



Perancangan Sentra Budidaya Ikan Air Tawar di Provinsi Gorontalo dengan Pendekatan Arsitektur Ekologi

Rahmat Saidi^{1*}, Muh. Rizal Mahanggi², Satar Saman³

¹⁻³Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Penulis Korespondensi: rahmatsaidi019@gmail.com

Abstract. *Gorontalo Province has abundant freshwater resources, yet lacks integrated and sustainable aquaculture facilities. This article presents the conceptual design of a Freshwater Fish Aquaculture Center in Gorontalo Province as a response to this condition, applying Ecological Architecture as the primary design approach. The designed area accommodates various activities including freshwater fish cultivation, education, tourism, as well as research and development of fisheries technology. The method used is a qualitative descriptive approach through literature studies, field observations, interviews, and precedent studies. The design results show that the area can be divided into four main zones: the aquaculture zone, education zone, tourism zone, and supporting zone. The ecological approach is realized through the use of natural lighting and ventilation, environmentally friendly materials, an integrated water management system, and the maximization of green open spaces. This design is expected to increase fisheries productivity while promoting community empowerment through educational activities and environmentally sustainable tourism.*

Keywords: *Area Design; Ecological Architecture; Educational Tourism; Freshwater Fish Aquaculture; Sustainable Fisheries.*

Abstrak. Provinsi Gorontalo memiliki potensi sumber daya air tawar yang melimpah, namun belum didukung oleh fasilitas budidaya perikanan yang terintegrasi dan berkelanjutan. Artikel ini memaparkan konsep perancangan Sentra Budidaya Ikan Air Tawar di Provinsi Gorontalo sebagai respons terhadap kondisi tersebut, dengan menerapkan pendekatan Arsitektur Ekologi sebagai dasar utama perancangan. Kawasan yang dirancang mengakomodasi berbagai aktivitas meliputi budidaya ikan air tawar, edukasi, wisata, serta penelitian dan pengembangan teknologi perikanan. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif melalui studi literatur, observasi lapangan, wawancara, dan studi preseden. Hasil perancangan menunjukkan bahwa kawasan dapat dibagi ke dalam empat zona utama, yaitu zona budidaya, zona edukasi, zona wisata, dan zona penunjang. Pendekatan ekologis diwujudkan melalui pemanfaatan cahaya dan penghawaan alami, penggunaan material ramah lingkungan, sistem pengelolaan air terpadu, serta pemaksimalan ruang terbuka hijau. Perancangan ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas perikanan sekaligus mendorong pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan edukatif dan wisata berbasis lingkungan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Arsitektur Ekologi; Budidaya Ikan Air Tawar; Perancangan Kawasan; Perikanan Berkelanjutan; Wisata Edukasi.

1. LATAR BELAKANG

Kegiatan budidaya ikan merupakan salah satu sektor strategis dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan dan penguatan perekonomian masyarakat. Secara definisi, budidaya ikan adalah praktik pemeliharaan dan pengembangbiakan ikan secara terencana dalam lingkungan yang terkontrol, dengan tujuan menghasilkan produksi yang memadai baik untuk konsumsi maupun kebutuhan komersial (Araujo, 2022; Wardhana *et al.*, 2021). Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki keunggulan komparatif yang besar dalam sektor ini, didukung oleh kekayaan sumber daya alam berupa sungai, danau, dan cadangan air tawar yang tersebar di berbagai wilayah. Provinsi Gorontalo merupakan salah satu wilayah yang menyimpan potensi besar dalam pengembangan budidaya ikan air tawar.

Sungai-sungai jernih dan danau yang luas menjadi habitat alami bagi berbagai spesies ikan air tawar, sehingga secara ekologis kawasan ini sangat mendukung kegiatan perikanan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Gorontalo, rata-rata produksi ikan air tawar di enam kabupaten/kota dalam rentang tahun 2020 hingga 2023 mencapai sekitar 3.982,5 ton per tahun, dengan tren peningkatan yang konsisten setiap tahunnya (BPS Provinsi Gorontalo, 2024; Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo, 2024).

