



Independent Energy Program to Overcome Electricity Limitations and Support Digital School Management in Pulau Sembilan, Sinjai.

Program Mandiri Energi untuk Mengatasi Keterbatasan Listrik dan Mendukung Manajemen Sekolah Digital Pulau Sembilan Sinjai.

Nurwidyayanti¹, Andi Irwandi², Suryani Syahrir³, Ahmad Swandi⁴, Fina Melani Putri⁵

¹Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

²Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa

⁴Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

⁵Program Studi Pendidikan Dasar, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

Keywords:

Solar power generation, technology-based management, digital literacy

ABSTRACT

This Community Service Program (PKM) was implemented in response to limited electricity access and low utilization of information technology in schools located in island regions. These conditions resulted in restricted use of ICT devices, high operational costs due to dependence on generators, and low digital literacy among teachers. The program aimed to provide an alternative energy solution through the installation of a 600 Wp Solar Power Plant (PLTS) while simultaneously enhancing teachers' digital capacity to support technology-based school management. The implementation methods included socialization, PLTS installation, technical training on solar energy system maintenance, and training on the use of digital media for school administration and learning. The results indicate that the school now has a stable, cost-efficient, and environmentally friendly electricity source. Teachers are able to independently operate and maintain the PLTS and produce at least three digital media products per school, such as learning websites, interactive applications, and animated presentation media. The program has improved school management efficiency, diversified learning quality, and increased student motivation. In addition to providing direct benefits, it has raised awareness of renewable energy importance in island communities and holds strong potential for replication in other island areas.

Kata Kunci:

Pembangkit listrik tenaga surya, manajemen berbasis teknologi, literasi digital

ABSTRAKSI

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan sebagai respons terhadap keterbatasan akses listrik dan rendahnya pemanfaatan teknologi informasi di sekolah wilayah kepulauan. Kondisi tersebut menyebabkan penggunaan perangkat TIK terbatas, tingginya biaya operasional akibat ketergantungan pada generator, serta rendahnya literasi digital guru. Program ini bertujuan menyediakan solusi energi alternatif melalui pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berkapasitas 600 Wp sekaligus meningkatkan kapasitas digital guru guna mendukung manajemen sekolah berbasis teknologi. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, instalasi PLTS, pelatihan teknis perawatan sistem tenaga surya, serta pelatihan pemanfaatan media digital untuk administrasi dan pembelajaran. Hasil kegiatan menunjukkan sekolah kini memiliki sumber listrik yang stabil, hemat biaya, dan ramah lingkungan. Guru mampu mengoperasikan serta merawat PLTS secara mandiri dan menghasilkan minimal tiga produk media digital per sekolah, seperti *website* pembelajaran, aplikasi interaktif, dan media presentasi animatif. Program ini berdampak pada peningkatan efisiensi manajemen sekolah, kualitas pembelajaran yang lebih variatif, serta motivasi belajar siswa. Selain memberikan manfaat langsung, program ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat kepulauan terhadap pentingnya energi terbarukan dan berpotensi direplikasi di wilayah kepulauan lainnya.

*Corresponding author: nurwidyayanti@universitasbosowa.aca.id

Peer review under responsibility of Lembaga Penelitian & Pengabdian Masyarakat Univ. Amikom Yogyakarta.

©2025 Hosting by Universitas Amikom Yogyakarta. All rights reserved.

<https://doi.org/10.24076/swagati.2026v4i1.2769>

1. Introduction

Pendidikan di wilayah kepulauan masih menghadapi tantangan serius jika dibandingkan dengan sekolah-sekolah di wilayah daratan. Berbagai keterbatasan, seperti sarana prasarana yang minim, biaya operasional yang tinggi, rendahnya akses terhadap teknologi, serta keterampilan guru yang masih terbatas dalam memanfaatkan perangkat digital, menjadi penghambat utama dalam peningkatan mutu pendidikan. Salah satu permasalahan yang paling mendasar di wilayah kepulauan adalah keterbatasan pasokan listrik yang sangat memengaruhi jalannya proses pembelajaran maupun manajemen sekolah [1], [2].

Kecamatan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai, merupakan salah satu wilayah kepulauan yang memiliki kondisi demikian. Kecamatan ini terdiri dari sembilan pulau kecil dengan akses yang relatif sulit, sehingga penyediaan infrastruktur dasar, termasuk listrik, masih jauh dari memadai. Data menunjukkan bahwa di kecamatan ini terdapat 27 lembaga pendidikan yang sebagian besar masih mengandalkan genset dengan biaya operasional yang tinggi [3]. Akibatnya, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di sekolah menjadi sangat terbatas, baik untuk mendukung kegiatan pembelajaran maupun administrasi sekolah. Padahal, transformasi digital dalam manajemen sekolah merupakan kebutuhan mendesak agar layanan pendidikan lebih efektif, efisien, dan adaptif terhadap perkembangan zaman [4], [5], [6].

