

MENUMBUHKAN JIWA EDUPRENEURSHIP SISWA MELALUI PEMBELAJARAN INOVATIF BERBASIS AQUAPONIK LELE-PAKCOY

Alfiatur Rohmaniyah¹, Muhlisin², Bambang Sri Hartono³
Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan^{1,2,3}
e-mail: alfiatur.rohmaniyah24010@mhs.uingusdur.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menumbuhkan jiwa edupreneurship siswa melalui pembelajaran inovatif berbasis proyek menggunakan aquaponik lele-pakcoy di sekolah dasar. Pendekatan kualitatif deskriptif diterapkan untuk mengeksplorasi bagaimana pembelajaran kontekstual dapat mengintegrasikan sains, karakter, dan kewirausahaan. Subjek penelitian adalah siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah Walisongo Kranji 02, dengan data dikumpulkan melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan dokumentasi kegiatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis aquaponik meningkatkan pemahaman praktis siswa terhadap konsep sains sekaligus menumbuhkan kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, dan kemampuan kerja sama. Kegiatan perencanaan, pemeliharaan, dan pengelolaan sistem aquaponik memberikan pengalaman nyata dalam mengelola sumber daya, memecahkan masalah, dan melihat nilai ekonomi dari hasil kerja mereka. Pendekatan proyek ini juga menumbuhkan jiwa kewirausahaan sejak dini dan memperkuat keterampilan berpikir kritis. Temuan menegaskan pentingnya integrasi praktik sains, pengembangan karakter, dan kewirausahaan di pendidikan dasar. Aquaponik sebagai media pembelajaran memberikan pengalaman konkret yang menghubungkan teori sains dengan aplikasi nyata. Pembelajaran inovatif ini terbukti efektif menumbuhkan edupreneurship, kreativitas, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan memadukan kesadaran lingkungan, penalaran ilmiah, dan pemahaman ekonomi, siswa lebih siap menghadapi tantangan abad ke-21 dan mengembangkan keterampilan esensial untuk masa depan.

Kata Kunci: *Aquaponik; Wirauusaha Pendidikan; IPAS; Madrasah Ibtidaiyah*

ABSTRACT

This study aims to foster students' edupreneurship through innovative project-based learning using catfish-pakcoy aquaponics in primary schools. A descriptive qualitative approach was employed to explore how contextual learning can integrate science, character, and entrepreneurship. The participants were fifth-grade students at Madrasah Ibtidaiyah Walisongo Kranji 02. Data were collected through participatory observation, in-depth interviews, and documentation of classroom activities. Findings indicate that aquaponics-based learning enhances students' practical understanding of scientific concepts while fostering creativity, independence, responsibility, and teamwork. Activities involving planning, maintaining, and managing the aquaponics system provide hands-on experience in resource management, problem-solving, and understanding the economic value of their work. The project-based approach also nurtures an entrepreneurial mindset and strengthens critical thinking skills from an early age. The study highlights the importance of integrating practical science, character development, and entrepreneurship in primary education. Using aquaponics as a learning medium offers concrete experiences that link science knowledge to real-world applications. Innovative aquaponics-based learning proves effective in fostering edupreneurship, creativity, collaboration, and problem-solving skills. By combining environmental awareness, scientific reasoning, and economic understanding, students are better prepared to face 21st-century challenges and develop essential skills for the future.

Keywords: *Aquaponics, Edupreneurship, IPAS, Islamic Elementary School*

PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut dunia pendidikan untuk melampaui kecerdasan akademik, beralih pada penanaman kompetensi adaptif, kreatif, dan berjiwa wirausaha (Trilling & Fadel, 2019). Kompetensi kunci yang mendesak bagi peserta didik kini adalah kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, komunikatif, kreatif (4C), yang diimbangi dengan jiwa kewirausahaan berbasis keberlanjutan lingkungan (OECD, 2019). Untuk menjawab tuntutan ini, pendidikan dasar di Indonesia perlu mengembangkan model pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan penguasaan ilmu pengetahuan, nilai-nilai kewirausahaan, dan kepedulian lingkungan melalui aktivitas belajar berbasis proyek.

Konsep edupreneurship hadir sebagai strategi inovatif yang mengintegrasikan nilai-nilai pendidikan dan semangat kewirausahaan dalam proses pembelajaran formal (Sukardi, 2020). Konsep ini melampaui sekadar pengajaran cara berbisnis; fokus utamanya adalah menanamkan karakter tangguh, kreatif, dan berorientasi pada solusi nyata terhadap masalah di sekitar (Hidayat, R., & Santoso, 2022). Pembelajaran yang berbasis edupreneurship terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, kemandirian, dan tanggung jawab sosial siswa (Nugraheni, et. al, 2023). Oleh karena itu, model ini sangat relevan dengan paradigma Merdeka Belajar, yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pengalaman belajar mereka sendiri, terutama di tingkat pendidikan dasar (Kemendikbudristek, 2021).

Salah satu bentuk konkret penerapan edupreneurship di sekolah dasar adalah melalui proyek aquaponik lele-pakcoy, yaitu sistem terpadu antara budidaya ikan dan tanaman dalam satu ekosistem saling mendukung. Aquaponik bukan hanya berorientasi pada hasil panen, tetapi juga menanamkan nilai keberlanjutan, kerja sama, dan inovasi (Goddek, et. al, 2019). Saat diterapkan dalam pembelajaran IPAS pada materi ekosistem, siswa dapat memahami konsep rantai makanan, interaksi makhluk hidup, dan keseimbangan lingkungan melalui pengalaman langsung yang bermakna (Yuliani, N., & Wahyudi, 2021).

