



Perancangan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Suwawa Dengan Pendekatan Arsitektur *Green School*

Maspul G. Palangka^{1*}, Zuhriati A Djailani², Syafriyani³

¹ Program Studi Arsitektur, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. BJ. Habibie, Indonesia

² Program Studi Arsitektur, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. BJ. Habibie, Indonesia

³ D4 Arsitektur Bangunan Gedung, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. BJ. Habibie, Indonesia

Article Info: Submitted: 12 Mei, 2026 Reviewed: 25 Mei, 2026 Accepted: 30 Juni 2026	Abstract The drastic decline in the student population at SMK Negeri 1 Suwawa (from 736 students in 2021 to 515 students in 2024) highlights the urgent need for the revitalization of educational facilities. The obsolete existing conditions, situated on a 10,000 m ² (1.0 Ha) site, have led to a decrease in thermal comfort, which triggers reluctance among students. Concurrently, the construction sector contributes to high carbon emissions. This research aims to formulate a redesign of the school in Bone Bolango Regency utilizing a Green School approach. Employing a rational-descriptive method and site analysis, the proposed design integrates passive energy efficiency through cross-ventilation, water management based on constructed wetlands, and biophilic design principles. Furthermore, the spatial layout separates the academic zone from the noisy workshop areas and incorporates eco-friendly materials. The result is a manifestation of sustainable architecture designed to enhance academic productivity while simultaneously preserving the built ecology
Keywords: Kata kunci 1; Arsitektur Biofilik Kata Kunci 2; Efisiensi Energi Kata Kunci 3. <i>Green School</i>	
Koresponden Penulis: Maspul G. Palangka Program Studi Arsitektur, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. BJ. Habibie, Indonesia Email: maspul.palangka@student.ung.ac.id	Abstrak Penurunan drastis populasi siswa di SMK Negeri 1 Suwawa (dari 736 siswa pada 2021 menjadi 515 siswa pada 2024) merepresentasikan urgensi revitalisasi fasilitas pendidikan. Kondisi eksisting dengan luas site 10.000 m ² (1.0 Ha), yang usang menurunkan kenyamanan termal, memicu keengganan peserta didik. Secara paralel, sektor konstruksi menyumbang emisi karbon yang tinggi. Riset ini bertujuan merumuskan perancangan ulang sekolah di Kabupaten Bone Bolango menggunakan pendekatan Green School. Melalui metode deskriptif rasional dan analisis tapak, rancangan ini mengintegrasikan efisiensi energi pasif melalui ventilasi silang, manajemen air berbasis constructed wetlands, serta desain biofilik. Tata letak memisahkan zona akademik dari area bengkel bising, serta mengadopsi material ramah lingkungan. Hasilnya adalah manifestasi arsitektur berkelanjutan yang menunjang produktivitas akademik sekaligus melestarikan ekologi binaan.
	<i>This is an open access article under the CC BY license.</i> 

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menempati posisi yang sangat esensial dan strategis dalam arsitektur sistem pendidikan formal di Indonesia. Sebagai institusi pendidikan pada jenjang menengah yang berorientasi pada pengembangan keterampilan praktis, SMK dirancang secara spesifik untuk menjembatani transisi peserta didik dari dunia akademik menuju realitas dunia kerja dan industri yang penuh dengan dinamika teknologi. Berdasarkan

landasan yuridis Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, secara khusus pada Penjelasan Pasal 15, pendidikan kejuruan didefinisikan sebagai pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu.

Sejalan dengan Inpres Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi SMK dan Perpres Nomor 68 Tahun 2022, upaya peningkatan kualitas pendidikan kejuruan menuntut modernisasi sarana dan prasarana agar sinkron dengan standar industri masa depan. Di Provinsi Gorontalo, progres pembangunan infrastruktur pendidikan vokasi menunjukkan intensitas yang tinggi dengan total 59 unit SMK. Namun demikian, kuantitas institusi pendidikan tersebut belum sepenuhnya berbanding lurus dengan kualitas ekosistem pembelajaran yang ditawarkan. Salah satu lokus yang merepresentasikan anomali kritis dalam lanskap pendidikan ini adalah SMK Negeri 1 Suwawa, yang berlokasi di wilayah strategis Kabupaten Bone Bolango.