Sekolah-sekolah di Kecamatan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai, hingga saat ini masih mengalami keterbatasan pasokan listrik yang signifikan. Akses energi sebagian besar hanya mengandalkan generator berbahan bakar minyak (genset) yang pengoperasiannya memerlukan biaya tinggi. Penggunaan genset pun terbatas pada waktu-waktu tertentu, sehingga tidak dapat menunjang aktivitas sekolah secara optimal [7]. Guru dan tenaga kependidikan di wilayah ini umumnya memiliki pengetahuan yang sangat terbatas mengenai pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT), khususnya energi surya. Akibatnya, potensi energi matahari yang melimpah di Pulau Sembilan belum dimanfaatkan secara maksimal. Minimnya dukungan pelatihan dan kurangnya fasilitas pendukung dari pemerintah daerah semakin memperburuk kondisi ini [8], [9].

Dampaknya, berbagai kegiatan pembelajaran yang membutuhkan listrik seperti penggunaan komputer, LCD, maupun kipas angin tidak dapat berjalan dengan baik. Selain itu, keterbatasan listrik juga menghambat guru dalam mengakses dan memanfaatkan perangkat digital untuk persiapan pembelajaran, pembuatan media, maupun administrasi sekolah [10], [11]. Situasi ini mengakibatkan kualitas layanan pendidikan di Pulau Sembilan tertinggal dibandingkan sekolah-sekolah di wilayah daratan. Selain itu transformasi digital dalam pengelolaan sekolah masih jauh dari optimal di Kecamatan Pulau Sembilan. Meskipun jaringan internet sudah tersedia di beberapa wilayah, keterbatasan pasokan listrik menyebabkan akses internet dan perangkat digital tidak dapat dimanfaatkan secara

berkelanjutan [12]. Administrasi sekolah masih dilakukan secara manual dengan cara konvensional, mulai dari pencatatan absensi, penilaian, hingga pelaporan.

Guru-guru juga menghadapi kendala berupa rendahnya literasi digital dan keterampilan dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Sebagian besar guru masih terbiasa menggunakan metode pembelajaran tradisional dengan papan tulis dan spidol, karena keterbatasan perangkat dan ketiadaan pasokan listrik yang stabil. Keterampilan dalam menggunakan aplikasi pembelajaran, *e-learning*, maupun media digital masih sangat minim [13].

Kondisi ini berimplikasi langsung terhadap kualitas pembelajaran yang monoton dan kurang menarik bagi siswa. Sementara itu, manajemen sekolah yang masih manual menyebabkan proses administrasi menjadi lambat, tidak efisien, dan sulit terdokumentasi dengan baik. Akibatnya, kolaborasi antara guru, orang tua, dan pemangku kepentingan sekolah belum dapat terbangun secara optimal [14].

Keterbatasan listrik tidak hanya menghambat penggunaan perangkat TIK di sekolah, tetapi juga berdampak pada rendahnya motivasi dan minat belajar siswa akibat lingkungan belajar yang kurang kondusif. Sebagian besar guru masih mengandalkan metode konvensional dalam mengajar, karena tidak tersedianya perangkat digital yang dapat digunakan secara optimal. Kondisi ini semakin menegaskan bahwa akses listrik merupakan prasyarat utama bagi terlaksananya digitalisasi sekolah dan peningkatan kualitas pendidikan di wilayah kepulauan [15], [16].

Sebagai respon terhadap kondisi tersebut, tim pelaksana melaksanakan Program Mandiri Energi berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kecamatan Pulau Sembilan. Program ini dirancang untuk menjawab dua permasalahan mendasar: (1) keterbatasan pasokan listrik di sekolah, dan (2) belum optimalnya manajemen sekolah berbasis digital. Melalui instalasi PLTS berkapasitas 600 watt dan pelatihan keterampilan instalasi serta pemanfaatan energi surya bagi guru, program ini tidak hanya menyediakan solusi jangka pendek terhadap kebutuhan energi, tetapi juga membangun kemandirian dan kesadaran akan pentingnya energi terbarukan [3], [9]. Selanjutnya, dengan dukungan pasokan listrik yang lebih stabil, dilakukan pula pelatihan manajemen sekolah berbasis digital yang mencakup pengelolaan administrasi, penggunaan media pembelajaran digital, serta penguatan literasi digital guru [4], [10].

Berdasarkan hasil observasi awal, program ini melibatkan 10 sekolah dasar yang tergabung dalam Kelompok Kerja Kepala Sekolah (KKKS) Kecamatan Pulau Sembilan. Seluruh sekolah sasaran masih mengandalkan generator berbahan bakar minyak (genset) sebagai sumber listrik utama. Rata-rata genset hanya dioperasikan selama 3–5 jam per hari karena keterbatasan biaya bahan bakar. Kondisi tersebut menyebabkan penggunaan perangkat TIK seperti

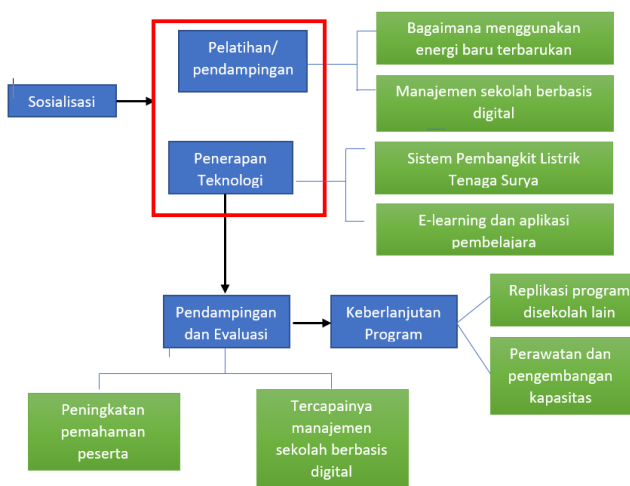
laptop, LCD proyektor, printer, dan akses internet tidak dapat dilakukan secara optimal. Selain itu, sekolah harus mengalokasikan biaya operasional listrik sekitar Rp500.000–Rp800.000 per bulan untuk pembelian bahan bakar genset, yang menjadi beban tambahan bagi sekolah di wilayah kepulauan.

