

PENGEMBANGAN SENTRA AGROTOURISM HORTIKULTURA POLIKULTUR BERTEKNOLOGI SMART FARMING DI KAWASAN GEOPARK DESA PINGGAN-KINTAMANI BALI

Ida Bagus Putu Mardana¹, I Wayan Sukra Warpala², I Gede Adnyana³, Gede Darmika Yasa⁴

¹Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA, FMIPA UNDIKSHA, ²Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA UNDIKSHA,

³Prodi Informatika, FTI INSTIKI, ⁴Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA, FMIPA UNDIKSHA

Email: idabagusputumardana855@gmail.com

ABSTRACT

Pinggan Village, Kintamani-Bangli, is a Bali Aga village located in the Batur Mountain and Lake Geopark area, thus holding potential as a tourism destination. The KKN-PMM partners are “Poktan Wetan Subur” and “Sari Bumi Bukit Tourism Group.” Field observations revealed main problems: (1) Absence of an integrated strategy to synergize horticultural potential with nature-based tourism, causing sectoral growth without mutual support; (2) Horticultural cultivation remains conventional, monocultural, and not tourism-oriented due to limited knowledge of conservation farming; (3) Leading commodities (shallots, tomatoes, chayote) have not received science-technology innovations in post-harvest handling, diversification, or packaging; (4) Limited integration of agriculture–tourism in waste management, reducing efficiency, aesthetics, and environmental health of camping tourism areas. The KKN-PMM program was implemented using the pentahelix method with a PALS approach through: (1) Socialization, (2) Training, (3) Application of science-technology, (4) Mentoring, (5) Monitoring/evaluation, (6) Institutional/sustainability. Program outputs include: (1) Horticultural demonstration plot, (2) Three light pest traps, (3) One biogas reactor, (4) One maccleron unit, (5) Three processed shallot products, (6) Two wine products, (7) Digital marketing accounts, (8) Agro-tourism booklet; and academic outputs: (1) Journal article, (2) Mass media publication, (3) IP rights, (4) Video, and (5) Seminar. This program supports agro-tourism integration, economic value improvement, and environmental sustainability in Pinggan Village.

Keywords: KKN-PMM, Pinggan Village, horticulture, agro-tourism, smart farming

ABSTRAK

Desa Pinggan, Kintamani-Bangli merupakan desa Bali Aga yang berada di kawasan Geopark Gunung dan Danau Batur, sehingga berpotensi sebagai destinasi wisata. Mitra KKN-PMM adalah “Poktan Wetan Subur” dan “Kelompok Wisata Sari Bumi Bukit.” Hasil observasi menemukan permasalahan utama: (1) Belum adanya strategi terpadu yang menyinergikan potensi hortikultura dan wisata alam, sehingga berkembang sektoral dan belum saling mendukung; (2) Budidaya hortikultura masih konvensional, monokultur, serta tidak berwawasan wisata akibat kurangnya pemahaman pertanian konservasi; (3) Komoditas unggulan (bawang, tomat, labu siam) belum mendapat inovasi ipteks pascapanen, diversifikasi, maupun pengemasan; (4) Minim integrasi pertanian–wisata dalam pengelolaan limbah yang menurunkan efisiensi, estetika, dan kesehatan lingkungan wisata camping. Program KKN-PMM dilaksanakan dengan metode pentahelix berpendekatan PALS melalui: (1) Sosialisasi, (2) Pelatihan, (3) Penerapan ipteks, (4) Pendampingan, (5) Monitoring/evaluasi, (6) Kelembagaan/keberlanjutan. Luaran kegiatan meliputi: (1) Demplot hortikultura, (2) Tiga light pest trap, (3) Satu reaktor biogas, (4) Satu unit maccleron, (5) Tiga produk olahan bawang, (6) Dua produk wine, (7) Akun pemasaran digital, (8) Booklet agrowisata; serta luaran akademik berupa (1) Artikel jurnal, (2) Publikasi media massa, (3) HKI, (4) Video, dan (5) Seminar. Program ini mendukung integrasi agrotourism, peningkatan nilai ekonomi, dan keberlanjutan lingkungan Desa Pinggan.