Meskipun memiliki peran krusial sebagai pencetak tenaga kerja teknis lokal, SMK Negeri 1 Suwawa tengah mengalami fenomena degradasi demografis internal yang sistematis dan mengkhawatirkan. Berdasarkan rekapitulasi Data Pokok Pendidikan (Dapodik) Provinsi Gorontalo tahun 2025, (Data Pendidikan Kemendikdasmen), terjadi tren penyusutan jumlah populasi siswa yang terus memburuk dari tahun ke tahun. Pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022, institusi ini masih mampu mengakomodasi 736 siswa, informasi Satuan Pendidikan. Namun, angka tersebut mengalami penyusutan bertahap hingga mencapai titik nadir pada angka 515 siswa pada semester genap 2024/2025. Observasi empiris mengindikasikan bahwa akar permasalahan eksodus dan keengganan calon peserta didik baru untuk mendaftar bermuara pada kualitas lingkungan binaan sekolah itu sendiri. Fasilitas fisik yang seadanya, ruang belajar yang tidak merespons iklim tropis sehingga memicu ketidaknyamanan termal ekstrem, serta ketiadaan identitas visual bangunan yang representatif, berakumulasi membentuk ekosistem yang jauh dari kelayakan.

Secara makro, krisis infrastruktur sekolah ini bersinggungan langsung dengan wacana global mengenai keberlanjutan lingkungan. Industri konstruksi dan operasional bangunan merupakan kontributor mayor terhadap krisis ekologi global yang mengonsumsi hingga 35% sumber daya energi dunia dan melepaskan sekitar 40% emisi gas rumah kaca ke atmosfer. B. Y. Wibarahman and S. Aimah, "Revolusi hijau: Tren penerapan konsep *green infrastructure* sebagai solusi inovatif dalam manajemen sarana dan prasarana sekolah, *Southeast Asian Journal of Islamic Education Management*, vol. 6, no. 2, pp. 93–110, 2025. Tipologi bangunan SMK memiliki jejak karbon (carbon footprint) dan Intensitas Konsumsi Energi yang jauh melampaui sekolah umum reguler. Kondisi paradoks ini mengharuskan adanya sebuah intervensi desain arsitektural yang tidak hanya mampu merestorasi daya tarik fisik sekolah, tetapi juga secara aktif mereduksi dampak operasional bangunan terhadap ekosistem lokal.

Untuk merespons problematika multidimensional tersebut, perancangan ulang SMK Negeri 1 Suwawa digagas dengan mengadopsi pendekatan arsitektur *Green School* (Sekolah Hijau) secara menyeluruh. Penelitian dan perancangan ini memiliki tujuan utama untuk memformulasikan lingkungan dan tata bangunan SMK Negeri 1 Suwawa yang mengoptimalkan aktivitas pendidikan vokasi berorientasi pada keberlanjutan ekologis jangka panjang. Sasaran perancangan ini mencakup penerapan strategi desain pasif untuk menciptakan iklim mikro yang sehat, penyediaan solusi terhadap isu penyusutan demografi melalui peningkatan kualitas ruang, serta terwujudnya tata ruang yang kohesif dengan manajemen lingkungan berbasis solusi alamiah.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Paradigma Green School dalam Lingkungan Binaan Pendidikan

