

Pemberdayaan Penyuluh Pertanian BPP Bangsalsari melalui Pelatihan Artificial Intelligence untuk Pengembangan Media Edukasi Video dan Modul Digital Penyuluhan

Tanti Kustiari¹, Sri Sundari², Riski Kuara³

^{1,2,3} Program Studi Magister Terapan Agribisnis, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

Received : 6 Juli 2026, Revised : 15 Juli 2026, Published : 24 Juli 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Tanti Kustiari

E-mail: tanti_kustiari@polije.ac.id

Abstrak

Penyuluhan pertanian di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Bangsalsari, Kabupaten Jember, masih didominasi metode konvensional seperti pertemuan kelompok tani, kunjungan lapangan, dan distribusi brosur cetak, sementara kapasitas penyuluh dalam memanfaatkan teknologi digital berbasis Artificial Intelligence (AI) masih terbatas. Kegiatan Praktik Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM) ini bertujuan meningkatkan kapasitas penyuluh melalui diseminasi media edukasi berupa video edukatif berbasis AI dan modul digital. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif-transformatif yang dipadukan dengan andragogi, praktik langsung (*learning by doing*), dan pendampingan (*coaching and mentoring*), dilaksanakan melalui lima tahap: analisis kebutuhan, pengembangan media, diseminasi dan pelatihan, implementasi lapangan, serta evaluasi. Intervensi memanfaatkan lima platform AI, yaitu ChatGPT dan Google Gemini untuk penyusunan naskah, Leonardo AI dan Google Gemini untuk produksi visual, Google AI Studio untuk produksi narasi suara (*text-to-speech*), serta Canva untuk penyusunan modul digital dan penyuntingan video. Evaluasi dilakukan melalui instrumen pretest-posttest terhadap 16 penyuluh menggunakan rumus Normalized Gain (N-Gain) pada tiga dimensi kapasitas. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan sebesar 66% (kategori efektif), sikap 23%, dan keterampilan 79% (kategori sangat efektif). Implementasi media di desa binaan turut meningkatkan keterlibatan aktif anggota kelompok tani (Poktan) dan kelompok wanita tani (KWT). Kegiatan ini membuktikan bahwa teknologi AI dapat mendemokratisasi produksi media penyuluhan berkualitas tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.

Kata kunci – kecerdasan buatan, video edukatif, penyuluhan pertanian, modul digital

Abstract

Agricultural extension services at the Agricultural Extension Center (BPP) of Bangsalsari, Jember Regency, remain dominated by conventional methods such as farmer group meetings, field visits, and printed brochures, while extension workers' capacity to utilize Artificial Intelligence (AI)-based digital technology remains limited. This Community Learning and Empowerment Practice (PPPM) activity aims to enhance extension workers' capacity through the dissemination of educational media in the form of AI-based educational videos and digital modules. The implementation method employs a participatory-transformative approach combined with andragogy, hands-on practice (*learning by doing*), and coaching and mentoring, carried out through five stages: needs analysis, media development, dissemination and training, field implementation, and evaluation. The intervention utilized five AI platforms: ChatGPT and Google Gemini for script development, Leonardo AI and Google Gemini for visual production, Google AI Studio for text-to-speech narration, and Canva for digital module design and video editing. Evaluation was conducted through a pretest-posttest instrument on 16 extension

workers using the Normalized Gain (N-Gain) formula across three capacity dimensions. Results show a 66% increase in knowledge (effective category), 23% in attitude, and 79% in skills (highly effective category). Media implementation in target villages also increased active engagement among farmer groups (Poktan) and women farmer groups (KWT). This activity demonstrates that AI technology can democratize the production of quality extension media without requiring specialized technical expertise.

Keywords- artificial intelligence, educational video, agricultural extension, digital module

How To Cite : Kustiari, T., Sundari, S., & Kuara, R. (2026). Pemberdayaan Penyuluh Pertanian BPP Bangsalsari melalui Pelatihan Artificial Intelligence untuk Pengembangan Media Edukasi Video dan Modul Digital Penyuluhan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 4(5), 2610 - 2621. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v4i5.4769>

Copyright ©2026 Tanti Kustiari, Sri Sundari, Riski Kuara

PENDAHULUAN

Penyuluhan pertanian merupakan instrumen kebijakan pembangunan yang secara historis berperan penting dalam mendorong transformasi sistem pertanian di Indonesia, bukan sekadar penyampaian informasi teknis, melainkan proses komunikasi pembangunan yang mencakup dimensi kognitif, afektif, dan psikomotorik petani (Anwarudin et al., 2020). Efektivitas proses ini sangat ditentukan oleh kapasitas penyuluh sebagai agen perubahan dan relevansi media yang digunakan. Penyuluhan pertanian di Indonesia diselenggarakan melalui jaringan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) di setiap kecamatan, termasuk BPP Bangsalsari, Kabupaten Jember, yang mendampingi petani dengan komoditas unggulan tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan.

