Jurnal Abditek
Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Teknik

e-ISSN: 2807-9086
Volume 6, Nomor 02, September 2026, Halaman 102-113
DOI: https://doi.org/10.21009/Abditek.062.04

OPTIMALISASI LAYANAN SANITASI SEKOLAH MELALUI REVITALISASI FASILITAS TOILET DAN PENATAAN SISTEM PEMBUANGAN DI SMA PLUS PUTRA MELATI

OPTIMIZATION OF SCHOOL SANITATION SERVICES THROUGH TOILET FACILITY REVITALIZATION AND WASTE SYSTEM MANAGEMENT AT SMA PLUS PUTRA MELATI

M. Agphin Ramadhan[1], Adji Putra Abriantoro[2], R. Eka Murtinugraha[3], Arris Maulana[4], Ririt Aprilin S[5]

Email : [1]agphin@unj.ac.id*, [2]abriantoro@unj.ac.id, [3]r_ekomn@unj.ac.id, [4]arrismaulana@unj.ac.id, [5]Ririt-Aprilin@unj.ac.id

[1,2,3,4,5]*Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Rawamangun, Jakarta Timur*

Abstract

Proper sanitation services in school environments serve as a fundamental foundation for supporting a healthy, safe, and conducive learning atmosphere. This project aimed to optimize school sanitation facilities at SMA Plus Putra Melati, Bogor Regency. The main problems included complete clogging of 2 student toilet stalls, severe drainage backflow, and a lack of adequate outdoor handwashing facilities. The implementation method adopted an Action Research approach combined with the application of Appropriate Technology in Civil and Building Engineering. The activity phases encompassed initial survey and problem identification, solution planning, physical revitalization (waste pipe re-plumbing, squat toilet replacement, wall, ceramic, and PVC ceiling repairs), installation of an outdoor handwashing sink, and the display of Clean and Healthy Behavior (PHBS) educational posters. Infrastructure functionality was quantitatively measured using a Building Condition Index (BCI) checklist analyzed via descriptive evaluative methods (before-after). The results demonstrated a complete recovery of sanitation facilities (100% completion). There was a significant increase in the average Building Condition Index score from an initial state of 22.14 (Poor Category) to 94.28 (Excellent Category). In conclusion, combining physical engineering, hygiene facility expansion, and partnership-based visual education effectively resolves school sanitation disfunction and ensures the sustainability of a healthy school environment.
***Keywords**: Appropriate Technology, Building Condition Indeks, Handwashing Sink, School Sanitation, Student Toilet.*

Abstrak

Layanan sanitasi yang layak di lingkungan sekolah merupakan fondasi utama dalam mendukung terciptanya lingkungan belajar yang sehat, aman, dan kondusif. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengoptimalkan fasilitas sanitasi sekolah di SMA Plus Putra Melati, Kabupaten Bogor. Permasalahan utama mitra meliputi penyumbatan total pada 2 bilik toilet siswa, timbulnya aliran balik (*backflow*), serta belum tersedianya sarana cuci tangan yang memadai di luar ruangan. Metode pelaksanaan kegiatan mengadopsi pendekatan *Action Research* yang dipadukan dengan penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) bidang

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

Teknik Sipil dan Bangunan. Tahapan kegiatan meliputi survei dan identifikasi masalah, perancangan solusi, perbaikan fisik (*re-plumbing* saluran pembuangan, penggantian kloset jongkok, perbaikan dinding, keramik, dan plafon PVC), penambahan unit wastafel luar, serta penempelan poster edukasi Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Evaluasi diukur menggunakan lembar Indeks Kondisi Bangunan (IKB) dengan analisis deskriptif evaluatif (*before-after*). Hasil kegiatan menunjukkan pemulihan fungsi fasilitas sanitasi secara menyeluruh (100% selesai). Terjadi peningkatan signifikan pada rerata skor Indeks Kondisi Bangunan dari kondisi awal sebesar 22,14 (Kategori Buruk) menjadi 94,28 (Kategori Sangat Baik). Kesimpulannya, kombinasi rekayasa fisik infrastruktur, penambahan fasilitas higiene, dan edukasi visual berbasis kemitraan efektif menyelesaikan masalah kelangkaan sanitasi layak serta menjamin keberlanjutan budaya sekolah sehat.
Kata Kunci: Indeks Kondisi Bangunan, Sanitasi Sekolah, Teknologi Tepat Guna, Toilet Siswa, Wastafel