Kata kunci: KKN-PMM, Desa Pinggan, hortikultura, agrotourism, smart farming

PENDAHULUAN

Desa Pinggan merupakan desa adat Bali Aga di Kecamatan Kintamani-Bangli, yang berjarak 52

km dari Universitas Pendidikan Ganesha. Terletak di zona Geopark Gunung Batur dan Danau Batur, desa ini berpotensi besar sebagai destinasi wisata alam berkat lokasi desa di atas

awan dan *wedding photo session*. Desa ini berada di ketinggian 900– 1.300 mdpl yang beriklim tropis dengan suhu 23–26 °C. Desa Pinggan memiliki luas 150,58 hektar, dihuni oleh 2.538 jiwa, dan terbagi dalam satu banjar dinas, yakni Banjar Dinas Pinggan. Kondisi eksisting desa meliputi berbagai zona potensial, geowisata, pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan, dan hutan konservasi (Pemerintah Desa Pinggan, 2025).

Merujuk RPJMDesa, desa ini diarahkan menjadi sentra hortikultura sekaligus destinasi wisata alam dan budaya dalam mendorong pertumbuhan ekonomi melalui integrasi sektor pertanian, peternakan, dan pariwisata. Arah pembangunan jangka menengah difokuskan pada transformasi Desa Pinggan menjadi pusat industri pariwisata terpadu berbasis kawasan



Geopark (Anonim, 2020).

Gambar 1. Potensi Hortikultura Desa Pinggan
Salah satu kelompok tani di Desa Pinggan adalah Wetan Subur yang bergerak di sektor pertanian hortikultura, khususnya bawang merah. Dalam satu siklus panen, kelompok ini mampu menghasilkan 40 ton bawang merah. Rata-rata pendapatan yang diterima mencapai Rp8.392.000/musim. Namun setelah dikurangi biaya produksi dan perawatan Rp6.000.000, keuntungan bersih yang diperoleh hanya Rp2.392.000/musim tanam. Nilai ini di bawah UMK Kabupaten Bangli,. Permasalahan yang dihadapi dalam pertanian di Desa Pinggan yaitu: (1) budidaya tanaman masih konvensional dan monokultur; (2) sistem irigasi masih manual tanpa dukungan teknologi sensor; (3) pengelolaan pupuk kandang belum optimal; (4) minimnya pemanfaatan teknologi (iptek) dalam proses budidaya, mulai dari tanam, perawatan, panen, hingga pemasaran hasil panen.



Gambar 2. Aktivitas Pertanian Hortikultura di Desa Pinggan

Di samping pertanian, Desa Pinggan juga menyimpan kekayaan wisata yang luar biasa. Terletak di ketinggian yang memungkinkan pengunjung menikmati matahari terbit dari atas



hamparan awan, desa ini kerap dijuluki sebagai “Desa di Atas Awan”. Aktivitas wisata di desa ini terorganisasi dalam Kelompok Wisata “Sari Bumi Bukit” melalui aktivitas wisata yang menyuguhkan permadani kabut yang menyelimuti pegunungan, hamparan lahan pertanian yang hijau, serta pepohonan tropis yang menyatu dengan keindahan alam.

Gambar 3. Potensi Wisata Alam dan Budaya Desa Pinggan

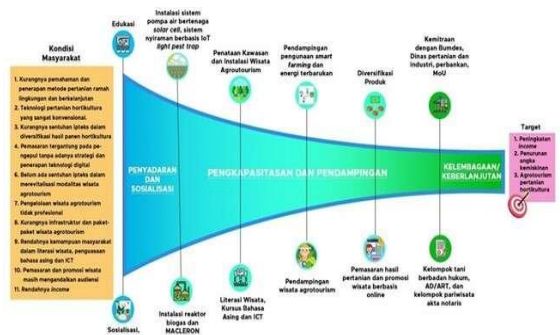
Hasil observasi pada 2 Maret 2025 mencatat bahwa 3 lokasi telah berhenti beroperasi, 4 dalam kondisi tidak terawat, dan 2 lokasi dinyatakan tidak layak untuk kegiatan *camping*. Perkembangan pariwisata di Desa Pinggan menghadapi berbagai tantangan, antara lain: (1) Rendahnya kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap potensi wisata. (2) Belum optimalnya integrasi potensi lokal, sehingga belum mampu memberdayakan SDA dan SDM secara sinergis. (3) Lemahnya manajemen dan pelayanan wisata. (4) Kurangnya fasilitas pendukung seperti sanitasi, pencahayaan, dan penataan lokasi *camping*. (5) Tidak adanya pagar pengaman di sekitar jurang atau spot swafoto yang berisiko bagi keselamatan pengunjung. (6) Minimnya sistem keamanan, membuat lokasi rawan pencurian akibat akses terbuka. (7) Belum berkembangnya UMKM lokal yang

menyediakan suvenir atau produk khas Desa Pinggan.

