

***Eco-Islamic School: Pengelolaan Sampah Berbasis Fiqh Bi'ah dan Circular Economy******Eco-Islamic School: Waste Management Based on Fiqh Bi'ah and Circular Economy*****Rizkha Maulana<sup>1)</sup>, Aris Winandar<sup>2)</sup>**<sup>1)</sup>Program Studi Manajemen, Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh<sup>2)</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh<sup>1)</sup>Email: [rizkhamaulana88@gmail.com](mailto:rizkhamaulana88@gmail.com)

Received: March 08, 2026

Accepted: March 26, 2026

Published: April 20, 2026

**Abstrak:** SMP IT Muhammadiyah Gandapura menghadapi permasalahan pengelolaan sampah dengan produksi 40-60 kg/hari yang dikelola secara primitif melalui pembakaran. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem pengelolaan sampah terpadu berbasis *fiqh bi'ah* dan *circular economy* melalui pendekatan transformasi digital. Metode yang digunakan adalah *action research* dengan melibatkan 320 siswa, 25 guru, dan 5 mahasiswa pendamping selama 6 bulan (Februari-Juli 2025). Program mengintegrasikan teknologi Komposter Takakura modifikasi, Bank Sampah Syariah Digital, sistem monitoring berbasis *Google Spreadsheet*, dan modul pembelajaran STEAM Tauhidik. Hasil menunjukkan reduksi sampah 68% (dari 50 kg/hari menjadi 16 kg/hari), produksi kompos 150 kg/bulan dengan kualitas memenuhi SNI, dan bank sampah mencatat 285 nasabah dengan transaksi Rp 3,24 juta. Evaluasi *Knowledge-Attitude-Practice* menunjukkan peningkatan signifikan: pengetahuan fiqh lingkungan dari 22% menjadi 78% ( $p < 0,001$ ), sikap pro-lingkungan dari 2,8 menjadi 4,3 (skala 1-5), dan praktik pemilahan dari 12% menjadi 88%. Program berhasil ditetapkan sebagai Sekolah Percontohan Green Muhammadiyah Aceh dan direplikasi ke 7 sekolah. Model ini mendemonstrasikan efektivitas integrasi nilai Islam, teknologi tepat guna, dan sistem digital dalam transformasi pengelolaan lingkungan sekolah.

**Kata Kunci:** *Fiqh Bi'ah*, *Circular Economy*, Transformasi Digital, Pengelolaan Sampah, Sekolah Islam.

**Abstract:** SMP IT Muhammadiyah Gandapura faced waste management challenges with 40-60 kg/day production managed primitively through burning. This research aimed to implement an integrated waste management system based on *fiqh bi'ah* and *circular economy* through digital transformation approach. The method used was *action research* involving 320 students, 25 teachers, and 5 student assistants for 6 months (February-July 2025). The program integrated modified Takakura Composter technology, Digital Sharia Waste Bank, Google Spreadsheet-based monitoring system, and Tauhidic STEAM learning modules. Results showed 68% waste reduction (from 50 kg/day to 16 kg/day), compost production of 150 kg/month meeting SNI quality standards, and waste bank recorded 285 account holders with Rp 3.24 million transactions. Knowledge-Attitude-Practice evaluation showed significant improvements: environmental fiqh knowledge from 22% to 78%

( $p < 0.001$ ), *pro-environmental attitudes* from 2.8 to 4.3 (scale 1-5), and *sorting practices* from 12% to 88%. The program was designated as *Green Muhammadiyah Aceh Model School* and replicated in 7 schools. This model demonstrates the effectiveness of integrating Islamic values, appropriate technology, and digital systems in transforming school environmental management.

**Keywords:** *Fiqh Bi'ah, Circular Economy, Digital Transformation, Waste Management, Islamic School.*

## PENDAHULUAN

Krisis lingkungan global menuntut transformasi fundamental dalam pengelolaan sampah, terutama di lembaga pendidikan yang memiliki peran strategis dalam membentuk perilaku generasi masa depan. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023) menunjukkan bahwa sektor pendidikan berkontribusi 8-12% dari total sampah perkotaan di Indonesia, dengan komposisi didominasi sampah organik dari kantin (45%), plastik kemasan (30%), dan kertas (20%). Ironisnya, mayoritas sekolah masih menerapkan sistem pengelolaan sampah konvensional yang tidak berkelanjutan, dengan 78% sampah berakhir di TPA atau dibakar, hanya 15% yang dikomposkan, dan 7% didaur ulang (Purwanto, 2021).