Meskipun produksi terus meningkat, terdapat sejumlah persoalan struktural yang perlu diatasi. Pertama, keberagaman jenis ikan yang dibudidayakan masih terbatas; sebagian besar pembudidaya hanya mengembangkan satu hingga dua jenis ikan, umumnya nila dan lele, sementara potensi ikan mas, bawal, gurame, patin, dan mujair belum dimanfaatkan secara optimal (Sutiani *et al.*, 2020; Windi & Istiqamah, 2021). Kedua, pengolahan pascapanen belum berkembang dengan baik, sehingga hasil panen masih dipasarkan langsung dengan harga jual yang relatif rendah. Ketiga, belum tersedia fasilitas terpadu yang mengintegrasikan fungsi produksi, edukasi, penelitian, dan wisata dalam satu kawasan yang dirancang secara berkelanjutan.

Kondisi tersebut mendorong perlunya pembangunan Sentra Budidaya Ikan Air Tawar yang dirancang secara komprehensif. Sentra budidaya adalah kawasan yang menjadi pusat kegiatan produksi tertentu, dilengkapi fasilitas dan infrastruktur pendukung, termasuk teknologi, sumber daya manusia terampil, dan sistem manajemen yang efisien (Rahman, 2019). Dalam konteks perancangan ini, pendekatan Arsitektur Ekologi dipilih sebagai landasan konseptual. Menurut Frick, (1998), eko-arsitektur merupakan konsep pembangunan yang memandang hubungan timbal balik antara kebutuhan manusia dan lingkungan alamnya sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk memaparkan konsep perancangan Sentra Budidaya Ikan Air Tawar di Provinsi Gorontalo dengan pendekatan Arsitektur Ekologi, yang mencakup analisis lokasi, program ruang, konsep tata massa, sistem utilitas, serta tampilan bangunan yang mencerminkan karakter ekologis.

2. TINJAUAN LITERATUR

Sentra Budidaya Ikan Air Tawar

Sentra budidaya ikan air tawar didefinisikan sebagai tempat atau pusat kegiatan yang difokuskan untuk membudidayakan ikan yang hidup di lingkungan air tawar, seperti kolam, sungai, atau danau, dengan tujuan produksi yang terkontrol dan berkelanjutan (Wardani, 2020).

Kawasan ini tidak sekadar berfungsi sebagai lokasi produksi, tetapi juga berperan sebagai pusat penelitian dan pengembangan, pelatihan sumber daya manusia, serta distribusi produk perikanan (Wang, 2024).

Karakteristik utama sentra budidaya ikan air tawar mencakup empat aspek. Pertama, pengelolaan lingkungan air yang optimal, meliputi parameter suhu ideal antara 24-30°C, kadar pH yang stabil, dan kandungan oksigen terlarut yang mencukupi (Azhari & Tomaso, 2018; Yusoff et al., 2024). Kedua, penggunaan teknologi dan infrastruktur yang memadai, termasuk kolam budidaya, laboratorium, ruang pelatihan, dan sistem kontrol berbasis sensor (Rizal, 2022). Ketiga, manajemen budidaya yang profesional, mencakup pengelolaan kualitas air, pemberian pakan, pemilihan benih unggul, serta pengendalian hama dan penyakit (Cahyani, 2023; Handayani & Sulaeman, 2023). Keempat, strategi pengembangan berbasis kemitraan antara pemerintah dan swasta untuk mendukung akses teknologi, modal, dan pasar (Rusman, 2022).

Fasilitas yang lazim terdapat dalam sentra budidaya ikan air tawar meliputi kolam budidaya dalam berbagai tipe konstruksi (tanah, beton, terpal, dan bioflok), kantor pengelola, gudang pakan, laboratorium, aula, restoran, gazebo, ruang terbuka hijau, kolam pancing, serta fasilitas penunjang seperti masjid, rumah dinas, dan area parkir (Ferdian, 2024; Rizal, 2022).