Berdasarkan rasionalitas dan potensi dimiliki Desa Pinggan, LPPM Universitas Pendidikan Ganesha bersinergi dengan Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia (INSTIKI) menginisiasi program KKN-PMU yang berorientasi pada penguatan sektor agrowisata terpadu. Program ini bertujuan untuk: (a) Mengembangkan sentra *agrotourism* hortikultura berbasis polikultur sebagai pendorong ekonomi masyarakat, yang terintegrasi dengan pengembangan pariwisata kawasan Geopark Batur (Udayana, Wirajaya, & Yulianti, 2016; Gunatama, Divayana, Parma, & Sukerti, 2017; Agriculture Monthly, 2022). (b) Menjalankan implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi melalui kegiatan pengabdian dan pembelajaran kolaboratif antara dosen dan mahasiswa. (c) Memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam aktivitas di luar kampus (IKU 2). (d) Mendorong penerapan hasil kerja dosen yang dimanfaatkan oleh masyarakat (IKU 5). (e) Mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya, SDG 2: Tanpa Kelaparan, SDG 8: Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi. (f) Berkontribusi terhadap agenda nasional dalam mencapai *Asta Cita*, dalam upaya membangun dari desa dan dari bawah, demi mewujudkan pemerataan ekonomi dan pemberantasan kemiskinan secara berkelanjutan.

METODE

Metode pelaksanaan KKN-PMU di desa Pinggan menggunakan metode pentahelik dengan pendekatan PALS (*Participatory Action Learning System*) yang dikembangkan oleh (Dunia & Mardana, 2009; Mayoux, 2005).



Pentahelik kegiatan KKN-PMU meliputi: (1) Analisis situasi dan Penetapan Masyarakat Sasaran, (2) Persiapan Pelaksanaan Program, dan (3) Prosedur Operasional Implementasi Solusi, (4) Monitoring dan Evaluasi Pasca Program, (5) Keberlanjutan, (6) Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan Program, (7) Pemetaan Tugas, dan (8) Keterlibatan Mahasiswa.

Gambar 4. Diagram Tahapan Pelaksanaan Program KKN-PMU

Tahap analisis dan penetapan melalui telaah profil dan RPJM Desa serta dilanjutkan dengan wawancara kepada Kepala Desa dan Mitra Sasaran (Budiarta, Erlina, Suwindra, & Mardana, 2023). Tahap persiapan pelaksanaan program dilakukan untuk memetakan tahapan implementasi KKN-PMU dari sosialis dan penerapan ipteks (Artha, Wiguna, Lestari, Kristina, Sugiharta, & Mardana, 2022). Tahap penerapan Ipteks adalah pemberian injeksi teknologi dalam pemecahan masalah (Widiantara, Mardana, et al., 2022). Tahap monitoring dan evaluasi adalah tahap pengawalan perkembangan produktifitas agar mitra dapat memberdayakan diri secara mandiri dan berkelanjutan, serta mampu memberikan edukasi kepada kelompok sasaran KKN-PMU agar dapat memaksimalkan potensi pertanian, peternakan, dan pariwisata (Budiarta, Widayana, Warpala, & Mardana, 2024). Tahap keberlanjutan dilaksanakan melalui pelaksanaan kemitraan dengan *stakeholders* terkait (Susila & Purwanto, 2018; Burt & Stuart, 2001). Tahap partisipasi mitra melalui kontribusi aktif mitra dalam menyelesaikan problematika yang disepakati. Tahap pemetaan tanggung jawab dilaksanakan untuk memaparkan tugas tim pengurus. Tahap keterlibatan mahasiswa melalui ekuivalensi mata kuliah (Soto, Hossain, & Islam, 2018; Sunaryo, 2014; Yuniastuti & Ramli, n.d.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan program KKN-PMU di Desa Pinggan, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, secara umum telah terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat yang nyata bagi

para mitra yang terlibat. Mitra dalam program ini berasal dari dua kelompok utama, yakni



