

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Inovasi Teknologi dan Peran Generasi Milenial dalam Pengembangan Agro Edu Wisata di Desa Sindulang

Erna Garnia, Rudy Gunawan, Nurwathi, Siti Riyyan Lisaumi & Faiza Aghniya Kamila

Universitas Sangga Buana, Bandung

Email: erna.garnia@usbykp.ac.id

Abstract

Sindulang Village, Sumedang Regency, offers natural beauty and fertile land for agriculture, particularly in the Baruimun Hill area. This enormous potential is utilized through a community service program to develop the area as an Agro-Edu-Tourism destination. This program aims to improve the welfare of the Sindulang Village community by empowering millennials to drive the village towards a sustainable, smart village. Activities focus on increasing human resource capacity, utilizing digital technology, and strengthening the management of local potential. The implementation method involves training, education, demonstrations, and mentoring two primary partners: the Makmur Millennial Farmers Group and Kerenceng Volunteers. Innovations include the development of supporting infrastructure, such as a smart watering system (automatic watering) and solar cells (solar panels), entrepreneurship education, and digital promotions through social media and websites. The results of this community service activity show improvements in partners' management skills, technological understanding, and digital marketing capabilities. Furthermore, tourism and agricultural infrastructure have improved, contributing to visitor comfort and the development of tourist attractions. This model can be implemented in other villages to empower communities and strengthen local economies. The main obstacle is low digital literacy and the need for continued mentoring from the partners of the Makmur Millennial Farmers Group and Kerenceng Volunteers, as well as from the Sindulang Village community, to sustain the innovations implemented.

Keywords smart watering, panel surya, Sindulang village.

1. Pendahuluan

Kemajuan suatu negara tidak hanya bergantung pada sumber daya alam atau modal, tetapi juga pada kemampuan masyarakat desa dalam mengoptimalkan potensi lokal untuk kesejahteraan (Kurniawati et al., 2018). Mendes PDTT Abdul Halim Iskandar menekankan bahwa program Smart Village harus berkelanjutan, sebagai adaptasi dari konsep desa cerdas yang disesuaikan dengan karakteristik pedesaan (Krisnani & Darwis, 2015). Desa cerdas bertujuan meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui teknologi dan akuntabilitas pemerintahan desa (Sulistiyani, 2020). Dalam konteks ini, agro wisata menjadi alternatif strategis untuk menggali potensi ekonomi desa dan mendukung pelestarian lingkungan (Hermawan, 2017; Kurniawati et al., 2018).

Gunung Kerenceng di Kampung Jambuaer, Desa Sindulang, Kabupaten Sumedang, merupakan salah satu potensi wisata alam dengan ketinggian 1.754 mdpl, kaya akan flora, fauna, dan pemandangan alam (Purwadhanja, 2022). Desa Sindulang berada di Kecamatan Cimanggung dengan luas wilayah 751,13 hektar. Secara topografis merupakan daerah perbukitan dengan

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

ketinggian kantor desa di 1.110 mdpl. Desa ini berbatasan dengan beberapa desa di Kabupaten Sumedang, Garut, dan Bandung.

Secara administratif, desa terbagi dalam 9 RW dan 34 RT. Penggunaan lahannya didominasi kawasan kehutanan (55,97%) dan pertanian (12,02%), yang mencakup lahan sawah dan ladang. Produk pertanian unggulan dari lahan non-sawah adalah tomat, sawi, dan kol, yang menjadi sumber pendapatan utama masyarakat.

Gambar 1. Peta Administratif Desa Sindulang



(Sumber : Profil Desa sindulang Kecamatan Cimanggung Kabupaten Sumedang 2021).

2. Tinjauan Literatur

Kemajuan desa tidak hanya bergantung pada sumber daya alam, tetapi juga pada pemberdayaan potensi lokal oleh masyarakatnya (Kurniawati et al., 2018). Sesuai dengan visi “BERAGAM” dalam RPJM Desa Sindulang 2020–2026, salah satu misi desa adalah meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) yang cerdas, sehat, dan produktif (Sindulang, 2021). Namun, data menunjukkan bahwa 53,5% warga masih tergolong prasejahtera, 67% bekerja sebagai petani dan buruh tani, dan sekitar 30% pemuda menganggur (Sindulang, 2021). Upaya pemberdayaan dilakukan melalui pemanfaatan lahan tidur dan pengembangan sektor pariwisata, seperti lima objek wisata unggulan termasuk Curug Cinulang dan Kampung Adat Cigumentong (Samudra, 2020).

Kelompok Tani Milenial Makmur terbentuk dari inisiatif anak-anak petani yang ingin membantu orang tua dalam pemasaran hasil tani. Namun, mereka masih menghadapi keterbatasan dalam alat produksi, distribusi, dan pemasaran. Sementara itu, organisasi pemuda “Volunteer Kerenceng” yang bergerak di bidang sosial dan pariwisata juga berperan aktif dalam pengelolaan wisata Gunung Kerenceng. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) sebelumnya telah membuahkan peningkatan infrastruktur dan pengelolaan yang berdampak pada perekonomian lokal (Garnia et al., 2023).

