

## **Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)**

**Nurul Isnaini Fitriyana<sup>1</sup>, I Putu Andika Subagya Putra<sup>2</sup>, I Komang Gde Trisna Purwantara<sup>3</sup>, I Gede Suryawan<sup>2</sup>, I Putu Rama Putra Yasa<sup>3</sup>, Dellista Hapsari Roro Luhardi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Institut Teknologi dan Pendidikan Markandeya Bali, Indonesia

<sup>2</sup>Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Pendidikan Markandeya Bali, Indonesia

<sup>3</sup>Manajemen Ekonomi, Institut Teknologi dan Pendidikan Markandeya Bali, Indonesia

Penulis korespondensi : Nurul Isnaini Fitriyana

E-mail : isnainifitriyana@markandeyabali.ac.id

Diterima: 08 Oktober 2025 | Direvisi: 13 November 2025 | Disetujui: 15 November 2025 | Online: 20 November 2025

© Penulis 2025

### **Abstrak**

MI Al Hidayah Bangli merupakan sekolah inklusif dengan 5 (lima) orang siswa berkebutuhan khusus (autisme dan tuna grahita) dari total siswa 100 orang (5%). Seluruh siswa di sekolah ini berasal dari etnis Jawa serta beragama Islam. Disabilitas, bahasa, budaya, etnik, kepercayaan, dan gender merupakan aspek yang memengaruhi inklusifitas. Pendidikan karakter merupakan bagian penting dalam sistem pendidikan, karena melalui pendidikan karakter akan terbentuk individu yang inklusif, terdidik, dan toleransi. Pendidikan karakter dapat dicapai melalui salah satu bentuk yaitu Pusat Kegiatan Belajar melalui kegiatan terpadu yaitu "Sekolah Cerdas Pangan" di MI Al Hidayah Bangli. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini menyediakan media pembelajaran multiliterasi berbasis ketahanan pangan di MI Al Hidayah. Sehingga, akan terbentuk pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan yang akan membentuk karakter yang inklusif. Teknologi Sekolah Cerdas Pangan dilaksanakan dalam beberapa tahap. Yang pertama adalah penanaman tanaman pangan (stroberi) dan tanaman obat (jahe) di Kebun Cerdas berbantuan teknologi IoT (*Internet of Things*). Yang kedua adalah edukasi dan praktik pembiasaan makan sehat bergizi berbantuan media pembelajaran flipbook digilat ber ISBN dengan judul Pangan Sehat. Yang ketiga adalah pengolahan sampah pangan menjadi ekoenzim berbantuan *flip book* digital. Evaluasi keberhasilan program dapat dilihat berdasarkan data terkuantifikasi, melalui *pre-test* dan *post-test* terhadap guru dan siswa di MI Al Hidayah Bangli. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman tentang teknologi IoT sebesar 81,70%; tentang pangan sehat 82,42%; tentang pengolahan sampah pangan 81,08%, serta tentang literasi budaya dan kewargaan sebesar 81,54%.

**Kata kunci:** multiliterasi; IoT; sekolah cerdas pangan; pembiasaan makan sehat bergizi; kebun cerdas.

### **Abstract**

MI Al Hidayah Bangli is an inclusive school accommodating five students with special needs (autism and intellectual disability), constituting 5% of the total student population of 100 individuals. All students in this school are of Javanese ethnicity and adhere to the Islamic faith. Disability, language, culture, ethnicity, belief, and gender are aspects that influence inclusivity. Character education is a crucial component within the education system, as it fosters the development of inclusive, educated, and tolerant individuals. Character education can be achieved through various forms, one of which is the Learning Activity Center (Pusat Kegiatan Belajar), implemented through the integrated activity "Smart Food School" (Sekolah Cerdas Pangan) at MI Al Hidayah Bangli. The objective of this community engagement activity is to provide multiliteracy learning media based on food security at MI Al Hidayah. Consequently, this initiative aims to establish a habit of healthy and nutritious eating and sustainable

living, which will subsequently shape an inclusive character. The Smart Food School Technology was executed in several phases: First phase involved the cultivation of food crops (strawberries) and medicinal plants (ginger) in the Smart Garden (Kebun Cerdas) with the assistance of IoT (Internet of Things) technology. Second phase comprised education and practical implementation of healthy and nutritious eating habits, utilizing a digital flipbook learning medium with an ISBN, titled *Pangan Sehat* (Healthy Food). Third phase focused on processing food waste into eco-enzymes, also supported by a digital flipbook. The program's success was evaluated based on quantified data obtained from pre-tests and post-tests administered to teachers and students at MI Al Hidayah Bangli. Evaluation results indicated an increase in understanding: 81,70% regarding IoT technology; 82,42% concerning healthy food; and 81,08% pertaining to food waste processing; and 81,54% cultural literacy