Konsepsi Green School berakar dari kesadaran bahwa bangunan pendidikan harus bertindak sebagai alat pedagogis proaktif. Dalam konteks Suharto, Khurniawan, A. W., Hernita, Pane, S., Setyaningsih, C. Y., & Andalusia, S. H. (2020). Panduan desain sekolah hijau: Meningkatkan kualitas pengelolaan sarana dan prasarana SMK. Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, sebuah institusi pendidikan diklasifikasikan sebagai Green School apabila mampu mengintegrasikan efisiensi manajemen energi dan tata air, merancang siklus penggunaan material daur ulang yang rendah emisi, serta mengatur tata guna lahan secara bijak. Lingkungan kelas yang mengandalkan penetrasi cahaya siang alami (daylighting) yang dikombinasikan dengan keterhubungan alam terbukti mampu meningkatkan konsentrasi, mencegah kelelahan mental, dan mengurangi tingkat absensi.

2. Respons Bioklimatik dan Desain Biofilik

Merespons kondisi iklim tropis lembap di Gorontalo, kajian arsitektur menempatkan selubung bangunan sebagai saringan utama. Strategi yang direplikasi adalah *cross ventilation* (ventilasi silang) dan efek cerobong (*stack effect*). Sirkulasi udara alami menghasilkan turbulensi angin mikro guna mempercepat laju evaporasi keringat sebagai mekanisme pendinginan alami tubuh manusia. Selain itu, sebagai subset dari arsitektur ekologis, desain biofilik mengartikulasikan hubungan manusia dan alam ke dalam interior. Kehadiran elemen alam di dalam bangunan SMK berfungsi merestorasi keseimbangan sensorik siswa purnapraktik dan menumbuhkan rasa kepemilikan (*sense of belonging*).

METODOLOGI

Proses perancangan SMK Negeri 1 Suwawa diorkestrasi melalui peleburan metodologi rasional (analitis deskriptif) dan metodologi kreatif (sintesis spiralistik).

1. Metode Analisis Deskriptif Rasional: Difokuskan pada pengumpulan data komprehensif. Observasi geospasial dilakukan di lahan eksisting di Desa Bube Baru. Studi literatur diakumulasi dari regulasi pendidikan dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bone Bolango. Data kemudian diurai melalui matriks Analisis Tapak, Analisis Aktivitas, Analisis Ruang, dan Analisis Bentuk.
2. Metodologi Desain Kreatif Spiralistik: Mengadopsi teori proses desain dari *Horst Rittel* yang dielaborasi oleh John Zeisel. Proses ini melibatkan perputaran siklikal antara aktivitas Imajinasi (penciptaan ide konseptual), Presentasi (penerjemahan ke dalam bentuk 2D/3D), dan Pengujian (evaluasi terhadap iklim dan kurikulum).

HASIL DAN PEMBAHASAN

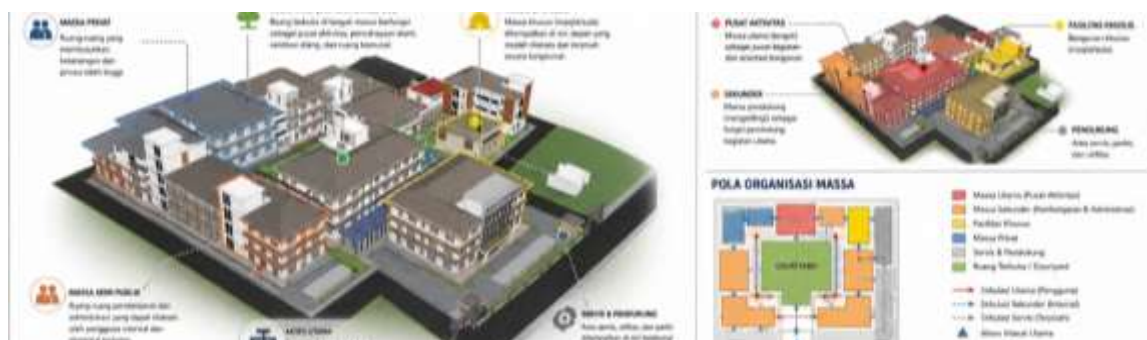
1. Perancangan Makro dan Analisis Tapak

Kawasan perancangan terletak di Desa Bube Baru seluas 1,2 hektar, mengalami ekspansi 20% dari luasan awal untuk mengakomodasi standar *Green School* dan lanskap *constructed wetlands*. Aksesibilitas terintegrasi dengan Jalan Kasmal Lahay menggunakan pola sirkulasi satu arah untuk mengisolasi kebisingan otomotif