Melalui diskusi dengan mitra dan perangkat desa, disepakati pengembangan Agro Edu Wisata berbasis kelompok milenial sebagai kelanjutan dari program PKM, untuk mewujudkan *smart village* berkelanjutan. Dalam hal ini, pendidikan menjadi pilar utama, dengan pendekatan konvensional dan *smart farming* (Sri & Pambudi, 2018). *Green house* akan menjadi fasilitas

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

belajar interaktif bagi siswa untuk memahami pertanian modern, termasuk penggunaan sensor dan sistem irigasi otomatis (Usman et al., 2022; Olivia et al., 2022; Mamonto & Sampe, 2021). Program ini juga akan melibatkan kerja sama dengan komunitas pecinta alam sebagai mitra pendukung.

Gambar 2. Lahan Agro Edu Wisata



Tempat Kegiatan pariwisata di Desa Sindulang baru 5 tempat, hal ini masih harus ditingkatkan dengan penanganan secara profesional dan modern atau digitalisasi baik sistem kerja maupun pemasarannya (Garnia et al., 2023). Bukit Baruimun atau dikenal dengan nama Baruimun-hill merupakan lahan pertanian yang memiliki potentsi untuk dijadikan agro edu wisata. Baruimun hill terletak di jalur pendakian Gunung Kerenceng yang sudah dikenal masyarakat luas lebih dahulu sebagai wisata gunung. Diharapkan pengembangan wisata pertanian ini dapat menunjang perekonomian masyarakat melalui optimalisasi potensi alam.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Gambar 3. Kunjungan Awal dan Diskusi bersama Mitra Sasaran dan kepala Desa Sindulang



Prioritas permasalahan pada mitra wilayah yaitu sudah terdapat beberapa wisata alam yang berkembang, namun masih belum menekan angka pengangguran di Desa Sindulang, bentuk masalah kewilayahan yang menjadi prioritas yaitu terkait pariwisata yang sudah banyak berdiri namun SDM maupun fasilitas yang belum memadai, sehingga sejalan dengan visi Desa Sindulang untuk mewujudkan Desa Sindulang sebagai desa berbudaya, agamis, gotong-royong dan maju. Dari visi tersebut yang akan dikembangkan melalui program ini yaitu visi maju yang dapat membantu menekan angka pengangguran melalui pariwisata baik yang sudah berjalan dan menciptakan wisata baru melalui kelompok milenial yang ada di Desa Sindulang.

Banyaknya potensi yang ada di dalam desa yang akan mengundang banyak wisatawan untuk melakukan perjalanan wisata (Itah, 2019). Wisatawan yang berkunjung ke desa untuk berwisata dengan memanfaatkan potensi alam akan memberikan kesempatan bagi masyarakat lokal untuk lebih mandiri dalam mensejahterakan kehidupannya melalui penyediaan jasa dan menjual produk yang diciptakan dari berbagai potensi yang dimiliki di Desa Sindulang. Dalam Undang-Undang Kepariwisata Nomor 10 Tahun 2009 bab II pasal 4 dikatakan bahwa dampak dari pengembangan pariwisata di Indonesia sangat luas, mulai dari dampak terhadap ekonomi masyarakat, kesejahteraan rakyat, kemiskinan sampai kepada pelestarian alam. Undang-undang memberikan otonomi kepada masing-masing daerah dalam urusan pengembangan daerahnya. Rancangan program pengembangan pariwisata misalnya wisata yang berada di desa dengan mengangkat kearifan lokal sudah banyak dilakukan hanya saja implementasinya masih banyak hambatan.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini mengadopsi pendekatan partisipatif berbasis pemberdayaan masyarakat (*Community-Based Participatory Approach*), yang memfokuskan pada kolaborasi aktif antara tim pelaksana, mitra sasaran (Kelompok Tani Milenial Makmur dan Volunteer Kerengeng), serta pemerintah Desa Sindulang. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan keberlanjutan program melalui keterlibatan langsung masyarakat dalam identifikasi masalah, perancangan solusi,

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

implementasi, hingga evaluasi dampak program. Kegiatan pengabdian dirancang dengan mengadopsi model pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna yang mengintegrasikan aspek produktivitas ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia. Lokasi kegiatan berpusat di kawasan Baruimun Hill, Desa Sindulang, dengan melibatkan tim multidisiplin yang terdiri dari dosen dengan keahlian teknik elektro, teknik mesin, teknik sipil, dan pemberdayaan masyarakat, mahasiswa dari berbagai program studi, serta stakeholder seperti Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat, BPTPH (Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura) Provinsi Jawa Barat, dan di dukung oleh professor pertanian Universitas Padjajaran.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan selama 8 (delapan) bulan, dimulai dari bulan Mei hingga bulan Desember, lokasi utama kegiatan adalah kawasan pertanian Baruimun Hill seluas 2 hektar yang telah ditetapkan melalui kesepakatan dengan pemerintah Desa Sindulang. Proses pengabdian dilakukan dalam beberapa tahapan utama yang dirancang secara sistematis dan bertahap.