**Keywords:** multiliteracy; IoT; smart garden; smart food school; habituation of eating nutritious and healthy food

## PENDAHULUAN

Sekolah sebagai salah satu catur pusat pendidikan mempunyai peran penting dalam membangun karakter peserta didik. Salah satu sekolah dasar yang menjadi perhatian di Kabupaten Bangli adalah MI Al Hidayah Bangli. Lokasi sekolah ini berada di Jalan Lettu Lila Nomor 5, Lingkungan Kawan, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. Sekolah ini di bawah naungan Kementerian Keagamaan Republik Indonesia dengan SK pendirian Nomor 002/YMA/I/2013. MI Al Hidayah Bangli merupakan sekolah inklusif dengan 5 (lima) orang siswa berkebutuhan khusus (autisme dan tuna grahita) dari total siswa 100 orang (5%). Seluruh siswa di sekolah ini berasal dari etnis Jawa serta beragama Islam (Kepala Madrasah MI Al Hidayah, 2025). Disabilitas, bahasa, budaya, etnik, kepercayaan, dan gender merupakan aspek yang memengaruhi inklusifitas. Masyarakat inklusi rentan terhadap konflik, ketidakstabilan, dan ketidakadilan. (Nathasya et al., 2024) menyatakan inklusifitas dapat menimbulkan diskriminasi dan penolakan sosial yang menjadi pencetus ketidakharmonisan sosial. Hal ini berdampak serius terhadap pembangunan berkelanjutan.

MI Al Hidayah Bangli terakreditasi B dengan SK Akreditasi Nomor 639/BANP- SM/LL/2018 tanggal 24 Oktober 2018. Nilai akreditasi yang diperoleh berada di angka 84 (dari total skor 100). Standar sarana dan prasarana serta standar pendidik merupakan standar terendah, berturut-turut di angka 73 dan 74. Kontradiktif dengan hal tersebut, standar pembiayaan dan standar pengelolaan mendapat nilai tertinggi, berturut-turut di angka 94 dan 90. Berdasarkan data terkuantifikasi ini, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kesenjangan pada komponen pendidik serta sarana dan prasarana dalam pengelolaan sekolah. Pendidik di MI AL Hidayah berjumlah 8 (delapan) orang ; 6 (enam) orang sebagai guru kelas, 1 (satu) orang sebagai Kepala Madrasah, serta 1 (satu) orang sebagai guru mata pelajaran seni dan budaya. Kualifikasi pendidikan guru adalah Sarjana Pendidikan Islam (1 orang), Sarjana Pendidikan Sekolah Dasar (2 orang), Sarjana Agama (1 orang), serta Sarjana Pendidikan (3 orang). Media pembelajaran yang digunakan di sekolah meliputi buku teks dan LCD proyektor (Kepala Madrasah MI Al Hidayah, 2025). Kurang bervariasinya media pembelajaran menyebabkan rendahnya capaian pembelajaran di sekolah inklusif ini.

Transformasi digital banyak memberikan dampak bagi proses pembelajaran dan pembentukan karakter siswa. Kemudahan yang didapatkan dari kemajuan teknologi harus diimbangi oleh inovasi pendidik. Tantangan perubahan karakter siswa MI AL Hidayah Bangli meliputi: a). rendahnya pemahaman dan penghargaan terhadap proses; b). penurunan karakter; c). penurunan pemahaman terhadap budaya lokal; serta d). permasalahan kesehatan fisik dan mental. Pendidikan karakter berfungsi sebagai pondasi bagi pembentukan kebiasaan positif, yang dapat diimplementasikan dalam kegiatan bersama secara konsisten di sekolah ((Ansya et al., 2024)(Indriani & Asfia, 2023).

Pendidikan karakter merupakan bagian penting dalam sistem pendidikan di Indonesia. Penanaman pendidikan karakter anak bangsa harus dimulai sejak dini melalui pendidikan usia dini dan sekolah dasar (UU Nomor 20 tahun 2003). Pasal 3 dalam Undang-Undang tersebut menyatakan

Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)

bahwa tujuan pendidikan karakter adalah : pembentukan disiplin positif; peningkatan keterampilan sosial; serta membangun kepemimpinan moral (Pandiangan, 2019). Pendidikan karakter merupakan fondasi dalam kehidupan yang mengandung nilai-nilai tanggung jawab, kejujuran, disiplin, toleransi, mandiri (Armini, 2024). Melalui pendidikan karakter akan terbentuk individu yang inklusif, terdidik, dan toleransi. Tujuan lebih luas adalah peningkatan mutu dan hasil pendidikan yang kompleks dan terpadu (Shoimah, 2018); (Selayani & Bayu, 2023).

Sumber Daya Manusia yang unggul harus mempunyai delapan karakter utama bangsa yaitu religius, bermoral, sehat, cerdas & kreatif, kerja keras, disiplin & tertib, mandiri, bermanfaat. Selaras dengan misi Asta Cita keempat, karakter dapat dicapai melalui pembiasaan yaitu bangun pagi, beribadah, berolahraga, makan sehat bergizi, gemar belajar, bermasyarakat, dan tidur cepat (Shoimah, 2018); (Kinanthi et al., 2024) menyatakan bahwa pendidikan karakter dapat dibentuk melalui pembiasaan di sekolah melalui kegiatan rutin dan terprogram. Pembiasaan yang dilakukan secara konsisten akan menjadi budaya dan terinternalisasi dalam diri anak sehingga menjadi karakter. Sehingga anak bisa memahami (kognitif), merasakan (afektif), serta menerapkan (psikomotorik) dalam kehidupan. Pendidikan karakter dapat dicapai melalui salah satu bentuk yaitu Pusat Kegiatan Belajar (Shoimah, 2018).