Kegiatan pengabdian ini sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan ke-4 (pendidikan berkualitas), tujuan ke-7 (energi bersih dan terjangkau), dan tujuan ke-13 (penanganan perubahan iklim). Program ini juga mendukung kebijakan nasional dalam bidang energi terbarukan, teknologi informasi, dan pendidikan sebagaimana tertuang dalam Rencana Induk Riset Nasional (RIRN). Lebih jauh, kegiatan ini memberi ruang bagi dosen dan mahasiswa untuk berkontribusi langsung dalam pemberdayaan masyarakat kepulauan, sekaligus menjadi sarana pembelajaran kontekstual yang memperkuat capaian Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi.

Dengan demikian, pelaksanaan Program Mandiri Energi di Kecamatan Pulau Sembilan diharapkan mampu memberikan dampak yang signifikan dalam peningkatan kualitas manajemen sekolah berbasis digital, pemanfaatan energi terbarukan, serta penguatan kapasitas sumber daya manusia di wilayah kepulauan.

2. Method

Adapun skema pelaksanaan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan PKM

Sebelum kegiatan inti dimulai terlebih dahulu dilakukan sosialisasi kepada mitra sasaran mengenai program yang akan dilaksanakan, tujuannya, teknis kegiatan dan capaian yang diharapkan. Sosialisasi dapat dilakukan secara daring atau luring. Adapun peserta sosialisasi adalah pimpinan sekolah dari 10 sekolah dasar, guru, siswa dan mahasiswa. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memberikan informasi yang utuh hal apa yang akan dilakukan selama kegiatan untuk mencapai tujuan PKM, selain itu juga melakukan penyamaan persepsi antara tim pelaksana, narasumber,

teknis pelaksanaan, tenaga ahli, instruktur dan peserta kegiatan.

Terdapat 2 jenis pelatihan yang akan dilakukan sesuai dengan permasalahan yang ada yaitu pelatihan tentang instalasi pembangkit listrik tenaga surya dan pelatihan manajemen sekolah berbasis digital. Pelatihan kedua tidak akan berhasil sebelum luaran dari pelatihan 1 belum tercapai. Adapun model pelatihan menggunakan model *Goad* (12) yang dibagi dalam 5 kegiatan dengan penjelasan sebagai berikut:

- Analisis kebutuhan pelatihan:** Kegiatan ini merupakan kegiatan awal dimana tim dan mahasiswa melakukan analisis segala kebutuhan yang akan digunakan dalam pelatihan berupa alat, bahan dan berbagai dokumen pendukung. Setelah dilakukan analisis disimpulkan beberapa kebutuhan seperti buku atau referensi tentang penggunaan tenaga surya, paket pembangkit listrik tenaga surya dengan kapasitas 600 Wp. Selain itu juga terdapat beberapa kebutuhan alat elektronik berupa laptop, printer, dan LCD serta instrumen/alat ukur ketercapaian program.
- Desain pendekatan pelatihan:** Dalam sebuah model pelatihan maka perlu menentukan bagaimana metode dan pendekatan yang digunakan dalam pelatihan. Setelah dilakukan diskusi tim memutuskan menggunakan metode pembelajaran langsung dan juga praktik.
- Pengembangan materi pelatihan:** Sebelum melakukan pelatihan, hal yang cukup penting adalah penyusunan materi pelatihan yang dituangkan dalam modul pelatihan. Modul cukup penting sebagai acuan narasumber dan peserta pelatihan dalam mengikuti seluruh kegiatan dengan baik. Terdapat 2 modul yang digunakan dalam kegiatan ini sesuai dengan tema pelatihan yang diberikan yaitu (i) modul instalasi pembangkit listrik tenaga surya, dan (ii) modul digitalisasi sekolah melalui pembuatan website dan aplikasi. Selain pengembangan modul juga dilakukan penyusunan instrumen/ alat ukur untuk mengetahui bagaimana ketercapaian target indikator capaian yang diharapkan.
- Pelaksanaan pelatihan:** Pelatihan direncanakan selama 4 hari yang dilakukan di SDN 17 Burungloe I yang terletak di Pulau Burungloe, Kecamatan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai. Model pelaksanaan pelatihan menggunakan model pengajaran langsung. Setiap pelatihan dilaksanakan masing-masing selama 2 hari.
- Evaluasi dan pemutakhiran pelatihan:** Setiap kegiatan pelatihan tentu harus dilakukan evaluasi untuk mengetahui bagaimana luaran dan dampak dari kegiatan tersebut khususnya kepada peserta pelatihan. Evaluasi juga dilakukan untuk menganalisis bagaimana keterlaksanaan pelatihan, kepuasan peserta, penguasaan materi dan produk teknologi yang diterapkan. Selain itu juga dilakukan evaluasi kelayakan media digital yang dihasilkan melalui penilaian pakar.