PENDAHULUAN

Ketersediaan fasilitas air, sanitasi, dan *hygiene* (*Water, sanitation, and hygiene*/ WASH) yang layak di lingkungan sekolah merupakan fondasi utama dalam menjamin kesehatan fisik serta keberlangsungan proses belajar mengajar peserta didik (Sharma dkk., 2022). Fasilitas WASH yang memadai terbukti efektif dalam memutus rantai penularan penyakit infeksius, seperti diare, infeksi saluran pernapasan, dan penyakit berbasis lingkungan lainnya di kalangan siswa maupun tenaga pendidik (McMichael, 2019). Sebaliknya, keterbatasan pasokan air bersih dan sanitasi yang tidak higienis menjadi hambatan utama yang berkontribusi langsung terhadap tingginya tingkat morbiditas, penurunan konsentrasi belajar, hingga tingginya angka ketidakhadiran siswa di sekolah (Jacob dkk., 2025).

Selain berdampak pada aspek kesehatan medis, keberadaan sarana sanitasi yang memenuhi standar sangat menentukan tingkat kenyamanan, privasi, dan martabat siswa selama berada di sekolah (Byansi dkk., 2025). Kurangnya fasilitas toilet yang bersih, aman, dan terpisah berdasarkan gender kerap menimbulkan kendala serius bagi siswi dalam mengelola kebersihan menstruasi (*menstrual hygiene management*), yang berakibat pada meningkatnya absensi bulanan hingga risiko putus sekolah (Bolatova dkk., 2021). Kurangnya aksesibilitas bagi siswa berkebutuhan khusus serta kondisi toilet yang rusak, terkunci, atau tidak terawat juga mendorong timbulnya perilaku tidak sehat, seperti menahan buang air atau

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

buang air sembarangan di area sekolah, yang pada akhirnya menurunkan kenyamanan dan kualitas lingkungan belajar (Achi dkk., 2025).

Penyediaan fisik infrastruktur semata tidak cukup untuk mewujudkan lingkungan sanitasi sekolah yang ideal tanpa didukung oleh sistem operasi dan pemeliharaan (*Operation and Maintenance*/O&M) yang berkelanjutan, akuntabilitas, serta pendanaan yang memadai (Pu dkk., 2022). Banyak fasilitas WASH di sekolah mengalami kegagalan fungsi jangka panjang akibat tingginya tingkat kerusakan, ketiadaan sabun dan pasokan air yang konsisten, serta tidak adanya pembagian peran yang jelas dalam pengelolaan fasilitas (Ngwenya dkk., 2018). Oleh karena itu, penerapan strategi komprehensif yang memadukan penyediaan infrastruktur yang berkualitas, pembiasaan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), keterlibatan aktif masyarakat sekolah, serta manajemen pemeliharaan yang terstruktur sangat esensial guna menciptakan fasilitas sanitasi sekolah yang layak, inklusif, dan berkelanjutan (Pereira dkk., 2024).

SMA Plus Putra Melati berlokasi di Desa Singasari, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor, Jawa Barat (± 54 km dari kampus UNJ). Sekolah memiliki fasilitas sanitasi toilet siswa yang digunakan secara intensif setiap hari. Hasil kunjungan lapangan dan observasi teknis menemukan bahwa fasilitas toilet siswa mengalami masalah kerusakan serius, khususnya adanya 2 bilik toilet yang mampet sehingga tidak dapat digunakan, gangguan *backflow* (aliran balik), serta sistem septik tank dan pembuangan yang belum tertata sesuai standar teknis bangunan dan sanitasi. Oleh karena itu, tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah: 1) Mengoptimalkan layanan sanitasi sekolah melalui revitalisasi toilet siswa (perbaikan 2 bilik toilet mampet) dan penataan ulang sistem pembuangan/*septic tank*; 2) Memperbaharui dan menambah fasilitas penunjang higienitas berupa penambahan unit wastafel; dan 3) Meningkatkan kesadaran warga sekolah mengenai Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) dalam merawat fasilitas sanitasi.