Pusat Kegiatan Belajar siswa dapat dilakukan melalui kegiatan terpadu yaitu "Sekolah Cerdas Pangan" di MI Al Hidayah Bangli. Kegiatan ini berfokus pada permasalahan pendidikan karakter melalui pembelajaran multiliterasi berbasis ketahanan pangan. Pembelajaran multiliterasi menggunakan strategi kemampuan literasi yang berpadu dengan penguatan karakter berbantuan multimedia untuk bekal kecakapan hidup (Qomariyah, 2008); (Muhilal et al., 2021); (Rahman & S. Damaianti, 2019)

Inklusifitas di MI Al Hidayah bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang menghargai keberagaman serta menciptakan ruang belajar yang ramah bagi seluruh siswa. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) yang ke-4 yaitu memastikan pendidikan yang berkualitas, setara, inklusif, serta mendukung kesempatan belajar seumur hidup bagi semua. Selaras dengan hal tersebut, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional di Indonesia memuat kesetaraan hak dan kesempatan dalam pendidikan yang berkualitas bagi seluruh warga negara.

Program "Sekolah Cerdas Pangan" juga mendukung TPB ke-2 (tanpa kelaparan) dengan penyediaan sumber pangan lokal tinggi protein dan sumber vitamin. Edukasi dan praktek dalam pemilihan pangan sehat serta pengelolaan dan pengolahan sampah pangan mendukung penanganan perubahan iklim (TPB ke-13), serta konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (TPB ke-12); sehingga akan tercapai kehidupan sehat dan sejahtera (TPB ke-3). Sejalan dengan fokus Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) 2017-2045 kolaborasi bidang pangan dan sosial humaniora. Asta Cita sebagai misi Presiden dituangkan menjadi Prioritas Nasional dalam RPJMN 2025-2029, program ini mendukung Asta Cita 2 (memantapkan sistem pertahanan keamanan negara dan mendorong kemandirian bangsa melalui swasembada pangan, energi, air, ekonomi syariah, ekonomi digital, ekonomi hijau, dan ekonomi biru), terutama Asta Cita 4 (memperkuat pembangunan Sumber Daya Manusia, sains, teknologi, pendidikan, kesehatan, prestasi olahraga, kesetaraan gender, penguatan peran perempuan, pemuda, dan penyandang disabilitas), serta sinergi Asta Cita 8 (memperkuat penyelesaian kehidupan yang harmonis dengan lingkungan, alam dan budaya, serta peningkatan toleransi antar umat beragama untuk mencapai masyarakat yang adil dan makmur).

Melalui sinergi tim pelaksana dan mitra pada program "Sekolah Cerdas Pangan" diharapkan dapat meningkatkan capaian Indeks Kinerja Utama (IKU) Perguruan Tinggi. Target dari program ini adalah peningkatan IKU 2 yaitu mahasiswa mendapat pengalaman di luar kampus. Program "Sekolah Cerdas Pangan" mengikutsertakan mahasiswa dari program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Sistem Informasi (SI), serta Pendidikan Bahasa Inggris (PBI) yang dapat berkegiatan langsung di mitra sasaran. Kolaborasi dosen pelaksana yang terdiri dari dosen dari prodi PGSD, prodi SI, dan prodi Manajemen Ekonomi memberikan ruang bagi dosen berkegiatan di luar kampus (IKU 3).

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini sangat diperlukan sebagai salah satu alternatif solusi dalam meningkatkan keberdayaan mitra yaitu peningkatan karakter siswa melalui pembiasaan

makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan. Peningkatan ini mencakup enam literasi dasar serta berbantuan multimedia (audio, visual, audio-visual, teknologi *Internet of Things* atau IoT) (Fitriyana et al., 2024.). Tujuan akhir dari kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini adalah pembentukan karakter siswa di MI Al Hidayah Bangli melalui pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan.

## METODE

Metode pelaksanaan kegiatan ini akan dibagi dalam beberapa program. Program pertama adalah Kebun Cerdas berbantuan teknologi IoT (*Internet of Things*) seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Program Pilot Project Kebun Cerdas Berbantuan Teknologi IoT (*Internet of Things*)

No	Program	Tahap	Langkah
1.	Kebun berbantuan teknologi IoT	Cerdas Penanaman tanaman pangan	a.Persiapan lahan dan media tanam dalam pot plastik ukuran diameter 25 cm b.Pemasangan alat sensor kelembaban dalam media c.Instalasi sistem IoT d.Penataan pot di dalam Kebun Cerdas e.Pengoperasian sistem IoT f..Perawatan

Program kedua adalah Edukasi dan Praktik Pangan Sehat berbantuan flipbook digital berjudul Pangan Sehat, seperti tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Program Edukasi dan Praktik Pembiasaan Makan Sehat Bergizi

No	Program	Tahap	Langkah
1	Bimtek Pangan Sehat	Sosialisasi cara pemilihan pangan sehat dengan bantuan media flipbook digital ber ISBN Pangan Sehat	Praktik memilih pangan sehat

Evaluasi program menggunakan metode *post-test* dan *pre-test* yang diberikan kepada para peserta. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) program ini ditentukan jika *post-test* mencapai nilai  $\geq 78$ . Keberlanjutan program ini adalah penggunaan media flipbook digital Pangan Sehat sebagai media pembelajaran IPAS di sekolah. Selain itu, keberlanjutan program ini dicapai dengan praktik langsung memilih pangan lokal sehat dengan menuangkannya dalam bentuk menu MBG mingguan untuk diterapkan di sekolah. Sehingga menu MBG akan lebih bervariasi dan lebih sehat. Tujuan akhir dari program ini adalah membentuk pembiasaan makan sehat bergizi bagi siswa.

