Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

Transformasi Digital Pedagogi Pancasila Berbasis GreenMetric melalui Pelatihan Mobile Learning bagi Guru SD

Dinie Anggraeni Dewi[1]*, Yeni Yuniarti[2], Winti Ananthia[3], Agil Nanggala[4], Mega Laeni[5], Nissa Aulia Belistiana Utami[6], Asep Anggi Buldani[7], Destiana Eka Pujasmara[8], Intan Samrotul Fuadah[9]
[1*,2,3,4,5,8,9]Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia.
[6]Hiroshima University, Japan.
[7]Universitas Tadulako, Indonesia.
*Corresponding Author. Email: dinieanggraenidewi@upi.edu

Abstract: This community service program aims to strengthen elementary school teachers' capacity to integrate digital pedagogy, Pancasila values, and environmentally responsible practices through mobile learning. The program employed a participatory training approach consisting of five stages: Scan, Learn, Discuss, Act, and Reflect. More than 50 elementary school teachers from three partner schools in Sukabumi, Indonesia, participated in the program. Evaluation was conducted through facilitator observations, interviews, school records, and activity documentation, with the collected data analyzed descriptively. The results indicate increased awareness of cross-curricular environmental literacy, a shared understanding of pedagogically purposeful mobile learning, greater awareness of paper-saving instructional alternatives, and the development of a contextualized learning model that connects Pancasila values with ecological actions through the Eco Pancasila application. Participants' active engagement demonstrated that digital transformation was understood not merely as the replacement of conventional learning devices with digital technologies, but as a redesign of learning processes to promote meaningful learning, character development, and resource efficiency. The implementation of paperless classrooms should be undertaken gradually and inclusively, with due consideration given to accessibility, data protection, screen-time balance, and institutional support. Continued mentoring and the development of measurable classroom action plans are therefore recommended to ensure the sustainability of the program.

Article History:
Received: 07-09-2026
Reviewed: 15-10-2026
Accepted: 29-10-2026
Published: 20-11-2026

Key Words:
Digital Pedagogy; Pancasila; Greenmetric; Mobile Learning; Paperless Classroom, Teacher Training.

Abstrak: Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat kapasitas guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan pedagogi digital, nilai-nilai Pancasila, dan praktik yang bertanggung jawab terhadap lingkungan melalui pembelajaran berbasis perangkat seluler (mobile learning). Metode pelaksanaan menggunakan pelatihan partisipatif yang terdiri atas lima tahapan, yaitu Pindai (Scan), Pelajari (Learn), Diskusikan (Discuss), Bertindak (Act), dan Refleksikan (Reflect), dengan melibatkan lebih dari 50 guru SD dari tiga sekolah mitra di Sukabumi, Indonesia. Evaluasi dilakukan dengan observasi fasilitator, wawancara, catatan sekolah, dan dokumentasi kegiatan, yang dianalisis secara deskriptif. Hasil pengabdian ini menunjukkan peningkatan kesadaran tentang literasi lingkungan lintas mata pelajaran, terbentuknya pemahaman bersama mengenai mobile learning yang bertujuan pedagogis jelas, dikenalnya alternatif pembelajaran yang menghemat kertas, serta tersusunnya model kontekstual yang menghubungkan nilai Pancasila dengan tindakan ekologis melalui aplikasi Eco Pancasila. Keterlibatan aktif peserta menunjukkan bahwa transformasi digital dipahami bukan sekadar penggantian perangkat, melainkan perancangan ulang pembelajaran yang bermakna, berorientasi pada pembentukan karakter, dan hemat sumber daya. Kelas tanpa kertas (paperless classroom) perlu diterapkan secara bertahap dan inklusif dengan memperhatikan aksesibilitas, perlindungan data, keseimbangan waktu layar, serta dukungan sekolah; pendampingan lanjutan dan rencana aksi kelas yang terukur direkomendasikan.

Sejarah Artikel:
Diterima: 07-09-2026
Direview: 15-10-2026
Disetujui: 29-10-2026
Diterbitkan: 20-11-2026

Kata Kunci:
Pedagogi Digital; Pancasila; Greenmetric; Pembelajaran Seluler; Kelas Tanpa Kertas; Pelatihan Guru.

Copyright © 2026, The Author(s)

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

How to Cite: Anggraeni Dewi, D., Yeni Yuniarti, Winti Ananthia, Agil Nanggala, Mega Laeni, Nissa Aulia Belistiana Utami, … Intan Samrotul Fuadah. (2026). Transformasi Digital Pedagogi Pancasila Berbasis GreenMetric melalui Pelatihan Mobile Learning bagi Guru SD. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, *7*(4), 1439-1451. https://doi.org/10.33394/jpu.v7i4.22597

https://doi.org/10.33394/jpu.v7i4.22597 s
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.