Memasuki era industri 4.0, teknologi Artificial Intelligence (AI) kini telah tersedia secara aksesibel dalam berbagai platform yang dapat dimanfaatkan langsung oleh penyuluh di lapangan. Klerkx et al. (2019) menegaskan bahwa kemampuan penyuluh mengadopsi dan mendiseminasikan teknologi digital merupakan faktor kritis keberhasilan transformasi pertanian menuju pertanian berbasis inovasi. Dari perspektif komunikasi pembelajaran, teori Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) yang dikembangkan Mayer (2009) menjelaskan bahwa informasi yang disampaikan melalui saluran verbal dan visual secara simultan menghasilkan retensi pengetahuan yang jauh lebih tinggi dibandingkan penyampaian melalui teks atau ceramah semata, sehingga memberikan landasan teoretis kuat bagi pengembangan video edukatif sebagai media penyuluhan modern. Temuan empiris Abate et al. (2023) di Ethiopia turut mengonfirmasi bahwa penyuluhan berbasis video menjangkau audiens lebih luas dan secara signifikan meningkatkan adopsi teknologi pertanian oleh petani.

Selain video edukatif, modul digital memiliki peran sentral karena menawarkan fleksibilitas akses non-linier bagi penyuluh maupun petani. Oyibo et al. (2020) menemukan bahwa penyuluh memiliki kesediaan tinggi menggunakan alat penyuluhan digital, dengan preferensi utama pada antarmuka yang ramah pengguna dan efisiensi waktu. Namun demikian, praktik penyuluhan di BPP Bangsalsari masih sangat bergantung pada metode konvensional seperti pertemuan kelompok tani, kunjungan lapangan, demonstrasi plot, dan distribusi brosur cetak. Keterbatasan jumlah penyuluh dibandingkan luasnya wilayah kerja, dikombinasikan dengan minimnya kapasitas pengembangan media digital, menciptakan kondisi diseminasi inovasi pertanian yang berjalan lambat dan kurang efektif. Penyuluh belum memiliki kompetensi memadai untuk memanfaatkan AI dalam produksi media, dan belum tersedia panduan teknis maupun program pelatihan yang terstruktur untuk mendukung lompatan kapasitas tersebut.

Bertolak dari kondisi tersebut, kegiatan Praktik Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM) ini dirancang sebagai respons akademis dan praktis terhadap permasalahan nyata yang dihadapi BPP Bangsalsari. Kegiatan ini bertujuan (1) meningkatkan kapasitas penyuluh dalam memanfaatkan media edukasi berbasis video, AI, dan modul digital, serta (2) mendorong transformasi metode penyuluhan menuju pendekatan yang lebih inovatif dan berbasis teknologi digital, sekaligus

meletakkan fondasi bagi terciptanya agen perubahan internal BPP yang mampu secara mandiri mengembangkan dan menyebarkan media penyuluhan berbasis teknologi.

METODE

Lokasi, Waktu, dan Pendekatan Pelaksanaan

Kegiatan PPPM dilaksanakan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Bangsalsari, Kecamatan Bangsalsari, Kabupaten Jember, berlangsung selama tiga bulan dari Maret hingga Juni 2026. Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif-transformatif yang menempatkan penyuluh bukan sebagai penerima manfaat semata, melainkan sebagai mitra aktif dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi (Chambers, 1994; Prajapati et al., 2025). Tiga metode digunakan secara saling melengkapi: andragogi yang mengakui penyuluh sebagai pembelajar dewasa (Azzahra et al., 2025), demonstrasi dan praktik langsung (*learning by doing*) dalam pelatihan AI tools, serta pendampingan (coaching and mentoring) pada tahap implementasi lapangan bersama Poktan dan Kelompok Wanita Tani (KWT).

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Rancangan pelaksanaan disusun secara sistematis mengikuti alur dari identifikasi kebutuhan hingga evaluasi akhir, terbagi ke dalam lima tahap utama sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.

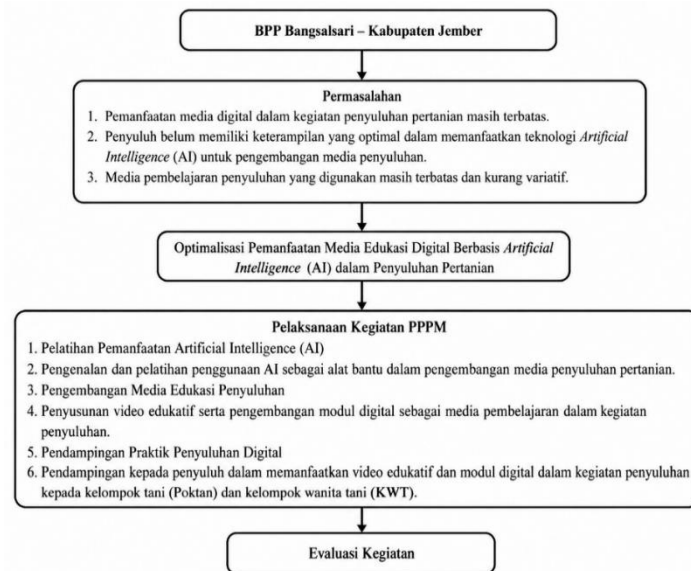
Tahapan Pelaksanaan Kegiatan PPPM di BPP Bangsalsari