Program ketiga yaitu Edukasi dan praktik Pengolahan Sampah Pangan, melalui pengelolaan dan pengolahan sampah pangan menjadi menjadi ecoenzim dan POC. Program ini dilaksanakan dengan cara ceramah dan praktik. Tahap pertama yaitu ceramah dan praktik pengelolaan sampah pangan. Sampah pangan merupakan penyumbang sampah terbesar di Indonesia (40.3%), program pengelolaan dan pengolahan sampah secara rutin dan berkelanjutan dapat menjadi kebiasaan yang membentuk karakter siswa hidup berkelanjutan. Program ini dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Edukasi dan Praktik Pengelolaan Sampah Pangan

No	Program	Tahap	Langkah
1	Bimtek Pangan	Sampah	Eduksi dan praktik cara pengelolaan sampah pangan berbantuan media flipbook digital ber ISBN "Sampah Pangan"

Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)

No	Program	Tahap	Langkah
			Praktik pembuatan ekoenzim dari sampah pangan

Evaluasi program Bimtek Sampah Pangan dilakukan dengan metode *pre-test* dan *post-test* terkait materi yang disampaikan. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) program ini ditentukan jika *post-test* mencapai nilai  $\geq 78$ . Keberlanjutan dari program ini adalah penggunaan media flipbook digital Sampah Pangan sebagai media pembelajaran IPAS di kelas.

**Tabel 4.** Praktik Pengolahan Sampah Pangan menjadi Ecoenzim

No	Program	Tahap	Langkah
1	Praktik Pengolahan Sampah Pangan menjadi Ecoenzim	Sosialisasi pengolahan sampah pangan menjadi ecoenzim	<ol style="list-style-type: none"> <li>1). Ceramah cara pengolahan sampah pangan menjadi ecoenzim.</li> <li>2). Praktik pengolahan sampah pangan menjadi ecoenzim</li> <li>3). Seluruh guru dan siswa membawa sampah pangan berupa sisa-sisa buah dan sayur sebanyak masing-masing 2 kg.</li> <li>4). Membuat ecoenzim dengan cara mencampur sampah pangan dengan air dan molases</li> <li>5). Fermentasi selama 90 hari dalam wadah tertutup.</li> <li>6). Pemanenan dengan menyaring cairan ecoenzim dan melatakannya didalam botol plastik</li> </ol>

Guru MI AL Hidayah bertanggung jawab selama proses fermentasi dengan memastikan tidak ada gangguan dan kontaminasi selama proses fermentasi. Hal ini dilakukan dengan cara menjaga ruang fermentasi dari gangguan lingkungan. Evaluasi program Praktik Pengolahan Sampah Pangan menjadi Ecoenzim dilakukan dengan pengukuran kualitas dan jumlah ecoenzim yang dihasilkan. Kualitas ecoenzim ditentukan dengan mengukur indikator keberhasilan ecoenzim diantaranya : pengukuran pH (pH ecoenzim : 4-6); pengecekan warna (cairan ecoenzim adalah jernih); pengecekan bau (bau ecoenzim adalah segar dan sedikit asam); serta pengecekan suhu (suhu ecoenzim 28-30°C). Pengukuran kuantitas ecoenzim dilakukan dengan menyaring ecoenzim yang sudah jadi menggunakan kain saring kemudian mengukur berapa liter ecoenzim yang dihasilkan.

Keberlanjutan program ini dilakukan dengan menyimpan 2% dari hasil panen ecoenzim untuk digunakan sebagai starter pada produksi ecoenzim selanjutnya.

**Tabel 5.** Praktik Pengolahan Sampah Pangan menjadi POC

No	Program	Tahap	Langkah
1	Praktik Pengolahan Sampah Pangan menjadi POC	1).Sosialisasi pengolahan sampah pangan menjadi POC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1). Ceramah cara pengolahan sampah pangan menjadi POC</li> <li>2). Praktik pengolahan sampah pangan menjadi POC</li> <li>3). Seluruh guru dan siswa membawa sampah pangan berupa air bekas cucian beras sebanyak masing-masing 1 liter.</li> </ol>

Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)

No	Program	Tahap	Langkah
			<p>4).Membuat POC dengan cara mencampur air cucian beras dengan 1 jarum ose isolat <i>Lactobacillus fermentum</i></p> <p>5).Fermentasi selama 14 hari dalam wadah tertutup.</p> <p>6).Pemanenan POC</p>