Pendahuluan

Transformasi digital pendidikan sering direduksi menjadi pemindahan bahan ajar dari kertas ke layar. Padahal, kompetensi digital guru mencakup kemampuan memilih teknologi berdasarkan tujuan belajar, merancang interaksi, mengelola asesmen, menjaga etika, dan memfasilitasi kompetensi digital peserta didik. Kerangka kompetensi digital guru menempatkan pengetahuan teknis sebagai salah satu unsur dari keputusan pedagogis yang lebih luas (Falloon, 2020; Pettersson, 2018). Kajian sistematis juga menunjukkan bahwa program pengembangan profesional yang hanya berfokus pada penguasaan perangkat cenderung tidak cukup untuk menghasilkan perubahan praktik; pelatihan perlu kontekstual, kolaboratif, aplikatif, dan berkelanjutan (Basilotta-Gómez-Pablos et al., 2022; Fernández-Batanero et al., 2022).

Kebutuhan tersebut nyata pada pendidikan dasar, karena guru harus memastikan teknologi membantu anak memahami gagasan, berpartisipasi, dan bertindak secara bertanggung jawab. Kompetensi digital perlu dihubungkan dengan kompetensi profesional guru, bukan diposisikan sebagai keterampilan tambahan yang terpisah (Instefjord & Munthe, 2017; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018), dan kesiapan guru dipengaruhi oleh dukungan organisasi serta kesempatan belajar profesional (Lucas et al., 2021). Karena itu, pelatihan teknologi untuk guru sekolah dasar harus dimulai dari masalah pedagogis dan konteks sekolah, kemudian memilih fitur digital yang paling relevan..

Mobile learning menawarkan fleksibilitas akses, interaktivitas, dokumentasi, dan pembelajaran lintas ruang. Tinjauan pada pendidikan dasar dan menengah menemukan bahwa perangkat bergerak dapat mendukung keterlibatan dan capaian belajar ketika aktivitas dirancang secara terarah (Crompton et al., 2017; Sung et al., 2016), dan dalam pendidikan guru tetap memerlukan dukungan pedagogis dan infrastruktur (Tong et al., 2023). Dengan demikian, perangkat seluler bukan tujuan, melainkan sarana untuk memperkuat kualitas pengalaman belajar.

Digitalisasi juga membuka peluang pengurangan konsumsi kertas melalui distribusi materi, lembar kerja elektronik, kuis, portofolio, dan umpan balik digital. Akan tetapi, paperless classroom tidak identik dengan meniadakan kertas secara mutlak. Studi tentang kelas minim kertas menunjukkan manfaat pada akses, pengorganisasian, dan fleksibilitas, sekaligus mengingatkan adanya tantangan terkait preferensi membaca-menulis, kesiapan guru, gangguan digital, dan kebutuhan akan keseimbangan media (Shonfeld & Meishar-Tal, 2017; Meishar-Tal & Shonfeld, 2019). Oleh sebab itu, pendekatan yang lebih tepat ialah paper-smart classroom: penggunaan kertas dan teknologi dipilih secara sadar berdasarkan kebutuhan belajar, akses peserta didik, dan dampak sumber daya.

Orientasi penghematan sumber daya sejalan dengan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (education for sustainable development, ESD). UNESCO (2017, 2020) menekankan pengembangan pengetahuan, nilai, keterampilan, dan kapasitas bertindak untuk merespons persoalan keberlanjutan. Kompetensi tersebut tidak tumbuh hanya melalui penjelasan konseptual, tetapi melalui aktivitas yang menghubungkan refleksi dengan tindakan

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

(Redman & Wiek, 2021), dan pendidikan lingkungan lebih kuat ketika kontekstual serta memberi kesempatan melakukan aksi nyata (Ardoin et al., 2020; Otto & Pensini, 2017). Dalam kegiatan ini, GreenMetric digunakan sebagai inspirasi untuk menerjemahkan efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan pendidikan keberlanjutan ke dalam kebiasaan pembelajaran sekolah, bukan sebagai instrumen pemeringkatan formal sekolah dasar (UI GreenMetric, 2025)..

Pendidikan Pancasila memberi landasan nilai bagi transformasi tersebut. Gotong royong, tanggung jawab, keadilan, musyawarah, dan kepedulian dapat diaktualisasikan melalui kebiasaan menghemat sumber daya, menjaga lingkungan, menggunakan teknologi secara etis, serta memastikan tidak ada peserta didik tertinggal. Integrasi kompetensi keberlanjutan dengan pendekatan pedagogis perlu menghubungkan pengetahuan sistem, nilai, kolaborasi, dan tindakan (Lozano et al., 2017).

Atas dasar kebutuhan tersebut, tim pengabdi menyelenggarakan program "Transformasi Digital Pedagogi Pancasila Berbasis GreenMetric: Pelatihan *Mobile Learning* dalam Mewujudkan Eco-Friendly Paperless Classroom" di SDN Pangestu, Sukabumi. Kegiatan melibatkan lebih dari 50 guru dari SDN Pangestu, SDN Margawangi, dan SD Islam As-Syafi'iyah. Ketiga sekolah tersebut merupakan mitra tim pada pengabdian terdahulu. Pemetaan awal melalui wawancara dan catatan sekolah menunjukkan bahwa seluruh guru memiliki gawai dan akses internet yang memadai, tetapi sebagian besar jarang menggunakan *mobile learning* dalam pembelajaran, sedangkan penggunaan kertas rata-rata sekitar 2 rim per kelas per bulan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kendala utama tidak terletak pada ketersediaan perangkat jaringan, melainkan pada pemanfaatannya secara pedagogis. Kondisi inilah yang menjadi dasar perancangan program.