Arsitektur Ekologi

Arsitektur ekologi atau eko-arsitektur merupakan pendekatan desain yang mengintegrasikan prinsip-prinsip ekologis ke dalam perencanaan dan pelaksanaan bangunan serta kawasan. Konsep ini memandang pembangunan sebagai aktivitas yang harus selaras dengan peredaran alam dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Sukawi, 2008). Pola perencanaan eko-arsitektur mencakup sejumlah prinsip, antara lain: penciptaan kawasan penghijauan sebagai paru-paru hijau, pemanfaatan bahan bangunan alamiah, orientasi bangunan pada arah timur-barat, penerapan sistem ventilasi alami, serta pengelolaan energi dan air secara efisien (Eichner & Ivanova, 2020).

Dalam konteks perancangan sentra budidaya, pendekatan arsitektur ekologi diwujudkan melalui tiga strategi utama: (1) pemaksimalan ruang terbuka hijau sebesar minimal 40 persen dari keseluruhan luas site; (2) penggunaan material alami pada site dan bangunan, seperti paving grass block, batu alam, atap onduline, fasad kayu, dan lantai parket; serta (3) optimalisasi cahaya dan penghawaan alami melalui penerapan secondary skin, ventilasi silang, bukaan besar, dan plat leuvel sebagai pelindung dari paparan sinar matahari berlebih.

Studi Preseden

Tiga preseden utama yang dijadikan referensi perancangan mencakup objek serupa dan penerapan tema arsitektur ekologi. Dari sisi objek, Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi menjadi acuan karena kelengkapan fasilitasnya yang meliputi kolam budidaya, laboratorium kesehatan ikan, dan fungsi wisata edukatif pada lahan seluas 25,6 hektar. Balai Benih Ikan Air Tawar Kota Cimahi menjadi referensi spesialisasi pada budidaya ikan lele yang telah memperoleh sertifikasi CPIB dari Kementerian Kelautan dan Perikanan. Adapun Balai Benih Ikan Mijen di Semarang menjadi contoh integrasi antara fungsi produksi, distribusi, dan wisata edukasi berbasis pemancingan.

Dari sisi tema arsitektur ekologi, tiga preseden internasional menjadi rujukan penting. Eco-Fish Farm di Chiayi County, Taiwan, menerapkan penggunaan material lokal (bambu dan kayu), sistem sirkulasi air tertutup dengan biofilter, serta pencahayaan dan ventilasi pasif. Sentra Perikanan Terpadu di Sungai Batanghari, Jambi, memanfaatkan kontur dan vegetasi alami, material lokal (bata tanah dan bambu), serta sistem pengolahan limbah menggunakan lahan basah buatan. Sementara Aquaponic Fish Farm di Chiang Mai, Thailand, mengintegrasikan budidaya ikan dengan pertanian hidroponik dalam sistem tertutup, dilengkapi panel surya, sistem pemanenan air hujan, dan desain bangunan yang efisien secara energi.

3. METODE PERANCANGAN

Perancangan ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang dilaksanakan melalui empat teknik pengumpulan data. Pertama, studi literatur yang mencakup pengkajian buku, jurnal ilmiah, artikel, dan regulasi terkait budidaya ikan, arsitektur ekologi, serta desain kawasan perikanan. Kedua, observasi lapangan yang meliputi pengamatan langsung pada lokasi rencana tapak dan objek-objek pembanding untuk memahami kondisi aktual dan potensi kawasan. Ketiga, studi komparasi terhadap proyek sejenis baik pada skala lokal maupun internasional sebagai referensi desain. Keempat, wawancara dengan narasumber ahli, termasuk pengelola sentra budidaya dan perwakilan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo (UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo, 2024; Aswar et al., 2025). Alur perancangan dimulai dari identifikasi latar belakang dan perumusan masalah, dilanjutkan dengan pengumpulan data melalui survei lapangan dan studi literatur, kemudian analisis data, penyusunan konsep rancangan, hingga menghasilkan produk rancangan akhir. Setiap tahapan melalui proses umpan balik (feedback) untuk memastikan konsistensi antara temuan analisis dan keputusan desain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Lokasi dan Pemilihan Tapak

Berdasarkan pertimbangan data produksi perikanan, aksesibilitas, dan kesesuaian tata ruang, Kabupaten Bone Bolango ditetapkan sebagai lokasi perancangan. Kabupaten ini secara konsisten mencatat produksi tertinggi di Provinsi Gorontalo, dengan rata-rata 1.157,5 ton per tahun pada periode 2020-2023 (BPS Provinsi Gorontalo, 2024; Arsal et al., 2024). Data produksi ikan per kabupaten/kota disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rata-rata Produksi Ikan Air Tawar per Kabupaten/Kota di Provinsi Gorontalo (2020-2023).