Guru MI AL Hidayah bertanggung jawab selama proses fermentasi dengan melakukan pengecekan botol wadah fermentasi setiap hari dan memastikan botol tidak menggembung selama proses fermentasi.. Evaluasi program Praktik Pengolahan Sampah Pangan menjadi POC dilakukan dengan pengukuran kualitas dan jumlah POC yang dihasilkan. Kualitas ecoenzim ditentukan dengan mengukur indikator keberhasilan POC diantaranya : pengukuran pH (pH ecoenzim : 4-6); pengecekan warna (jernih); pengecekan bau (segar dan sedikit asam); serta pengecekan suhu (26-29°C). Pengukuran kuantitas POC dilakukan dengan menuangkan POC dalam tangki berskala liter sehingga dapat diketahui total volume POC yang dihasilkan. Keberlanjutan program ini dilakukan dengan menyimpan 2% dari hasil panen POC untuk digunakan sebagai starter pada produksi POC selanjutnya.

Program keenam adalah *Focus Group Discussion* (FGD) lintas sektoral antara tim pengusul, mitra sasaran, Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Bangli; Dinas Pertanian, Ketahanan Pangan, dan Perikanan, Dinas Lingkungan Hidup; Dinas Infokom dan Persandian; serta Kementerian Agama Kantor Wilayah Kabupaten Bangli. FGD bertujuan untuk merumuskan kebijakan terkait sekolah model “Sekolah Cerdas pangan” serta *Pilot Project Kebun Cerdas* di Kabupaten Bangli.

Evaluasi dan keberlanjutan dari program ini adalah terjalinnya sinergi antara tim pengusul, mitra sasaran, Dinas terkait dan Kementerian Agama Kabupaten Bangli tentang model “Sekolah Cerdas Pangan” dan *Pilot Project Kebun Cerdas* di Kabupaten Bangli.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kebun Cerdas berbantuan IoT

Evaluasi *Pilot Project Kebun Cerdas* adalah dengan membandingkan laju pertumbuhan dan hasil panen kelompok tanaman yang sistem pertaniannya berbantuan IoT serta kelompok tanaman dengan sistem pertanian konvensional. Evaluasi pelaksanaan program dilakukan setelah 16 minggu yaitu pada saat panen dengan menghitung jumlah hasil panen tiap-tiap tanaman. Untuk memastikan keberlanjutan program ini maka sebanyak 5% dari hasil panen disiapkan untuk pembibitan masa tanam berikutnya. *Pilot Project Kebun Cerdas* menjadi program percontohan yang siap diadopsi oleh lembaga pendidikan lainnya di Kabupaten Bangli.

Hasil evaluasi program ini ditunjukkan dengan data terkuantifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Peningkatan Pemahaman Guru terhadap Teknologi IoT untuk Kebun Cerdas**

No	Nama	Kode	Pre-test	Post-test	Rerata Peningkatan (%)
1	Amrul Giyono	AG	5	93	88
2	Ahmad Satria Maludi	AM	7	86	79
3	Farissa Aemia Hud	FH	6	96	90
4	Dwi Ayu Nawangsari	DN	10	90	80
5	Neng Imas Susanti	NS	8	92	84
6	Anugerah Asep Putra Martian	AM	9	85	76
7	Darmadi	DA	5	83	78

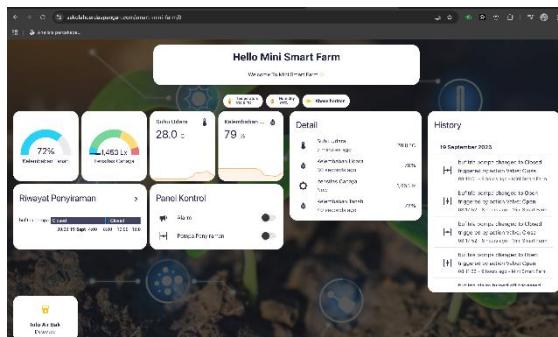
Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)

No	Nama	Kode	Pre-test	Post-test	Rerata Peningkatan (%)
8	Abdullah Masakur	AM	7	83	76
9	Nisyatun Choiriyah	NC	5	87	82
10	Muna Dira	MN	5	89	84

Rerata peningkatan kemampuan guru-guru MI Al Hidayah Bangli dalam memahami aplikasi teknologi IoT (*Internet of Things*) sebesar 81,7%. Data ini diperoleh dari perbandingan hasil skor yang diperoleh pada saat pre-test dan post-test. Peningkatan pemahaman yang diperoleh mengindikasikan telah terjadi peningkatan kemampuan yaitu pemahaman dan keterampilan dalam mengelola Kebun Cerdas berbantuan teknologi IoT. Teknologi imersif yang digunakan dengan berbantuan IoT dapat membantu meningkatkan pendidikan karakter siswa (Ashari et al., 2025); (Rahmat et al., 2020).