Adapun program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat kapasitas guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan pedagogi digital, nilai-nilai Pancasila, dan praktik yang bertanggung jawab terhadap lingkungan melalui pembelajaran berbasis perangkat seluler (*mobile learning).* Secara khusus kegiatan bertujuan: (1) memperkuat pemahaman guru mengenai pedagogi digital yang berorientasi pada tujuan belajar; (2) mengenalkan alternatif mobile learning yang mengurangi penggunaan kertas secara proporsional; (3) menghubungkan nilai-nilai Pancasila dengan literasi dan tindakan ekologis; serta (4) merumuskan arah tindak lanjut sekolah menuju praktik pembelajaran yang inklusif, aman, dan berkelanjutan. Artikel ini mendeskripsikan proses pelaksanaan, keluaran awal yang dapat diamati, keterbatasan program, dan rekomendasi keberlanjutannya. Melalui program ini diharapkan guru mampu memilih dan merancang pembelajaran seluler yang berorientasi pada tujuan belajar, menerapkan alternatif yang mengurangi penggunaan kertas secara proposional, mengaitkan nilai Pancasila dengan tindakan ekologis di kelas, serta memiliki rencana tindak lanjut yang diterapkan dan dipantau sekolah.

Metode Pengabdian

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif dengan orientasi *capacity building*, sejalan dengan temuan bahwa pengembangan profesional guru lebih efektif bisa memuat pembelajaran aktif, kolaborasi, refleksi, dan durasi yang berkelanjutan(Darling-Hammond et al., 2017; Philipsen et al., 2019). Pesertanya lebih dari 50 guru dari tiga sekolah mitra; pemilihan peserta lintas sekolah dimaksudkan untuk memperluas pertukaran praktik dan membangun jejaring belajar. Kegiatan tidak dirancang sebagai acara satu hari, melainkan sebagai rangkaian tiga fase: (1) persiapan sebelum pelatihan, yaitu koordinasi dengan kepala sekolah, penyusunan materi, dan pemetaan awal

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

melalui wawancara dengan guru dan kepala sekolah serta penelaahan catatan sekolah; (2) pelaksanaan pelatihan tatap muka pada Selasa, 11 Agustus 2026 di SDN Pangestu, Sukabumi; dan (3) evaluasi dan tindak lanjut awal setelah pelatihan, yaitu penyusunan laporan, pengumpulan umpan balik, dan penyepakatan rencana pendampingan. Pelatihan tatap muka diposisikan sebagai tahap aktivasi; perubahan praktik jangka panjang memerlukan pendampingan lanjutan (Philipsen et al., 2019; Starkey, 2020).

Desain kegiatan menggunakan alur *SCAN–LEARN–DISCUSS–ACT–REFLECT* (Tabel 1). SCAN memetakan kebiasaan penggunaan media dan persoalan lingkungan di sekolah; *LEARN* memberikan penguatan konsep; *DISCUSS* menilai kesesuaian teknologi dengan tujuan belajar dan kondisi murid; *ACT* memfasilitasi eksplorasi *mobile learning* dan aplikasi Eco Pancasila; dan *REFLECT* membantu peserta mengidentifikasi satu perubahan kecil yang realistis untuk diterapkan di kelas. Alur ini mengikuti prinsip bahwa kompetensi digital berkembang melalui hubungan antara pengetahuan, praktik, kolaborasi, dan refleksi profesional (Hatlevik & Hatlevik, 2018; Tondeur et al., 2023).

Empat materi disajikan secara terintegrasi. Materi pertama, *Building Environmental Literacy through English Story*, memperlihatkan cara menggunakan cerita untuk menghubungkan pembelajaran bahasa dengan kepedulian lingkungan. Materi kedua membahas digitalisasi dan transformasi pendidikan dengan menekankan pemilihan teknologi berdasarkan fungsi pedagogis. Materi ketiga memfokuskan *paperless classroom* sebagai budaya penghematan sumber daya, bukan sekadar digitalisasi dokumen. Materi keempat memperkenalkan Eco Pancasila sebagai ruang belajar digital yang mengajak peserta didik memahami, mendiskusikan, merefleksikan, dan mengimplementasikan nilai Pancasila melalui isu lingkungan sehari-hari.

Evaluasi program menggunakan pendekatan deskriptif. Sumber bukti meliputi observasi fasilitator terhadap keterlibatan peserta, catatan proses tanya jawab dan eksplorasi, dokumentasi foto, serta telaah keterhubungan antara materi dan keluaran praktik yang tampak selama kegiatan. Bukti dikategorikan ke dalam empat dimensi: partisipasi, pemahaman konseptual, kemampuan prosedural awal, dan kesiapan tindak lanjut. Analisis dilakukan melalui reduksi catatan kegiatan, pengelompokan bukti per dimensi, triangulasi dengan dokumentasi, dan interpretasi berdasarkan tujuan program. Karena kegiatan tidak menggunakan *pretest–posttest* atau kelompok pembanding, hasil dilaporkan sebagai keluaran awal yang teramati dan tidak ditafsirkan sebagai peningkatan kompetensi kausal.