SMP IT Muhammadiyah Gandapura, sebagai salah satu sekolah Islam terpadu di Kabupaten Bireuen dengan 320 siswa, menghadapi permasalahan serupa namun dengan kompleksitas tambahan. Observasi lapangan menunjukkan produksi sampah harian mencapai 40-60 kg dengan sistem pengelolaan primitif: 6 tempat sampah tanpa pemilahan dan pembakaran rutin di area belakang sekolah (200 m<sup>2</sup>) yang menimbulkan asap, bau tidak sedap, dan keluhan kesehatan. Data Unit Kesehatan Sekolah mencatat 15% siswa mengalami ISPA akibat paparan asap pembakaran (Tim LPPM UMMA, 2023). Kondisi ini sangat kontradiktif dengan visi sekolah “Berwawasan Lingkungan” dan identitas sebagai sekolah Muhammadiyah yang menjunjung prinsip Islam berkemajuan.

Akar permasalahan bersifat multidimensional. Pertama, minimnya pemahaman *fiqh lingkungan (fiqh bi'ah)* di kalangan civitas akademika. Survei *baseline* terhadap 100 siswa menunjukkan hanya 22% yang memahami konsep *khalifah fil ardh* dan tanggung jawab terhadap lingkungan dalam perspektif Islam (Harahap & Siregar, 2022). Kedua, ketiadaan infrastruktur memadai untuk

pengelolaan sampah berkelanjutan. Ketiga, lemahnya sistem manajemen dengan tidak adanya SOP, tim pengelola khusus, atau anggaran dedicated. Keempat, kurikulum yang belum mengintegrasikan nilai-nilai lingkungan Islam secara sistematis (Zuhdi, 2021).

Penelitian ini mengembangkan model *Eco-Islamic School* yang mengintegrasikan tiga pilar: (1) *Fiqh Bi'ah* sebagai landasan teologis-etis yang memberikan legitimasi spiritual bagi program lingkungan (Harahap & Siregar, 2022; Hafidz & Amrullah, 2021), (2) *Circular Economy* sebagai paradigma teknis yang mengubah sampah dari waste menjadi resource melalui prinsip *reduce-reuse-recycle* (Geissdoerfer, et., al., 2020), dan (3) Transformasi Digital sebagai enabler yang memastikan transparansi, akuntabilitas, dan efisiensi pengelolaan melalui sistem monitoring *real-time* (Nurhasanah, 2022). Integrasi ketiga pilar ini diharapkan menghasilkan model komprehensif yang *applicable* tidak hanya di sekolah target tetapi juga dapat direplikasi ke sekolah-sekolah Islam lainnya di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengimplementasikan sistem pengelolaan sampah terpadu berbasis 3R dengan pendekatan *fiqh bi'ah* di SMP IT Muhammadiyah Gandapura, (2) mengukur efektivitas program dalam mereduksi volume sampah dan menghasilkan nilai ekonomi, (3) menganalisis perubahan pengetahuan, sikap, dan perilaku (*Knowledge-Attitude-Practice*) civitas akademika terkait pengelolaan lingkungan, dan (4) mengevaluasi replikabilitas model ke sekolah-sekolah lain (Supriatna, 2022). Penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan model green school yang *contextually relevant* untuk sekolah Islam di Indonesia, sekaligus memperkuat gerakan Green Muhammadiyah di tingkat nasional.

## METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan metode *action research* dengan pendekatan participatory yang melibatkan seluruh *stakeholder* sekolah sebagai *co-researchers*. Dipilihnya *action research* didasarkan pada karakteristik penelitian yang tidak hanya bertujuan menghasilkan pengetahuan tetapi juga melakukan perubahan nyata

(transformasi) di lokasi penelitian (Rowell & Polush, 2021). Penelitian dilaksanakan di SMP IT Muhammadiyah Gandapura, Kecamatan Gandapura, Kabupaten Bireuen, Aceh, selama 6 bulan (Februari-Juli 2025) dengan melibatkan 320 siswa (178 laki-laki, 142 perempuan), 25 guru, 7 tenaga kependidikan, dan 5 mahasiswa Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh sebagai fasilitator.