Integrasi pembelajaran berbasis proyek aquaponik dengan pendidikan karakter kewirausahaan berpotensi menumbuhkan jiwa edupreneurship sejak dini. Siswa tidak hanya belajar interaksi lele dan pakcoy dalam ekosistem, tetapi juga bagaimana hasilnya dapat dikembangkan menjadi produk bernilai jual. Proyek ini melatih berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kepekaan terhadap peluang ekonomi di lingkungan sekolah (Wijayanti, et. al, 2022). Meskipun potensi pembelajaran berbasis proyek seperti aquaponik telah banyak dikaji dalam konteks penguatan sains (Handayani & Fitriani, 2020), studi yang mengaitkannya dengan penumbuhan jiwa edupreneurship siswa sekolah dasar masih terbatas. Hal ini menjadi research gap yang menarik untuk dikaji lebih mendalam, terutama di madrasah atau sekolah dasar yang mengembangkan pembelajaran tematik integratif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan pembelajaran inovatif berbasis proyek aquaponik lele-pakcoy dalam menumbuhkan jiwa edupreneurship siswa sekolah dasar pada materi ekosistem. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat teoretis dan praktis. Secara teoretis, hasil penelitian dapat memperkaya konsep pengembangan model pembelajaran berbasis edupreneurship di tingkat pendidikan dasar. Secara praktis, penelitian ini menjadi inspirasi bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan sains, kewirausahaan, dan pendidikan karakter secara simultan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk memahami fenomena secara alami dan mendalam. Subjek penelitian terdiri atas guru IPAS dan siswa kelas V yang terlibat dalam proyek aquaponik. Data dikumpulkan melalui observasi

kegiatan proyek, wawancara mendalam, dan dokumentasi hasil karya siswa. Analisis data dilakukan melalui proses reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles et al, 2014). Dengan pendekatan ini, diharapkan tergambarkan bagaimana pembelajaran berbasis proyek aquaponik mampu menumbuhkan jiwa edupreneurship siswa secara kontekstual, alami, dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif untuk menguraikan secara komprehensif proses pembelajaran berbasis proyek *aquaponic* lele–pakcoy dalam menumbuhkan karakter *edupreneurship* siswa sekolah dasar. Studi dilaksanakan di Madrasah Ibtidaiyah Walisongo Kranji 02 pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025, dengan subjek penelitian yang terdiri dari 28 siswa kelas V dan satu guru mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Prosedur penelitian dirancang melalui enam tahapan sistematis yang mengadopsi prinsip *Project-Based Learning* (PjBL) untuk memastikan keterlibatan aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan, meliputi perencanaan, persiapan alat dan bahan, pelaksanaan proyek, observasi, analisis reflektif, serta presentasi hasil karya. Pada fase perencanaan, interaksi dialogis antara guru dan siswa dilakukan untuk menentukan tema serta merancang sistem *aquaponic* sederhana yang mengintegrasikan konsep ekosistem dengan nilai kewirausahaan. Tahap persiapan difokuskan pada pengumpulan bahan-bahan fungsional seperti galon bekas air mineral sebagai wadah utama, keranjang, media tanam *rockwool*, air bersih, bibit pakcoy, dan benih ikan lele, yang bertujuan memfasilitasi pengalaman autentik di lingkungan sekolah.

Tahap pelaksanaan proyek dilakukan secara berkelompok di mana siswa merakit sistem, menanam bibit, dan melakukan perawatan rutin dengan menerapkan prinsip *student-centered learning* yang memberikan ruang eksplorasi dan kolaborasi. Observasi dilakukan secara berkala setiap tiga hari untuk memantau parameter fisik seperti tinggi tanaman, warna daun, dan kesehatan ikan, melatih siswa berpikir ilmiah sesuai model *5E Learning Cycle* (Bybee, 2015). Setelah empat minggu, dilakukan analisis dan refleksi bersama untuk mendiskusikan temuan serta hambatan, yang menumbuhkan kesadaran akan nilai-nilai kewirausahaan seperti tanggung jawab dan kreativitas, sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran kontekstual dapat memperkuat karakter *edupreneurship* (Mulyani, 2020). Rangkaian kegiatan diakhiri dengan presentasi hasil proyek yang memaparkan proses kerja dan potensi ekonomi produk. Data penelitian dikumpulkan melalui teknik observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan dokumentasi, yang kemudian dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk mengidentifikasi pola pembelajaran. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi sumber dan teknik guna memastikan hasil penelitian merepresentasikan kondisi riil di lapangan secara akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek dalam IPAS

Pelaksanaan proyek aquaponik lele–pakcoy di kelas V Madrasah Ibtidaiyah Walisongo Kranji 02 merupakan sebuah terobosan dalam metode pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Kegiatan yang berlangsung secara intensif selama empat minggu ini melibatkan partisipasi aktif dari 28 siswa yang dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil. Desain pembelajaran ini tidak hanya sekadar memenuhi tuntutan kurikulum pada materi Ekosistem dan Hubungan Antar Makhluk Hidup, tetapi juga dirancang secara strategis menggunakan model *Project-Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan kontekstual.