Tahap	Waktu	Kegiatan Utama	Output
1. Persiapan dan Analisis Kebutuhan	Maret 2026	Observasi lapangan, identifikasi kebutuhan penyuluh, studi literatur, dan penyusunan proposal kegiatan.	Data baseline kebutuhan dan rencana kegiatan PPPM.
2. Pengembangan Media Edukasi	April – Mei 2026 (minggu 1–2)	Penyusunan konsep, produksi konten visual, suara, dan naskah berbasis AI, serta penyusunan buku pedoman teknis.	Video edukatif, modul digital, dan dua buku pedoman teknis.
3. Diseminasi dan Pelatihan	Mei 2026 (minggu 1–3)	Sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan AI serta modul digital kepada penyuluh pertanian BPP Bangsalsari.	Penyuluh terlatih dan kompeten menggunakan AI tools.
4. Implementasi Lapangan	Mei – Juni 2026 (minggu 4–1)	Pendampingan penerapan media edukasi digital pada kegiatan penyuluhan kepada Poktan dan KWT di desa binaan.	Media diterapkan langsung dalam praktik penyuluhan nyata.
5. Evaluasi dan Pelaporan	Juni 2026 (minggu 2–4)	Monitoring, evaluasi pretest-posttest, penyusunan laporan, dan seminar hasil.	Laporan hasil kegiatan dan rekomendasi tindak lanjut.

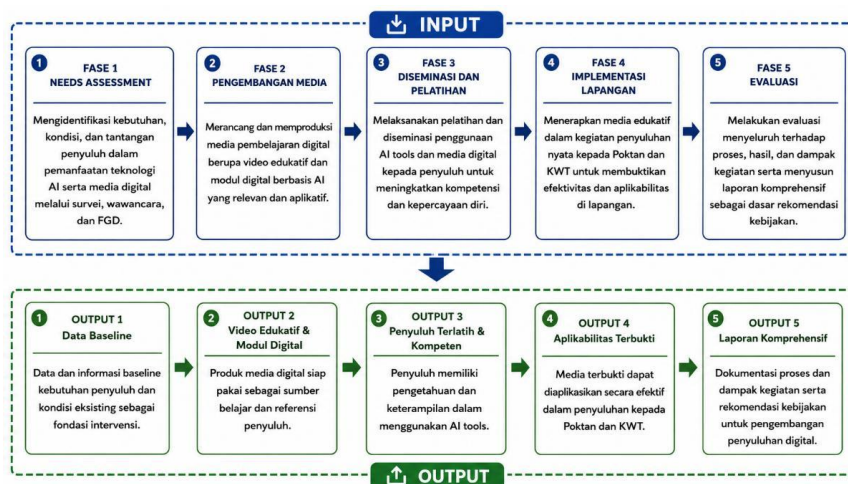
Sumber: Data PPPM, 2026 (diolah)

Rancangan pemecahan masalah dalam kegiatan ini disusun berdasarkan kerangka konseptual yang mengintegrasikan tiga komponen utama secara sinergis, yaitu teknologi Artificial Intelligence (AI), video edukatif, dan modul digital, sebagai satu kesatuan instrumen strategis untuk meningkatkan kapasitas penyuluh pertanian di BPP Bangsalsari. Ketiga komponen tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan saling melengkapi: teknologi AI berperan sebagai enabler yang memungkinkan penyuluh memproduksi konten secara efisien, video edukatif menjadi wujud konkret dari konten tersebut dalam format audio-visual yang komunikatif, sementara modul digital berfungsi sebagai panduan belajar

mandiri yang memastikan penyuluh dapat menguasai keseluruhan proses secara sistematis dan berkelanjutan. Secara visual, kerangka rancangan pemecahan masalah ini disajikan pada Gambar 1. Sementara itu, untuk menggambarkan bagaimana kerangka konseptual tersebut diterjemahkan ke dalam langkah-langkah operasional, proses dan output dari kelima fase kegiatan mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi ditampilkan secara rinci pada Gambar 2.