Sebelum dilakukan penerapan teknologi terlebih dahulu dilakukan pembuatan stand PLTS di Universitas Bosowa dan juga pembuatan paket panel boks. Kemudian kedua

produk ini, dibawa ke lokasi PKM untuk selanjutnya menjadi media/alat peraga pelatihan dan pendampingan kepada guru. Pemasangan, instalasi, pengujian akan dilakukan secara bersama-sama antara tim, tenaga ahli, guru. Beberapa teknologi yang diterapkan dalam PKM ini antara lain sistem konversi energi surya menjadi listrik, solar *charge controller*, penyimpanan daya, konversi arus DC ke AC, sedangkan untuk digitalisasi sekolah menggunakan berbagai aplikasi seperti Gamma, *Magic School*, *Wordpress*.

Setelah pelatihan dilakukan secara onsite dilanjutkan dengan kegiatan pendampingan baik secara *onsite* maupun online. Tujuan pendampingan ini adalah untuk memastikan bahwa terjadi peningkatan/penguasaan pemahaman guru terhadap program yang telah dilakukan. Pendampingan ini juga bertujuan untuk memastikan 2 teknologi yang

diterapkan dapat dioperasikan secara mandiri oleh pihak sekolah termasuk perawatan dan mitigasi perbaikan jika mengalami kerusakan. Selain itu, pendampingan juga bertujuan untuk memotret sejauh mana progres manajemen sekolah berbasis digital.

Program ini dapat direplikasi oleh pihak disdikpora Kabupaten Sinjai dalam 2 bentuk yaitu (i) replikasi program yang sama di sekolah lain dengan permasalahan dan karakteristik yang sama khususnya untuk sekolah di Pulau, (ii) atau pengembangan produk yang telah ada yang meliputi kapasitas PLTS. Selain itu, program ini dapat menjadi contoh bagi pemda atau pemdes sekitar untuk mereplikasi dan memberikan adukasi kepada masyarakat luas berkaitan dengan penggunaan tenaga surya sebagai sumber energi listrik.

Tabel 1. Kontribusi Mitra.

Tahapan	Kontribusi Mitra
Sosialisasi	Menyebarkan informasi ke guru; melakukan seleksi guru yang terlibat langsung dalam instalasi pembangkit listrik tenaga surya dan pelatihan manajemen sekolah berbasis TIK
Pelatihan	Menyiapkan aula dan kebutuhan sound system, memobilisasi anggota guru untuk hadir dalam pelatihan dan pendampingan/ transfer teknologi.
Penerapan teknologi	Membantu membuat rangka, dan menginstalasi berbasis tenaga surya serta menghubungkannya dengan peralatan listrik dalam kelas
Pendampingan dan evaluasi program	Mengevaluasi keberhasilan program terutama capaian kegiatan
Keberlanjutan program	Melakukan replikasi program di sekolah lain atau meningkatkan kapasitas PLTS

Pelaksanaan kegiatan pelatihan tidak akan berjalan dengan baik tanpa dukungan dari mitra dalam hal ini KKKS Pulau Sembilan. Oleh karena itu komitmen mitra dalam pelaksanaan program menjadi salah satu kebutuhan utama seperti penyediaan tempat pelatihan dan memobilisasi guru agar dapat ikut dalam kegiatan ini. Keikutsertaan dalam pengerjaan 2 produk teknologi yang akan digunakan. Mitra juga menyediakan akomodasi tim selama pelaksanaan pelatihan dilakukan di Pulau Burungloe. Mitra juga berkomitmen untuk melakukan replikasi program kepada sekolah lain agar produk yang dikembangkan dapat direplikasi dan digunakan secara luas di sekolah lain. Selain itu, kontribusi sekolah juga dapat dilakukan dengan memastikan produk teknologi bekerja dengan baik melalui perawatan yang rutin.

3. Result and Discussion

A. Aspek Sosial Kemasyarakatan

Keterbatasan pasokan listrik di wilayah kepulauan, khususnya di Kecamatan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai, selama ini menjadi hambatan besar bagi sekolah-sekolah dalam menyelenggarakan kegiatan pendidikan. Sebagian besar sekolah masih mengandalkan genset berbahan bakar minyak yang hanya dapat dioperasikan pada waktu-waktu tertentu karena biaya bahan bakar yang tinggi. Kondisi ini

membuat guru kesulitan menggunakan perangkat elektronik seperti laptop, proyektor (LCD), maupun kipas angin, yang sangat diperlukan untuk mendukung pembelajaran dan administrasi sekolah.

Selain itu, pemahaman guru tentang energi baru terbarukan (EBT), terutama energi surya, masih sangat terbatas. Sebagian besar guru belum pernah mendapatkan pelatihan terkait pemanfaatan energi surya untuk kebutuhan pendidikan. Potensi energi matahari yang sangat melimpah di Pulau Sembilan praktis belum dimanfaatkan secara maksimal. Situasi ini berimplikasi pada rendahnya inovasi pembelajaran serta tingginya ketergantungan sekolah pada energi fosil yang tidak berkelanjutan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, tim pelaksana PKM melaksanakan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam memanfaatkan energi surya sebagai sumber listrik mandiri di sekolah. Kegiatan yang dilakukan meliputi Sosialisasi dan Edukasi Energi Terbarukan, Pelatihan Teori dan Praktik Instalasi PLTS dan Pendampingan Intensif.