Tujuannya sangat jelas, yakni agar siswa tidak hanya menghafal konsep-konsep biologis di dalam kelas, tetapi juga mengalami langsung bagaimana sebuah ekosistem buatan bekerja. Integrasi antara budidaya ikan lele dan tanaman pakcoy dalam satu wadah memberikan visualisasi nyata tentang simbiosis mutualisme, di mana limbah ikan menjadi nutrisi bagi tanaman, dan tanaman membantu menjernihkan air untuk ikan. Pendekatan ini mengubah paradigma belajar dari tekstual menjadi kontekstual dan aplikatif.

Selama proses implementasi, siswa diajak untuk terlibat penuh mulai dari tahap persiapan alat dan bahan hingga pemeliharaan rutin. Penggunaan barang-barang sederhana seperti galon bekas dan ceting plastik mengajarkan siswa bahwa teknologi tepat guna dapat diciptakan dari sumber daya yang terbatas di sekitar mereka. Dalam setiap sesi pertemuan, guru bertindak sebagai fasilitator yang memantau perkembangan proyek sekaligus membimbing siswa dalam melakukan observasi ilmiah. Siswa mencatat setiap perubahan yang terjadi, mulai dari pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun yang muncul, hingga aktivitas ikan di dalam galon. Aktivitas pencatatan ini melatih kedisiplinan ilmiah dan kemampuan observasi detail yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran sains. Lebih dari itu, keterlibatan fisik dan emosional siswa dalam merawat makhluk hidup menciptakan ikatan pembelajaran yang kuat, membuat materi IPAS menjadi lebih hidup dan relevan dengan pengalaman sehari-hari mereka.

Dinamika pembelajaran di kelas mengalami perubahan signifikan selama proyek berlangsung. Suasana kelas menjadi lebih hidup dan interaktif dibandingkan dengan metode ceramah konvensional. Siswa terlihat antusias memeriksa "laboratorium mini" mereka setiap pagi sebelum pelajaran dimulai. Diskusi-diskusi kecil antaranggota kelompok sering terjadi secara spontan, membahas kondisi air yang keruh atau strategi pemberian pakan agar ikan cepat besar. Hal ini menunjukkan bahwa proyek aquaponik berhasil menciptakan lingkungan belajar yang imersif. Pembelajaran tidak lagi dibatasi oleh dinding kelas atau jam pelajaran tertentu, melainkan menjadi sebuah proses berkelanjutan yang menuntut perhatian dan kepedulian siswa. Melalui implementasi ini, sekolah berhasil membuktikan bahwa penggabungan antara materi akademik dengan praktik nyata kewirausahaan (edupreneurship) dapat berjalan beriringan dan saling menguatkan, memberikan bekal kompetensi yang komprehensif bagi peserta didik.

2. Pengembangan Kreativitas dan Inovasi Siswa

Salah satu temuan paling menonjol dari penelitian ini adalah ledakan kreativitas dan inovasi yang ditunjukkan oleh para siswa selama merancang dan memelihara sistem aquaponik. Sejak tahap awal perancangan, siswa didorong untuk tidak sekadar meniru instruksi baku, melainkan berani melakukan modifikasi untuk meningkatkan efisiensi sistem. Hasil observasi menunjukkan adanya kelompok siswa yang berinisiatif memanfaatkan bahan-bahan alami di sekitar sekolah untuk memecahkan masalah yang muncul. Sebagai contoh, ketika hama serangga mulai mengganggu tanaman pakcoy, sebuah kelompok berinovasi dengan meletakkan daun pepaya di sekitar instalasi sebagai pengusir hama alami. Kelompok lain bereksperimen dengan menambahkan arang aktif di dasar wadah tanam dengan hipotesis bahwa hal tersebut dapat menjaga kejernihan air lebih lama. Inisiatif-inisiatif kecil ini merupakan indikator kuat berkembangnya kemampuan berpikir divergen, di mana siswa mampu menghasilkan berbagai alternatif solusi kreatif untuk satu permasalahan yang dihadapi.

Proses kreatif ini tidak terjadi secara instan, melainkan tumbuh melalui ruang kebebasan bereksperimen yang diberikan oleh guru. Dalam pembelajaran berbasis proyek ini, kesalahan tidak dipandang sebagai kegagalan, melainkan sebagai bagian dari proses belajar. Hal ini menumbuhkan rasa percaya diri siswa untuk mencoba gagasan-gagasan baru tanpa rasa takut. Mereka menerapkan prinsip perbaikan berkelanjutan atau continuous improvement secara naluri. Misalnya, ketika mereka melihat pertumbuhan tanaman yang tidak merata, mereka segera berdiskusi untuk menyesuaikan jarak tanam atau memindahkan posisi galon agar

mendapatkan paparan sinar matahari yang lebih optimal. Tindakan penyesuaian teknis ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya pasif menerima kondisi, tetapi aktif berpikir kritis untuk mengoptimalkan hasil. Kreativitas yang muncul bersifat solutif dan adaptif, mencerminkan pola pikir inovator muda yang mampu memaksimalkan potensi sumber daya yang ada untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Lebih jauh lagi, aspek inovasi ini menjadi fondasi penting dalam menumbuhkan jiwa edupreneurship sejak dini. Kemampuan untuk menciptakan nilai tambah dari keterbatasan adalah inti dari kewirausahaan. Melalui proyek aquaponik, siswa belajar bahwa inovasi tidak harus selalu berkaitan dengan teknologi canggih, tetapi bisa berupa ide sederhana yang efektif. Pengalaman memodifikasi sistem, mencari solusi atas kendala teknis, dan mengamati hasil dari intervensi yang mereka lakukan, memberikan kepuasan intelektual tersendiri. Laboratorium mini aquaponik ini menjadi kawah candradimuka bagi siswa untuk mengasah intuisi pemecahan masalah. Kreativitas yang terasah dalam proyek ini diharapkan dapat tertanam menjadi karakter permanen, sehingga di masa depan mereka tumbuh menjadi individu yang selalu mencari cara-cara baru yang lebih baik dalam menghadapi tantangan, baik dalam konteks akademis maupun kehidupan sosial ekonomi mereka.