Tahapan pertama diawali dengan kegiatan identifikasi dan analisis kebutuhan melalui diskusi dan observasi langsung ke Desa Sindulang menggunakan metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Melalui wawancara mendalam tim pelaksana dengan Kepala Desa, tokoh masyarakat, dan anggota kelompok mitra, serta observasi terstruktur dilakukan sebagai pemetaan terhadap potensi, hambatan, dan permasalahan yang dihadapi masyarakat, terutama dalam hal tata kelola pertanian, keterbatasan infrastruktur, minimnya pemanfaatan teknologi, dan rendahnya kapasitas sumber daya manusia dalam pengelolaan wisata edukatif. Identifikasi ini juga mencakup studi kelayakan dan analisis Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats (SWOT) bersama mitra untuk menentukan strategi pengembangan Agro Edu Wisata yang berbasis potensi lokal.

Tahapan kedua adalah pelatihan dan peningkatan kapasitas mitra. Dalam tahapan ini, dilakukan berbagai bentuk pelatihan teknis dan manajerial kepada mitra sasaran Kelompok Tani Milenial dan Volunteer Kerenceng, antara lain pelatihan pertanian modern, pengelolaan agro wisata, teknik pemasaran digital, pemanduan wisata, fotografi, hingga pelatihan penggunaan alat pertanian berbasis teknologi. Metode ini bertujuan membekali mitra dengan keterampilan praktis untuk menunjang keberhasilan program secara berkelanjutan.

Tahapan ketiga adalah perancangan dan implementasi inovasi teknologi tepat guna. Teknologi yang dikembangkan dalam kegiatan ini antara lain sistem *smart watering* berbasis energi terbarukan (panel surya), pengembangan sistem digital marketing melalui website dan media sosial, hingga perancangan layout agro edu wisata yang ergonomis dan edukatif. Inovasi ini disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik lokal, serta melibatkan partisipasi aktif masyarakat, terutama generasi milenial.

Tahapan terakhir adalah monitoring dan evaluasi berkelanjutan. Evaluasi dilakukan secara berkala melalui pengumpulan data umpan balik dari masyarakat, serta pengamatan langsung terhadap efektivitas program dan teknologi yang diterapkan. Evaluasi ini menjadi dasar dalam menyusun rencana pengembangan lanjutan dan perbaikan program di masa mendatang.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

Metode ini bersifat aplikatif, adaptif, dan kolaboratif, serta menekankan pada penguatan kapasitas lokal untuk mewujudkan Desa Sindulang sebagai *smart village* yang mandiri dan berdaya saing. Pendekatan ini bukan hanya menghasilkan dampak jangka pendek berupa peningkatan ekonomi lokal, tetapi juga membentuk fondasi kuat untuk pembangunan berkelanjutan melalui sinergi antara pengetahuan, teknologi, dan kearifan lokal.

4. Hasil dan Pembahasan

Desa-desanya di Indonesia umumnya dihadapkan pada berbagai tantangan yang mencakup bidang infrastruktur, ekonomi, pariwisata, pendidikan, kesehatan, lingkungan, dan sosial (Muljaningsih, 2015). Desa Sindulang, yang terletak di wilayah pegunungan dengan kekayaan alam yang menawan namun relatif terisolasi, turut mengalami permasalahan serupa. Ketimpangan infrastruktur dasar dan terbatasnya akses terhadap layanan publik seperti pendidikan dan kesehatan menjadi hambatan utama dalam upaya peningkatan kualitas hidup masyarakat desa. Meskipun demikian, semangat kolektif berupa nilai gotong royong yang masih kuat, serta tekad masyarakat untuk maju, menjadi modal sosial penting dalam pembangunan desa ke depan.

Berdasarkan data demografis, sekitar 66% penduduk Desa Sindulang berada dalam kategori usia produktif, dengan 35% di antaranya berasal dari generasi milenial. Melihat proporsi tersebut, program pengabdian diarahkan untuk menyasar kelompok milenial sebagai mitra utama. Generasi milenial dinilai memiliki potensi besar untuk menjadi agen perubahan dan motor penggerak pembangunan lokal (Sudibya, 2020). Meskipun menghadapi kendala seperti keterbatasan akses dan sumber daya, kelompok ini memiliki keunggulan dalam hal adaptabilitas, semangat inovasi, dan pemanfaatan teknologi yang dapat dioptimalkan dalam pengembangan potensi diri maupun pembangunan Desa Sindulang secara keseluruhan.