Pelaksanaan kegiatan pada aspek sosial kemasyarakatan ini menghasilkan dampak nyata baik dari sisi teknis maupun non-teknis. Sebelum pelatihan, rata-rata skor pemahaman guru tentang PLTS hanya 15 (kategori sangat rendah).

Setelah pelatihan dan praktik, skor meningkat menjadi rata-rata 80 (kategori baik). Berikut rincian peningkatannya yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest Kompetensi Guru

Indikator	Pretest	Posttest	Peningkatan
Pengetahuan dasar PLTS	18	82	64
Instalasi PLTS	12	78	66
Perawatan PLTS	15	80	65
Keselamatan kerja	15	81	66
Rata-rata	15	80	65

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kompetensi guru yang signifikan setelah mengikuti pelatihan dan pendampingan. Nilai rata-rata pretest sebesar 15 meningkat menjadi 80 pada posttest. Dengan demikian terjadi peningkatan sebesar 65 poin atau sekitar 433,3% dibandingkan kondisi awal. Hasil ini menunjukkan bahwa model pelatihan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru terkait instalasi, pengoperasian, dan perawatan PLTS.

Guru kini mampu melakukan instalasi, perawatan sederhana, dan mengoperasikan sistem PLTS secara mandiri. Selain itu dihasilkan PLTS berkapasitas 600 Wp berhasil dipasang dan diuji coba. Hasil uji menunjukkan sistem mampu menyalakan 2 komputer, 2 LCD proyektor, dan 3 kipas angin secara bersamaan. Dengan beroperasinya PLTS, kegiatan pembelajaran dan administrasi sekolah dapat berjalan lebih lancar tanpa bergantung sepenuhnya pada genset.

Kegiatan ini tentu memberi Efisiensi Biaya Operasional Sekolah. Sebelum program, sekolah rata-rata menghabiskan dana cukup besar untuk membeli bahan bakar genset. Setelah adanya PLTS, biaya ini dapat ditekan secara signifikan. Dana operasional yang biasanya digunakan untuk bahan bakar kini bisa dialihkan untuk kebutuhan pendidikan lain, seperti pengadaan media pembelajaran.

Hasil kegiatan ini bukan hanya memberikan pasokan listrik alternatif, tetapi juga menumbuhkan kemandirian sekolah dalam memanfaatkan teknologi energi surya. Dengan keterampilan yang dimiliki, guru diharapkan dapat mereplikasi pengetahuan dan pengalaman mereka ke sekolah lain di Kecamatan Pulau Sembilan. Lebih jauh, keberadaan PLTS berfungsi sebagai titik awal bagi sekolah dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif, efisien, dan ramah lingkungan. Guru kini memiliki kapasitas untuk berinovasi, sedangkan siswa dapat belajar dalam suasana kelas yang lebih nyaman dan didukung perangkat digital.

B. Hasil Pelaksanaan Kegiatan pada Aspek Manajemen

Transformasi digital dalam pendidikan merupakan kebutuhan mendesak di era revolusi industri 4.0.

Manajemen sekolah berbasis digital dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kualitas layanan pendidikan. Namun, kondisi di Kecamatan Pulau Sembilan menunjukkan bahwa sebagian besar sekolah masih mengandalkan metode tradisional dalam administrasi maupun pembelajaran. Administrasi sekolah, seperti absensi, penilaian, dan pelaporan, masih dilakukan secara manual dengan pencatatan konvensional. Demikian pula dalam proses pembelajaran, guru lebih sering menggunakan papan tulis dan spidol karena keterbatasan perangkat dan ketiadaan listrik yang stabil.

Literasi digital guru di Pulau Sembilan juga masih rendah. Sebagian besar guru belum terbiasa menggunakan aplikasi manajemen sekolah, media pembelajaran digital, maupun platform *e-learning*. Hambatan terbesar adalah ketidaktersediaan listrik yang membuat perangkat TIK tidak dapat digunakan secara berkelanjutan. Akibatnya, manajemen sekolah berjalan lambat, pembelajaran kurang variatif, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran digital nyaris tidak ada. Dengan berfungsinya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hasil kegiatan PKM, sekolah kini memiliki pasokan listrik yang stabil. Hal ini membuka jalan bagi pelaksanaan program kedua, yaitu pelatihan pemanfaatan media digital untuk manajemen sekolah dan pembelajaran.

Kegiatan pada aspek manajemen dilakukan secara bertahap agar guru tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengimplementasikan keterampilan digital dalam praktik sehari-hari. Guru diperkenalkan dengan perangkat TIK (laptop, LCD, *smartphone*) yang kini dapat digunakan berkat adanya PLTS. Materi mencakup keterampilan dasar seperti pengoperasian aplikasi perkantoran (*Microsoft Word, Excel, PowerPoint*), penggunaan internet untuk pembelajaran, serta penyimpanan data berbasis cloud. Selain itu Guru dan tenaga kependidikan dilatih dalam mengelola administrasi sekolah secara digital, termasuk sistem absensi online, input nilai, dan penyusunan laporan berbasis aplikasi. Simulasi dilakukan untuk mengintegrasikan data guru, siswa, dan orang tua dalam sistem berbasis digital.

