

| RESEARCH ARTICLE

Paper Title:

REVOLUTIONARY BUNGIN AREA: IMPLEMENTASI SISTEM PERTANIAN TERPADU PENGAPUNG SEBAGAI SOLUSI PANGAN DAN PENINGKATAN EKONOMI DALAM MENDUKUNG SDGs 2030

Steviani Yolanda, Metha Dwi Nurhayati, M. Ahleyani, Ingrid Lalita Anggara and Dede Ramadhan

Corresponding Author: Author's Name, M. Ahleyani

| ABSTRACT

Bungin Island, located in Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara, holds the distinction of being the world's most densely populated island, with a remarkable population density of approximately 14.133 people/km² over an area of 15 hectares. This unique geographic situation severely limits agricultural opportunities, compelling the community to rely heavily on costly and often inaccessible food imports. Approximately 29.49% of the island's residents are engaged in fishing, while 27.29% face challenges in securing stable employment. Livestock farming, such as raising goats or chicken, is often undertaken to meet the population's protein needs.

| KEYWORDS

Advance Agriculture, Bungin Island, Floating Farm, Revolutionary Bungin Area, Sustainable Development Goals (SDGs)

| ARTICLE INFORMATION

RECEIVED: 15 July 2025

ACCEPTED: 26 August 2025

PUBLISHED: September 2025

ABSTRACT:-

Bungin Island, located in Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara, holds the distinction of being the world's most densely populated island, with a remarkable population density of approximately 14.133 people/km² over an area of 15 hectares. This unique geographic situation severely limits agricultural opportunities, compelling the community to rely heavily on costly and often inaccessible food imports. Approximately 29.49% of the island's residents are engaged in fishing, while 27.29% face challenges in securing stable employment. Livestock farming, such as raising goats or chicken, is often undertaken to meet the population's protein needs. However, the scarcity of appropriate feed resources has necessitated the use of organic waste for livestock nutrition, which raises significant health concerns due to non-compliance with national standards. To combat these challenges, the author introduces an innovative solution termed "Revolutionary Bungin Area." This initiative is centered around a floating integrated farming system, which merges agriculture, livestock farming, and aquaculture into a cohesive and sustainable model designed specifically for land-scarce areas such as Bungin Island. This two-story facility is designed to enhance operational efficiency, featuring a desalination room and a fish farming area on the first floor. The second floor is dedicated to a power supply room, rice cultivation area, livestock area, product processing room, waste management room, and a marketplace. A central installation room is incorporated to oversee all operations, ensuring streamlined production processes. Utilizing a qualitative descriptive methodology complemented by literature reviews and secondary data analysis, this study indicates that the Revolutionary Bungin Area initiative has the potential to decrease food import dependency by up to 70%. Additionally, it is expected to generate new employment opportunities and mitigate environmental impacts through enhanced waste management practices. The proposed timeline for implementation is as follows, planning and design development from 2024 to 2025, subsequent fundraising and investment collection from 2026 to 2027, followed by construction and equipment installation from 2028 to 2030, and finally, ongoing expansion and optimization efforts thereafter. Collaboration with stakeholders, including government agencies, academic institutions, community members, and media representatives, is

essential to the success of this initiative. Revolutionary Bungin Area aims to improve food security, stimulate job creation, enhance the local economy, and contribute to the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) 2, 8, 9, and 12.

PENDAHULUAN :-

Latar Belakang:

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki 17.001 pulau didalamnya (Badan Pusat Statistik, 2022). Kondisi geografis tersebut menjadi faktor pendorong terbentuknya suatu budaya maritim yang dapat dijumpai di berbagai wilayah di Indonesia, salah satunya adalah Pulau Bungin yang berada di Kecamatan Alas, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Luas Pulau Bungin menurut Badan Statistik Kabupaten Sumbawa, (2021) yaitu seluas 15 hektar. Kepadatan penduduk di pulau ini telah mencapai 14.133 jiwa/km persegi, sehingga mampu menjadikan Pulau Bungin sebagai pulau terpadat di dunia. Pulau tersebut sangat padat hingga tidak memiliki garis pantai, maupun lahan hijau sejauh mata memandang.

Pulau Bungin tidak memiliki lahan pertanian, sehingga harus menghadirkan kebutuhan pangan seperti sayuran dari wilayah lain. Distribusi bahan pangan tersebut tidak mudah dikarenakan Pulau Bungin terletak jauh dari daerah-daerah lain dan masyarakat tidak memiliki alat transportasi yang mendukung (Mulyan, 2020). Hal tersebut menjadikan biaya distribusi bahan pangan sangat tinggi, di sisi lain sebanyak 29,49% masyarakat di Pulau Bungin bekerja sebagai nelayan dan 27,29% belum atau tidak bekerja, sehingga masyarakat memiliki kendala ekonomi untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Lampiran 1). Salah satu strategi yang dilakukan masyarakat yaitu dengan melakukan ternak kambing maupun sapi, namun karena keterbatasan lahan hijau dan padang rumput, ternak tersebut memakan kertas atau sampah untuk bertahan hidup (Zaini, 2014). Hal itu tentu saja mampu membahayakan kesehatan masyarakat jika mengonsumsi daging ternak tersebut, hal ini didukung oleh penelitian Saputra (2023) yang menyatakan bahwa 100% kambing di Pulau Bungin belum memenuhi SNI (Standar Nasional Indonesia).