Kelompok Tani Wetan Subur yang bergerak di bidang pertanian serta Kelompok Wisata Sari Bumi Bukit yang berfokus pada pengembangan potensi wisata desa. Keterlibatan kedua kelompok ini menjadi sangat penting karena keduanya memiliki peran strategis dalam mendukung penguatan ekonomi masyarakat desa melalui sinergi sektor pertanian dan pariwisata.

Gambar 5. Audiensi dengan Mitra

Rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan mencakup berbagai aspek pengembangan kapasitas, penerapan teknologi tepat guna, serta inovasi produk. Salah satu kegiatan penting adalah pelatihan penerapan pertanian polikultur dan rotasi tanaman yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan petani dalam mengelola lahan secara lebih berkelanjutan. Melalui metode ini, petani tidak hanya dapat menjaga kesuburan tanah, tetapi juga mampu menekan risiko serangan hama sekaligus meningkatkan hasil produksi. Kegiatan ini diperkuat dengan pembuatan demplot hortikultura sebagai sarana percontohan, sehingga petani dapat belajar langsung mengenai teknik budidaya modern yang lebih efektif dan ramah lingkungan.



Gambar 6. Penerapan Sistem Pertanian Polikultur

Sebagai bentuk penerapan teknologi pascapanen, telah diperkenalkan pula mesin sortir bawang yang berfungsi untuk memisahkan



bawang merah berdasarkan ukuran dan kualitas. Kehadiran mesin ini sangat membantu petani dalam mempercepat proses penyortiran hasil panen, menghemat tenaga kerja, serta menghasilkan produk yang lebih seragam untuk dipasarkan. Dengan adanya mesin sortir bawang, nilai jual hasil panen meningkat karena produk dapat dikategorikan sesuai standar pasar.



Gambar 7. Instalasi MacLerone

Program ini juga mendorong diversifikasi usaha melalui pengolahan hasil pertanian menjadi produk bernilai tambah. Salah satunya adalah pengembangan produk olahan wine tomat, yang diharapkan mampu membuka peluang pasar baru dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Inovasi ini sekaligus menjadi upaya untuk memperkenalkan identitas khas Desa Pinggan melalui produk unik yang memiliki potensi daya tarik wisata kuliner.



Gambar 8. Diversifikasi Produk Hasil Pertanian

Sejalan dengan itu, dilakukan pula penataan kawasan agrowisata Desa Pinggan untuk memperkuat daya tarik destinasi wisata yang berbasis pertanian dan keindahan alam pegunungan. Penataan ini tidak hanya memperbaiki kondisi fisik kawasan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan pengalaman pengunjung. Dengan demikian, Desa Pinggan kini tidak hanya dikenal sebagai desa dengan potensi pertanian yang melimpah, tetapi juga sebagai destinasi agrowisata yang menjanjikan.



Gambar 9. Penataan Kawasan Agrowisata

Secara keseluruhan, pelaksanaan program KKN-PMM di Desa Pinggan telah menghadirkan dampak positif yang signifikan. Petani memperoleh pengetahuan baru, akses terhadap teknologi yang lebih ramah lingkungan, serta peluang pengembangan usaha, sementara kelompok wisata semakin siap mengelola kawasan agrowisata yang lebih tertata dan menarik. Sinergi antara sektor pertanian dan pariwisata yang dibangun melalui program ini diharapkan mampu menjadi fondasi bagi pembangunan desa yang lebih mandiri, berkelanjutan, dan berdaya saing di masa depan.



Gambar 10. Luaran akademik

SIMPULAN

Dari hasil 80% kemajuan pelaksanaan KKN-PMM desa Pinggan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut. Tranfusi TTG di mitra sasaran sudah dilakukan dalam rangka meningkatkan produktivitas, efektivitas dan efisiensi kelompok sasaran KKN-PMM.