Guru juga dikenalkan dengan platform seperti *e-learning*, website pembelajaran, dan aplikasi interaktif. Beberapa guru mempraktikkan pembuatan *website* sederhana berbasis *WordPress*, sementara yang lain mengembangkan media berbasis *PowerPoint* interaktif dengan animasi. Guru juga belajar memanfaatkan aplikasi pendidikan seperti *Google Classroom, Quizziz*, dan *Kahoot* untuk meningkatkan partisipasi siswa.

Kegiatan ini menghasilkan sejumlah capaian penting yang dapat dilihat dari perubahan kemampuan guru dan kondisi sekolah. Setiap sekolah berhasil menghasilkan minimal 3 media digital. Produk tersebut berupa Website pembelajaran berbasis *WordPress* yang dapat diakses siswa, Media presentasi interaktif dengan animasi, Aplikasi pembelajaran sederhana berbasis *smartphone*. Media ini diuji kelayakan oleh pakar dan dinyatakan valid serta layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil uji coba penerapan didalam kelas, siswa lebih antusias mengikuti pembelajaran karena

media yang digunakan lebih interaktif dan menarik. Media yang dikembangkan membuat guru mulai terbiasa mengombinasikan metode tradisional dengan penggunaan media digital sehingga pembelajaran menjadi lebih variatif.

Beberapa dokumentasi kemajuan PKM

- Gambar 2. Pelatihan dan pendampingan pemanfaatan PLTS
- Gambar 3. Pelatihan dan Pendampingan pembelajaran digital

C. Produk Teknologi dan Inovasi yang Digunakan

Produk teknologi utama yang diterapkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berbasis fotovoltaik dan media digital untuk mendukung manajemen sekolah. Keduanya dirancang secara terpadu untuk menjawab permasalahan mendasar mitra, yaitu keterbatasan pasokan listrik dan rendahnya



pemanfaatan TIK di sekolah. PLTS dipilih sebagai solusi karena potensi energi matahari di wilayah kepulauan Pulau Sembilan sangat melimpah dan dapat dimanfaatkan sepanjang tahun. Sistem yang diterapkan memiliki kapasitas 600 Wp, cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar perangkat TIK di sekolah.

Selain PLTS, inovasi lain yang diperkenalkan adalah penggunaan media digital untuk menunjang manajemen sekolah berbasis TIK. Teknologi ini baru bisa dioptimalkan setelah adanya pasokan listrik dari PLTS. Beberapa produk media digital yang dikembangkan oleh guru. Pertama website sekolah berbasis WordPress, digunakan sebagai portal informasi sekolah, media pembelajaran, dan sarana komunikasi dengan orang tua siswa. Kedua *aplikasi e-learning*, baik berbasis platform populer (*Google Classroom, Moodle*) maupun media sederhana berbasis *PowerPoint* interaktif. Dan ketiga administrasi sekolah digital, seperti sistem absensi, input nilai, dan penyusunan laporan berbasis komputer.

Keberhasilan program ini terletak pada integrasi antara PLTS sebagai penyedia energi dan media digital sebagai pengguna energi. PLTS memungkinkan perangkat digital dioperasikan secara berkelanjutan, sementara media digital memanfaatkan energi tersebut untuk memperkuat manajemen sekolah dan pembelajaran.

Dengan demikian, produk teknologi yang digunakan bukan hanya berupa perangkat keras (PLTS), tetapi juga perangkat lunak dan sistem (media digital) yang saling mendukung. Inovasi ini menjadikan sekolah di Pulau Sembilan lebih

mandiri dalam energi sekaligus lebih maju dalam pengelolaan pendidikan berbasis teknologi

D. Impact / Kebermanfaatan

Pelaksanaan PKM ini telah memberikan dampak yang



signifikan bagi sekolah mitra, guru, siswa, dan masyarakat kepulauan secara luas. Kebermanfaatan ini dapat dilihat dari beberapa aspek berikut. Manfaat bagi sekolah adalah tersedianya sumber energi listrik alternatif melalui PLTS berkapasitas 600 Wp, yang mampu menghidupkan perangkat TIK (laptop, LCD *proyektor*, kipas angin, printer) secara stabil. Selain itu juga biaya operasional sekolah menurun karena ketergantungan pada genset berbahan bakar minyak berkurang secara signifikan. Lebih rinci kami sajikan tabel perbandingan biaya operasional listrik pada tabel 3.

Tabel 3: Perbandingan Biaya Operasional Listrik

Komponen	Sebelum PLTS	Sesudah PLTS
BBM genset per bulan	Rp750.000	Rp150.000
Jam operasional listrik	3-5 jam/hari	8-10 jam/hari
Penggunaan LCD	Terbatas	Rutin
Penggunaan komputer	Terbatas	Rutin

Implementasi PLTS memberikan dampak ekonomi yang cukup signifikan. Sebelum program, sekolah mengeluarkan biaya rata-rata sekitar Rp750.000 per bulan untuk operasional genset. Setelah penggunaan PLTS, biaya tersebut menurun menjadi sekitar Rp150.000 per bulan karena genset hanya digunakan sebagai cadangan pada kondisi tertentu. Dengan demikian terjadi penghematan biaya operasional listrik sekitar 80%, sehingga anggaran sekolah dapat dialihkan untuk mendukung kegiatan pembelajaran dan pengembangan sarana pendidikan lainnya.