3. Kemandirian, Tanggung Jawab, dan Etika Lingkungan

Dampak signifikan lainnya dari proyek aquaponik lele-pakcoy adalah transformasi perilaku siswa dari ketergantungan menjadi kemandirian yang bertanggung jawab. Setiap kelompok siswa diberikan otonomi untuk mengelola jadwal pemeliharaan sistem mereka sendiri, mulai dari memberi pakan ikan, memantau kualitas air, hingga membersihkan wadah. Observasi lapangan menunjukkan bahwa siswa menjalankan tugas-tugas ini dengan konsistensi tinggi tanpa perlu instruksi berulang dari guru. Mereka membangun kesadaran diri untuk datang lebih awal ke sekolah demi memastikan kondisi ikan dan tanaman aman. Inisiatif ini merupakan langkah awal yang krusial dalam pembentukan karakter wirausaha, di mana disiplin diri dan manajemen tugas mandiri adalah prasyarat utama. Siswa belajar bahwa keberhasilan panen di akhir proyek sangat bergantung pada ketekunan dan kedisiplinan mereka dalam merawat sistem setiap harinya, mengajarkan hubungan sebab-akibat yang nyata antara usaha dan hasil.

Rasa tanggung jawab yang tumbuh tidak hanya terbatas pada penyelesaian tugas, tetapi meluas pada aspek etika dan empati terhadap makhluk hidup. Siswa menunjukkan kepedulian yang tulus terhadap kesejahteraan ikan lele dan tanaman pakcoy yang mereka rawat. Mereka belajar untuk tidak memberi pakan secara berlebihan karena menyadari bahwa sisa pakan akan membusuk dan meracuni air, yang pada akhirnya membahayakan ikan. Pemahaman ini mencerminkan internalisasi nilai moral tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem. Tanggung jawab individual ini kemudian berkembang menjadi tanggung jawab kolektif terhadap kelestarian lingkungan. Siswa menyadari bahwa tindakan lalai satu anggota dapat berdampak buruk pada keseluruhan sistem kelompok. Sikap peduli dan berhati-hati dalam bertindak ini merupakan modal sosial yang sangat berharga, membentuk karakter siswa yang tidak hanya kompeten secara teknis tetapi juga memiliki kepekaan nurani.

Selain itu, kemandirian yang terbentuk dalam proyek ini juga melatih siswa untuk mengambil keputusan dan menanggung risikonya. Ketika mereka terlambat mengganti air dan melihat ikan menjadi kurang aktif, mereka belajar dari kesalahan tersebut dan segera melakukan tindakan korektif. Proses belajar dari pengalaman langsung ini jauh lebih efektif daripada sekadar nasihat lisan. Siswa menjadi lebih tangguh dan tidak mudah menyerah saat menghadapi kendala. Mereka memahami bahwa merawat kehidupan—baik hewan maupun tanaman—membutuhkan komitmen jangka panjang. Fondasi karakter kemandirian dan tanggung jawab yang kuat ini sangat selaras dengan tujuan pendidikan nasional untuk mencetak generasi yang berkarakter. Melalui media aquaponik, sekolah berhasil menanamkan nilai-nilai luhur tersebut

secara implisit namun mendalam, menjadikan siswa pribadi yang dapat diandalkan dan peduli terhadap lingkungan sekitarnya.

4. Dinamika Kolaborasi dan Orientasi Nilai Ekonomi

Proyek aquaponik ini juga berfungsi sebagai arena sosial yang memperkuat kemampuan kolaborasi dan kerja sama tim di antara siswa. Dalam pelaksanaannya, keberhasilan sistem aquaponik tidak mungkin dicapai melalui kerja individu semata, melainkan membutuhkan sinergi dari seluruh anggota kelompok. Siswa dihadapkan pada situasi nyata yang menuntut mereka untuk berkomunikasi secara efektif, membagi peran, dan menyatukan persepsi. Tidak jarang terjadi perbedaan pendapat, misalnya mengenai takaran pakan yang tepat atau strategi penataan tanaman agar terlihat lebih estetik. Namun, justru melalui konflik-konflik kecil inilah siswa belajar bernegosiasi dan menyelesaikan masalah secara konstruktif. Mereka belajar menurunkan ego pribadi demi kepentingan bersama, sebuah keterampilan interpersonal yang sangat vital di abad ke-21. Interaksi intensif ini mempererat ikatan pertemanan sekaligus melatih kepemimpinan, di mana beberapa siswa secara alami muncul sebagai penggerak yang mengoordinasikan teman-temannya.