Gambar 1. Lokasi tapak
(Source: Palangka, 2026)

Klasterisasi kawasan diregmentasi menjadi zonasi independen: Zona Pengelola (garda depan), Zona Akademik (kelas melengkung di kuadran barat-utara untuk ketenangan), Zona Vokasi (lokalisasi bengkel industri di timur laut tapak guna memecah kebisingan), dan Zona Interaksi berupa ruang terbuka hijau dan lapangan monumental sebagai koridor angin makro.



Gambar 2. Zoning
(Source: Palangka, 2026)

2. Transformasi Interior Berbasis Biofilik

Pendekatan ekologis menembus detail interior dengan filosofi desain biofilik. Pada Lobi Sentral, sebuah *green wall* vertikal membentang ke langit-langit yang didukung oleh pencahayaan *skylight* zenithal, berfungsi sebagai instalasi *bioremediation* penyerap emisi VOC. Ruang Kelas dan Ruang Guru mengadopsi palet warna bumi, furnitur bertekstur kayu, dan sistem ventilasi silang yang mengoptimalkan pergantian volume udara.



Gambar 3. Ruang Loby Gedung Pengelola
(Source: Palangka, 2026)



Gambar 4. Ruang Guru Gedung Pengelola
(Source: Palangka, 2026)



Gambar 5. Ruang Bengkel Teknik Kendaraan Ringan Otomotif
(Source: Palangka, 2026)

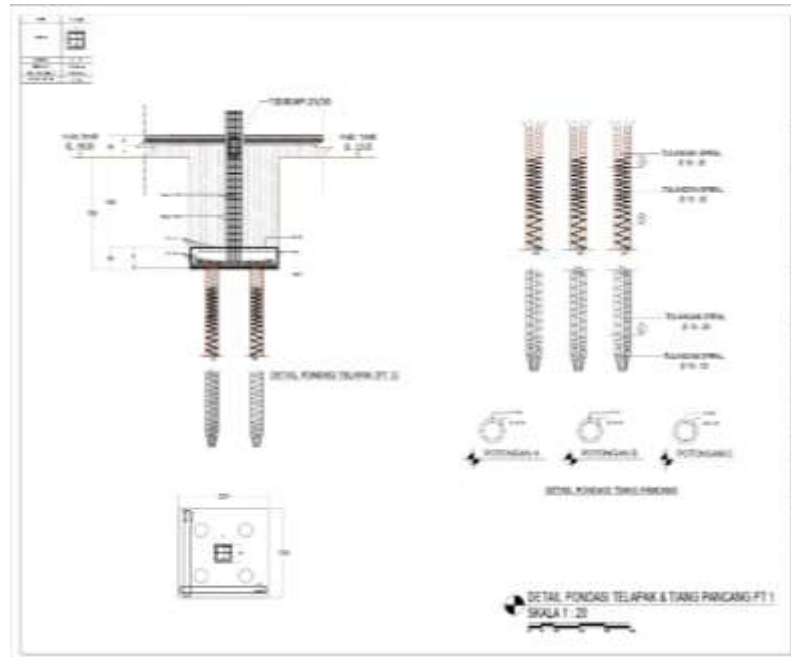


Gambar 6. Ruang Guru Kelas
(Source: Palangka, 2026)

Pada fasilitas vokasi seperti Bengkel Otomotif, tantangan primernya adalah mengeleminasi partikel hidrokarbon dan uap knalpot. Fasad bengkel disubstitusi dengan panel roster batu alam yang membebaskan pergantian udara masif melalui efek *thermal buoyancy*, serta eksploitasi material ekspos yang tahan benturan dan bebas polesan bahan kimia.