Guru juga mendapatkan manfaat dari kegiatan ini. Guru mengalami peningkatan keterampilan dalam instalasi, perawatan, dan pemanfaatan PLTS, sehingga mampu mengelola energi secara mandiri. Selain itu Literasi digital guru meningkat; mereka kini mampu mengembangkan minimal 3 media digital per sekolah berupa *website* pembelajaran, aplikasi interaktif, atau media presentasi berbasis animasi. Sedangkan siswa juga mendapatkan manfaat dari PKM ini. Pembelajaran menjadi lebih menarik, variatif, dan interaktif dengan penggunaan perangkat digital.

Selain itu juga lingkungan belajar lebih kondusif karena adanya listrik yang memungkinkan penggunaan kipas angin di ruang kelas.

E. Keberlanjutan Program

Pelaksanaan Program Mandiri Energi di Kecamatan Pulau Sembilan telah menunjukkan hasil yang positif, baik dari aspek penyediaan listrik berbasis PLTS maupun dari sisi peningkatan kapasitas digital guru. Namun, keberlanjutan program menjadi faktor kunci agar dampak yang dihasilkan tidak bersifat sementara. Oleh karena itu, diperlukan tahapan lanjutan yang lebih sistematis, mencakup aspek teknis, kelembagaan, maupun perluasan jangkauan program. Setelah instalasi PLTS berjalan, langkah pertama yang sangat penting adalah memastikan keberlanjutan fungsi teknologi. Guru yang telah mendapatkan pelatihan akan diberi tanggung jawab untuk melaksanakan perawatan rutin. Selain itu, tim pendamping dari perguruan tinggi akan melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala, baik onsite (kunjungan langsung ke sekolah) maupun online (melalui laporan guru). Monitoring ini mencakup pengukuran daya listrik yang dihasilkan, jumlah perangkat yang dapat dijalankan, serta kendala teknis yang dihadapi guru. Jika ditemukan kekurangan, seperti baterai yang cepat habis atau inverter tidak stabil, maka dilakukan langkah-langkah optimalisasi, termasuk kemungkinan penambahan kapasitas PLTS.

Program yang berhasil di satu sekolah percontohan tidak akan berdampak luas jika tidak direplikasi. Oleh karena itu, tahapan berikutnya adalah memperluas program ke sekolah lain di sembilan pulau Kecamatan Pulau Sembilan. Guru yang sudah terlatih dalam instalasi PLTS berperan sebagai pelatih bagi rekan sejawat di sekolah lain. Hal ini akan menumbuhkan kemandirian komunitas guru dalam mengelola energi terbarukan. Replikasi dilakukan per gugus sekolah, dengan kepala sekolah sebagai koordinator. Setiap gugus akan memilih satu sekolah sebagai pusat pelatihan mini. Program replikasi tidak hanya mengandalkan perguruan tinggi, tetapi juga melibatkan Dinas Pendidikan dan Pemda Sinjai untuk mendukung dari sisi regulasi maupun pendanaan, misalnya melalui BOS atau program CSR.

Setelah masalah listrik relatif teratasi, fokus selanjutnya adalah meningkatkan kualitas literasi digital guru. Jika tahap awal hanya mencakup penggunaan *Word*, *Excel*, *PowerPoint*, dan *website* sederhana, maka tahap berikutnya difokuskan pada pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *Android*, *Learning Management System (LMS)*, dan multimedia interaktif. Administrasi sekolah diarahkan untuk lebih komprehensif, seperti absensi *online*, sistem penilaian otomatis, dan pelaporan berbasis *cloud* yang dapat diakses orang tua siswa. Dibentuk forum atau komunitas guru sebagai wadah untuk berbagi inovasi, mendiskusikan kendala, serta mempercepat adopsi teknologi digital di setiap sekolah.

Dalam jangka panjang, program ini diharapkan tidak hanya berhenti pada Kecamatan Pulau Sembilan. Ekspansi ke kepulauan lain di Kabupaten Sinjai dan Sulawesi Selatan yang memiliki permasalahan serupa. Peningkatan kapasitas

PLTS dari 600 Wp ke kapasitas yang lebih besar (misalnya 1.500–2.000 Wp) agar mampu mendukung lebih banyak perangkat. Selain itu integrasi dengan program pemerintah pusat seperti Sekolah Digital atau Energi Terbarukan untuk Pendidikan agar dampaknya lebih luas dan berkelanjutan.

4. Conclusion

Pelaksanaan Program Mandiri Energi untuk Mengatasi Keterbatasan Listrik dan Mendukung Manajemen Sekolah Berbasis Digital di Kecamatan Pulau Sembilan, Sinjai telah berjalan dengan baik dan mencapai target yang direncanakan. Program ini mampu menjawab dua permasalahan utama sekolah di wilayah kepulauan, yaitu keterbatasan akses energi listrik dan rendahnya pemanfaatan teknologi informasi dalam manajemen sekolah.