Gambar 1. Sosialisasi Teknologi IoT (*Internet of Things*) untuk Kebun Cerdas



Gambar 2. Aplikasi Smart Farm berbasis IoT (*Internet of Things*)

### Pembiasaan Makan Sehat Bergizi

Pembiasaan makan sehat bergizi yang dilakukan secara terus menerus dan konsisten akan membentuk karakter peserta didik. Peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang makan sehat bergizi dilakukan berbantuan *flip book* digital berjudul Pangan Sehat. Data terkuantifikasi yang diperoleh dari pre-test an post-test disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Peningkatan Pemahaman dan Pembiasaan Makan Sehat Bergizi

No	Nama siswa	Kode	Pre-test	Post-test	Rerata Peningkatan (%)
1	Aavena Ioviy Ussuana Aisah	AA	8	95	35
2	Qunni Zakin	QZ	8	90	39
3	Kurniawati	KU	10	93	43
4	Sakira Jeniea Putri	SP	10	97	49
5	Putri Anatasia Mutiara	PM	11	92	41
6	Lina Kartika	LK	9	84	35

Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)

No	Nama siswa	Kode	Pre-test	Post-test	Rerata Peningkatan (%)
7	Najwa Khairul Anis	NA	8	85	32
8	Rheana Aletha Haia	RH	8	87	47
9	Alfarina Siwi Khumaira	AK	10	89	42
10	Afifah Nurjannah	AN	7	91	41
11	Ryan Vddy Kurniawan	RK	8	93	42
12	Andre Arifin Maudho	AM	10	91	41
13	Muhammad Fahri Al-Mubarok	MM	10	89	35
14	Ahmad Hairin	AH	9	95	42
15	Ahmad Ikhsan	AI	10	90	39
16	Azzam Nur Fains	AF	11	94	44
17	Fikri Putra Saki Zaidan	FZ	8	89	42
18	Raziq Hanan Al Khalifi	RA	10	90	41
19	Ahmad Rafa Nur Azzam	AR	8	87	36
20	Muhammad Bagas Rizki	MR	11	84	33
21	Zafry Khalis Putra Wijaya	ZW	10	86	38
22	Daffa Naufal Anafis	DA	7	83	43
23	Ahmad Solihin	AS	8	90	46
24	Muhammad Farhan	MF	10	93	43

Evaluasi program pembiasaan makan sehat bergizi berbantuan flip book digital ber ISBN menunjukkan rerata peningkatan sebesar 82,42%. Terjadi peningkatan keberdayaan peserta didik terhadap pembiasaan makan sehat bergizi yang akan membentuk karakter mereka. Melalui pembiasaan yang dilakukan secara teratur setiap hari akan membentuk karakter paa masing-masing individu (Ansya et al., 2024); (Kinanthi et al., 2024).



**Gambar 3.** Edukasi dan Praktik Pembiasaan Makan Sehat Bergizi

### Pembiasaan Hidup Berkelanjutan

Pembiasaan hidup berkelanjutan yang dilakukan terus menerus dan konsisten akan membentuk karakter peserta didik. Peningkatan pembiasaan hidup berkelanjutan sangat diperlukan di era perubahan iklim yang sedang dihadapi seluruh dunia. Peserta didik yang sadar dan paham akan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim akan lebih peduli lingkungan dan paham cara yang harus dilakukan untuk mitigasi perubahan iklim. Upaya peningkatan dilakukan berbantuan media *flip book* digital ber ISBN berjudul Sampah Pangan. Data terkuantifikasi yang diperoleh dari pre-test dan post-test disajikan dalam Tabel 8.

**Tabel 8.** Peningkatan Pemahaman dan Pembiasaan Hidup Berkelanjutan.

No	Nama siswa	Kode	Pre-test	Post-test	Rerata Peningkatan (%)
1	Aavena Ioviy Ussuana Aisah	AA	10	90	40
2	Qunni Zakin	QZ	8	90	38
3	Kurniawati	KU	9	92	41
4	Sakira Jeniea Putri	SP	7	95	48
5	Putri Anatasia Mutiara	PM	10	90	41
6	Lina Kartika	LK	8	90	41
7	Najwa Khairul Anis	NA	9	88	38
8	Rheana Aletha Haia	RH	10	87	36
9	Alfarina Siwi Khumaira	AK	11	89	37
10	Aififah Nurjannah	AN	10	88	38
11	Ryan Vddy Kurniawan	RV	8	90	40
12	Andre Arifin Maudho	AM	10	91	40
13	Muhammad Fahri Al-Mubarok	MM	9	90	40
14	Ahmad Hairin	AH	10	88	36
15	Ahmad Ikhsan	AI	9	89	41
16	Azzam Nur Fains	AF	9	90	41
17	Fikri Putra Saki Zaidan	FZ	8	92	42
18	Raziq Hanan Al Khalifi	RA	9	88	38
19	Ahmad Rafa Nur Azzam	AR	10	89	38
20	Muhammad Bagas Rizki	MR	8	92	42
21	Zafry Khalis Putra Wijaya	ZW	7	91	44
22	Daffa Naufal Anafis	DA	8	90	41
23	Ahmad Solihin	AS	7	90	40
24	Muhammad Farhan	MF	9	90	41

Evaluasi program pembiasaan hidup berkelanjutan berbantuan *flip book* digital ber ISBN menunjukkan rerata peningkatan sebesar 81,08%. Terjadi peningkatan keberdayaan peserta didik terhadap pembiasaan hidup berkelanjutan yang akan membentuk karakter mereka (Rahmat et al., 2020). (Rahman & S. Damaianti, 2019); (Agung Pramujiono et al., 2021).