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

METODOLOGI KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (P2M) ini menggunakan pendekatan *Action Research* yang dipadukan dengan Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) di bidang Teknik Sipil dan Bangunan. Kegiatan ini dilaksanakan di SMA Plus Putra Melati yang berlokasi di Desa Singasari, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor, Jawa Barat pada bulan Mei hingga Juni 2026. Pemilihan khalayak sasaran (mitra) dilakukan berdasarkan teknik *purposive sampling* berorientasi pada kebutuhan mendesak (*need-based assessment*). SMA Plus Putra Melati dipilih karena menghadapi kendala kritis berupa disfungsi fasilitas sanitasi utama sekolah yang berdampak langsung pada seluruh warga sekolah, meliputi para siswa, guru, serta pengelola yayasan.

Dalam pelaksanaan perbaikan fisik dan instalasi sanitasi, bahan dan alat yang digunakan meliputi:

Tabel 1. Bahan dan Alat yang Digunakan

Kategori	Spesifikasi Bahan / Alat	Volume / Jumlah	Fungsi & Kegunaan
Konstruksi Utama	Hebel (bata ringan) 10 cm	1m^3	Pasangan dinding bilik, perbaikan struktur bawah, dan plesteran.
	Batu split	¼ truk	
	Pasir jebrod	1 mobil *carry*	
	Semen & *Mortar* S.PSE	5 sak	
Material Besi & Bekisting	Besi ϕ10 mm	4 batang	Rangka struktur, perkuatan plafon, serta bekisting pengecoran.
	Hollow galvanis 4x4 cm	5 batang	
	Papan cor	4 lembar	
	Paku (campur, beton 5 cm, skrup 3 cm)	Secukupnya	
	Kawat bendrat, kawat jur, & benang	Secukupnya	
Finishing Pelapis	Keramik lantai 25x25 cm	3 dus	Pelapis lantai kedap air dan finishing dinding basah toilet.
	Keramik dinding 40x25 cm	10 dus	
Atap & Plafon	Plafon PVC panjang 6 meter	4 lembar	Penutup atap bagian dalam ruangan toilet agar bersih dan tahan air.
	Plafon PVC panjang 4 meter	2 lembar	
	Lis plafon PVC	3 batang	
Sanitasi & Plumbing	Kloset jongkok warna putih	2 unit	Penggantian unit kloset mampet, penataan jalur
	Sambungan pipa (*kni* / *elbow*)	3 buah	

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

Kategori	Spesifikasi Bahan / Alat	Volume / Jumlah	Fungsi & Kegunaan
	Keran air & drat keran	2 unit	pembuangan, dan distribusi air bersih.
	Lem pipa	2 kaleng	
	Kabel listrik	4 meter	Perbaikan pencahayaan dan titik penerangan di dalam toilet.
Kelistrikan / Instalasi	Fiting / dudukan plafon lampu	1 unit	
	Isolasi listrik	1 buah	
	Ember cor/adukan	2 buah	Pengadukan material, pengukuran presisi kemiringan pipa, dan mobilisasi bahan.
Peralatan Kerja	Perkakas pertukangan (cetok, sekop, waterpass, meteran)	1 set	
	Armada angkut (*pick-up*)	1 unit	

Pelaksanaan kegiatan P2M ini terbagi ke dalam tiga tahapan utama, yaitu: 1) Tahap Identifikasi dan Perencanaan Legalitas, 2) Tahap Pekerjaan Fisik, Konstruksi, dan Pencairan Bertahap, dan 3) Tahap Evaluasi, Penutupan, dan Edukasi. Berikut gambar yang menunjukkan langkah-langkah pada masing-masing tahapan tersebut.



Gambar 1. Langkah-Langkah Kegiatan pada Setiap Tahapan

Metode Pengumpulan Data: Data dikumpulkan melalui teknik observasi teknis langsung menggunakan lembar Indeks Kondisi Bangunan (*Before-After*), wawancara terstruktur dengan pengelola sekolah/yayasan, serta dokumentasi foto dan logbook kegiatan harian. Data kerusakan fisik dan pencapaian progres diolah secara kuantitatif persentase (0%–100%) untuk melihat pemenuhan target waktu dan anggaran. Data kualitatif mengenai respon mitra dan kelayakan fungsi sanitasi dianalisis secara deskriptif evaluatif untuk mengukur efektivitas intervensi teknologi serta keberlanjutan program di lapangan.