Melalui instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berkapasitas 600 Wp, sekolah kini memiliki sumber energi alternatif yang stabil, ramah lingkungan, dan hemat biaya. Guru tidak hanya memperoleh pasokan listrik, tetapi juga keterampilan teknis dalam instalasi dan perawatan PLTS sehingga dapat mengelola energi secara mandiri.

Pada aspek manajemen, program ini berhasil meningkatkan literasi digital guru melalui pelatihan manajemen sekolah berbasis TIK, pengembangan media digital, serta penerapan aplikasi administrasi dan pembelajaran. Setiap sekolah mitra mampu menghasilkan minimal tiga produk media digital yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar. Dampak langsung yang terlihat adalah meningkatnya efisiensi administrasi sekolah, kualitas pembelajaran yang lebih interaktif, serta lingkungan belajar yang lebih kondusif bagi siswa.

Program ini memberikan manfaat nyata tidak hanya bagi sekolah dan guru, tetapi juga bagi siswa dan masyarakat kepulauan secara lebih luas. Selain mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) nomor 4, 7, dan 13, kegiatan ini juga menjadi model penerapan energi terbarukan sekaligus transformasi digital di wilayah kepulauan yang selama ini menghadapi keterbatasan infrastruktur.

5. Acknowledgements

Penulis memberikan apresiasi kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam kegiatan ini. Program Pengabdian Masyarakat ini denga skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat yang didanai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (KEMDIKTISAINTEK).

References

- [1] A. Aryanto, "Tantangan pendidikan di wilayah kepulauan Indonesia," *J. Pendidik. dan Kebijakan.*, vol. 12, no. 1, pp. 45–47, 2020.
- [2] R. Ningsih, "Keterbatasan akses energi di sekolah kepulauan," *J. Pendidik. Drh.*, vol. 8, no. 2, pp. 110–122, 2024.
- [3] M. Sultan, "Kondisi pendidikan di Kecamatan Pulau Sembilan, Kabupaten Sinjai," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 89–98,

- 2024.
- [4] A. Swandi, "Transformasi digital dalam manajemen sekolah," *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 10, no. 3, pp. 201–215, 2022.
- [5] R. Purwani, A. Fathoni, S. Sarilan, and H. Siswanto, "Transformasi Administrasi Pendidikan untuk Mengoptimalkan Efisiensi dan Kualitas Layanan Pendidikan pada Era Digital," *J. Keilmuan dan Keislam.*, pp. 53–58, Dec. 2024, doi: 10.23917/jkk.v4i1.261.
- [6] M. Nashrullah, Syaiful Rahman, Abdul Majid, Nunuk Hariyati, and Budiyanto, "Transformasi Digital dalam Pendidikan Indonesia: Analisis Kebijakan dan Implikasinya terhadap Kualitas Pembelajaran," *Mudir J. Manaj. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, pp. 52–59, Jan. 2025, doi: 10.55352/mudir.v7i1.1290.
- [7] I. Suastika, "Penggunaan genset dan tantangan energi di sekolah terpencil," *J. Energi Terbarukan*, vol. 7, no. 1, pp. 145–156, 2023.
- [8] B. Nugroho, "Potensi energi surya di wilayah kepulauan," *J. Energi dan Lingkung.*, vol. 9, no. 1, pp. 55–66, 2022.
- [9] D. Prasetyo, "Pemanfaatan energi surya dalam mendukung pendidikan," *J. Pengemb. Teknol.*, vol. 14, no. 2, pp. 177–188, 2022.
- [10] H. Tunggal, "Dampak keterbatasan listrik terhadap pembelajaran digital di sekolah," *J. Pendidik. Teknol.*, vol. 11, no. 2, pp. 133–144, 2022.
- [11] Muhammad Aminullah, Heri Susanto, Dewicca Fatma Nadilla, and Fitri Mardiani, "Challenges and Strategies of History Teachers in Utilizing Digital Learning Media: A Case Study at SMKN 1 Banjarmasin," *J. Pendidik. IPS*, vol. 15, no. 3, pp. 751–758, Aug. 2025, doi: 10.37630/jpi.v15i3.3257.
- [12] R. Gatrik, "Infrastruktur digital di wilayah kepulauan," *J. Pendidik. Guru*, vol. 9, no. 1, pp. 23–34, 2024.
- [13] N. Lestari, "Literasi digital guru di daerah terpencil," *J. Pendidik. Guru*, vol. 13, no. 2, pp. 189–200, 2024.
- [14] A. B. E. Wahyudi *et al.*, "E-Module Based on Local Wisdom to Strength Cultural Literacy and Critical Thinking Módulo electrónico basado en la sabiduría local para fortalecer la alfabetización cultural y el pensamiento crítico," *Salud, Cienc. y Tecnol. – Ser. Conf.*, 2025, doi: 10.56294/sctconf20251310.
- [15] A. Suprayogi, "Listrik dan motivasi belajar siswa di wilayah kepulauan," *J. Psikol. Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 145–158, 2023.
- [16] A. C. Evains, S. Anggereni, and M. S. Lanto, "Enhancing Science Process Skills in Physics Education: The Impact of the Phyphox Smartphone Application in High School Laboratories," *Impuls. J. Res. Innov. Phys. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–18, 2024, doi: 10.14421/impulse.2023.31-02.