Seiring dengan penguatan aspek sosial, proyek ini juga berhasil menanamkan orientasi nilai ekonomi kepada siswa melalui pendekatan yang sederhana namun bermakna. Pada tahap akhir kegiatan, siswa diajak melakukan simulasi perhitungan ekonomi dengan membandingkan biaya produksi—seperti harga benih, pakan, dan peralatan—dengan estimasi nilai jual hasil panen. Kegiatan literasi finansial praktis ini membuka wawasan siswa tentang konsep modal, biaya operasional, dan potensi keuntungan. Siswa mulai memahami bahwa barang-barang yang dikelola dengan baik dapat menghasilkan nilai tambah ekonomis. Ide-ide untuk memasarkan hasil panen pakcoy kepada guru atau warga sekitar sekolah muncul sebagai manifestasi dari pola pikir kewirausahaan yang mulai tumbuh. Meskipun skala ekonominya kecil, pengalaman ini memberikan validasi bahwa ilmu pengetahuan yang mereka pelajari di sekolah memiliki relevansi langsung dengan kehidupan ekonomi nyata.

Kombinasi antara kemampuan bekerja sama dan pemahaman ekonomi menciptakan profil pelajar yang siap menghadapi tantangan masa depan. Siswa menyadari bahwa dalam dunia wirausaha, kemampuan membangun jejaring dan bekerja dalam tim sama pentingnya dengan kemampuan menghitung keuntungan. Mereka belajar bahwa sebuah usaha atau proyek membutuhkan perencanaan matang, eksekusi yang disiplin, serta kerja sama tim yang solid untuk bisa menghasilkan output yang bernilai. Orientasi ekonomi yang ditanamkan juga tidak bersifat kapitalistik semata, melainkan tetap memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan, mengingat sistem aquaponik sendiri adalah model pertanian yang ramah lingkungan. Dengan demikian, proyek ini berhasil mengintegrasikan kecerdasan sosial dan kecerdasan finansial, membekali siswa dengan mindset bahwa mereka mampu menjadi agen perubahan yang produktif, kolaboratif, dan bertanggung jawab secara sosial maupun ekonomi.

5. Implikasi Strategis bagi Pengembangan Pendidikan Dasar

Keberhasilan implementasi proyek aquaponik lele-pakcoy ini membawa implikasi strategis yang mendalam bagi pengembangan kurikulum dan metode pembelajaran di tingkat sekolah dasar. Hal ini menegaskan bahwa integrasi antara materi sains (IPAS) dengan nilai-nilai kewirausahaan (edupreneurship) adalah sebuah keniscayaan untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna (meaningful learning). Sekolah tidak lagi cukup hanya berperan sebagai menara gading yang mentransfer teori, tetapi harus bertransformasi menjadi laboratorium kehidupan yang membekali siswa dengan keterampilan hidup (life skills). Proyek ini membuktikan bahwa siswa usia dasar sudah mampu memahami konsep kompleks seperti keberlanjutan ekonomi dan keseimbangan ekosistem jika disampaikan melalui metode pengalaman langsung. Implikasinya, guru perlu lebih berani meninggalkan zona nyaman

metode ceramah dan beralih menjadi desainer pembelajaran yang memfasilitasi eksplorasi siswa, menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses konstruksi pengetahuannya sendiri.

Lebih lanjut, temuan ini memberikan rekomendasi bagi pengembangan program sekolah yang lebih holistik di masa depan. Model pembelajaran berbasis proyek dengan orientasi ekonomi ekologis seperti aquaponik ini sangat potensial untuk diadopsi sebagai program unggulan sekolah, baik dalam bentuk intrakurikuler maupun ekstrakurikuler. Sekolah dapat mengembangkan skala proyek ini menjadi unit usaha siswa yang lebih besar, misalnya dengan mengadakan bazar rutin hasil panen atau mengolah produk turunan yang sehat. Hal ini akan memperkuat branding sekolah sebagai institusi yang peduli pada lingkungan dan kemandirian siswa. Selain itu, program semacam ini sangat efektif untuk menguatkan Profil Pelajar Pancasila, khususnya pada dimensi gotong royong, kreatif, dan mandiri. Sekolah dasar dapat menjadi inkubator awal bagi lahirnya wirausahawan muda yang memiliki wawasan lingkungan, yang sangat dibutuhkan dunia di masa mendatang.

Terakhir, implikasi dari penelitian ini menyoroti pentingnya reorientasi tujuan pembelajaran sains di sekolah dasar. Pembelajaran sains harus diarahkan untuk memecahkan masalah nyata dan memberikan manfaat bagi kehidupan manusia dan alam. Dengan mengaitkan konsep ilmiah dengan aplikasi teknis dan nilai ekonomis, siswa tidak hanya menjadi cerdas secara kognitif, tetapi juga terampil dan bijaksana. Pendidikan dasar memiliki peran vital dalam meletakkan fondasi pola pikir berkelanjutan (*sustainable mindset*). Ketika siswa terbiasa berpikir bahwa setiap tindakan ekonomi harus selaras dengan kelestarian alam—seperti dalam prinsip aquaponik—maka di masa depan mereka akan menjadi pengambil keputusan yang etis. Oleh karena itu, replikasi dan pengembangan model pembelajaran semacam ini perlu didukung oleh kebijakan sekolah yang fleksibel, sarana yang memadai, serta peningkatan kompetensi guru dalam mengelola pembelajaran berbasis proyek yang integratif dan inspiratif.