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intervensi Teknologi Tepat Guna (TTG) bidang konstruksi dan sanitasi di SMA Plus Putra Melati memberikan perubahan signifikan terhadap kualitas infrastruktur toilet sekolah. Keberhasilan intervensi ini diukur secara terkuantifikasi menggunakan lembar evaluasi Indeks Kondisi Bangunan (IKB) sebelum (*before*) dan sesudah (*after*) pelaksanaan kegiatan. Ringkasan hasil evaluasi perubahan kondisi fisik dan utilitas sanitasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Indeks Kondisi Bangunan (IKB) Fasilitas Sanitasi

No.	Komponen / Utilitas Bangunan	Kondisi Awal (*Before*)	Kondisi Akhir (*After*)	Kategori Perubahan
1.	Sub-Sistem *Plumbing* & Pembuangan	20 (Sangat Buruk)	95 (Sangat Baik)	Sumbatan hilang, aliran lancar 100%.
2.	*Sanitary Ware* (Kloset)	30 (Buruk)	100 (Sangat Baik)	Penggantian 2 unit kloset jongkok baru.
3.	Sarana Cuci Tangan (Wastafel)	10 (Sangat Buruk)	90 (Sangat Baik)	Unit wastafel luar terpasang dan berfungsi.
4.	Finishing Dinding & Lantai	45 (Cukup)	90 (Sangat Baik)	Keramik lantai (25x25) & dinding (40x25) baru.
5.	Penutup Atap / Plafon	20 (Sangat Buruk)	95 (Sangat Baik)	Plafon PVC & lis terpasang rapi dan tahan air.
6.	Instalasi Elektrikal / Lampu	30 (Buruk)	90 (Sangat Baik)	Titik penerangan dan fiting baru berfungsi.
7.	Media Edukasi Visual	0 (Tidak Ada)	100 (Sangat Baik)	Papan Nama Kemitraan & Poster PHBS terpasang.
Rata-Rata Skor IKB		22,14 (Kategori Buruk)	94,28 (Sangat Baik)	Peningkatan signifikan sebesar +66,4 poin.

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

Berikut kondisi sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi Sebelum dan Setelah Pelaksanaan Kegiatan

Permasalahan utama berupa tidak berfungsinya 2 bilik toilet siswa akibat penyumbatan total dan fenomena aliran balik (*backflow*) berhasil diselesaikan secara menyeluruh melalui tindakan rekayasa teknis *re-plumbing*. Tim melakukan pembongkaran titik sumbatan pipa, pembersihan endapan limbah domestik, serta penataan ulang derajat kemiringan (*slope*) pipa saluran pembuangan utama berbahan PVC. Selain perbaikan jalur air limbah, dilakukan penggantian 2 unit kloset jongkok lama yang rusak dengan kloset porselen putih baru, perbaikan struktur dinding menggunakan bata ringan/ hebel 10 cm, plesteran semen mortar, serta pemasangan pelapis keramik lantai (25 x 25 cm) dan keramik dinding (40 x 25 cm) untuk memastikan area toilet kedap air dan mudah dibersihkan. Penutupan atap dalam juga diperbarui menggunakan plafon PVC tahan air yang ditopang rangka *hollow* galvanis 4x4 cm.

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

Langkah ini secara langsung mengembalikan fungsi toilet hingga 100% dan meningkatkan nilai IKB sub-sistem *plumbing* dari 22,14 menjadi 94,28.

Sebagai langkah tambahan budaya kebersihan, intervensi fisik tidak hanya terbatas di dalam bilik toilet, tetapi juga mencakup pekerjaan tambahan berupa instalasi unit wastafel di area luar samping toilet. Keberadaan sarana cuci tangan yang memadai di luar ruangan terbukti efektif memisahkan aktivitas pembuangan limbah (*defecation/urination*) dengan aktivitas higiene cuci tangan. Secara teknis, penambahan fasilitas wastafel ini didukung oleh pemasangan fiting keran air dan drat keran baru yang terhubung ke jaringan air bersih sekolah. Penambahan fasilitas ini meningkatkan ketersediaan sarana sanitasi (skor IKB naik dari 10 menjadi 90). Secara fungsional, posisi wastafel yang strategis di jalur akses keluar-masuk toilet mempermudah para siswa untuk membiasakan cuci tangan memakai sabun setelah menggunakan toilet maupun sebelum kegiatan pembelajaran.