Aspek etis pelaksanaan dijaga dengan memusatkan kegiatan pada pengembangan profesional, tidak menampilkan data individual peserta, dan menggunakan dokumentasi hanya untuk pelaporan program. Fasilitator juga menekankan penggunaan teknologi yang inklusif, perlindungan data, kesehatan layar, dan penyediaan alternatif nondigital ketika akses perangkat atau jaringan tidak merata. Pertimbangan ini penting karena penerimaan teknologi dipengaruhi oleh manfaat yang dirasakan, kemudahan penggunaan, efikasi diri, dukungan kolegial, dan kondisi fasilitasi (Scherer et al., 2019; Hatlevik & Hatlevik, 2018).

Table 1. Alur Pelatihan *SCAN–LEARN–DISCUSS–ACT–REFLECT*

Tahap	Aktivitas Utama	Keluaran yang Diharapkan
SCAN	Mengidentifikasi penggunaan kertas, media digital, akses perangkat, dan isu lingkungan lokal.	Peta kebutuhan dan batasan konteks sekolah.
LEARN	Penguatan literasi lingkungan, pedagogi digital, GreenMetric, dan nilai Pancasila.	Kerangka konsep bersama untuk menilai pilihan media.

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

Tahap	Aktivitas Utama	Keluaran yang Diharapkan
DISCUSS	Diskusi kasus, tanya jawab, dan penilaian kesesuaian teknologi dengan tujuan belajar.	Alasan pedagogis dan pertimbangan inklusi.
ACT	Eksplorasi *mobile learning*, aktivitas digital, dan aplikasi Eco Pancasila.	Pengalaman prosedural awal dan contoh aktivitas.
REFLECT	Refleksi manfaat, risiko, dan satu perubahan realistis di kelas.	Arah tindak lanjut berbasis kondisi sekolah.

Sumber: Desain program tim pengabdian (2026)

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pelatihan disusun sebagai alur lima tahap yang bergerak dari pemetaan kondisi sekolah (*SCAN*), penguatan konsep (*LEARN*), dan diskusi kesesuaian teknologi (*DISCUSS*), menuju praktik langsung dengan aplikasi (*ACT*) dan refleksi perubahan di kelas (*REFLECT*).

Hasil Pengabdian dan Pembahasan

Pelaksanaan dan Keterlibatan Peserta

Kegiatan terlaksana sesuai agenda di SDN Pangestu dengan partisipasi lebih dari 50 guru dari tiga sekolah. Keberadaan peserta lintas sekolah memperkaya diskusi karena konteks akses perangkat, kebiasaan penggunaan kertas, pengalaman memakai media digital, dan dukungan sekolah tidak seragam. Keterlibatan peserta terlihat dalam respons terhadap contoh cerita lingkungan, pertanyaan mengenai pemilihan media, diskusi tentang pengurangan kertas, dan eksplorasi aplikasi. Penerimaan awal peserta tercermin dari pernyataan salah satu guru SDN Pangestu (dikutip secara tidak langsung) bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat, terlebih seiring perkembangan teknologi dan kepraktisannya, serta bahwa aplikasi yang mudah diakses dan sesi tatap muka yang jelas mempermudah pengguna dan memberi ruang bagi guru untuk berinovasi dan berkreasi.

Keterlibatan tersebut penting, tetapi tidak otomatis menunjukkan perubahan kompetensi. Kompetensi digital merupakan konstruksi multidimensional yang mencakup desain pembelajaran, pemberdayaan peserta didik, asesmen, dan pengembangan kompetensi digital murid (Basilotta-Gómez-Pablos et al., 2022; Falloon, 2020). Oleh karena itu, kegiatan satu hari paling tepat dibaca sebagai pembentukan bahasa bersama, kesiapan awal, dan pengenalan alternatif praktik. Pengukuran berikutnya perlu memeriksa apakah guru benar-benar merancang, menerapkan, serta mengevaluasi pembelajaran di kelas.

Dokumentasi pada Gambar 1 memperlihatkan keterlibatan peserta dan tim pengabdi dalam satu ruang belajar lintas sekolah. Foto tersebut berfungsi sebagai bukti keterlaksanaan kegiatan dan terbentuknya jejaring awal antarguru, sedangkan capaian kompetensi tetap ditafsirkan berdasarkan proses diskusi, eksplorasi aplikasi, dan keluaran praktik yang teramati selama pelatihan.

Copyright © 2026, The Author(s)

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451



Gambar 1. Peserta dan tim pengabdi di SDN Pangestu, Sukabumi
Sumber: Dokumentasi tim pengabdi (2026)

Literasi Lingkungan melalui Cerita dan Konteks Anak

Sesi Building Environmental Literacy through English Story menempatkan cerita sebagai jembatan antara bahasa, emosi, imajinasi, dan tindakan. Tokoh, konflik, pilihan, dan konsekuensi dalam cerita dapat digunakan untuk mengajak anak mengenali masalah sampah, penggunaan air, perawatan tumbuhan, atau kebiasaan hemat kertas, sehingga literasi lingkungan hadir lintas mata pelajaran dan tidak terbatas pada muatan IPA. Pertanyaan seperti "siapa yang terdampak" dan "tindakan apa yang adil" juga menghubungkan literasi lingkungan dengan Pendidikan Pancasila, dari penyampaian pesan moral menuju latihan bermusyawarah dan bertindak bersama.

Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pengetahuan lingkungan lebih bermakna ketika berhubungan dengan keterhubungan anak terhadap alam dan tindakan ekologis (Otto & Pensini, 2017), dan bahwa dampak ekologis langsung hanya dapat dibuktikan jika tindakan dan indikatornya dirancang sejak awal (Ardoin et al., 2020). Implikasinya, cerita perlu diikuti aksi sederhana yang terukur, misalnya membandingkan jumlah lembar kerja sebelum dan sesudah penggunaan tugas digital atau menyusun jurnal kebiasaan hemat sumber daya.

Transformasi Digital dan Pemilihan Teknologi yang Pedagogis

Sesi transformasi digital menegaskan bahwa keberadaan gawai tidak otomatis menghasilkan pembelajaran bermakna. Guru perlu memulai dari tujuan, karakteristik materi, dan kebutuhan murid, baru kemudian memilih fungsi teknologi: mengakses informasi, memvisualisasikan konsep, berkolaborasi, menghasilkan karya, memberikan umpan balik, atau mendokumentasikan refleksi.

Mobile learning relevan karena perangkat bergerak dekat dengan kehidupan guru dan memungkinkan aktivitas singkat, fleksibel, serta kontekstual; dalam pendidikan guru, manfaat terkuat muncul ketika perangkat digunakan untuk merancang, berkolaborasi, mencoba, dan merefleksikan praktik (Crompton et al., 2017; Tong et al., 2023).

Diskusi peserta menghasilkan kriteria sederhana pemilihan teknologi: relevan dengan tujuan, mudah digunakan, aman, hemat data, dapat diakses, dan bernilai tambah jelas. Kriteria ini sejalan dengan temuan bahwa manfaat yang dirasakan dan kemudahan penggunaan berperan dalam adopsi teknologi guru (Scherer et al., 2019), sementara efikasi diri dan kolaborasi kolegial berhubungan dengan pemanfaatan teknologi (Hatlevik & Hatlevik, 2018). Karena itu, sekolah perlu menyediakan ruang berbagi antarguru.

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451



Gambar 2. Penyampaian penggunaan aplikasi Eco Pancasila

Pada gambar 2 memperlihatkan narasumber memandu peserta mengenali alur Eco Pancasila, dari akses akun guru dan penyusunan E-LKPD serta kuis, hingga refleksi dan analitik pembelajaran. Setiap fitur ditautkan pada tujuan pedagogis agar aplikasi menjadi sarana memperkuat interaksi, umpan balik, dan pengurangan penggunaan kertas, bukan pengganti pembelajaran tatap muka.

***Paperless Classroom* sebagai Perubahan Budaya**

Sesi paperless classroom mengubah fokus dari "mengganti kertas" menjadi "mengelola sumber daya". Sebagai titik acuan, pemetaan awal (SCAN) melalui wawancara dan catatan sekolah menunjukkan bahwa penggunaan kertas rata-rata sekitar 2 rim per kelas per bulan (sekitar 1.000 lembar), sementara sebagian besar guru jarang menggunakan *mobile learning* meskipun seluruh guru telah memiliki gawai dan akses internet yang memadai. Angka ini menjadi acuan untuk menilai tindak lanjut pengurangan penggunaan kertas, bukan hasil pengukuran sesudah pelatihan. Guru mendiskusikan alternatif untuk distribusi materi, lembar kerja, kuis, portofolio, dan umpan balik, dengan prinsip mengurangi penggunaan kertas yang tidak perlu, bukan melarang kertas, karena anak kelas rendah, peserta didik berkebutuhan khusus, dan kegiatan membaca mendalam tetap dapat memerlukan media fisik..

Pendekatan bertahap diperlukan karena pengalaman kelas minim kertas menunjukkan adanya manfaat organisasi dan fleksibilitas, tetapi juga perbedaan preferensi membaca dan menulis serta tantangan kesiapan pengguna (Meishar-Tal & Shonfeld, 2019; Shonfeld & Meishar-Tal, 2017). Dengan demikian, ukuran keberhasilan tidak semata jumlah dokumen digital. Indikator yang lebih relevan mencakup berkurangnya pencetakan berulang, meningkatnya akses materi, kualitas umpan balik, keteraturan arsip, dan tidak bertambahnya kesenjangan belajar.

Dalam kerangka GreenMetric, praktik ini dikaitkan dengan efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan pendidikan keberlanjutan (UI GreenMetric, 2025). Digitalisasi juga memiliki jejak energi dan perangkat, sehingga pilihan digital perlu diimbangi dengan praktik hemat daya dan pemanjangan usia pakai perangkat. ESD menuntut keterhubungan antara pengetahuan, nilai, dan aksi (UNESCO, 2020).

Eco Pancasila sebagai Jembatan Nilai, Teknologi, dan Aksi

Aplikasi Eco Pancasila diperkenalkan sebagai contoh pembelajaran digital yang menghubungkan materi Pancasila dengan isu lingkungan. Alur belajar diarahkan pada memahami persoalan, mendiskusikan berbagai sudut pandang, merefleksikan nilai, memilih tindakan, dan mendokumentasikan hasil.