Gambar 1.
Kerangka Rancangan Pemecahan Masalah
Sumber: Data PPPM, 2026



Gambar 2.
Proses dan Output Kegiatan PPPM
Sumber: Data PPPM, 2026

Instrumen Kegiatan

Instrumen kegiatan terdiri atas tiga kategori: perangkat keras (komputer, laptop, proyektor, dan gawai), perangkat lunak berbasis AI, serta aplikasi desain berbasis web. Pemanfaatan AI difokuskan pada tiga fungsi utama: (1) produksi konten visual menggunakan Google Gemini dan Leonardo AI, di mana Leonardo AI juga mampu mengonversi gambar statis menjadi konten video

pendek; (2) produksi narasi suara (voice over) berbasis text-to-speech melalui Google AI Studio; dan (3) penyusunan serta pengolahan naskah menggunakan ChatGPT dan Google Gemini sebagai alat bantu brainstorming, penyusunan storyline, dan perangkuman materi teknis pertanian. Canva digunakan sebagai aplikasi desain berbasis web untuk menyusun modul digital, thumbnail video, infografis, serta menyunting video edukatif menjadi satu kesatuan audio-visual yang komunikatif.

Instrumen Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui instrumen pretest dan posttest terhadap 16 penyuluh untuk mengukur kapasitas pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Aspek pengetahuan mencakup pemahaman konseptual AI, prinsip media edukasi digital, serta penggunaan platform AI. Besaran peningkatan pengetahuan dan keterampilan dihitung menggunakan rumus Normalized Gain (N-Gain) yang dikembangkan Hake (1998):

$$N\text{-Gain} = (\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}) / (\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}) \times 100\%$$

Interpretasi: $\geq 70\%$ = Tinggi | $30\text{--}69\%$ = Sedang | $< 30\%$ = Rendah.

Sementara perubahan sikap dihitung menggunakan rumus persentase perubahan:

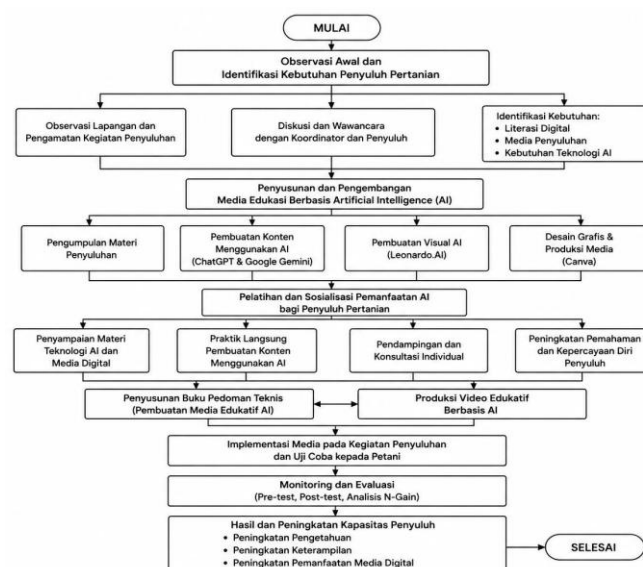
$$\% \text{ Perubahan} = (\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}) / \text{Skor Pretest} \times 100\%$$

Indikator keefektifan program mengacu pada Argarisma (2023): nilai $< 33,33\%$ dikategorikan kurang efektif, $33,33\text{--}66,67\%$ efektif, dan $> 66,67\%$ sangat efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi Awal dan Identifikasi Kebutuhan Penyuluh

Tahap awal kegiatan dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi tidak terstruktur dengan koordinator, pembimbing lapang, dan penyuluh di wilayah kerja BPP Bangsalsari, Sukorambi, dan Panti (Gambar 3 dan Gambar 4). Hasil observasi menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan masih didominasi metode konvensional dengan jangkauan terbatas pada kelompok yang hadir secara fisik, sementara literasi digital penyuluh berada pada level dasar hingga menengah perangkat seperti smartphone dan laptop lebih banyak digunakan untuk komunikasi dan pelaporan administratif dibandingkan sebagai instrumen produktif pengembangan media. Identifikasi kebutuhan juga mengungkap absennya media penyuluhan digital yang terstandarisasi, baik video edukatif, modul digital, maupun panduan teknis penggunaan AI, sehingga menjadi basis empiris bagi rancangan intervensi PPPM.



Gambar 3.
Flowchart Pelaksanaan dan Hasil Kegiatan PPPM



Gambar 4.

Observasi dan Wawancara bersama Koordinator dan Penyuluh Pertanian di BPP Bangsalsari