3. Struktur Bangunan dan Material

Gubahan massa linier bergaris lurus mengoptimalkan *surface area* fasad untuk persinggungan maksimal dengan aliran ventilasi. Integritas substruktur menggunakan fondasi telapak beton bertulang 200 cm x 200 cm. Rekayasa superstruktur menerapkan doktrin *Strong Column-Weak Beam* melalui perapatan sengkang kolom di persimpangan kritis (rentang 1/4 bentang bersih) untuk menjamin resiliensi daktilitas saat gempa. Konfigurasi atap pelana kembar (*gable roof*) menggunakan baja ringan yang mereduksi beban mati (*dead load*) serta mencegah eksploitasi kayu hutan keras. Material partisi dinding memanfaatkan blok *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) yang menghambat konduksi temperatur terik.



Gambar 7. Detail Pondasi Telapak Tiang Pancang
(Sumber : Pribadi 2026)

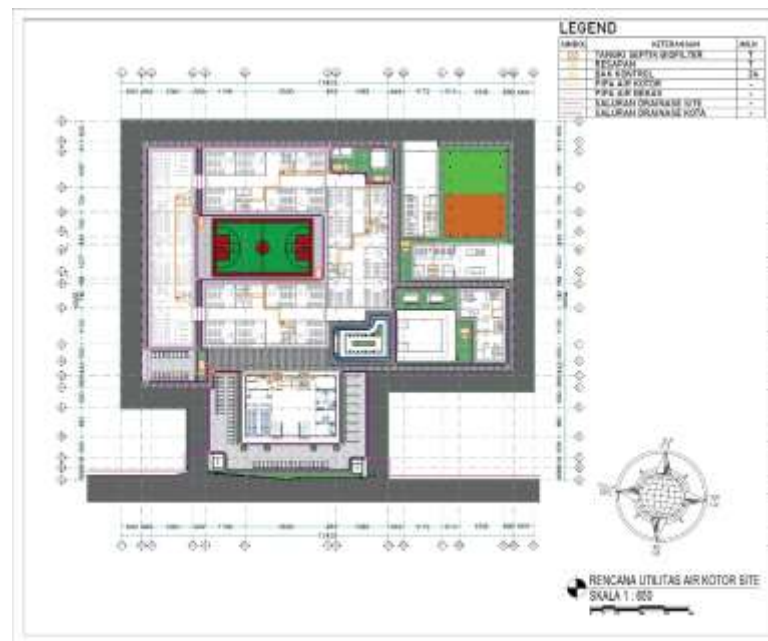
4. Sistem Utilitas Berkelanjutan

1. **Sistem Penghawaan:** Mengeliminasi pendingin udara kimia buatan (AC) di mayoritas ruang, digantikan siklus Ventilasi Silang (*Cross Ventilation System*) yang menyapu residu panas tubuh.



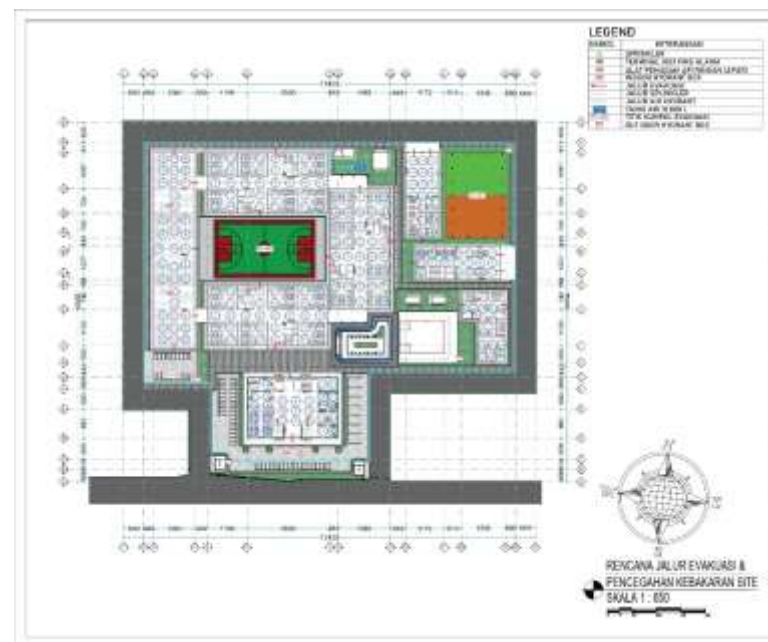
Gambar 8. ventilasi silang
(Source: Palangka, 2026)