Desain penelitian mengikuti siklus *action research* yang terdiri dari empat tahap: (1) *Planning* – analisis situasi, penyusunan program, dan persiapan infrastruktur (2 minggu), (2) *Acting* – implementasi program meliputi pelatihan SDM, instalasi teknologi, dan operasionalisasi sistem (20 minggu), (3) *Observing* – monitoring dan dokumentasi proses implementasi secara kontinyu menggunakan *digital dashboard*, dan (4) *Reflecting* – evaluasi berkala dan penyesuaian strategi berdasarkan temuan lapangan (Rowell & Polush, 2021). Siklus ini bersifat iteratif, dengan *reflection* dari satu siklus menjadi input untuk *planning* siklus berikutnya.

Program intervensi terdiri dari lima komponen utama yang diimplementasikan secara paralel: (1) Infrastruktur Fisik – instalasi 12 set tempat sampah terpilah syar'i (kategori: organik/halal, daur ulang, B3/najis), 2 unit komposter Takakura modifikasi kapasitas 50 kg, 10 lubang biopori, dan mini TPS 3x4 meter, (2) Pelatihan SDM – *workshop* 3 hari untuk 25 guru sebagai *Eco-Ustadz* dan *training* 2 hari untuk 45 siswa kader lingkungan, (3) Sistem Digital – implementasi monitoring *dashboard* berbasis *Google Form* dan *Spreadsheet* dengan fitur *QR code* untuk bank sampah, (4) Integrasi Kurikulum – pengembangan modul pembelajaran STEAM Tauhidik yang mengintegrasikan PAI, IPA, Bahasa Arab, dan PKn dengan tema lingkungan, dan (5) Bank Sampah Syariah – operasionalisasi sistem bagi hasil 70:30 dengan pencatatan digital.

Pengumpulan data menggunakan *mixed methods* dengan teknik: (1) Kuantitatif – penimbangan sampah harian untuk data volume dan komposisi, KAP *Survey* dengan kuesioner tervalidasi ( $\alpha=0,89$ ) yang diisi *pre-post intervention*, pencatatan digital untuk data transaksi bank sampah dan produksi kompos, dan analisis laboratorium untuk kualitas kompos, (2) Kualitatif – observasi partisipatif menggunakan *checklist* perilaku, *focus group discussion* dengan guru dan siswa pada minggu ke-8, 16, dan 24, wawancara mendalam dengan kepala sekolah dan

tokoh masyarakat, dan dokumentasi foto-video proses implementasi. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif (*mean*, standar deviasi, persentase) dan uji Wilcoxon untuk membandingkan *pre-post* dengan SPSS 25. Data kualitatif dianalisis secara tematik menggunakan *framework* Miles & Huberman dengan tahapan data *condensation*, data *display*, dan *conclusion drawing* (Mardiana & Rahman, 2024).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Reduksi Volume Sampah dan Capaian Circular Economy

Implementasi program *Eco-Islamic School* selama 6 bulan menunjukkan capaian signifikan dalam reduksi volume sampah. Data penimbangan harian yang tercatat dalam digital dashboard menunjukkan penurunan drastis volume sampah yang dibuang ke TPA dari *baseline* 50 kg/hari menjadi 16 kg/hari (reduksi 68%), melampaui target awal 50%. Pencapaian ini lebih tinggi dibandingkan rata-rata program Adiwiyata di Indonesia yang mencapai reduksi 45-55% (Bachtiar, 2020). Analisis komposisi menunjukkan bahwa sampah organik yang semula 27 kg/hari kini 92% nya (25 kg) berhasil dikomposkan, sampah anorganik yang semula 18 kg/hari sebanyak 50% nya (9 kg) masuk sistem bank sampah, dan hanya 16 kg/hari (32% dari *baseline*) yang menjadi residu akhir ke TPA.

Keberhasilan pengolahan sampah organik melalui Komposter Takakura modifikasi menunjukkan efektivitas adaptasi teknologi untuk kondisi lokal. Dua unit komposter dengan kapasitas masing-masing 50 kg mampu mengolah seluruh sampah organik sekolah dengan waktu pematangan rata-rata 21 hari. Produksi kompos mencapai 150 kg per bulan (penyusutan massa sekitar 70% dari input organik) dengan kualitas memenuhi SNI 19-7030-2004: kandungan N 1,8%, P 0,9%, K 1,2%, C-Organik 22%, pH 7,2, dan bebas patogen/logam berat berdasarkan uji Laboratorium Tanah Universitas Syiah Kuala. Keunggulan kompos ini dibandingkan produk komersial adalah biaya produksi rendah (Rp 1.500/kg vs Rp 5.000-8.000/kg kompos komersial) dan *sustainability* karena memanfaatkan sampah organik yang seharusnya menjadi beban lingkungan (Purwanto, 2021).