Dalam hal ini tim merangkum beberapa permasalahan yang dihadapi oleh mitra sasaran (Kelompok Tani Milenial Makmur dan Volunteer Kerenceng) dan mitra pemerintah yaitu Desa Sindulang untuk bersama-sama membenahi program yang dijadikan unggulan Desa serta dapat membantu permasalahan yang dihadapi oleh mitra sasaran. Dari hasil diskusi dengan pihak mitra dalam hal ini permasalahan yang mendesak untuk diselesaikan adalah:

Tabel 1. Permasalahan Prioritas

Kelompok Tani Milenial	Volunteer Gunung Kerenceng
Menata kawasan pertanian yang masih menggunakan sistem penyiraman manual dan layout pertanian yang belum disesuaikan dengan teori ergonomi bagi kesehatan dan keselamatan pekerja serta dapat memberikan manfaat lain termasuk: meminimalkan usaha dalam bekerja, mengurangi terjadinya kerusakan pada peralatan bekerja,	Bidang usaha wisata yang terbatas untuk dapat difungsikan sebagai salah satu kegiatan wisata; Menata kawasan pariwisata baru yang dapat menarik minat pengunjung sebagai kawasan Agro Edu Wisata (penataan layout kawasan Agro Wisata dengan proses penyiraman otomatis (<i>smart farming</i>) dan konvensional,

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

meningkatkan produktivitas kerja. Sumber Daya Manusia (SDM) yang masih kurang dari segi jumlah maupun tingkat keterampilan pertanian.

lengkap dengan fasilitas penunjang yang memadai.

Pengembangan kepariwisataan dapat membawa banyak manfaat dan keuntungan (Dewi, 2013). Pemberdayaan desa binaan diharapkan terjadi peningkatan pariwisata menjadi sektor andalan yang mampu menyaingi kegiatan ekonomi lainnya, termasuk kegiatan sektor lain yang terkait di Desa Sindulang untuk menekan angka pengangguran dan juga dapat membantu pemotongan biaya produksi menjadi lebih kecil dibandingkan dengan biaya panen. Upaya pengembangan dan pendayagunaan berbagai potensi kepariwisataan nasional untuk meningkatkan lapangan kerja, pendapatan masyarakat, pendapatan daerah dan pendapatan negara serta penerimaan devisa (Ariyani et al., 2018).

Pemanfaatan potensi generasi milenial sebagai mitra strategis dalam pengembangan desa merupakan langkah penting dalam mendorong transformasi desa menuju arah yang lebih berkelanjutan (Nurhayati, 2018). Desa Sindulang memiliki kekayaan potensi wisata yang dapat dioptimalkan untuk meningkatkan ekonomi lokal sekaligus melestarikan budaya dan lingkungan (Esariti et al., 2023). Berbagai bentuk potensi wisata yang dapat dikembangkan antara lain wisata alam seperti *trekking* dan *birdwatching*; agro wisata berbasis pertanian organik; wisata budaya dengan pelibatan tradisi dan kesenian lokal; ekowisata berkelanjutan yang mengedepankan konservasi; wisata kuliner yang menyajikan makanan khas daerah; serta eduwisata yang fokus pada edukasi pertanian berkelanjutan.

Area Agro Edu Wisata dirancang untuk memberikan edukasi tentang pertanian kepada masyarakat luas secara terprogram sehingga pengunjung dapat mengikuti perjalanan edukasi yang terstruktur. Pengunjung belajar mengenai siklus hidup tanaman, teknik bercocok tanam yang ramah lingkungan. Spesifikasi layout Agro Edu Wisata memanfaatkan lahan lebih dari 1 hektar.

Gambar 4. Layout Agro Edu Wisata



Pendekatan partisipatif yang melibatkan dua mitra utama, yaitu Kelompok Tani Milenial Makmur dan Volunteer Kerenceng, telah menjadi bagian integral dalam program pengabdian yang diarahkan untuk menjadikan Desa Sindulang sebagai tempat wisata yang berbasis kearifan

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

lokal dan menjadi desa percontohan. Kelompok Tani Milenial Makmur lahir dari inisiatif pemuda desa yang ingin mendukung usaha pertanian orang tua mereka. Kelompok Tani Milenial ini mengusung lima tujuan utama, yakni: (1) meningkatkan produktivitas pertanian melalui praktik modern, (2) memberdayakan petani muda, (3) mengembangkan produk unggulan lokal, (4) mendukung promosi pariwisata dan edukasi pertanian, serta (5) menjalankan konservasi lingkungan dengan pendekatan ramah lingkungan.

Sementara itu, Volunteer Kerenceng dibentuk untuk menjaga kebersihan, keamanan, dan kelestarian Gunung Kerenceng. Tujuan utama organisasi Volunteer Kerenceng ini mencakup: (1) pelestarian lingkungan melalui kegiatan pembersihan sampah secara rutin, (2) patroli keamanan wisata, (3) agen pendidikan lingkungan bagi masyarakat setempat dan pengunjung, (4) pengembangan ekowisata, serta (5) menjalin kemitraan dengan pemerintah dan komunitas lokal guna memperkuat pengelolaan kawasan wisata secara berkelanjutan.

Program pengabdian kepada masyarakat ini merespons permasalahan mitra dengan sejumlah solusi konkret. Untuk Kelompok Tani Milenial Makmur, ditemukan bahwa aspek manajemen masih belum tertata dengan baik dan keterampilan anggota masih terbatas. Oleh karena itu, pelatihan pertanian dan edukasi manajerial dilaksanakan untuk membentuk struktur organisasi yang lebih rapi dan efisien. Target luaran dari intervensi ini adalah terbentuknya struktur organisasi lengkap dan sistem kerja terjadwal yang mendukung profesionalisme kerja.