Kabupaten/Kota	Rata-rata Produksi (ton/tahun)	Persentase (%)	Keterangan
Bone Bolango	1.157,5	29,1	Tertinggi
Gorontalo	1.012,3	25,4	Kedua
Pohuwato	678,4	17,0	Ketiga
Boalemo	521,2	13,1	Keempat
Gorontalo Utara	398,7	10,0	Kelima
Kota Gorontalo	214,4	5,4	Keenam
Total	3.982,5	100	

Sumber: BPS Provinsi Gorontalo, 2024 (diolah).

Dari tiga alternatif site yang dievaluasi, Desa Suka Damai di Kecamatan Bulango Utara memperoleh skor tertinggi (92 dari 100) berdasarkan lima kriteria penilaian, yakni ketersediaan dan kualitas air (bobot 30%), kesesuaian peruntukan kawasan budidaya (20%), aksesibilitas dan infrastruktur (20%), ketersediaan lahan yang memadai (20%), dan keamanan lingkungan (10%).

Tapak terpilih mencakup lahan seluas sekitar 5,2 hektar yang berbatasan dengan lahan persawahan di sisi utara dan barat, perkebunan warga di selatan, serta aliran Sungai Bone di sisi timur. Kondisi iklim Kabupaten Bone Bolango berciri tropis basah dengan suhu maksimum 34,4°C, suhu minimum 21°C, dan kelembaban udara antara 90-98%, yang secara umum sangat mendukung kegiatan budidaya ikan air tawar (Toiba et al., 2024).

Analisis tapak menunjukkan bahwa topografi lahan yang relatif datar mempermudah pematangan lahan dan memungkinkan sistem pengairan kolam bekerja secara gravitasi. Sungai Bone yang mengalir di sisi timur tapak menjadi sumber air utama yang berkelanjutan bagi kebutuhan kolam budidaya. Aksesibilitas tapak dilayani melalui Jalan Irigasi Lomaya di sisi barat, yang merupakan jalan lingkungan sekunder penghubung kawasan perkotaan dan pedesaan.

Program Ruang dan Kebutuhan Fasilitas

Proyeksi kebutuhan fasilitas didasarkan pada kalkulasi produksi ikan dan estimasi pengunjung. Produksi ikan air tawar di Provinsi Gorontalo diproyeksikan mencapai 7.469 ton pada tahun 2033 dengan asumsi pertumbuhan rata-rata 3 persen per tahun.

Jika sentra berkontribusi 10 persen dari total produksi, maka kapasitas produksi harian sentra adalah sekitar 285 kilogram per jenis ikan (tujuh spesies: lele, mas, gurame, patin, mujair, bawal, dan nila). Prediksi jumlah pengunjung ditetapkan sebesar 142 orang per hari pada kondisi normal dan 284 orang pada kondisi puncak kunjungan. Program ruang kawasan secara lengkap disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Program Ruang Sentra Budidaya Ikan Air Tawar di Provinsi Gorontalo.

Kelompok Fungsi	Fasilitas Utama	Luas (m ²)	Zona
Budidaya	Kolam pemijahan, pendederan, pembesaran (7 jenis ikan)	11.280	Privat
Budidaya	Kolam pengolahan terpadu (sedimentasi, aerasi, biofilter)	1.354	Privat
Pengelolaan	Kantor pengelola (kepala sentra, administrasi, teknis)	1.020	Semi-privat
Penunjang	Restoran, laboratorium, aula, masjid, minimarket, gudang	1.804	Semi-publik
Penunjang	Rumah dinas, fasilitas service	450	Privat
Wisata	Kolam pemancingan, gazebo, ruang terbuka hijau ($\geq 40\%$)	1.062	Publik

Sumber: Analisis penulis, 2025.