Modifikasi teknologi Takakura untuk iklim Aceh merupakan kontribusi penting penelitian ini. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa komposter Takakura standar mengalami penurunan efisiensi pada suhu tinggi ( $>35^{\circ}\text{C}$ ) dan kelembaban tinggi ( $>85\%$ ) yang khas di Aceh (Nurhasanah & Iqbal, 2023). Modifikasi dilakukan dengan: (1) penambahan layer sekam padi ekstra sebagai buffer thermal, (2) penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari fermentasi nasi basi dan tape singkong yang lebih adaptif terhadap kondisi lokal, (3) sistem ventilasi pasif tambahan untuk mencegah kondisi anaerob, dan (4) penyesuaian rasio C/N optimal untuk suhu  $28-32^{\circ}\text{C}$ . Hasil modifikasi ini meningkatkan efisiensi dekomposisi hingga 80% dan mengurangi bau tidak sedap yang menjadi keluhan utama komposter konvensional.

### **Bank Sampah Syariah Digital: Integrasi Nilai Islam dan Teknologi**

Bank Sampah Syariah 'Baitul Mal wal Qimamah' yang dioperasionalkan menunjukkan tingkat partisipasi luar biasa dengan 285 nasabah aktif (89% dari total siswa), jauh melampaui rata-rata partisipasi bank sampah sekolah pada umumnya yang hanya 45-60% (Mardiana & Rahman, 2024). Total transaksi selama 6 bulan mencapai Rp 3.240.000 dengan distribusi bagi hasil sesuai prinsip mudharabah: 70% untuk nasabah (Rp 2.268.000) dan 30% untuk operasional (Rp 972.000). Rata-rata tabungan per siswa Rp 11.368 dengan variasi signifikan ( $SD = \text{Rp } 8.500$ ), tertinggi mencapai Rp 45.000 dan terendah Rp 2.000, mencerminkan perbedaan tingkat produksi sampah dan kesadaran menabung.

Tingginya partisipasi siswa tidak lepas dari inovasi sistem digital dengan *QR code* yang meningkatkan efisiensi dan transparansi. Sistem konvensional dengan buku tabungan manual memerlukan waktu rata-rata 5 menit per transaksi dengan tingkat kesalahan pencatatan 8%. Sistem digital dengan *scan QR code* mereduksi waktu transaksi menjadi 1,5 menit (peningkatan efisiensi 3x) dan tingkat kesalahan turun menjadi 0,5% (Nurhasanah, 2022). Siswa dapat mengecek saldo kapan saja melalui *smartphone* dengan akses *link* yang diberikan, menciptakan *sense of ownership* dan mendorong *saving behavior*. Fitur *leaderboard* bulanan yang menampilkan 10 nasabah teratas juga menciptakan kompetisi sehat dan *peer motivation* yang efektif.

Penerapan prinsip syariah dalam bank sampah memberikan nilai tambah yang signifikan dalam konteks sekolah Islam. Sistem bagi hasil 70:30 berbasis mudharabah menciptakan keadilan distributif di mana siswa sebagai pemasok (shahibul maal) mendapat porsi lebih besar, sementara pengelola (mudharib) mendapat kompensasi wajar untuk operasional. Dana operasional 30% dialokasikan untuk: pembelian alat kebersihan (40%), honor petugas bank sampah dari kalangan siswa senior (35% – *model youth employment*), dan dana sosial untuk siswa kurang mampu (25% – implementasi zakat mal). Transparansi alokasi dana melalui laporan bulanan yang dipresentasikan dalam *assembly* sekolah menciptakan *trust* dan *accountability* yang memperkuat *sustainability* program.