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451



Gambar 3. Antarmuka aplikasi Eco Pancasila: (a) halaman masuk dan (b) dasbor guru

Antarmuka pada Gambar 3 memperlihatkan dua lapis penggunaan, yaitu autentikasi pengguna dan pengelolaan pembelajaran melalui dasbor guru. Menu Bank Soal, Materi Digital, E-LKPD dan Kuis, Aktivitas, Proyek Hijau, Komunitas, Refleksi Guru, serta Analitik dirancang untuk mendukung alur *SCAN-LEARN-DISCUSS-ACT-REFLECT*. Susunan ini memungkinkan guru menghubungkan konten Pancasila, aktivitas ekologis, bukti belajar, dan refleksi dalam satu lingkungan digital yang lebih terstruktur.

Kekuatan model ini terletak pada penyatuan tiga ranah. Ranah kognitif membantu peserta didik memahami sebab-akibat masalah lingkungan. Ranah nilai membantu mereka menimbang keadilan, tanggung jawab, kemanusiaan, persatuan, dan musyawarah. Ranah tindakan mendorong kebiasaan konkret, seperti mengurangi pencetakan, bekerja sama menjaga kebersihan, menggunakan sumber daya secara bijak, atau menyampaikan kampanye digital. Kerangka kompetensi keberlanjutan mendukung integrasi antara berpikir sistem, nilai, kolaborasi, dan tindakan (Lozano et al., 2017; Redman & Wiek, 2021).

Tindakan tetap perlu dirancang agar tidak bersifat seremonial. Konsep action competence menekankan bahwa peserta didik perlu memahami alasan, mempertimbangkan alternatif, dan memiliki ruang mengambil keputusan, bukan sekadar mengikuti instruksi (Sass et al., 2020). Karena itu, tugas Eco Pancasila idealnya memuat masalah nyata, pilihan tindakan, pembagian peran, bukti pelaksanaan, dan refleksi dampak. Pendekatan ini konsisten dengan ESD yang mendorong kompetensi transformasional, sekaligus menjaga karakter khas Pendidikan Pancasila.



Gambar 4. Guru peserta mempraktikkan penggunaan aplikasi Eco Pancasila

Gambar 4 menunjukkan guru mengakses aplikasi melalui telepon pintar dan mencoba materi Eco-Friendly Paperless Classroom secara langsung. Praktik berpasangan mendorong peserta saling membantu saat masuk ke akun, menelusuri konten, dan mendiskusikan

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

kemungkinan penerapannya di kelas. Aktivitas ini menjadi bukti kemampuan prosedural awal, tetapi belum diperlakukan sebagai bukti penguasaan atau perubahan praktik mengajar; verifikasi lanjutan tetap memerlukan pendampingan, artefak pembelajaran, dan observasi implementasi di kelas.

Tabel 2. Keluaran Awal yang Teramati dan Implikasi Tindak Lanjut

Dimensi	Bukti Teramati	Interpretasi	Tindak Lanjut
Partisipasi	Kehadiran lintas tiga sekolah, tanya jawab, diskusi, dan keterlibatan dalam eksplorasi.	Relevansi awal program; belum membuktikan perubahan praktik.	Bangun komunitas praktik dan jadwal berbagi antarguru.
Pemahaman konseptual	Peserta menghubungkan digitalisasi dengan tujuan pedagogis, nilai Pancasila, dan penghematan sumber daya.	Terbentuk kerangka berpikir terpadu.	Gunakan studi kasus dan rubrik keputusan media.
Kemampuan prosedural awal	Peserta mengikuti demonstrasi dan eksplorasi alternatif *mobile learning* serta Eco Pancasila.	Muncul familiaritas awal, bukan penguasaan penuh.	Lanjutkan klinik desain dan pendampingan kelas.
Kesiapan tindakan	Diskusi menghasilkan gagasan perubahan sederhana menuju pembelajaran paper-smart.	Ada arah aksi yang perlu dibuat spesifik dan terukur.	Tetapkan target 30–60–90 hari dan bukti implementasi.
Kesadaran risiko	Dibahas akses, privasi, kesehatan layar, jaringan, dan kebutuhan alternatif nondigital.	Transformasi dipahami sebagai keputusan kontekstual.	Susun SOP penggunaan perangkat dan perlindungan data.

Sumber: Hasil analisis deskriptif kegiatan (2026).

Tabel 3 merangkum rencana keberlanjutan dalam tiga langkah. Pada 30 hari, setiap guru memilih satu aktivitas *paper-smart* dan menyiapkan perangkat ajarnya. Pada 60 hari, aktivitas itu dilaksanakan dan dibahas bersama dalam komunitas praktik. Pada 90 hari, sekolah meninjau hasilnya, menyepakati SOP sederhana, dan memilih inovasi yang layak diperluas.

Sintesis Capaian, Tantangan, dan Keberlanjutan

Secara keseluruhan, program menghasilkan empat keluaran awal. Pertama, literasi lingkungan dipahami sebagai tema lintas mata pelajaran dan dapat dihadirkan melalui cerita. Kedua, *mobile learning* diposisikan sebagai keputusan pedagogis, bukan ukuran modernitas. Ketiga, paperless classroom dimaknai sebagai efisiensi sumber daya yang proporsional dan inklusif. Keempat, Eco Pancasila memberi contoh integrasi nilai kebangsaan, teknologi, dan aksi ekologis. Kesatuan empat keluaran ini menjadi kontribusi utama program karena menghindari pemisahan antara pendidikan karakter, kompetensi digital, dan keberlanjutan.