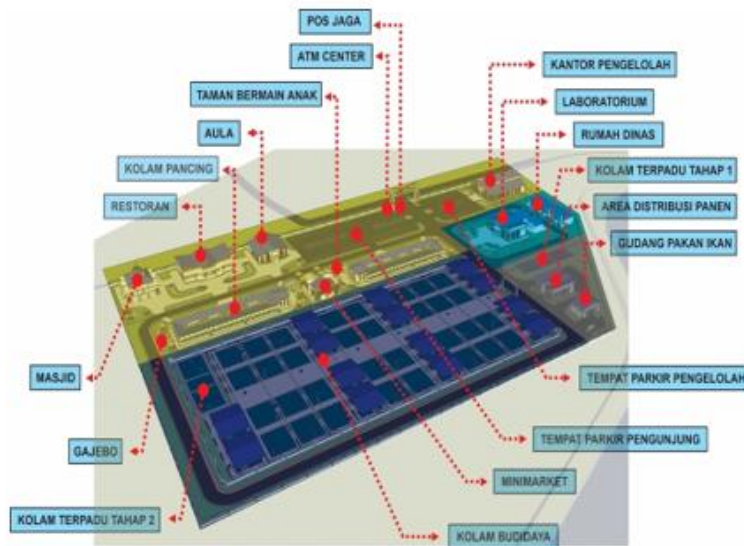
Konsep Tata Massa dan Zonasi Kawasan

Kawasan sentra budidaya dibagi ke dalam empat zona utama yang ditata secara hierarkis berdasarkan tingkat privasi dan aksesibilitas. Zona publik yang mencakup area penerimaan, parkir, minimarket, dan kolam pemancingan ditempatkan di bagian depan kawasan (sisi barat) yang berdekatan dengan akses jalan utama. Zona semi-publik yang meliputi restoran, aula, laboratorium, dan ruang terbuka hijau diposisikan di tengah kawasan sebagai penghubung antara area publik dan privat. Zona budidaya yang merupakan inti kawasan ditempatkan di bagian dalam, berjauhan dari kebisingan eksternal. Zona penunjang yang mencakup gudang pakan, rumah dinas, fasilitas MEP, dan pos jaga diletakkan pada posisi strategis yang mendukung operasional budidaya.



Gambar 1. Lokasi dan Konteks Tapak Terpilih Sentra Budidaya Ikan Air Tawar, Desa Suka Damai, Kabupaten Bone Bolango.

Orientasi bangunan diutamakan pada arah utara-selatan agar dapat memaksimalkan penerangan alami tanpa kesilauan, sesuai dengan prinsip eko-arsitektur. Kolam budidaya dirancang menerima sinar matahari pagi untuk mendukung fotosintesis fitoplankton, sementara paparan sinar matahari siang dikurangi melalui pemasangan shading net (paranet) 30-50 persen atau vegetasi pelindung. Sirkulasi kawasan dirancang dalam tiga jalur terpisah, yakni sirkulasi kendaraan pengunjung, sirkulasi pejalan kaki, dan sirkulasi internal budidaya, untuk mencegah konflik antar pengguna. Konsep tata massa dan zonasi kawasan divisualisasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Konsep Tata Massa dan Zonasi Kawasan Sentra Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis Arsitektur Ekologi.

Konsep Tampilan Bangunan dan Material

Tampilan bangunan dirancang dengan mengadopsi analogi bentuk atap yang terinspirasi dari elemen kultural lokal, dikombinasikan dengan prinsip arsitektur ekologi yang mencerminkan hubungan harmonis antara bangunan dan alam. Struktur bangunan menggunakan sistem pondasi dangkal yang disesuaikan dengan kondisi tanah datar, konstruksi kolom dan balok beton, serta rangka atap kuda-kuda kayu.