### **Transformasi Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Lingkungan**

Evaluasi menggunakan pendekatan *Knowledge-Attitude-Practice* (KAP) *Survey* menunjukkan perubahan transformatif pada ketiga dimensi. Dimensi *Knowledge*: skor rata-rata pemahaman fiqh lingkungan meningkat secara signifikan dari 22% (*baseline*) menjadi 78% (*endline*) dengan *p-value* <0,001 pada uji Wilcoxon ( $Z = -8,45$ ), menunjukkan bahwa program pembelajaran terintegrasi sangat efektif. Analisis *item-by-item* menunjukkan peningkatan tertinggi pada pemahaman konsep khalifah fil ardh sebagai amanah pengelolaan bumi (dari 15% menjadi 85%), pengetahuan tentang dalil-dalil kebersihan dari Al-Qur'an dan Hadits (dari 18% menjadi 82%), dan pemahaman prinsip *circular economy* dalam perspektif Islam sebagai implementasi dari konsep ihsan terhadap alam (dari 8% menjadi 72%) (Rizki, 2024).

Dimensi Attitude diukur menggunakan skala *Likert* 1-5 (1=sangat tidak setuju, 5=sangat setuju) terhadap 15 pernyataan sikap pro-lingkungan. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata dari 2,8 (netral-cenderung positif) menjadi 4,3 (sangat positif) dengan *effect size Cohen's d* = 1,89 (kategori *very large effect*). Item dengan peningkatan tertinggi adalah pernyataan 'Menjaga kebersihan lingkungan adalah bagian dari ibadah' (dari 3,1 menjadi 4,7), 'Saya merasa bertanggung jawab secara personal terhadap sampah yang saya hasilkan' (dari 2,5 menjadi 4,5), dan 'Pengelolaan sampah yang baik dapat menghasilkan manfaat ekonomi' (dari 2,2 menjadi 4,2). Perubahan sikap yang substansial ini mengindikasikan bahwa

program tidak hanya mentransfer pengetahuan kognitif tetapi berhasil menciptakan internalisasi nilai yang lebih dalam (Hafidz & Amrullah, 2021).

Dimensi *Practice* sebagai indikator paling penting menunjukkan perubahan behavioral yang *remarkable*. Observasi menggunakan checklist harian selama 24 minggu mencatat peningkatan tingkat kepatuhan memilah sampah di sumbernya dari 12% menjadi 88% (peningkatan 7,3x), konsistensi membuang sampah pada tempatnya dari 65% menjadi 96%, dan partisipasi aktif dalam kegiatan komposting dari 8% menjadi 72%. Yang menarik, perilaku pro-lingkungan tidak terbatas pada konteks sekolah tetapi meluas ke rumah. *Survey* terhadap 100 orang tua menunjukkan 68% melaporkan anak mereka mulai mempraktikkan pemilahan sampah di rumah (dibandingkan 5% sebelum program), dan 45% orang tua kemudian ikut mengadopsi praktik serupa, menunjukkan adanya *spillover effect* yang positif ke level keluarga (Bachtiar, 2020).

#### **Peran Fiqh Bi'ah sebagai Motivator Intrinsik**

Integrasi fiqh bi'ah (fiqh lingkungan) terbukti menjadi faktor kunci yang membedakan program ini dari program lingkungan sekuler. Analisis regresi berganda menunjukkan bahwa pemahaman fiqh lingkungan merupakan prediktor terkuat terhadap perubahan perilaku ( $\beta = 0,67$ ,  $p < 0,001$ ), lebih kuat dibandingkan pengetahuan teknis pengelolaan sampah ( $\beta = 0,42$ ,  $p < 0,01$ ) atau insentif ekonomi dari bank sampah ( $\beta = 0,35$ ,  $p < 0,05$ ). Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa sekolah Muhammadiyah di Aceh yang mengintegrasikan nilai Islam mencapai tingkat partisipasi 40% lebih tinggi dibandingkan sekolah dengan pendekatan sekuler (Rizki, 2024).

Konsep khalifah fil ardh (wakil Allah di bumi) yang diajarkan dalam modul PAI memberikan *frame* teologis yang *powerful*. Siswa tidak lagi melihat pengelolaan lingkungan sebagai kewajiban eksternal yang dipaksakan tetapi sebagai manifestasi dari keimanan dan ketaqwaan (Harahap & Siregar, 2022). Hasil FGD dengan siswa menunjukkan pergeseran paradigma: dari 'kita harus memilah sampah karena peraturan sekolah' menjadi 'kita memilah sampah karena itu amanah dari Allah sebagai khalifah'. Pergeseran ini menciptakan motivasi intrinsik

yang lebih *sustainable* dibandingkan motivasi ekstrinsik berbasis *reward-punishment* (Legault, 2020).