Selain itu, dilaksanakan pula berbagai kegiatan pelatihan bagi mitra khususnya Kelompok Tani Milenial Makmur dengan tujuan yaitu untuk: (1) meningkatkan kapasitas dan keterampilan petani, (2) mendorong kemandirian dan profesionalisme dalam bertani, (3) mendukung regenerasi petani dan keberlanjutan sektor pertanian, (4) meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil tani, dan (5) mempersiapkan kelompok tani menghadapi berbagai tantangan.

Pelatihan Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Cabai yang dipandu oleh Bapak Enceng Hidayat, S.P diselenggarakan dengan tujuan memberikan pemahaman dan keterampilan kepada para mitra mengenai identifikasi, pencegahan, serta pengelolaan hama dan penyakit yang berpotensi menurunkan hasil produksi cabai. Kegiatan ini meliputi pembelajaran teknik observasi hama, penerapan strategi pengendalian terpadu yang efektif, serta praktik pemeliharaan tanaman agar tetap sehat dan optimal. Dengan pendekatan ini, pelatihan turut mendukung upaya pertanian yang berkelanjutan dan produktif.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Gambar 5. Pelatihan Pengendalian OPT Utama Tanaman Cabai



Gambar 7. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Bersama Mitra



Di sisi infrastruktur, kelompok ini juga mengalami keterbatasan alat produksi. Solusinya adalah penerapan sistem *smart watering* berbasis energi terbarukan (panel surya). Inovasi ini bertujuan meningkatkan efisiensi penyiraman dan kapasitas produksi pertanian. Indikator capaian keberhasilan ditetapkan pada penggunaan sistem secara menyeluruh dengan ketercapaian sebesar 100%.

Penerapan teknologi *smart watering* menciptakan sistem penyiraman otomatis yang efisien dan ramah lingkungan, menggantikan metode manual yang memakan waktu dan biaya. Dengan dukungan solar panel dan perangkat otomatis, sistem ini mengurangi ketergantungan tenaga kerja, menekan biaya operasional, serta memastikan penyiraman tepat waktu dan sesuai kebutuhan tanaman, sehingga distribusi air menjadi lebih merata, terukur, dan hemat sumber daya. Selain meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil tani, teknologi ini juga menjadi sarana edukatif di Agro Edu Wisata Baruimun Hill, memperkenalkan inovasi pertanian modern dalam mendukung konsep *smart village*.

Hasil uji coba di lapangan menunjukkan bahwa *sistem smart watering* beroperasi dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Data hasil uji coba menunjukkan bahwa konsumsi air mengalami reduksi sebesar 40% dibandingkan dengan metode penyiraman manual, dari rata-rata 15.000 liter/hari menjadi 9.000 liter/hari. Efisiensi ini dicapai melalui penyiraman yang tepat waktu dan sesuai kebutuhan kelembaban tanah, sehingga menghindari *over-watering* yang sering terjadi pada sistem manual.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Gambar 8. Desain dan Pemasangan *Smart Watering* dengan Energi Terbarukan



Panel surya dimanfaatkan untuk mendukung irigasi otomatis melalui *smart watering* dan penerangan area wisata, sehingga mampu menekan biaya operasional dan mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional. Prinsip kerja dari rangkaian ini adalah pada saat terdapat cahaya matahari, maka panel surya akan menangkap energi cahaya dan mengubahnya menjadi energi listrik yang akan tersimpan di sebuah baterai penyimpanan daya. Teknologi ini memudahkan pengelola menyediakan energi mandiri berbasis *green energy*, sekaligus menciptakan lingkungan wisata yang nyaman, terang, dan ramah lingkungan. Selain memberi manfaat langsung bagi masyarakat dan petani, penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap panel surya juga menghadirkan nilai edukasi serta meningkatkan daya tarik Desa Sindulang menuju *smart village* berkelanjutan.

Sistem solar cell menunjukkan kinerja yang optimal dengan rata-rata produksi energi 18,5 kWh/hari, yang mampu memenuhi kebutuhan operasional *smart watering* (12 kWh/hari) dan penerangan area wisata (4 kWh/hari). Surplus energi sebesar 2,5 kWh/hari disimpan dalam baterai sebagai cadangan untuk kondisi cuaca mendung atau hujan. *Availability system* mencapai 96,8%, dengan downtime yang terjadi umumnya disebabkan oleh *maintenance* rutin dan gangguan cuaca ekstrem.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Gambar 9. Rangkaian dan Struktur Panel Surya PLTS Atap



Kegiatan pelatihan mengenai pengoperasian dan pemeliharaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap telah dipandu oleh Bapak Kusmadi, ST., MT. Pelatihan ini dirancang untuk memberikan peserta, khususnya mitra, bekal pengetahuan dan keterampilan praktis dalam mengelola sistem panel surya dengan benar. Topik yang dibahas mencakup pemahaman mendalam tentang cara kerja panel surya, metode penggunaan yang efektif, serta teknik pemeliharaan berkala yang harus dilakukan. Dengan demikian, diharapkan sistem PLTS dapat beroperasi secara maksimal, hemat energi, dan memiliki umur pakai yang panjang secara berkelanjutan. Pelatihan ini sangat penting dalam mendukung penerapan teknologi energi terbarukan di lapangan dengan penggunaan yang tepat dan pengelolaan yang baik.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Gambar 10. Pelatihan Penggunaan dan Pemeliharaan PLTS Atap