Sumber: Data PPPM, 2026

Pengembangan Media Edukasi dan Pelatihan Pemanfaatan AI

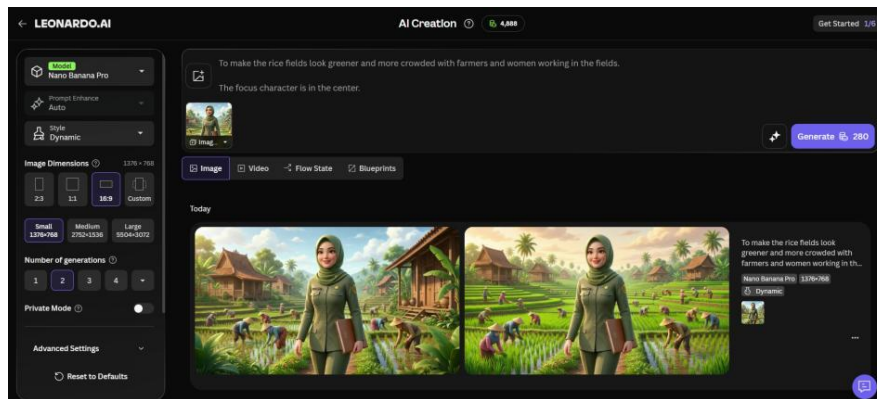
Fase pengembangan media diawali dengan sesi brainstorming bersama penyuluh untuk menetapkan topik prioritas, yaitu pemanfaatan limbah pertanian sebagai bokashi dan Pekarangan Pangan Bergizi (P2B). Konsep dan naskah dikembangkan menggunakan ChatGPT dan Google Gemini, sementara aset visual diproduksi melalui Google Gemini dan Leonardo AI (Gambar 6), yang juga mampu mengonversi gambar statis menjadi konten video pendek sehingga penyuluh tidak lagi memerlukan kemampuan desain grafis manual maupun menghadapi risiko pelanggaran hak cipta. Selanjutnya, sosialisasi dan pelatihan (Gambar 5) dilaksanakan dengan pendekatan andragogi berbasis praktik langsung, mencakup sesi penggunaan Google Gemini dan Leonardo AI untuk visual, Google AI Studio untuk narasi suara, serta Canva untuk penyusunan modul digital. Selama pelatihan, pendampingan individual turut diberikan kepada peserta yang mengalami kendala teknis, sehingga setiap penyuluh dapat merasakan keberhasilan minimal di setiap sesi. Antusiasme peserta meningkat konsisten dari sesi ke sesi, tercermin dari semakin beraninya penyuluh bereksperimen dengan prompt baru di luar contoh yang diberikan.



Gambar 5.

Sosialisasi dan Pelatihan Pemanfaatan Teknologi AI kepada Penyuluh Pertanian

Sumber: Data PPPM, 2026



Gambar 6.

Hasil Visual yang Dihasilkan melalui Leonardo AI

Sumber: Data PPPM, 2026

Penyusunan Buku Pedoman Teknis dan Modul Digital

Sebagai output strategis yang mendukung keberlanjutan program, disusun dua buku pedoman teknis: Buku Pedoman Teknis Pembuatan Media Edukatif Berbasis Animasi AI dan Buku Pedoman Teknis Pembuatan Modul Digital Penyuluhan (Gambar 7). Kedua buku pedoman disusun berdasarkan pengujian empiris langsung, bukan sekadar ringkasan spesifikasi teknis platform, serta memperhatikan prinsip beban kognitif dalam multimedia learning (Mayer, 2009) melalui tata letak, skema warna, dan tipografi yang konsisten. Platform Canva dipilih sebagai acuan utama modul digital karena tersedia gratis, berantarmuka drag-and-drop yang intuitif, mendukung berbagai format output, dan memiliki fitur kolaborasi tim.



Gambar 7.

Tampilan Modul Digital dan Barcode Akses Buku Pedoman Teknis

Sumber: Data PPPM, 2026

Produksi Video Edukatif dan Implementasi di Desa Binaan

Video edukatif diproduksi dengan topik budidaya tanaman pangan sebagai komoditas dominan wilayah kerja BPP Bangsalsari (Gambar 8), menggunakan durasi ringkas mengikuti prinsip

segmented learning agar sesuai dengan keterbatasan waktu petani. Video dan modul digital selanjutnya diimplementasikan langsung dalam kegiatan penyuluhan di desa binaan wilayah Bangsalsari, Sukorambi, dan Panti (Gambar 9), dengan video diputar melalui laptop atau smartphone yang terhubung proyektor, dan modul digital didistribusikan melalui WhatsApp Group kelompok tani. Respons anggota Poktan dan KWT sangat positif; kehadiran video mengubah dinamika pertemuan dari ceramah satu arah menjadi sesi yang lebih hidup dan partisipatif, ditandai meningkatnya volume pertanyaan substantif dan permintaan pemutaran ulang segmen tertentu. Anggota KWT khususnya menyambut baik kemudahan mengakses panduan teknis langsung dari perangkat pribadi tanpa harus mencari brosur cetak.



Gambar 8.

Tampilan Video Edukatif dan Barcode Akses Output Produksi Video Berbasis AI

Sumber: Data PPPM, 2026



Gambar 9.

Kegiatan Penyuluhan Menggunakan Video Edukatif dan Modul Digital di Desa Binaan

Sumber: Data PPPM, 2026

Hasil Evaluasi Kuantitatif

Evaluasi dilaksanakan menggunakan instrumen pretest-posttest terhadap 16 penyuluh pada tiga domain kapasitas, yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan, guna mengukur sejauh mana pelatihan dan pendampingan yang telah dilaksanakan berhasil mendorong perubahan nyata pada diri peserta, baik dari sisi penguasaan konsep, penerimaan terhadap teknologi, maupun kemampuan praktis dalam mengoperasikan platform AI. Rekapitulasi hasil pengukuran ketiga domain tersebut disajikan pada Tabel 2, sedangkan sebaran skor pretest dan posttest per responden pada masing-masing domain, lengkap dengan kategori N-Gain atau persentase perubahannya, ditampilkan secara rinci pada Gambar 10, 11, dan 12 berikut.