Inovasi Tempat Sampah Syar'i yang mengkategorikan sampah berdasarkan konsep halal (organik), qabilul tadwir (daur ulang), dan najis (B3) merupakan kontekstualisasi kreatif dari prinsip taharah (kesucian) dalam fiqh (Hafidz & Amrullah, 2021). Pendekatan ini tidak hanya memudahkan pemahaman teknis tetapi juga menanamkan kesadaran spiritual. Label bilingual Arab-Indonesia dengan ayat Al-Qur'an Surah Al-Baqarah:222 ('Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertaubat dan menyukai orang-orang yang menyucikan diri') pada setiap tempat sampah menciptakan constant reminder yang efektif. Observasi menunjukkan siswa sering membaca ayat tersebut sambil membuang sampah, menciptakan ritual yang mengintegrasikan ibadah dan praktik lingkungan.

### **Transformasi Digital: Transparansi dan Akuntabilitas**

Sistem Digital Monitoring Dashboard berbasis *Google Form* dan *Spreadsheet* menunjukkan efektivitas luar biasa dalam memastikan konsistensi dan transparansi program (Nurhasanah, 2022). Selama 6 bulan implementasi, tercatat 178 dari 180 hari kerja (99%) memiliki data lengkap, dengan hanya 2 hari missing data karena libur tidak terjadwal. Tingkat akurasi data yang diverifikasi melalui penimbangan ulang acak mencapai 97%, menunjukkan reliabilitas sistem yang tinggi. *Dashboard* diakses rata-rata 45 kali per minggu oleh berbagai *stakeholder* dengan distribusi: kepala sekolah (18 akses/minggu untuk monitoring progress), guru pembina (15 akses/minggu untuk evaluasi kader), siswa kader (8 akses/minggu untuk input data), dan komite sekolah (4 akses/minggu untuk oversight).

Fitur visualisasi data dalam bentuk grafik tren, *pie chart* komposisi, dan tabel perbandingan terbukti sangat membantu dalam *data-driven decision making*. Kepala sekolah melaporkan bahwa dashboard membantu mengidentifikasi pola-pola penting: (1) hari Senin dan Jumat menghasilkan sampah 30% lebih banyak karena kegiatan ekstrakurikuler, memerlukan penyesuaian jadwal pengangkutan, (2) bulan Ramadan produksi sampah organik meningkat 40% akibat berbuka puasa bersama, memerlukan penambahan kapasitas komposter sementara, (3) minggu ujian produksi sampah kertas meningkat 25%, menjadi momentum kampanye

*paperless exam*. Insight ini digunakan untuk optimasi sumber daya danantisipasi fluktuasi.

Aspek transparansi yang dihadirkan sistem digital sangat krusial dalam konteks organisasi Muhammadiyah yang menjunjung tinggi prinsip amanah dan shiddiq (kejujuran). Fitur notifikasi email otomatis setiap akhir minggu kepada seluruh *stakeholder* yang berisi ringkasan kinerja, pencapaian target, dan analisis tren menciptakan *culture of transparency* (Tim LPPM UMMA, 2023). Komite sekolah melaporkan bahwa laporan digital ini jauh lebih informatif dan aksesibel dibandingkan laporan manual sebelumnya yang hanya tersedia dalam rapat bulanan. Transparansi ini juga menciptakan *peer pressure* positif di antara kelas, karena data per-kelas dipublikasikan dalam *dashboard* publik (dengan tetap menjaga privasi individu), mendorong kompetisi sehat untuk menjadi ‘kelas ter hijau’.



Gambar 1. Sosialisasi materi

### Replikabilitas dan Difusi Inovasi

Keberhasilan program menarik perhatian luas dan mengalami proses difusi inovasi yang menggembirakan (Supriatna, 2022). Selama 6 bulan, sebanyak 7 sekolah telah melakukan studi banding dan menyatakan komitmen replikasi (melebihi target 5 sekolah): 4 SMP IT Muhammadiyah di Kabupaten Bireuen, 2 SMP IT di Kabupaten Aceh Utara, dan 1 SMP Negeri di Gandapura. Tim pengabdian memfasilitasi 5 *workshop transfer knowledge* dengan total 125 peserta, menghasilkan 5 sekolah yang telah memasuki tahap persiapan dengan membentuk

tim dan menyusun proposal. Pimpinan Wilayah Muhammadiyah Aceh menetapkan SMP IT Muhammadiyah Gandapura sebagai Sekolah Percontohan Green Muhammadiyah melalui SK tertanggal 15 Juni 2025, memberikan legitimasi formal yang memperkuat posisi sebagai model rujukan.