Kegiatan pelatihan mengenai pengoperasian dan perawatan sistem irigasi cerdas dipandu oleh Fadli Khairul Hadi, mahasiswa Teknik Mesin dari Universitas Sangga Buana Bandung. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan serta keterampilan praktis kepada mitra dalam mengelola sistem irigasi pintar. Materi yang disampaikan meliputi pengaturan distribusi air secara tepat, pemantauan efektivitas sistem, dan pelaksanaan perawatan berkala untuk memastikan *smart watering* bekerja dengan optimal dan efisien. Dengan penerapan teknologi ini, diharapkan pertanian dapat berjalan secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Gambar 11. Hasil Pemasangan *Smart Watering*



Adapun permasalahan yang dihadapi Volunteer Kerenceng diantaranya adalah pengembangan usaha wisata edukatif di kawasan ini belum maksimal, terutama untuk segmen usia dini. Oleh karena itu, dilakukan pelatihan teknis pemanduan edukasi. Diharapkan, melalui pelatihan ini, volunteer mampu menciptakan kegiatan wisata edukatif yang terstruktur dan inklusif. Hasil dari intervensi ini mencakup peningkatan kapasitas volunteer, pembentukan media digital promosi, serta lahirnya unit usaha baru yang menunjang pengembangan Agro Edu Wisata. Indikator capaian pada aspek ini ditargetkan sebesar 90%, menunjukkan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekowisata lokal.

Berbagai pelatihan terutama untuk mitra Volunteer Kerenceng dilaksanakan untuk memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan tugas dan tujuan mereka, baik dalam

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

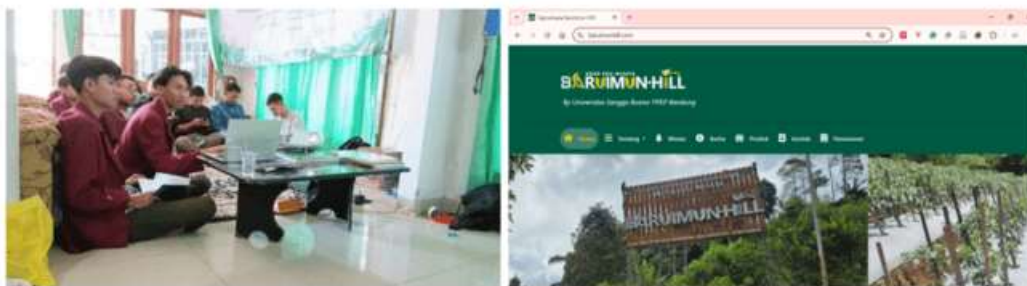
Vol. 3

21-23 Oktober 2025

bidang komunikasi, manajemen kegiatan, pelayanan Masyarakat, maupun penguasaan teknologi.

Pelatihan pengelolaan website Baruimin Hill (<https://baruimunhill.com/>) yang diselenggarakan oleh mahasiswa dari Sistem Informasi Universitas Sangga Buana Bandung bertujuan memberikan wawasan dan keterampilan praktis kepada para mitra dalam mengelola website. Kegiatan ini fokus pada pemahaman penggunaan website sebagai sarana komunikasi, promosi, dan edukasi yang efektif. Dalam pelatihan tersebut, peserta mendapatkan pembekalan mengenai cara mengoperasikan berbagai fitur pada website, tata cara mengelola konten secara tepat, serta teknik pemeliharaan agar website tetap berjalan optimal. Dengan bekal tersebut, para mitra diharapkan mampu memanfaatkan platform online ini guna mendukung pengembangan Agro Edu Wisata Baruimin Hill secara berkelanjutan dan profesional.

Gambar 12. Pelatihan Website & Tampilan Website Agro Edu Wisata.



Pelatihan Pengembangan Usaha ini dipandu oleh narasumber M. Auly Arga Gutawa, dirancang khusus untuk membekali peserta dengan keterampilan praktis dan pengetahuan komprehensif dalam mengelola bisnis kafe yang akan dijalankan pada tahap berikutnya. Materi pelatihan mencakup teknik pembuatan kopi profesional sesuai standar barista, manajemen operasional sehari-hari, serta pengembangan strategi pemasaran yang efisien. Melalui metode pembelajaran tersebut, peserta tidak hanya mampu memproduksi produk berkualitas tinggi, tetapi juga mengelola usaha secara mandiri dan berkelanjutan. Hal ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi peningkatan ekonomi lokal serta memperkuat pemberdayaan masyarakat sekitar.