Pembahasan

Implementasi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial melalui proyek aquaponik lele–pakcoy di Madrasah Ibtidaiyah Walisongo Kranji 02 menunjukkan efektivitas model *Project-Based Learning* dalam menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan bermakna. Berdasarkan temuan di lapangan, integrasi materi ekosistem dengan praktik budidaya nyata berhasil mengubah paradigma siswa dari sekadar menghafal teori menjadi pembelajar aktif yang terlibat langsung dalam proses ilmiah. Hal ini sejalan dengan pandangan (Mangge, 2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan otonomi kepada siswa untuk mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui investigasi terhadap masalah dunia nyata. Dalam konteks ini, siswa tidak hanya memahami konsep simbiosis mutualisme secara kognitif, tetapi juga memvisualisasikan bagaimana limbah ikan menjadi nutrisi bagi tanaman melalui siklus alami yang mereka kelola. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa atau *student engagement*, di mana antusiasme mereka untuk memantau perkembangan sistem aquaponik setiap hari menjadi indikator kuat keberhasilan internalisasi materi ajar (Djafar et al., 2025; Yuliana et al., 2025).

Aspek kreativitas dan inovasi berkembang secara signifikan selama pelaksanaan proyek, di mana siswa menunjukkan kemampuan berpikir divergen dalam memecahkan masalah teknis yang muncul. Observasi menunjukkan bahwa siswa mampu melakukan modifikasi alat dan bahan, seperti penggunaan daun pepaya sebagai pestisida alami dan penambahan arang aktif untuk penjernihan air, tanpa instruksi eksplisit dari guru. Fenomena ini mengindikasikan tumbuh kembangnya pola pikir wirausaha atau *entrepreneurial mindset* yang menurut Fayolle dan Gailly (2015) dicirikan oleh kemampuan menciptakan nilai tambah dari

sumber daya terbatas. Kebebasan bereksperimen yang diberikan dalam proyek ini memungkinkan siswa untuk melakukan *continuous improvement* terhadap sistem mereka. Kesalahan teknis tidak dipandang sebagai kegagalan, melainkan peluang belajar yang memicu penyesuaian strategi, seperti pengaturan jarak tanam demi optimalisasi cahaya matahari. Inisiatif-inisiatif kecil ini membuktikan bahwa pembelajaran kontekstual mampu menjadi inkubator bagi lahirnya inovator muda yang adaptif dan solutif (Febrianti et al., 2025; Suhermi et al., 2025).

Dampak fundamental lainnya terlihat pada transformasi karakter siswa, khususnya dalam aspek kemandirian dan tanggung jawab terhadap makhluk hidup. Pergeseran perilaku dari ketergantungan pada instruksi guru menjadi inisiatif mandiri dalam perawatan harian mencerminkan fondasi karakter wirausaha yang kuat. Sebagaimana dijelaskan oleh Zimmerer dan Scarborough (2012), perilaku kewirausahaan dimulai dari kedisiplinan diri dan tanggung jawab penuh atas tugas yang diemban. Siswa secara konsisten menjalankan jadwal pemeliharaan, mulai dari pemberian pakan hingga pengontrolan kualitas air, karena menyadari bahwa kelalaian kecil dapat berdampak fatal pada keberlangsungan ekosistem buatan mereka. Lebih dari sekadar tugas sekolah, aktivitas ini menanamkan etika lingkungan dan empati, di mana siswa belajar menahan diri untuk tidak memberi pakan berlebihan demi menjaga kesehatan air. Kesadaran ekologis ini menjadi modal penting dalam membentuk generasi yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga memiliki kepekaan moral terhadap keberlanjutan lingkungan (Iswandi et al., 2025; Susanti, 2025).

Dinamika sosial yang terbentuk melalui kerja kelompok dalam proyek ini memperkuat keterampilan kolaborasi sebagai kompetensi esensial abad ke-21. Tantangan dalam mengelola sistem aquaponik menuntut siswa untuk berkomunikasi secara efektif, bernegosiasi, dan menyelesaikan konflik interpersonal yang muncul akibat perbedaan pendapat. Trilling dan Fadel (2019) menekankan bahwa keterampilan kolaborasi dan komunikasi adalah pilar utama dalam kerangka kompetensi masa depan yang harus diasah melalui pengalaman nyata. Dalam prosesnya, siswa belajar menurunkan ego pribadi demi pencapaian tujuan kolektif, serta mempraktikkan kepemimpinan situasional saat mengoordinasikan tugas tim. Sinergi ini membuktikan bahwa keberhasilan proyek tidak hanya bergantung pada kecerdasan individu, melainkan pada soliditas tim. Melalui interaksi intensif ini, iklim kelas berubah menjadi komunitas belajar yang suportif, di mana setiap anggota merasa memiliki peran penting dalam kesuksesan panen lele dan pakcoy yang mereka usahakan bersama (Afiyah & Zulkarnaen, 2025; Alisti et al., 2025; Sabrina & Siregar, 2025).

Orientasi nilai ekonomi yang ditanamkan pada tahap akhir proyek memberikan dimensi baru dalam pembelajaran sains di tingkat dasar. Kegiatan simulasi perhitungan biaya produksi dibandingkan dengan estimasi hasil panen membuka wawasan siswa tentang konsep efisiensi dan nilai tambah. Temuan ini mendukung argumen (Ridwan et al., 2022) yang menyatakan bahwa pengenalan orientasi ekonomi sejak dini dapat memperkuat karakter kewirausahaan yang bertanggung jawab sosial. Siswa tidak hanya melihat pakcoy dan lele sebagai objek biologis, tetapi sebagai komoditas yang memiliki potensi ekonomi jika dikelola dengan baik. Ide-ide sederhana untuk memasarkan hasil panen kepada warga sekolah menunjukkan bahwa literasi finansial dapat diintegrasikan secara mulus dengan materi akademik (Eta, 2024; Ramaidani et al., 2021). Hal ini membentuk pola pikir bahwa ilmu pengetahuan harus memiliki kebermanfaatan praktis, sekaligus melatih siswa untuk melihat peluang usaha dari lingkungan sekitar mereka dengan tetap memprioritaskan prinsip keberlanjutan.