Pemilihan material mengutamakan bahan-bahan ramah lingkungan dan berkarakter alami. Pada elemen eksterior, atap menggunakan onduline yang ringan dan tahan cuaca, fasad dinding menampilkan material kayu alami yang memberikan karakter ekologis, serta kusen aluminium yang tahan lama namun minim dampak lingkungan. Pada area site, permukaan jalan menggunakan paving block dan grass block yang memungkinkan resapan air, taman menggunakan batu alam, dan pagar pembatas site juga menggunakan batu alam.

Pada interior bangunan, lantai menggunakan parket kayu, dinding difinishing dengan cat berbahan dasar rendah VOC, dan plafond menggunakan bahan yang mendukung kenyamanan termal.



Gambar 3. Konsep Tampilan Bangunan dan Material.

Konsep Sistem Utilitas

Sistem jaringan listrik utama bersumber dari PLN, namun dilengkapi dengan panel surya sebagai sumber energi terbarukan yang sejalan dengan prinsip arsitektur ekologi. Panel surya diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan energi pada area kolam budidaya dan fasilitas penunjang, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil (Hung et al., 2021).

Sistem penyediaan air bersih dirancang dalam dua jalur yang saling terintegrasi. Air untuk kebutuhan operasional bangunan (sanitasi dan kebutuhan sehari-hari) berasal dari sumur bor yang diolah sesuai standar kesehatan, sedangkan air untuk kolam budidaya bersumber dari Sungai Bone yang dialirkan melalui sistem kolam pengolahan terpadu.

Sistem kolam terpadu terdiri dari tiga zona berurutan: zona sedimentasi untuk mengendapkan partikel padat (267 m²), zona aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut (143 m²), dan zona biofilter yang memanfaatkan tanaman air dan mikroorganisme untuk menyerap nutrisi berlebih (267 m²).

Sistem drainase kawasan dirancang terpisah antara saluran air bersih dan air kotor untuk mencegah kontaminasi silang. Air hujan dikelola melalui saluran drainase permukaan yang dialirkan ke badan air atau titik resapan. Air limbah kolam budidaya diolah kembali melalui sistem biofilter sebelum dibuang ke lingkungan, sehingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan (Khanjani et al., 2024; Yusoff et al., 2024). Sistem keselamatan bangunan meliputi pemasangan sprinkler, fire alarm, alat pemadam api ringan (APAR), dan hidran pada titik-titik yang ditentukan sesuai peraturan bangunan.

Pemantauan kualitas air kolam secara real-time dapat dioptimalkan melalui teknologi sensor IoT yang memungkinkan pengelolaan terpadu dan responsif (Prasetya et al., 2022).

Penerapan Prinsip Arsitektur Ekologi

Penerapan prinsip arsitektur ekologi dalam perancangan sentra budidaya ini tercermin secara konsisten pada seluruh aspek desain. Dari sisi tata kawasan, ruang terbuka hijau direncanakan mencapai minimal 40 persen dari keseluruhan luasan site, dengan penanaman beragam vegetasi fungsional meliputi pohon peneduh (Kiara Payung dan Glodokan), tanaman hias, dan penutup tanah (rumput). Vegetasi juga difungsikan sebagai peredam kebisingan dari jalan utama di sisi barat tapak.

Dari sisi bangunan, pencahayaan alami dimaksimalkan melalui penempatan bukaan yang besar dan penggunaan secondary skin sebagai filter cahaya. Penghawaan alami dicapai melalui penerapan ventilasi silang pada sisi timur dan barat bangunan, yang memanfaatkan pola pergerakan angin setempat. Kombinasi kedua strategi ini secara signifikan mengurangi kebutuhan pencahayaan dan pendinginan buatan, sehingga menekan konsumsi energi operasional bangunan.