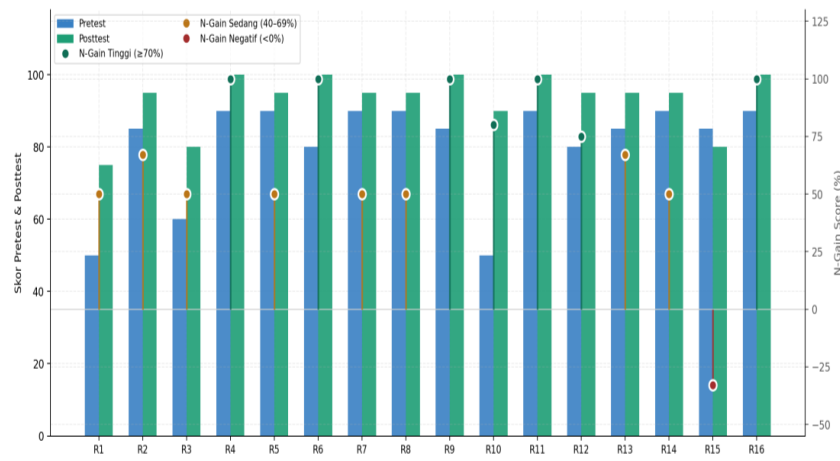
This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Tabel 2.

Rekapitulasi Hasil Evaluasi Pretest-Posttest pada Tiga Domain Kapasitas Penyuluh

Domain	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain / Δ Perubahan	Kategori
Pengetahuan	80,6	93,1	66% (N-Gain)	Efektif
Sikap	57,4	66,3	23% (% Perubahan)	Kurang Efektif
Keterampilan	19,6	42,4	79% (N-Gain)	Sangat Efektif

Sumber: Data PPPM, 2026 (diolah)

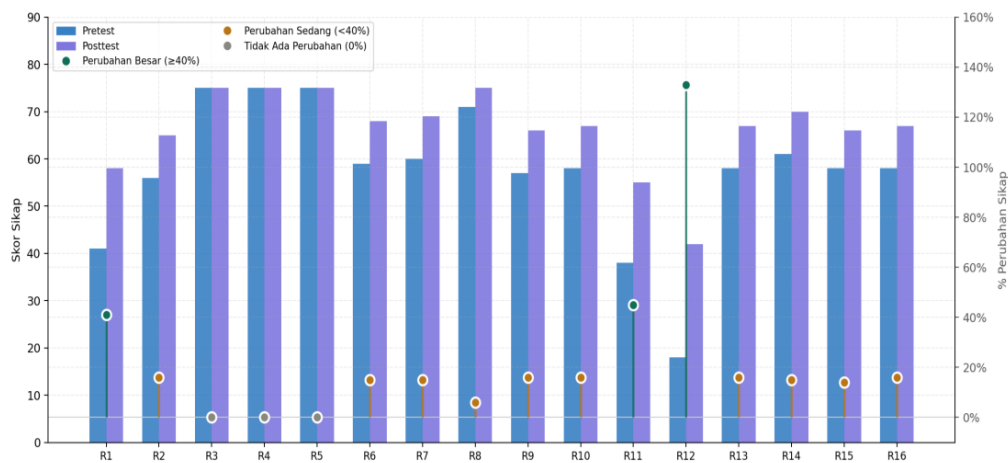


Gambar 10.

Perubahan Tingkat Pengetahuan Penyuluh (Pretest vs Posttest & N-Gain Score)

Sumber: Data PPPM, 2026

Rata-rata skor pretest pengetahuan sebesar 80,6 meningkat menjadi 93,1 pada posttest, dengan rata-rata N-Gain 66% (kategori efektif menurut Argarisma, 2023). Sebanyak 6 dari 16 responden mencapai N-Gain 100%, sementara satu responden (R15) mengalami penurunan (-33%) yang diduga dipengaruhi faktor non-akademis saat pengerjaan posttest.



Gambar 11.