Secara teoritis, keberhasilan proyek ini menegaskan relevansi teori *Experiential Learning* dalam pendidikan dasar, di mana pengetahuan dikonstruksi melalui transformasi pengalaman (Melinda et al., 2025; Nadziru & Purnomo, 2025). Proses yang dilalui siswa, mulai

dari pengalaman konkret merawat sistem, observasi reflektif terhadap pertumbuhan, konseptualisasi abstrak mengenai ekosistem, hingga eksperimentasi aktif saat melakukan perbaikan, mencerminkan siklus belajar yang utuh sebagaimana digagas oleh Kolb (2015). Pembelajaran menjadi sangat bermakna atau *meaningful learning* karena materi yang dipelajari terhubung langsung dengan konteks kehidupan nyata siswa. Peran guru yang bergeser dari penyampai informasi menjadi fasilitator memungkinkan proses *heutagogy* atau pembelajaran mandiri tumbuh subur. Siswa belajar cara belajar (*learning how to learn*), sebuah keterampilan metakognitif yang jauh lebih berharga daripada sekadar penguasaan konten materi semata, mempersiapkan mereka menjadi pembelajar sepanjang hayat yang tangguh.

Implikasi dari penelitian ini menyarankan perlunya reorientasi kurikulum sekolah dasar untuk lebih mengakomodasi integrasi antara sains, lingkungan, dan kewirausahaan atau *edupreneurship*. Mulyani (2020) dan Mulyani (2021) menegaskan pentingnya pendidikan dasar sebagai wahana pembentukan karakter kreatif dan kerja keras yang berorientasi pada kemanfaatan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, terutama pada skala proyek yang masih terbatas di lingkungan sekolah dan durasi waktu yang relatif singkat, sehingga dampak jangka panjang terhadap perilaku ekonomi siswa di luar sekolah belum dapat terukur sepenuhnya. Ke depan, diperlukan pengembangan model yang lebih komprehensif dengan melibatkan orang tua dan masyarakat sekitar untuk menciptakan ekosistem *edupreneurship* yang lebih luas. Meskipun demikian, model aquaponik ini telah membuktikan diri sebagai media yang ampuh untuk menyemaikan benih-benih kecerdasan ekologis dan kemandirian ekonomi pada peserta didik sejak usia dini.

KESIMPULAN

Implementasi pembelajaran IPAS melalui proyek aquaponik lele-pakcoy di MI Walisongo Kranji 02 terbukti efektif dalam mengubah paradigma siswa dari sekadar menghafal teori menjadi pembelajar aktif yang terlibat langsung dalam proses ilmiah. Integrasi materi ekosistem dengan praktik budidaya nyata berhasil meningkatkan pemahaman konsep simbiosis mutualisme sekaligus memvisualisasikan siklus alami secara konkret. Pendekatan Project-Based Learning ini tidak hanya mendorong keterlibatan akademik, tetapi juga menumbuhkan kreativitas dan pola pikir wirausaha melalui kemampuan siswa memecahkan masalah teknis secara mandiri tanpa instruksi eksplisit. Transformasi karakter terlihat signifikan pada aspek kemandirian dan tanggung jawab, di mana siswa menunjukkan kedisiplinan tinggi dalam perawatan harian ekosistem buatan mereka. Kesadaran ekologis dan etika lingkungan tertanam kuat seiring dengan berkembangnya empati terhadap makhluk hidup, membuktikan bahwa metode ini mampu mencetak generasi yang kompeten secara teknis, adaptif, serta memiliki kepekaan moral terhadap keberlanjutan lingkungan.

Selain pengembangan individu, dinamika sosial yang terbentuk dalam proyek ini secara efektif memperkuat keterampilan kolaborasi dan komunikasi sebagai kompetensi esensial abad ke-21. Tantangan pengelolaan sistem menuntut siswa untuk menurunkan ego pribadi, bernegosiasi, dan mempraktikkan kepemimpinan situasional demi mencapai tujuan kolektif panen yang sukses. Nilai tambah proyek ini terletak pada pengenalan orientasi ekonomi sejak dini, di mana simulasi perhitungan biaya produksi membuka wawasan siswa tentang konsep efisiensi dan potensi bisnis dari sumber daya sekitar. Secara teoritis, keberhasilan ini memvalidasi relevansi Experiential Learning yang menghubungkan materi sekolah dengan konteks kehidupan nyata, mengubah peran guru menjadi fasilitator dan mendorong kemandirian belajar. Implikasi penelitian menyarankan reorientasi kurikulum sekolah dasar menuju integrasi sains dan *edupreneurship*, karena model aquaponik ini terbukti ampuh