Dari sisi sistem budidaya, pendekatan ekologi diterapkan melalui perancangan kolam pengolahan terpadu yang memungkinkan daur ulang air secara efisien dan mencegah pembuangan limbah budidaya secara langsung ke lingkungan. Sistem bioflok juga dipertimbangkan pada beberapa kolam pembesaran untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah organik sebagai pakan tambahan, sehingga meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengurangi beban lingkungan (McCusker et al., 2023; Nisar et al., 2022; Yu et al., 2023).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan Sentra Budidaya Ikan Air Tawar di Provinsi Gorontalo dengan pendekatan Arsitektur Ekologi merupakan respons strategis terhadap tingginya potensi perikanan yang belum didukung fasilitas terpadu dan berkelanjutan. Melalui penetapan tapak di Desa Suka Damai, Kabupaten Bone Bolango, yang memiliki keunggulan dari segi produksi, aksesibilitas, dan kesesuaian tata ruang, perancangan ini menggabungkan fungsi budidaya, edukasi, wisata, dan penelitian dalam satu kawasan yang dirancang secara ekologis. Penerapan prinsip arsitektur ekologi diwujudkan secara menyeluruh, mulai dari orientasi bangunan yang responsif terhadap iklim, penggunaan material alami dan ramah lingkungan, optimalisasi cahaya dan penghawaan alami, pemaksimalan ruang terbuka hijau, hingga sistem pengelolaan air terpadu yang mendukung keberlanjutan ekosistem kolam budidaya.

Kawasan ini diproyeksikan mampu mengakomodasi produksi harian sekitar 285 kilogram per jenis ikan dan melayani hingga 284 pengunjung pada hari puncak kunjungan. Dari perspektif keberlanjutan, rancangan ini tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan produktivitas perikanan, tetapi juga untuk mendorong pemberdayaan masyarakat melalui program edukatif, penguatan kemitraan antara pembudidaya dan institusi terkait, serta pengembangan wisata berbasis perikanan yang ramah lingkungan (Adi et al., 2025; Marlina et al., 2020). Dengan demikian, sentra ini diharapkan dapat menjadi model kawasan perikanan terpadu berkelanjutan yang dapat direplikasi di daerah-daerah lain dengan karakteristik sumber daya serupa (Garlock et al., 2024; Wardhana et al., 2021).

DAFTAR REFERENSI

- Adi, T. N., Runtiko, A. G., Jati, P. I. P., Sulaiman, A. I., Rofik, A., & Windiasih, R. (2025). Coastal community empowerment model in ecotourism development. *Revista De Gestão - RGSA*, 19(9), e013440. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v19n9-081>
- Araujo, R. E. A. L. (2022). Aquaculture production systems: A review. *Aquaculture Reports*, 25, 101210.
- Arsal, L. O. M., Bachtiar, Y., & Saleh, A. (2024). Analisa potensi budidaya air tawar dan pengolahan hasil perikanan di Kabupaten Konawe Utara. *Jurnal Techno-Fish*, 8(2), 55–68.
- Aswar, M., Hamzah, A. A., & Trirahmawati, C. (2025). Aplikasi metode FMEA untuk identifikasi dan penilaian risiko usaha budidaya ikan di UPTD Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. *Cannarium: Jurnal Ilmiah Perikanan*, 23(1), 10–22.
- Azhari, M., & Tomaso, A. M. (2018). Kualitas air dan pertumbuhan ikan nila pada sistem budidaya intensif. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(1), 12–24.
- Cahyani, R. E. A. L. (2023). Manajemen budidaya ikan air tawar yang profesional: Kajian komprehensif. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 7(1), 1–15.
- Eichner, L., & Ivanova, A. (2020). Ecological architecture and sustainable building design principles. *Journal of Green Building*, 15(3), 201–220.
- Ferdian, R. E. A. L. (2024). Fasilitas penunjang sentra budidaya ikan air tawar: Studi kasus di Indonesia timur. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 12(1), 33–47.
- Frick, H. (1998). *Dasar-dasar eko-arsitektur: Konsep arsitektur yang berkelanjutan*. Penerbit Kanisius.
- Garlock, T. M., Asche, F., Anderson, J. L., Eggert, H., Anderson, T. M., Che, B., & Tveteras, R. (2024). Environmental, economic, and social sustainability in aquaculture: The aquaculture performance indicators. *Nature Communications*, 15(1), 5274. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-49556-8>
- Handayani, N., & Sulaeman, A. (2023). Penerapan biosekuriti dalam menekan risiko penyakit pada budidaya ikan air tawar di Indonesia. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 8(2), 101–112. <https://doi.org/10.1234/jat.v8i2.2023>