Guna memastikan keberlanjutan fungsi fasilitas yang telah diperbaiki, pendekatan fisik diintegrasikan dengan intervensi edukasi visual berupa penempelan poster Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) serta Papan Nama Mitra Binaan di area dinding toilet. Poster PHBS memuat pesan-pesan instruksional sederhana mengenai tata cara menjaga kebersihan kloset, penggunaan air secara bijak, serta ajakan merawat fasilitas bersama. Keberlanjutan program ini mendapatkan komitmen kuat dari pihak pengelola sekolah dan yayasan. Kehadiran Ketua Yayasan Putra Raharja Mas bersama pimpinan sekolah pada acara penutupan kegiatan tanggal 27 Juni 2026 mempertegas adanya serah terima tanggung jawab perawatan berkala (*preventive maintenance*). Integrasi antara perbaikan fisik infrastruktur, sarana edukasi visual, dan komitmen kelembagaan ini menjadi kunci utama dalam mencegah berulangnya kerusakan fasilitas di masa depan serta menjamin terciptanya lingkungan sekolah yang sehat secara berkelanjutan.

Intervensi gabungan yang mengintegrasikan revitalisasi infrastruktur fisik dengan edukasi kesehatan berbasis visual terbukti secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

standar sanitasi sekolah dibandingkan dengan pendekatan tunggal yang hanya berfokus pada pembangunan fisik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penyediaan fasilitas sanitasi semata, seperti toilet dan sarana cuci tangan, tidak serta-merta menjamin peningkatan kualitas sanitasi jika tidak didukung oleh perubahan perilaku siswa (Yahaya, 2026). Sebaliknya, penggabungan infrastruktur dengan program edukasi visual yang terstruktur mampu menciptakan sinergi yang mendorong adopsi perilaku hidup bersih dan sehat secara lebih optimal (Karon dkk., 2017).

Secara spesifik, intervensi berbasis edukasi visual, seperti pemanfaatan media edukasi, poster instruksional, serta penjadwalan aktivitas kebersihan, membantu memperkuat pemahaman siswa mengenai pentingnya menjaga kebersihan sarana sanitasi (Sangalang dkk., 2021). Kombinasi ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan siswa mengenai pengolahan air dan *hygiene*, tetapi juga berdampak langsung pada penurunan tingkat absensi sekolah serta risiko penularan penyakit berbasis lingkungan seperti diare dan infeksi parasit (Shrestha dkk., 2020). Penambahan komponen fisik yang memadai bersamaan dengan sarana edukasi visual memastikan bahwa siswa tidak hanya memiliki akses ke fasilitas yang layak, tetapi juga terdorong untuk menggunakannya dengan benar (Jacob, 2026).

Sebaliknya, program sanitasi yang berfokus semata pada perbaikan infrastruktur fisik cenderung menunjukkan dampak yang terbatas atau tidak berkelanjutan dalam jangka panjang (Pu dkk., 2022). Tanpa adanya edukasi kesehatan berbasis visual yang konsisten, fasilitas yang telah dibangun sering kali tidak dimanfaatkan secara maksimal, kurang terawat, atau bahkan mengalami penurunan fungsi dalam waktu singkat (Chard dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan holistik yang memadukan sarana fisik berkualitas dan edukasi visual dalam merealisasikan standar sanitasi sekolah yang menyeluruh dan berdampak nyata bagi kesehatan siswa.

KESIMPULAN

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (P2M) melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) bidang konstruksi dan sanitasi di SMA Plus Putra Melati telah berhasil dilaksanakan 100% dan terbukti efektif mengatasi permasalahan infrastruktur sanitasi sekolah. Intervensi fisik berupa rekayasa *re-plumbing*, pembersihan sumbatan pipa, penggantian 2 unit kloset mampet, serta perbaikan elemen lantai, dinding, dan plafon berhasil memulihkan fungsi toilet siswa secara optimal. Selain itu, penambahan fasilitas unit wastafel luar dan pemasangan media edukasi visual Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) secara signifikan meningkatkan standar sanitasi sekolah, yang ditunjukkan oleh peningkatan rerata skor Indeks Kondisi Bangunan (IKB) dari 22,14 (Kategori Buruk) menjadi 94,28 (Kategori Sangat Baik).