Pelaksanaan program KKN-PMM di kedua mitra sudah dilakukan oleh tim dosen dan mahasiswa meliputi: pengkapisasian dan pendampingan masyarakat dalam: (1) pelatihan sistem pertanian polikultura dan rotasi tanaman; instalasi demplot pertanian hortikultura; terinstalnya light pest trap; (2) diversifikasi produk olahan hasil panen menjadi wine; dan penataan kawasan agrowisata desa pinggan Dengan luaran akademik berupa: (1) poster; (2) Video ; (3) artikel

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. (2020). *RPJM Pemkab Bangli 2020–2025*.
- Artha, I. K. R. W., Wiguna, A. A. G. S., Lestari, N. L. A. A., Kristina, N. P. D., Sugihartha, I. W., & Mardana, I. B. P. (2022). Pengembangan sentra pertanian tomat dengan sistem polikultur hortikultura berteknologi digital di Desa Pinggan, Kintamani. *Proceeding Senadimas Undiksha 2022*, 997–1003. Tersedia pada: <https://conference.undiksha.ac.id/senadimas/2022/prosiding/file/131.pdf>.
- Budiarta, I. N. E., Erlina, N., Suwindra, I. N. P., & Mardana, I. B. P. (2023). Pemberdayaan kelompok tani bawang merah organik berteknologi IoT di kawasan Galian C Desa Songan Bali. *Proceeding Senadimas Undiksha 2023*, 8, 2262–2266. Tersedia pada: <https://conference.undiksha.ac.id/senadimas/2023/prosiding/file/324.pdf>.
- Budiarta, I. N. E., Widayana, G., Warpala, I. W. S., & Mardana, I. B. P. (2024). Pemberdayaan petani lahan kering dalam agrobisnis buah premium berbasis smart farming di Desa Selat Buleleng Bali. *Proceeding Senadimas Undiksha 2024*, 9(1). Tersedia pada: <https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/SENADIMAS/article/view/695>
- Burt, C. M., & Stuart, J. (2001). *Irrigation water management: Principles and practice*.
- Dunia, K., & Mardana, I. B. P. (2009). *Pengembangan model pemberdayaan*

- masyarakat dengan *Participatory Action Learning Systems (PALS)* berbasis potensi wilayah dan kearifan lokal dalam pengentasan kemiskinan di Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Gunatama, G., Divayana, D. G. H., Parma, I. P. G., & Sukerti, N. W. (2017). IbDM Geowisata Bali Aga di Desa Trunyan Kecamatan Kintamani-Bali. Tersedia pada: http://digilib.mercu-buana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_645914648360.pdf
- Mayoux, L. (2005). *Participatory Action Learning System: An empowering approach to monitoring, evaluation, and impact assessment*. Wiley Interscience.
- Pemerintah Desa Pinggan. (2025). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM-Desa Pinggan)*.
- Soto, I., Hossain, M. A., & Islam, R. (2018). Smart farming: IoT based smart sensors agriculture stick for live temperature and moisture monitoring using Arduino, cloud computing & solar technology. In *Proceedings of the 5th International Conference on Computing and Informatics* (pp. 41–46).
- Sunaryo. (2014). Rancang bangun reaktor biogas untuk pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi di Desa Limbangan Kabupaten Banjarnegara. *PPKM UNSIQ*, 21–30.
- Susila, A. D., & Purwanto, E. (2018). Efficiency of drip irrigation system in durian orchard. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 22(1), 1–10.
- Udayana, I. G. B., Wirajaya, A. A. N. M., & Yulianti, I. M. S. (2016). Pengembangan agroindustri komoditi hortikultura di Desa Pinggan, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 25(2), 130–152.
- Widiantara, G. K. A., Mardana, I. B. P., et al. (2022). Revitalisasi kawasan Galian C melalui budidaya tani-ternak-perikanan multikultur berbasis IoT guna menyangga wisata geopark di Desa Songan A Kintamani-Bali. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Iptek*, 3(2), 133–142. <https://doi.org/10.52232/jasintek.v3i2.91>
- Yuniastuti, T., & Ramli, I. R. (n.d.). PKM bagi kelompok peternak babi dalam pengolahan limbah kotoran menjadi biogas di Desa Banyuraden Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman.
- Best practices for drip irrigation in durian orchards. (2022). *Agriculture Monthly*. Tersedia pada: <https://www.agriculturemonthly.ph>