2. **Sanitasi dan Fito-remediasi:** Pemisahan limbah diberlakukan di hulu. *Blackwater* diisolasi ke dalam *Bio-Septic Tank* anaerob. *Greywater* (buangan wastafel) disalurkan ke sistem Lahan Basah Artifisial (*Constructed Wetlands*) yang ditanami papirus dan eceng gondok untuk mengurai surfaktan sabun. Air daur ulang kemudian digunakan untuk irigasi lanskap dan *flushing toilet*.



Gambar 9. utilitas Air kotor & Air Bekas
(Source: Palangka, 2026)

3. **Proteksi Kebakaran:** Mengadopsi sensor asap (*smoke detector photoelectric*), *active sprinkler*, dan sirkulasi evakuasi yang bermuara langsung pada area terbuka.



Gambar 10. utilitas evakuasi kebakaran
(Source: Palangka, 2026)

KESIMPULAN

Perancangan kawasan pendidikan SMK Negeri 1 Suwawa mendemonstrasikan bahwa arsitektur dapat bertindak sebagai alat kurikulum pasif melalui implementasi *Green School*. Pendekatan ini merespons langsung anomali penyusutan demografi siswa dengan menciptakan iklim lingkungan yang sehat, nyaman secara visual maupun termal. Penggunaan gubahan massa linier dengan struktur Strong Column-Weak Beam, ventilasi silang pasif, fasad biofilik, dan tata kelola hidrologi constructed wetlands membuktikan kelayakan bangunan vokasi yang berkinerja tinggi tanpa harus mengeksploitasi energi fosil. Ketika terwujud, bangunan ini tidak hanya mencetak tenaga kerja terampil, tetapi juga menjadi monumen pelestarian ekologi binaan yang adaptif di Gorontalo.

REFERENSI

- Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2025). Data pokok pendidikan (Dapodik) Provinsi Gorontalo. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Handayani, K. S. P. (2022). Perancangan SMK Pertanian Desa Balesari dengan pendekatan arsitektur ekologi (Skripsi sarjana, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Pemerintah Kabupaten Bone Bolango. (2021). Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Bone Bolango Nomor 5 Tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bone Bolango Tahun 2021-2041.
- Prihanto, T. (2012). Alternatif konsep perancangan fasilitas koridor hijau bagi pejalan kaki di kampus konservasi UNNES. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 14(2), 191–200.
- Putro, G. A. D. E., Winarto, Y., & Triratma, B. (2023). Arsitektur ekokultur pada sekolah dan asrama Katolik di Kota Salatiga. *Senthong*, 6(1), 231–242.
- Republik Indonesia. (2003). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78. Sekretariat Negara.
- Sabatini, N., Gregorius, S. W. P. U., & Bismar, R. (2022). Evaluasi desain SMK Pertanian sebagai sarana peningkatan kualitas SDM berwawasan ekologis. *Prosiding Seminar Nasional Desain Sosial (SNDS)*, 4, 170–181.
- Tawakala, R. R. S., Hardiana, A., & Yuliarso, H. (2022). Penerapan arsitektur ekologi pada TK dan SD Islam Terpadu di Tangerang Selatan. *Senthong*, 5(2), 510–521.