1st ed.). Bandung: Widina Media Utama.
- Wahyudi, A. B. E., Salimi, M., Hidayah, R., Surya, A., Suhartono, S., & Wahyono, W. (2025). Local wisdom-based science e-module to improve cultural literacy and critical thinking skills of elementary school students. *Journal of Environment and Sustainability Education*, 3(3), 387–395. doi:10.62672/joease.v3i3.91
- Xiaoyu, W., Zainuddin, Z., & Hai Leng, C. (2025). Generative artificial intelligence in pedagogical practices: A systematic review of empirical studies (2022–2024). *Cogent Education*, 12(1). doi:10.1080/2331186X.2025.2485499
- Yani, M. T., Tamsil., Setyowati, R. R. N., Jatmiko, B., & Ridlwan, A. A. (2025). Transformation of local wisdom values to build elementary and secondary school students' characters: A case study in Serang Regency, Banten Province, Indonesia. *Cogent Education*, 12(1). doi:10.1080/2331186X.2025.2532225
- Yip, S. Y., & Chakma, U. (2024). The teaching of Indigenous knowledge and perspectives in initial teacher education: A scoping review of empirical studies. *Journal of Further and Higher Education*, 48(3), 287–300. doi:10.1080/0309877X.2024.2327029
- Yıldırım, B. (2024). Flipped TRIZ-STEM: Enhancing teacher training through innovative pedagogy? *Education and Information Technologies*, 29(9), 10899–10929. doi:10.1007/s10639-023-12242-1
- Zhou, Y., Zhou, Y., & Machtmes, K. (2024). Mixed methods integration strategies used in education: A systematic review. *Methodological Innovations*, 17(1), 41–49. doi:10.1177/20597991231217937