Temuan proses juga menegaskan bahwa transformasi digital memerlukan dukungan organisasi. Kajian kompetensi digital menunjukkan pengaruh faktor personal dan kontekstual terhadap praktik guru (Lucas et al., 2021; Pettersson, 2018). Kerangka HeDiCom menambahkan pentingnya kompetensi mengajar, memberdayakan peserta didik, dan mengembangkan profesi dalam ekosistem digital (Tondeur et al., 2023). Oleh sebab itu, pelatihan perlu dilanjutkan dengan kebijakan sekolah, akses infrastruktur, waktu kolaborasi, dukungan teknis, dan supervisi pedagogis.

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

Tantangan pertama adalah kesenjangan akses dan kualitas koneksi. Strateginya ialah menyediakan aktivitas berpasangan, materi yang dapat diunduh, format berukuran kecil, dan pilihan luring. Tantangan kedua adalah risiko pengalihan perhatian dan kelelahan layar. Strateginya ialah membatasi durasi, memadukan aktivitas fisik, diskusi tatap muka, serta penggunaan kertas yang benar-benar bernilai. Tantangan ketiga adalah privasi dan keamanan. Guru perlu meminimalkan pengumpulan data, menggunakan platform yang disetujui sekolah, dan meminta persetujuan untuk publikasi karya atau foto anak. Tantangan keempat adalah keberlanjutan setelah pelatihan. Pengembangan profesional yang efektif membutuhkan latihan, dukungan, umpan balik, dan komunitas, bukan satu kali sosialisasi (Fernández-Batanero et al., 2022; Philipsen et al., 2019).

Keterbatasan program terletak pada durasi satu hari dan belum adanya pengukuran sebelum-sesudah, observasi implementasi kelas, atau data pengurangan kertas. Konsekuensinya, artikel ini tidak mengklaim peningkatan kompetensi atau dampak lingkungan secara kausal. Keterbatasan tersebut sekaligus memberi arah evaluasi berikutnya: menggunakan instrumen kompetensi digital, rubrik kualitas rancangan pembelajaran, log penggunaan kertas, wawancara guru, contoh karya siswa, dan observasi tindak lanjut. Pemisahan antara keluaran awal dan dampak jangka panjang penting agar pelaporan pengabdian tetap akuntabel.

Tabel 3. Rencana Keberlanjutan 30–60–90 Hari

Waktu	Fokus	Bukti yang Dikumpulkan
30 hari	Setiap guru memilih satu aktivitas paper-smart dan menyusun perangkat ajarnya.	RPP/modul ajar, tautan atau tangkapan layar aktivitas, serta estimasi lembar kertas yang dihindari.
60 hari	Guru melaksanakan aktivitas, mengumpulkan umpan balik murid, dan berdiskusi dalam komunitas praktik.	Catatan refleksi, contoh karya murid, hambatan akses, dan perbaikan desain.
90 hari	Sekolah meninjau praktik, menyepakati SOP sederhana, dan memilih inovasi yang layak direplikasi.	Rekap implementasi, SOP penggunaan perangkat, indikator penghematan, dan agenda pendampingan berikutnya.

Sumber: Rekomendasi tindak lanjut tim pengabdi (2026)

Kesimpulan

Pelatihan *mobile learning* berbasis GreenMetric di SDN Pangestu mencapai empat hal. Pertama, lebih dari 50 guru dari tiga sekolah dasar memperoleh kerangka bersama yang mempertemukan pedagogi digital, Pendidikan Pancasila, dan literasi lingkungan. Kedua, peserta mengenal alternatif aktivitas paper-smart dan mencoba aplikasi Eco Pancasila secara langsung. Ketiga, peserta merumuskan gagasan perubahan yang realistis untuk kelasnya. Keempat, tim pengabdi menyusun rencana tindak lanjut 30–60–90 hari yang direkomendasikan kepada sekolah mitra. Bagi peserta, implikasinya adalah bergesernya cara menilai teknologi dari sekadar “memakai gawai” menjadi menimbang relevansi, inklusi, keamanan, dan dampak sumber daya, dengan kriteria pemilihan media dan alur kerja yang dapat langsung dicoba di kelas. Karena evaluasi belum menggunakan desain sebelum-sesudah dan observasi kelas, capaian dilaporkan sebagai keluaran awal, bukan bukti dampak kausal. Keberlanjutan program bergantung pada pendampingan, komunitas praktik, dukungan sekolah, dan pengumpulan bukti implementasi yang terukur

Jurnal Pengabdian UNDIKMA:
Jurnal Hasil Pengabdian & Pemberdayaan kepada Masyarakat
https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jpu/index
Email: pengabdian@undikma.ac.id

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

Saran

Sekolah mitra disarankan menerapkan rencana 30–60–90 hari dengan memulai satu aktivitas paper-smart per guru, meninjau pengalaman murid, dan menyepakati standar penggunaan perangkat yang melindungi data serta kesehatan layar. Kepala sekolah perlu menyediakan waktu berbagi praktik, dukungan konektivitas yang realistis, pilihan luring, dan mekanisme dokumentasi pengurangan penggunaan kertas. Pengukuran sebaiknya mencakup kualitas rancangan belajar, partisipasi murid, aksesibilitas, jumlah pencetakan, serta refleksi guru dan peserta didik.