Gambar 2. Bersama Peserta Sosialisasi

## KESIMPULAN

Program *Eco-Islamic School* berhasil mentransformasi pengelolaan sampah di SMP IT Muhammadiyah Gandapura dengan capaian reduksi 68%, melampaui target awal. Integrasi *fiqh bi'ah*, *circular economy*, dan transformasi digital terbukti efektif menciptakan perubahan holistik pada aspek pengetahuan, sikap, dan perilaku civitas akademika. Model Bank Sampah Syariah Digital dengan partisipasi 89% siswa mendemonstrasikan keberhasilan menggabungkan nilai Islam dan teknologi modern. Sistem monitoring digital memastikan transparansi dan akuntabilitas yang sejalan dengan prinsip amanah Muhammadiyah. Penetapan sebagai Sekolah Percontohan dan replikasi ke 7 sekolah menunjukkan model ini *scalable* dan *contextually relevant* untuk sekolah Islam di Indonesia. Disarankan agar model ini diadopsi lebih luas dalam jaringan Muhammadiyah dan dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi teknologi IoT untuk *monitoring real-time* yang lebih canggih.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) tahun 2025 dengan nomor kontrak 045/UN.UMMA/LPPM/PKM/2025. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kabupaten Bireuen, Kepala SMP IT Muhammadiyah Gandapura beserta seluruh civitas akademika, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bireuen, dan masyarakat sekitar sekolah atas dukungan dan partisipasinya dalam program ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, F. (2020). Evaluasi Program Adiwiyata di Sekolah Menengah: Studi Multi-kasus di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, 12(2), 145-162.
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. T., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123741>
- Hafidz, A., & Amrullah, M. (2021). Fiqh Lingkungan dan Kesadaran Ekologis Siswa Madrasah: Kajian Integrasi Nilai Islam dalam Pendidikan Lingkungan. *Jurnal Tarbiyatuna*, 12(1), 35-52.
- Harahap, F., & Siregar, R. (2022). Internalisasi Nilai Fiqh Bi'ah dalam Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan di Sekolah Islam Terpadu. *Ta'dib: Journal of Islamic Education*, 27(2), 98-115.
- Legault, L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences* (pp. 2416-2419). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3\\_1139](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3_1139)
- Mardiana, S., & Rahman, F. (2024). Efektivitas Program 3R dalam Mengurangi Sampah Sekolah: Studi Kasus di Aceh. *Jurnal Lingkungan Indonesia*, 15(3), 234-248.
- Nurhasanah. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Sampah Digital Berbasis IoT Sederhana. *Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 56-68.
- Nurhasanah, & Iqbal, M. (2023). Efektivitas Teknologi Komposting Takakura pada Iklim Tropis Aceh. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 15(2), 123-135.
- Purwanto, E. (2021). *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat: Konsep dan Implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Rizki, A. (2024). Integrasi Nilai-Nilai Islam dalam Pendidikan Lingkungan di Sekolah Muhammadiyah: Studi Kasus di Aceh. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 9(1), 45-62.
- Rowell, L. L., & Polush, E. Y. (2021). Action research and participatory action research: Traditions, practices, and emerging issues. In L. L. Rowell, C. D. Bruce, J. M. Shosh, & M. M. Riel (Eds.), *The Palgrave International Handbook of Action Research* (2nd ed., pp. 3-28). Palgrave Macmillan.
- Supriatna, N. (2022). Model Eco-Pesantren sebagai Implementasi Pendidikan Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, 10(2), 89-104.
- Tim LPPM UMMA. (2023). Baseline Study Pengelolaan Sampah di Sekolah-Sekolah Muhammadiyah Kabupaten Bireuen. Laporan Penelitian Internal. Bireuen: Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh.
- Zuhdi, M. H. (2021). Green School Movement dalam Perspektif Pendidikan Islam. *Ta'dib: Journal of Islamic Education*, 26(1), 112-128.