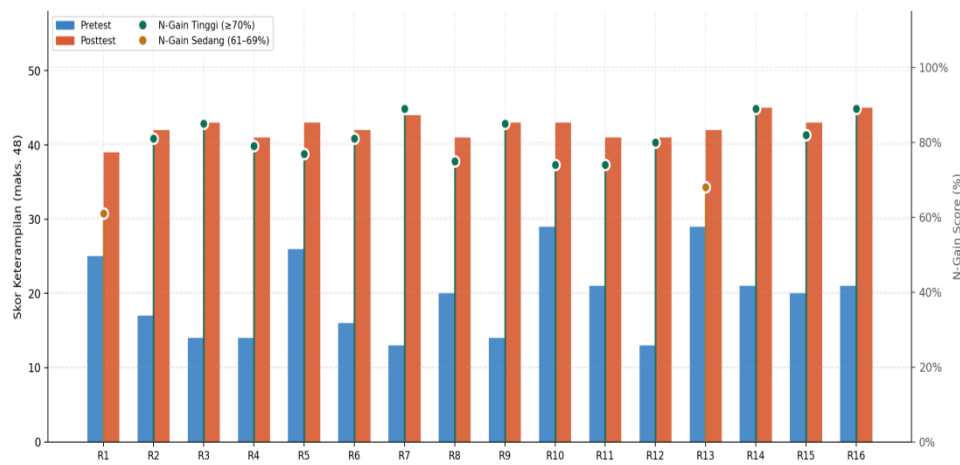
Perubahan Tingkat Sikap Penyuluh (Pretest vs Posttest & Persentase Perubahan)

Sumber: Data PPPM, 2026

Skor sikap meningkat dari rata-rata 57,4 menjadi 66,3, dengan rata-rata perubahan 23%. Sebanyak 11 dari 16 responden bergeser dari kategori Positif menjadi Sangat Positif, dengan perubahan

tertinggi pada R12 sebesar 133% (dari Sangat Negatif menjadi Netral). Tiga responden (R3, R4, R5) tidak mengalami perubahan karena sejak awal telah berada pada skor maksimal. Nilai 23% belum masuk kategori sangat efektif secara kuantitatif, namun pergeseran kualitatif komposisi kategori sikap menunjukkan dampak positif yang signifikan.

Rendahnya besaran perubahan sikap dibandingkan dimensi pengetahuan dan keterampilan diduga disebabkan oleh sifat sikap sebagai konstruk psikologis yang relatif stabil dan terbentuk dari pengalaman serta kebiasaan jangka panjang, sehingga perubahannya cenderung berlangsung lebih lambat dibandingkan aspek kognitif maupun keterampilan teknis (Kolb, 1984). Selain itu, ceiling effect pada tiga responden yang sejak awal berada pada skor maksimal turut menekan nilai rata-rata persentase perubahan secara agregat, meskipun secara kualitatif tetap terjadi pergeseran komposisi kategori sikap ke arah yang lebih positif. Durasi intervensi yang relatif singkat (tiga bulan) turut menjadi faktor pembatas, mengingat perubahan sikap umumnya memerlukan proses penguatan yang berulang dan konsisten. Sebagai tindak lanjut, disarankan agar program pendampingan pascapelatihan dirancang secara berkala melalui kegiatan berbagi praktik baik (best practice sharing) antarpenyuluh, pendampingan lapangan yang berkesinambungan, serta evaluasi sikap secara periodik, guna memastikan perubahan positif yang telah terbentuk dapat terinternalisasi secara lebih kuat dan berkelanjutan.



Gambar 12.

Perubahan Tingkat Keterampilan Penyuluh (Pretest vs Posttest & N-Gain Score)

Sumber: Data PPPM, 2026

Peningkatan keterampilan menunjukkan hasil paling menonjol: rata-rata skor pretest 19,6 meningkat menjadi 42,4 pada posttest, dengan rata-rata N-Gain 79% (kategori sangat efektif). Seluruh 16 responden mencapai N-Gain di atas 60%, dengan 14 responden (87,5%) berada pada kategori tinggi ($\geq 70\%$), mengonfirmasi efektivitas pendekatan hands-on learning dalam membentuk keterampilan teknis penyuluh.

Pembahasan

Integrasi AI dalam pengembangan media penyuluhan merepresentasikan lompatan paradigmatik yang memungkinkan penyuluh memproduksi konten berkualitas tanpa latar belakang desain grafis, produksi video, atau pemrograman. ChatGPT dan Google Gemini mengubah proses produksi konten dari manual menjadi kolaborasi antara keahlian substantif penyuluh dan kemampuan komputasional AI (Klerkx et al., 2019), sementara Leonardo AI dan Google Gemini membuka peluang produksi aset visual yang bebas masalah hak cipta. Video edukatif yang dihasilkan memutus keterbatasan struktural penyuluhan konvensional, dengan kemampuan menjangkau audiens lebih

luas dan diakses berulang, sejalan dengan temuan Abate et al. (2023) bahwa pendekatan berbasis video meningkatkan keterlibatan dan pemahaman petani. Modul digital melengkapi video melalui kedalaman informasi dan fungsi referensi mandiri yang dapat dikonsultasikan berulang, konsisten dengan preferensi penyuluh terhadap kemudahan antarmuka dan relevansi konten (Oyinbo et al., 2020).