Perguruan tinggi disarankan melanjutkan program melalui klinik desain, observasi kelas, dan pendampingan komunitas praktik minimal selama satu semester. Evaluasi lanjutan dapat menggunakan pretest–posttest kompetensi digital, rubrik integrasi nilai Pancasila dan ESD, wawancara, serta audit sederhana penggunaan kertas. Replikasi ke sekolah lain perlu didahului pemetaan akses, budaya sekolah, usia murid, dan kebutuhan inklusi agar digitalisasi tidak menciptakan kesenjangan baru.

Daftar Pustaka

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation, 241*, 108224. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224

Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L.-A., & Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*(1), Article 8. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8

Cebrián, G., Junyent, M., & Mulà, I. (2020). Competencies in education for sustainable development: Emerging teaching and research developments. *Sustainability, 12*(2), 579. https://doi.org/10.3390/su12020579

Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of *mobile learning* in higher education: A systematic review. *Computers & Education, 123*, 53–64. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.007

Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of *mobile learning* in PK–12 education: A systematic review. *Computers & Education, 110*, 51–63. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.013

Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency framework. *Educational Technology Research and Development, 68*, 2449–2472. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4

Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Digital competencies for teacher professional development: Systematic review. *European Journal of Teacher Education, 45*(4), 513–531. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389

Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education, 41*(2), 214–231. https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085

Hatlevik, I. K. R., & Hatlevik, O. E. (2018). Examining the relationship between teachers' ICT self-efficacy for educational purposes, collegial collaboration, lack of facilitation and the use of ICT in teaching practice. *Frontiers in Psychology, 9*, 935. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education, 67*, 37–45. https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016

König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: Teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education, 43*(4), 608–622. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650

Lozano, R., Merrill, M. Y., Sammalisto, K., Ceulemans, K., & Lozano, F. J. (2017). Connecting competences and pedagogical approaches for sustainable development in higher education: A literature review and framework proposal. *Sustainability*, *9*(10), 1889. https://doi.org/10.3390/su9101889

Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., & Redecker, C. (2021). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers & Education, 160*, 104052. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052

Meishar-Tal, H., & Shonfeld, M. (2019). Students' writing and reading preferences in a paperless classroom. *Interactive Learning Environments, 27*(7), 908–918. https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1504306

Nousheen, A., Zai, S. A. Y., Waseem, M., & Khan, S. A. (2020). Education for sustainable development: Effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development. *Journal of Cleaner Production, 250*, 119537. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119537

Olsson, D., Gericke, N., & Chang Rundgren, S.-N. (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools—Assessing pupils' sustainability consciousness. *Environmental Education Research*, *22*(2), 176–202. https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057

Otto, S., & Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. *Global Environmental Change, 47*, 88–94. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009

Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts—A review of literature. *Education and Information Technologies, 23*, 1005–1021. https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3

Philipsen, B., Tondeur, J., Pareja Roblin, N., Vanslambrouck, S., & Zhu, C. (2019). Improving teacher professional development for online and blended learning: A systematic meta-aggregative review. *Educational Technology Research and Development*, *67*, 1145–1174. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09645-8

Redman, A., & Wiek, A. (2021). Competencies for advancing transformations towards sustainability. *Frontiers in Education, 6*, 785163. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.785163

Sass, W., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Gericke, N., De Maeyer, S., & Van Petegem, P. (2020). Redefining action competence: The case of sustainable development. *The Journal of Environmental Education, 51*(4), 292–305. https://doi.org/10.1080/00958964.2020.1765132

Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model: A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of

Vol. 7, No. 4 (November 2026)
E-ISSN : 2722-5097
Pg : 1439-1451

digital technology in education. *Computers & Education, 128*, 13–35. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009

Shonfeld, M., & Meishar-Tal, H. (2017). The voice of teachers in a paperless classroom. *Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning, 13*, 185–196. https://doi.org/10.28945/3899

Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education, 50*(1), 37–56. https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867

Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education, 94*, 252–275. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008

Tong, D. H., Nguyen, T.-T., Uyen, B. P., & Ngan, L. K. (2023). Using m-learning in teacher education: A systematic review of demographic details, research methodologies, pre-service teacher outcomes, and advantages and challenges. *Contemporary Educational Technology, 15*(4), ep482. https://doi.org/10.30935/cedtech/13818

Tondeur, J., Howard, S., Van Zanten, M., Gorissen, P., Van der Neut, I., Uerz, D., & Kral, M. (2023). The HeDiCom framework: Higher education teachers' digital competencies for the future. *Educational Technology Research and Development, 71*, 33–53. https://doi.org/10.1007/s11423-023-10193-5

UI GreenMetric. (2025). *UI GreenMetric World University Rankings guideline 2025*. Universitas Indonesia. https://uigreenmetric.com/

UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444

UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802