Gambar 13. Pelatihan Pengembangan Usaha



Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Gambar 14. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Bersama Mitra



Dengan pendekatan kolaboratif yang menggabungkan pelatihan, teknologi, dan pengembangan kewirausahaan berbasis potensi lokal, program pengabdian ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat desa dalam mewujudkan *smart village* yang inklusif dan berkelanjutan. Konsep dan implementasi yang mengintegrasikan sistem smart watering dan solar cell dalam kawasan Baruimun Hill berhasil menciptakan konsep Agro Edu Wisata yang unik dan menarik. Area wisata dirancang dengan 5 zona pembelajaran: (1) Zona Demonstrasi Teknologi, tempat pengunjung dapat melihat langsung cara kerja sistem smart watering; (2) Zona Solar Park, area instalasi panel surya dengan penjelasan tentang energi terbarukan; (3) Zona Pertanian Organik, demonstrasi praktik pertanian berkelanjutan; (4) Zona Pengolahan Hasil, tempat wisatawan belajar mengolah produk pertanian; dan (5) Zona Rekreasi, area istirahat dengan pemandangan alam yang indah.

Setiap zona dilengkapi dengan signage informatif bergambar yang menjelaskan teknologi dan proses yang dapat dipelajari pengunjung. Tim juga mengembangkan paket edukasi terstruktur dengan durasi 3-4 jam yang mencakup presentasi konsep *smart farming*, praktik langsung monitoring sistem, dan workshop pengolahan produk pertanian. Paket edukasi dirancang fleksibel untuk berbagai kelompok sasaran, mulai dari siswa sekolah dasar hingga mahasiswa dan masyarakat umum. Gambar 5 menunjukkan contoh brosur dari paket agro edu wisata.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Gambar 15. Brosur Paket Wisata Agro Edu Wisata Baruimun-Hill



Program ini juga berkontribusi pada penguatan kapasitas organisasi kedua kelompok mitra. Kelompok Tani Milenial Makmur berhasil mengembangkan struktur organisasi yang lebih sistematis dengan pembagian tugas yang jelas dalam pengelolaan sistem teknologi dan area wisata. Volunteer Kerenceng berkembang menjadi organisasi yang lebih profesional dalam pengelolaan event dan promosi wisata edukatif. Kedua kelompok juga mengalami peningkatan kemampuan dalam hal: (1) perencanaan kegiatan jangka pendek dan menengah, (2) pengelolaan keuangan dan administrasi organisasi, (3) komunikasi dan presentasi untuk kegiatan promosi, dan (4) kolaborasi dengan stakeholder eksternal. Peningkatan kapasitas ini diukur melalui assessment berkala yang menunjukkan progress signifikan dari baseline yang ditetapkan di awal program.

Untuk memastikan keberlanjutan program, tim mengembangkan beberapa strategi komprehensif. Pertama, pembentukan dana pemeliharaan yang dikelola secara mandiri oleh kelompok mitra melalui alokasi 15% dari pendapatan wisata edukatif. Dana ini digunakan untuk spare part, maintenance rutin, dan upgrade sistem bila diperlukan. Kedua, pengembangan jaringan supply chain lokal untuk kebutuhan spare part dan service, sehingga mengurangi ketergantungan pada supplier eksternal. Ketiga, penguatan *capacity building* melalui program pelatihan lanjutan dan sertifikasi kompetensi bagi anggota kelompok mitra. Beberapa anggota direncanakan untuk menjadi trainer lokal yang dapat memberikan pelatihan kepada desa-desa lain yang ingin mengadopsi teknologi serupa. Keempat, pengembangan kemitraan dengan instansi terkait seperti Dinas Pertanian dan Dinas Pariwisata untuk dukungan teknis dan promosi jangka panjang.

5. Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat di Desa Sindulang, khususnya di kawasan Baruimun Hill, telah berhasil memberdayakan generasi milenial melalui pengembangan Agro Edu Wisata dengan pendekatan edukatif dan teknologi energi terbarukan. Pelatihan teknis dan manajerial yang mencakup pertanian modern, pemasaran digital, serta manajemen wisata, berhasil meningkatkan kapasitas Kelompok Tani Milenial Makmur dan Volunteer Kerenceng.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Penerapan teknologi *smart watering* dan panel surya terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mendukung kelangsungan usaha. Pengembangan promosi digital melalui website dan media sosial memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan kunjungan wisata. Selain itu, pembenahan struktur organisasi dan penguatan manajemen internal memperkuat profesionalisme dan kolaborasi mitra dengan berbagai pihak. Model bisnis berkelanjutan dibangun melalui diversifikasi usaha dan pengelolaan dana mandiri yang mendukung pemeliharaan dan pengembangan kawasan wisata. Pendekatan partisipatif berbasis komunitas ini juga merespon tantangan sosial seperti pengangguran dan keterbatasan akses teknologi, mendorong Desa Sindulang menjadi contoh *smart village* yang inklusif dan berkelanjutan. Konsep Agro Edu Wisata juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan dan budaya melalui pengelolaan zona edukasi yang ramah lingkungan dan menarik bagi berbagai kalangan pengunjung. Meskipun ada tantangan seperti literasi digital yang masih rendah dan kebutuhan pendampingan lanjutan, program ini membuka peluang replikasi model serupa di desa lain dengan potensi sejenis. Kesenambungan program dijamin melalui pelatihan lanjutan, penguatan jaringan kerja, dan kemitraan dengan pemerintah serta institusi terkait. Secara keseluruhan, program ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan desa berbasis teknologi, penguatan SDM, dan pemberdayaan komunitas sebagai motor perubahan sosial dan ekonomi menuju pembangunan desa yang mandiri dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) KEMDIKTISAINTEK atas dukungan dan pemberian dana untuk “Program Pengabdian kepada Masyarakat” tahun pendanaan 2025 ini. Dukungan ini sangat berarti dalam membantu kami melaksanakan program yang bermanfaat bagi masyarakat dan turut serta dalam peningkatan kualitas hidup serta pengembangan wilayah.