menyemaikan benih kecerdasan ekologis serta kemandirian ekonomi peserta didik, meskipun memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk dampak jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiah, A. N., & Zulkarnaen, Z. (2025). Penerapan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa pada pembelajaran IPAS SD. *SOCIAL Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(2), 306. <https://doi.org/10.51878/social.v5i2.5033>
- Alisti, N. M., et al. (2025). Petualangan nusantara: Model game-based learning untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dalam berliterasi pada materi sejarah di kelas 7 SMPN 24 Malang. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 1363. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i3.6648>
- Bybee, R. W. (2015). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*. NSTA Press. <https://my.nsta.org/resource/103755>
- Djafar, D. P. D., et al. (2025). Pengaruh penggunaan model problem based learning berbantuan media flipbook terhadap hasil belajar siswa pada materi IPAS di kelas III SDN 4 Tomilito. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 1024. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.6444>
- Eta, M. A. (2024). Analisis kebijakan pemasaran jasa pada koperasi sekolah Yayasan Pengabdian Untuk Sesama Manusia di Singkawang. *CENDEKIA Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 4(3), 331. <https://doi.org/10.51878/cendekia.v4i3.3244>
- Fayolle, A., & Gailly, B. (2015). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurial attitudes and intention: Hysteresis and persistence. *Journal of Small Business Management*, 53(1), 75–93. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12086>
- Febrianti, R., et al. (2025). Penerapan pembelajaran berbasis STEAM untuk meningkatkan kognitif anak melalui media tanaman di kelompok B TKIT Darul Qur'an Madani. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(4), 1741. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i4.6717>
- Goddek, S., et al. (2019). *Aquaponics food production systems: Combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6>
- Han, S., et al. (2015). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089–1113. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9526-0>
- Hidayat, R., & Santoso, A. (2022). Edupreneurship sebagai strategi inovatif penguatan karakter kewirausahaan di sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 9(1), 15–26.
- Hosnan. (2020). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: Kunci sukses implementasi kurikulum 2013*. Ghalia Indonesia.
- Iswandi, S. M. S., et al. (2025). Implementasi program 3R dalam pengolahan sampah di SDN Sukasari 4. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 1403. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i3.6651>
- Kemendikbudristek. (2021). *Panduan proyek penguatan profil pelajar Pancasila*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2022/06/Panduan-Penguatan-Projek-Profil-Pelajar-Pancasila.pdf>

- Kolb, D. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Pearson.
- Mangge, Moh. R. I. (2025). Meningkatkan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran problem based learning berbantuan media kincir air pada materi perubahan bentuk energi kelas IV di SD. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 909. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5719>
- Melinda, M. A. L., et al. (2025). Implementasi P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) sebagai upaya penguatan kemandirian siswa di SMP Negeri 3 Sampang. *SOCIAL Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(3), 1081. <https://doi.org/10.51878/social.v5i3.6902>
- Miles, M. B., et al. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Mulyani, S. (2020). Penguatan karakter wirausaha melalui pembelajaran berbasis proyek di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(2), 189–202.
- Mulyani, S. (2021). Pembelajaran berbasis proyek sebagai sarana pembentukan karakter kewirausahaan. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 40(3), 741–753. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i3.42555>
- Nadziru, M. U., & Purnomo, A. (2025). Petualangan ilmu sosial: Penerapan treasure hunt berbasis culturally responsive teaching untuk meningkatkan partisipasi belajar siswa. *SOCIAL Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(3), 1072. <https://doi.org/10.51878/social.v5i3.6729>
- Nugraheni, R., et al. (2023). Pengaruh pembelajaran berbasis edupreneurship terhadap kemandirian dan tanggung jawab siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(1), 45–57.
- OECD. (2019). *OECD learning compass 2030: A series of concept notes*. Organisation For Economic Co-Operation And Development. <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/>
- Ramaidani, R., et al. (2021). Pengaruh nutrisi AB mix terhadap pertumbuhan sawi pakcoy dan selada hijau dengan sistem hidroponik. *Bio-Edu Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 300. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i3.1223>
- Ridwan, A., et al. (2022). Development of 21st century skills in acid-base learning through STEAM projects. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 7(1), 121. <https://doi.org/10.15575/jtk.v7i1.4913>
- Sabrina, S., & Siregar, H. L. (2025). Penanaman karakter toleransi dalam pembelajaran PPKn untuk meminimalisir perilaku perundungan pada siswa kelas IX SMP Negeri 20 Medan tahun pelajaran 2024/2025. *SOCIAL Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(3), 1318. <https://doi.org/10.51878/social.v5i3.7218>
- Suhermi, L., et al. (2025). Inovasi manajemen keuangan melalui kegiatan kewirausahaan (edupreneurship) sebagai upaya peningkatan mutu pembelajaran di MI. *MANAJERIAL Jurnal Inovasi Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 5(4), 878. <https://doi.org/10.51878/manajerial.v5i4.7560>
- Sukardi. (2020). Edupreneurship sebagai paradigma baru dalam pendidikan kewirausahaan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 27(2), 105–117.
- Susanti, A. (2025). Konservasi air terpadu: Kerangka holistik berbasis ekoteologi Islam, kearifan lokal, dan sains untuk keberlanjutan lingkungan. *CENDEKIA Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 5(3), 1326. <https://doi.org/10.51878/cendekia.v5i3.6616>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2019). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.

- Wijayanti, S., et al. (2022). Implementasi project-based learning dalam pembelajaran IPAS untuk menumbuhkan kreativitas dan jiwa wirausaha siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(3), 201–213.
- Yuliana, Y., et al. (2025). Analisis potensi kebutuhan pengembangan video animasi konsep jaring-jaring makanan berbasis Canva pada pelajaran IPAS kelas V SD. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 797.
<https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5227>
- Yuliani, N., & Wahyudi, T. (2021). Penggunaan sistem aquaponik sebagai media pembelajaran ekosistem di sekolah dasar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Lingkungan*, 6(1), 25–33.