**Gambar 4.** Edukasi dan Praktik Pengolahan Sampah pangan untuk Pembiasaan Hidup Berkelanjutan

### Peningkatan Literasi Budaya dan Kewargaan

Sebagai salah satu sekolah inklusif di Kabupaten Bangli, MI Al Hidayah Bangli perlu untuk melakukan peningkatan literasi budaya dan kewargaan tentang Masyarakat Bali. Peningkatan ini dilakukan melalui edukasi berbantuan *flip book* digital ber ISBN dengan judul Pan Balang Tamak : Rejang Pala (Rahmat et al., 2020); (Qomariyah, 2008). Buku ini merupakan buku cerita anak bergambar

Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)

yang menceritakan tentang cerita rakyat (*folklor*) yang berkembang di masyarakat Bali (Muhilal et al., 2021); (Cerrahoğlu & Cihan, 2023); (Rahman & S. Damaianti, 2019). Peningkatan pemahaman peserta didik setelah edukasi dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Peningkatan Literasi Budaya dan Kewargaan

No	Nama siswa	Kode	Pre-test	Post-test	Rerata peningkatan (%)
1	Aavena Ioviy Ussuana Aisah	AA	9	92	41
2	Qunni Zakin	QZ	8	91	42
3	Kurniawati	KU	9	90	40
4	Sakira Jeniea Putri	SP	7	94	46
5	Putri Anatasia Mutiara	PM	7	90	40
6	Lina Kartika	LK	8	90	42
7	Najwa Khairul Anis	NA	8	88	39
8	Rheana Aletha Haia	RH	6	87	37
9	Alfarina Siwi Khumaira	AK	8	89	84
10	Afifah Nurjannah	AN	9	89	36
11	Ryan Vddy Kurniawan	RK	10	90	42
12	Andre Arifin Maudho	AM	9	90	40
13	Muhammad Fahri Al-Mubarok	MM	9	88	38
14	Ahmad Hairin	AH	8	88	36
15	Ahmad Ikhsan	AI	7	89	40
16	Azzam Nur Fains	AF	9	91	43
17	Fikri Putra Saki Zaidan	FZ	10	92	43
18	Raziq Hanan Al Khalifi	RA	8	88	39
19	Ahmad Rafa Nur Azzam	AR	10	89	37
20	Muhammad Bagas Rizki	MR	7	92	43
21	Zafry Khalis Putra Wijaya	ZW	9	90	43
22	Daffa Naufal Anafis	DA	8	89	41
23	Ahmad Solihin	AS	10	90	40
24	Muhammad Farhan	MF	7	91	41

Evaluasi program pembiasaan hidup berkelanjutan berbantuan *flip book* digital ber ISBN menunjukkan rerata peningkatan sebesar 81.54%. Terjadi peningkatan keberdayaan peserta didik terhadap literasi budaya dan kewargaan yang akan membentuk karakter mereka. Pembelajaran multiliterasi dapat membantu meningkatkan literasi budaya dan kewargaan (Agung Pramujiono et al., 2021); (Rahmat et al., 2020).



**Gambar 5.** Peningkatan Literasi Budaya dan Kewargaan dalam Pendidikan Inklusi

Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)



**Gambar 6.** Pendampingan teknologi Sekolah cerdas Pangan di MI Al Hidayah Bangli

Kendala yang dihadapi dalam program pengabdian kepada masyarakat ini antara lain : masih rendahnya minat peserta didik dalam membaca serta pemahaman terhadap isi bacaan. Pada saat edukasi pembiasaan makan sehat bergizi serta hidup berkelanjutan berbantuan *flipbook* digital, memerlukan waktu yang lebih lama untuk membuat peserta didik memahami isi buku. Kendala yang lain adalah karena teknologi IoT (*Internet of Things*) merupakan teknologi baru sehingga juga memerlukan waktu yang lebih untuk memberikan sosialisasi, edukasi, dan pelatihan terhadap guru. Namun demikian, pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dapat mencapai tujuannya dengan cukup baik dengan meningkatkan keberdayaan mitra. Hal ini dapat dibuktikan dengan pencapaian peningkatan pengetahuan dan keberdayaan yang terukur secara kuantitatif.

## SIMPULAN DAN SARAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat skema Pengabdian berbasis masyarakat ruang lingkup Pemberdayaan Berbasis Kemitraan memberikan dampak bagi mitra (MI Al Hidayah) antara lain ; 1). Peningkatan pengetahuan dan keberdayaan siswa khususnya dalam pembiasaan makan sehat bergizi (82,42%) dan hidup berkelanjutan (81,08%); 2). Peningkatan kompetensi pendidik dan peserta didik pada program Teknologi Sekolah Cerdas Pangan berbantuan teknologi IoT (*Internet of Things*) (81,07).