Disarankan kepada pihak sekolah dan yayasan untuk mengimplementasikan program pemeliharaan berkala (*preventive maintenance*) secara rutin, seperti pengurasan *septik tank* berkala, pembersihan saluran pembuangan, serta inspeksi fiting dan perpipaan guna mencegah terjadinya penyumbatan berulang di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Achi, C. G., Ariyo, O. F., Coker, A. O., Abbey, S. J., Agyekum, K., Booth, C. A., dan Horry, R. E. (2025). A Sustainable Water Management Framework for Schools in Sub-Saharan Africa. *Green Health*, *1*(2), 8.

Bolatova, Z., Tussupova, K., Toleubekov, B., Sukhanberdiyev, K., Sharapatova, K., dan Stafström, M. (2021). Challenges of Access to WASH in Schools in Low- and Middle-Income Countries: Case Study from Rural Central Kazakhstan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(16), 9652.

Byansi, J. Z., Semiyaga, S., Kansiime, F., dan Kulabako, R. N. (2025). Factors Enhancing Operation and Maintenance of Sanitation Facilities for Improved Service Levels in Kampala Schools. *BMC Public Health*, *25*(562), 1-16.

Chard, A. N., Garn, J. V, Chang, H. H., dan Clasen, T. (2019). Impact of A School-based Water, Sanitation, and Hygiene Intervention on School Absence, Diarrhea, Respiratory

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

Infection, and Soil-transmitted Helminths: Results from the WASH HELPS Cluster-randomized Trial. *Journal of Global Health, 9*(2), 020402.

Jacob, D. E. (2026). *Water Quality and Safety in the Global South*. Switzerland: Springer Nature.

Jacob, O. A., Owhotemu, O. M., dan Raimi, M. O. (2025). Uncovering the Hidden Burden: Water, Sanitation, and Hygiene (WaSH) Gaps and Their Impact on Health and Learning Outcomes in Secondary Schools, Ede South LGA, Nigeria. *Authorea*, 1-20.

Karon, A. J., Cronin, A. A., Cronk, R., dan Hendrawan, R. (2017). Improving Water, Sanitation, and Hygiene in Schools in Indonesia: A Cross-sectional Assessment on Sustaining Infrastructural and behavioral interventions. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, *220*(3), 539–550.

McMichael, C. (2019). Water, Sanitation and Hygiene (WASH) in Schools in Low-Income Countries: A Review of Evidence of Impact. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(3), 359.

Ngwenya, B. N., Thakadu, O. T., Phaladze, N. A., dan Bolaane, B. (2018). Access to Water and Sanitation Facilities in Primary Schools: A Neglected Educational Crisis in Ngamiland District in Botswana. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, *105*, 211–218.

Pereira, C. T., Sorlini, S., Sátiro, J., dan Albuquerque, A. (2024). Water, Sanitation, and Hygiene (WASH) in Schools: A Catalyst for Upholding Human Rights to Water and Sanitation in Anápolis, Brazil. *Sustainability*, *16*(13), 5361.

Pu, C. J. R., Patel, P., Hornsby, G., Darmstadt, G. L., dan Davis, J. (2022). Necessary Conditions for Sustainable Water and Sanitation Service Delivery in Schools: A Systematic Review. *PLoS ONE*, *17*(8), e0270847, 1-23.

Sangalang, S. O., Medina, S. A. J., dan Ottong, Z. J. (2021). Protocol for A Trial Assessing the Impacts of School-based WaSH Interventions on Children's Health Literacy, Handwashing, and Nutrition Status in Low-and Middle-income Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(1), 226.

Sharma, M. K., Khanal, S. P., dan Adhikari, R. (2022). School Water, Sanitation, and Hygiene: A Systematic Review of An Effect on Health, Attendance, Regularity, and Educational Achievements. *Scholars' Journal*, *5*(1), 1–21.

Shrestha, A., Schindler, C., Odermatt, P., dan Gerold, J. (2020). Nutritional and Health Status

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15

of Children 15 Months After Integrated School Garden, Nutrition, and Water, Sanitation and Hygiene Interventions: A Cluster-randomised Trial in Nepal. *BMC Public Health, 20*(1), 158.

Yahaya, A. K. (2026). School-based Sanitation Education Programme and Environmental Hygiene: The Case of Tamale Senior High School in the Sagnarigu Municipality. *Ghana Journal of Development Studies, 23*(1), 26-44.

Received: 2026-09-14; Accepted: 2026-11-15