- Hung, L. T., Tran, T. M. P., & Van Thuong, N. T. (2021). Overview of solar energy for aquaculture: The potential and future trends. *Energies*, *14*(21), 6923. <https://doi.org/10.3390/en14216923>
- Khanjani, M. H., Sharifinia, M., & Hajirezaee, S. (2024). Biofloc technology in aquaculture: What goes right, what goes wrong? A scientific-based snapshot. *Aquaculture Research*, *2024*, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2024/6622779>
- Marlina, Sumarmi, & Astina, I. K. (2020). Sustainable marine ecotourism management: A case of marine resource conservation based on local wisdom of Bajo Mola community in Wakatobi National Park. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, *32*(4), 1317–1323. <https://doi.org/10.30892/gtg.32419-575>
- McCusker, S. F., Lussier, S. M., & Davies, S. J. (2023). Biofloc technology as part of a sustainable aquaculture system: A review on the status and innovations for its expansion. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, *3*(4), e108. <https://doi.org/10.1002/aff2.108>
- Nisar, U., Peng, D., Mu, Y., & Sun, Y. (2022). A solution for sustainable utilization of aquaculture waste: A comprehensive review of biofloc technology and aquamimicry. *Frontiers in Nutrition*, *8*, 791738. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.791738>
- Prasetya, E., Achmadi, S., & Rudhistiar, D. (2022). Application of IoT (Internet of Things) for water monitoring and controlling systems in gourami fishponds based on websites. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, *6*(2), 112–120.
- Rahman, A. E. A. L. (2019). Aquaculture production centers as economic growth catalysts. *Journal of Fisheries Development*, *5*(2), 112–128.
- Rizal, M. (2022). Perancangan fasilitas sentra budidaya ikan air tawar berbasis teknologi. *Jurnal Arsitektur Dan Perencanaan*, *5*(1), 67–82.
- Rusman, H. E. A. L. (2022). Kemitraan pemerintah-swasta dalam pemberdayaan pembudidaya ikan air tawar. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, *12*(2), 89–104.
- Sukawi. (2008). Eko-arsitektur: Konsep desain bangunan berwawasan lingkungan. *Jurnal Teknik Arsitektur*, *36*(1), 1–10.
- Sutiani, L., Bachtiar, Y., & Saleh, A. (2020). Analisis model budidaya ikan air tawar berdominansi ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) di Desa Sukawening, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pusat Informasi Masyarakat*, *2*(2), 207–214.
- Toiba, H., Rahman, A., & Fitriani, S. (2024). Dampak perubahan iklim terhadap produktivitas budidaya ikan air tawar di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, *42*(1), 15–29. <https://doi.org/10.21082/jae.v42n1.2024.15-29>
- Wang, L. E. A. L. (2024). Aquaculture center governance and value chain optimization. *Aquaculture*, *578*, 740089.
- Wardani, S. (2020). Pengembangan sentra budidaya ikan air tawar sebagai pusat ketahanan pangan lokal. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, *15*(1), 33–48.
- Wardhana, R. A., Yuniarsih, E., & Adhitya, I. (2021). Sustainable aquaculture development in Indonesia. In *Proceedings of the International Workshop on the Promotion of Sustainable Aquaculture*. SEAFDEC.
- Windi, U., & Istiqamah, N. (2021). Identifikasi potensi perikanan air tawar di Desa Perigi Landu Kecamatan Sejangkung Kabupaten Sambas. *Nekton Journal*, *1*(1), 36–43.

- Yu, Y. B., Choi, J. H., Lee, J. H., Jo, A. H., Lee, K. M., & Kim, J. H. (2023). Biofloc technology in fish aquaculture: A review. *Antioxidants*, *12*(2), 398. <https://doi.org/10.3390/antiox12020398>
- Yusoff, F. M., Banerjee, S., Shariff, M., & Romano, N. (2024). Water quality management in aquaculture. *Cambridge Prisms: Water*, *2*, e6. <https://doi.org/10.1017/wat.2024.6>