Peningkatan keterampilan yang lebih tinggi (N-Gain 79%) dibandingkan pengetahuan (66%) dan sikap (23%) mengindikasikan bahwa penyuluh lebih cepat mengadopsi kompetensi teknis melalui praktik langsung dibandingkan mengubah sikap yang terbentuk dari kebiasaan jangka panjang, sejalan dengan teori experiential learning Kolb (1984) yang menegaskan pengalaman langsung sebagai modalitas pembelajaran paling efektif dalam membentuk kompetensi teknis. Pendekatan andragogi dan pendampingan implementasi turut mendorong pergeseran epistemologis penyuluh: dari memandang AI sebagai teknologi kompleks di luar jangkauan, menjadi alat yang dapat digunakan produktif hanya dengan mendeskripsikan kebutuhan dalam bahasa sehari-hari. Perubahan ini menjadi modal penting keberlanjutan adopsi teknologi pasca program, sekaligus membuka peluang difusi pengetahuan secara internal antarpesyuluh di BPP Bangsalsari. Kendala utama yang teridentifikasi adalah keterbatasan kredit pada platform Leonardo AI, yang perlu diantisipasi melalui perencanaan anggaran operasional pascapelatihan, serta perlunya kebijakan kelembagaan yang mendorong integrasi media digital berbasis AI ke dalam Program Penyuluhan Pertanian BPP Bangsalsari secara resmi.

KESIMPULAN

Kegiatan PPPM di BPP Bangsalsari berhasil meningkatkan kapasitas digital 16 penyuluh dalam memanfaatkan lima platform AI (ChatGPT, Google Gemini, Leonardo AI, Google AI Studio, dan Canva) untuk memproduksi media edukasi penyuluhan secara mandiri, yang ditunjukkan oleh peningkatan signifikan pada seluruh dimensi evaluasi: pengetahuan 66% (efektif), sikap 23%, dan keterampilan 79% (sangat efektif). Program ini menghasilkan output strategis berkelanjutan berupa video edukatif berbasis AI, modul digital penyuluhan, serta dua buku pedoman teknis pembuatan media edukatif dan modul digital. Implementasi media edukasi digital secara langsung dalam kegiatan penyuluhan di desa binaan terbukti efektif meningkatkan keterlibatan aktif anggota Poktan dan KWT, memperluas jangkauan penyuluhan melampaui batas pertemuan kelompok, serta mendemokratisasi produksi media penyuluhan berkualitas tanpa memerlukan keahlian desain grafis maupun produksi video profesional. Sebagai tindak lanjut, disarankan agar pelatihan pemanfaatan AI dilanjutkan secara berkala disertai pendampingan pascapelatihan, serta didukung kebijakan kelembagaan yang mengintegrasikan pemanfaatan AI ke dalam program penyuluhan pertanian secara resmi di tingkat BPP maupun nasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Agribisnis Program Magister Terapan, Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember, Ibu Dr. Tanti Kustiari, S.Sos., M.Si. selaku dosen pembimbing, serta Ibu Nur Asia Alfiyani, S.P., M.Tr.P. selaku pembimbing lapang atas bimbingan dan dukungan yang diberikan. Terima kasih juga disampaikan kepada Koordinator dan seluruh Penyuluh Pertanian BPP Bangsalsari, Kabupaten Jember, serta anggota Kelompok Tani (Poktan) dan Kelompok Wanita Tani (KWT) di desa binaan wilayah Bangsalsari, Sukorambi, dan Panti, atas kerja sama dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan PPPM ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abate, G. T., Bernard, T., Makhija, S., & Spielman, D. J. (2023). Accelerating technical change through ICT: Evidence from a video-mediated extension experiment in Ethiopia. *World Development*,

161, Article 106102.

- Anwarudin, O., Sumardjo, S., Satria, A., & Fatchiya, A. (2020). Peranan penyuluh pertanian dalam mendukung keberlanjutan agribisnis petani muda di Kabupaten Majalengka. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 13(1), 17–36.
- Argarisma, F. (2023). *Program aplikasi PGPR di lahan sawah pada kelompok tani "Maju Makmur" Desa Kalisat, Kecamatan Kalisat, Kabupaten Jember* [Laporan Tugas Akhir, Politeknik Negeri Jember].
- Azzahra, F., Sulandjari, I. K., Budiandrian, M. P. B., Melani, M. S. A., Mariyani, S. P., Sam'un, I. M., & Fikri, A. (2025). *Penyuluhan pertanian modern berbasis andragogi komunikasi dan strategi pemberdayaan petani*. CV Bravo Press Indonesia.
- Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253–1268. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90003-5)
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and Agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100315. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Oyinbo, O., Chamberlin, J., & Maertens, M. (2020). Design of digital agricultural extension tools: Perspectives from extension agents in Nigeria. *Journal of Agricultural Economics*, 71(3), 798–815. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12372>
- Prajapati, M., et al. (2025). The role of participatory approaches in modern agricultural extension. *Journal of Experimental Agriculture International*, 47(3), 45–57.