Saran yang dapat diberikan untuk program PkM Teknologi Sekolah Cerdas Pangan adalah : 1). Konsistensi pendampingan sehingga dapat menjamin keberlanjutan program yang telah dilaksanakan; 2). Monitoring mitra secara berkala untuk menjamin umpan balik jika ada kendala dalam keberlanjutan program PkM Teknologi Sekolah Cerdas Pangan

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih terutama ditujukan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada masyarakat (DPPM), Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Tahun Pendanaan 2025 atas Hibah Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat sehingga program PkM Teknologi Sekolah Cerdas Pangan di MI Al Hidayah Bangli ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Agung Pramujiono, Dudu Suhandi Saputra, & Reza Rachmadtullah. (2021). Model Pembelajaran Multiliterasi Berbantuan Media Big Book Terhadap Kemampuan Membaca Pemahaman Siswa Di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(02), 282–290. <https://doi.org/10.21009/jpd.v11i02.19860>
- Ansyia, Y. A., Salsabilla, T., & Rozie, F. (2024). Strategi Pendidikan Karakter Untuk Siswa Sekolah Dasar Dalam Mewujudkan SDG 4: Pendidikan Berkualitas. In *Naga Pustaka* (Vol. 19, Issue 2). [https://www.researchgate.net/profile/Yusron-Ansyia/publication/386424129\\_Strategi\\_Pendidikan\\_Karakter\\_untuk\\_Siswa\\_Sekolah\\_Dasar\\_dalam\\_Mewujudkan\\_Tujuan\\_SDG\\_4\\_Pendidikan\\_Berkualitas/links/6750dee8790d154bf9c39c19/Strategi-Pendidikan-Karakter-untuk-Siswa-Sek](https://www.researchgate.net/profile/Yusron-Ansyia/publication/386424129_Strategi_Pendidikan_Karakter_untuk_Siswa_Sekolah_Dasar_dalam_Mewujudkan_Tujuan_SDG_4_Pendidikan_Berkualitas/links/6750dee8790d154bf9c39c19/Strategi-Pendidikan-Karakter-untuk-Siswa-Sek)
- Armini, N. N. S. (2024). Pelaksanaan pendidikan karakter di lingkungan sekolah sebagai upaya membentuk pondasi moral generasi penerus bangsa. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 4(1), 113–

Optimalisasi pembiasaan makan sehat bergizi dan hidup berkelanjutan di MI Al Hidayah Bangli melalui teknologi sekolah cerdas pangan berbantuan IoT (*Internet of Things*)

125.

- Ashari, G., Noviana, E., Retnoningsih, S., Syuhada, R., Subagdja, T., Aji Ghairrahmat, D., Travida S, F., Jethro, T., & Geraldine A, R. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Teknologi Immersive di SDIT Daarul Jihad. *Jurnal SOLMA*, 14(1), 632–643. <https://doi.org/10.22236/solma.v14i1.16855>
- Cerrahoğlu, E., & Cihan, P. (2023). *1 st International Conference on Pioneer and Innovative Studies Sentiment Analysis and Emojification of Tweets*. 481–486.
- Fitriyana, N. I., Kusuma, I. K. N., & Numertayasa, I. W. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Markamndeya Pustaka, Bali.
- Indriani, F., & Asfia, W. (2023). Building the Independent Character of Elementary School Students. *International Journal of Learning Reformation in Elementary Education*, 2(01), 57–67. <https://doi.org/10.56741/ijlree.v2i01.74>
- Kinanthy, T. K., Wardani, D. K., Sarie, A. C., & Marini, A. (2024). Meningkatkan Efektivitas Manajemen Sekolah dalam Penerapan Pendidikan Inklusif di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(3), 9. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i3.532>
- Muhilal, Farikah, & Mulyani, M. (2021). Kajian konseptual multiliterasi berbasis pendidikan. *Kabastra*, 1(1), 31–40.
- Nathasya, S., Sitepu, B., Sienatra, K. B., & Teguh, M. (2024). *PEMBERDAYAAN UMKM KAUM DISABILITAS BINAAN YAYASAN PLAN INTERNASIONAL INDONESIA ( YPII ) DI PROVINSI BALI*. 7(2).
- Pandiangan, M. Y. (2019). Strategi Dan Implementasi Pelaksanaan Pendidikan Karakter Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 3(2), 157–165.
- Qomariyah, U. (2008). Pengembangan Kecakapan Multiliterasi Melalui Strategi Membangun Komunitas Literasi Terpadu Sebagai Upaya Penguatan Karakter. *Kongres Bahasa Indonesia*, 9, 287.
- Rahman, F. A., & S. Damaianti, V. (2019). Model Multiliterasi Kritis Dalam Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 27–34. <https://doi.org/10.21009/jpd.v10i1.11140>
- Rahmat, A., Mirnawati, M., Halidu, S., & Dehi, P. M. (2020). Implementasi Pendidikan Karakter Siswa Sekolah Dasar di Indonesia. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 4(3), 217. <https://doi.org/10.37905/aksara.4.3.217-224.2018>
- Selayani, N. K., & Bayu, G. W. (2023). Pembelajaran Berbasis Multiliterasi di Sekolah Dasar: Bagaimana Mengoptimalkannya? *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 5(3), 466–478. <https://doi.org/10.23887/jippg.v5i3.57400>
- Shoimah, L. (2018). Menanamkan Pendidikan Karakter Melalui Pembiasaan Di Sekolah. <Http://Journal2.Um.Ac.Id/Index.Php/Jktp/Article/View/4206>, 1(2), 169–175. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/view/4206%0Ahttp://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/download/4206/2774>