Referensi

Ariyani, N. I., Demartoto, A., & Zuber, A. (2018). Habitus pengembangan desa wisata Kuwu: Studi kasus Desa Wisata Kuwu Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan. *Jurnal Analisis Sosial*, 4(2).

Dewi, M. H. U. (2013). Pengembangan desa wisata berbasis partisipasi masyarakat lokal di Desa Wisata Jatiluwih Tabanan, Bali. *Jurnal Kawistara*, 3(2), 129–139.

Esariti, L., Nida, R. S., Rakhmatullah, A. R., & Damayanti, M. (2023). Optimalisasi pengembangan desa wisata Lerep Kabupaten Semarang berbasis kearifan lokal. *Development Optimization of Lerep Tourism Village of Semarang Regency Based on Local Wisdom*, 7(1), 107–117.

Garnia, E., Nurwathi, N., Manaf, K., Maharani, L., Iman, M., Rakhmawarto, R. S., et al. (2023). Pengembangan ekonomi masyarakat kaki Gunung Kerenceng berbasis infrastruktur dan pengelolaan berkualitas.

Hermawan, H. (2017). Pengaruh daya tarik wisata, keselamatan, dan sarana wisata terhadap

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499
Vol. 3
21-23 Oktober 2025

- kepuasan serta dampaknya terhadap loyalitas wisatawan: Studi Community Based Tourism di Gunung Api Purba Nglanggeran. *Jurnal Media Wisata*, 15(1), 562.
- Itah, M. (2019). Pengembangan desa wisata oleh pemerintah Desa Babakan Kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, 6(3), 45.
- Kurniawati, M., Mustikowati, R. I., Pagelaran, K., & Swaru, D. (2018). Agro Edu Wisata Desa Swaru Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. *Pamator*, 11(2), 8–11.
- Mamonto, S. S., & Sampe, S. (2021). Kebijakan pengembangan desa wisata di Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Pengelolaan Sumberdaya Pembangunan*, 1(2), 6–13.
- Muljaningsih, K. S., & Sri, Y. A. (2015). Pengaruh program desa wisata.
- N, F. A., Krisnani, H., & Darwis, R. S. (2015). Pengembangan desa wisata melalui konsep Community Based Tourism. *Prosiding Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(3), 341–346.
- Nurhayati, N. (2018). Dampak pengembangan desa wisata terhadap kesejahteraan masyarakat. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Olivia, D., Atmojo, W. T., & Guna, A. (2022). Analisis potensi desa wisata sebagai upaya peningkatan aksesibilitas dan konektivitas di Desa Wisata Cikolelet. *Ikraith-Teknologi*, 6(3), 28–37.
- Purwadhanian, A. (2022, Juni 16). Keindahan Gunung Kerenceng yang tersembunyi di Sumedang! *Wisata Diary*. Diakses dari <https://wisata.app/diary/gunung-kerenceng-sumedang> pada tanggal 3 April 2023.
- Samudra, G. B. (2020, Juli 1). Keindahan Gunung Kerenceng yang belum terjamah. *Detik Travel*. Diakses dari <https://travel.detik.com/domestic-destination/d-5075323/keindahan-gunung-kerenceng-yang-belum-terjamah> pada tanggal 11 April 2023.
- Sindulang, D. (2021). *Peraturan Desa Sindulang tentang Desa Sindulang Kecamatan Cimanggung Kabupaten Sumedang*.
- Sindulang, D. (2021). *Profil Desa Sindulang Kecamatan Cimanggung Kabupaten Sumedang*.
- Sri Yulianto, H., & Pambudi, A. (2018). Pengembangan desa wisata berbasis Community Based Tourism di Desa Wisata Mangir, Sendangsari, Pajangan, Bantul. *Jurnal Pengembangan Desa Wisata*, 1, 1–10.
- Sudibya, B. (1970). Wisata desa dan desa wisata. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(1), 22–26.
- Sulistiyani, A. (2020). Persepsi masyarakat lokal terhadap pengembangan desa wisata. *Jurnal Kebijakan Publik*, 1, 39–46.
- Usman, H., Yunus, A. F., Syukran, A., Kendek, N. C., & Lapangan, D. P. (2022). Pembuatan alat penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) di green house SMK Negeri Sulbar, 2.

Seminar Nasional FMI 2025 Batam

Prosiding



e-ISSN: 3026-4499

Vol. 3

21-23 Oktober 2025

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)