Terlepas dari sumber pangan melalui ternak, masyarakat di Pulau Bungin tetap memerlukan bahan pangan dari tanaman guna memenuhi gizinya. Kebutuhan kalori karbohidrat yang diperlukan dalam sehari menurut Irianto, (2017) yaitu sebanyak 65%, yang dimana mampu diperoleh dengan mengonsumsi nasi. Maka dari itu, diperlukan inovasi guna mengembangkan produksi pertanian guna mencukupi 2 kebutuhan pangan pokok masyarakat. Pertanian tersebut akan diintegrasikan dengan sektor-sektor yang juga memiliki urgensi tinggi yaitu peternakan serta perikanan. Kompleksitas tersebut mampu membuka lapangan pekerjaan yang luas sehingga pekerjaan masyarakat menjadi lebih heterogen. Meninjau problematika yang ada, maka gagasan yang dikembangkan yaitu Revolutionary Bungin Area: Implementasi Floating Integrated Farming System Sebagai Solusi Pemenuhan Pangan dan Peningkatan Ekonomi Pulau Bungin Guna Mewujudkan SDGs 2030. Inovasi ini diharapkan mampu mewujudkan poin-poin SDGs, utamanya poin ke 2, 8, 9, dan 12

Tujuan Penelitian:

Penelitian dilakukan untuk mengetahui desain arsitektur Revolutionary bungin area dan fungsinya sebagai inovasi yang menjadi solusi pangan dan peningkatan ekonomi.

Kajian Pustaka:

Ghosh, Singh, Mitra, dan Karmakar (2025) melakukan tinjauan sistematis terhadap praktik floating-bed agriculture secara global. Penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan lahan perairan untuk pertanian terapung memiliki potensi besar dalam meningkatkan ketahanan pangan, tetapi masih dihadapkan pada tantangan teknis seperti stabilitas rakit dan penyakit tanaman. Chowdhury et al. (2017) membahas praktik tradisional pertanian terapung, khususnya di Bangladesh, sebagai teknik produksi “cleaner production” yang berpotensi menyesuaikan diri terhadap perubahan iklim di daerah rawan banjir. Menurut mereka, sistem tradisional telah membuktikan daya tahan dalam kondisi ekstrem limpasan air (Chowdhury, 2017).

Chowdhury (2017) menegaskan bahwa pertanian terapung tradisional di dataran banjir—seperti sistem baira—dapat dimodifikasi secara teknis agar memenuhi kebutuhan produksi kontemporer, termasuk kontrol nutrisi dan integrasi dengan sistem akuakultur (Chowdhury, 2017). Konsep integrasi antara akuakultur dan hidroponik (aquaponics) ditinjau oleh Okomoda et al. (2022) yang menguraikan bahwa aquaponics memanfaatkan limbah ikan sebagai nutrisi untuk tanaman dan sebaliknya tanaman berfungsi sebagai penyaring air, menghasilkan sistem sirkular yang efisien. Sistem ini mengurangi kebutuhan pupuk eksternal dan memungkinkan produksi ganda (Okomoda et al., 2022).

Ibrahim, Inês, dan rekan (2023) memperluas pemahaman tentang aquaponics sebagai solusi yang mendukung kedaulatan pangan (food sovereignty). Mereka menyebut bahwa efisiensi penggunaan air bisa mencapai 90 %, namun kendala legislatif dan sertifikasi organik kerap menjadi hambatan utama dalam adopsi skala besar (Ibrahim et al., 2023). Krastanova dan kolega (2022) meninjau parameter biologis dan teknis dalam sistem aquaponik dari lebih 200 publikasi, menjelaskan bahwa manajemen kualitas air (pH, oksigen terlarut, nutrisi) dan desain media tanam adalah kunci bagi kestabilan sistem (Krastanova et al., 2022). Nair et al. (2025) mengkaji kemajuan terbaru dalam desain sistem aquaponik, menyebut inovasi seperti desain modular, otomatisasi, dan penyesuaian iklim lokal. Mereka juga menyoroti kesenjangan riset pada aspek skala besar dan adopsi

teknologi cerdas (Nair et al., 2025). Yuan et al. (2025) dalam konteks perkotaan menemukan bahwa sistem aquaponik urban menghemat air antara 42 %–44 % dibanding rumah kaca konvensional, menegaskan potensi efisiensi sistem tersebut di lingkungan kota (Yuan et al., 2025).

Vasdravanidis et al. (2022) menyimpulkan bahwa sistem aquaponik memiliki permintaan air lebih rendah dibanding pertanian darat, efisiensi lahan tinggi, serta dampak lingkungan yang lebih rendah—asalkan sistem dikelola dengan baik (Vasdravanidis et al., 2022). Lebih jauh, penelitian tentang integrasi floating cage aquaponics system (IFCAS) yang dikembangkan di Bangladesh menunjukkan bahwa limbah dari budidaya ikan dapat langsung dimanfaatkan untuk produksi sayuran pada kondisi terapung, menggunakan media tanah (geo) sebagai substrat tambahan (IFCAS, n.d.; Haque, 2013 sebagaimana dikutip dalam sumber umum). Sistem ini memperkaya konsep pertanian terpadu pengapung.

Dalam kajian river waste to goldmine, pertanian terapung di wilayah rawa diubah menjadi aset produktif, meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi degradasi lahan, sekaligus menawarkan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim (contoh dari kasus sungai di Asia) (Anon., 2025). Dalam studi gender dan pertanian terapung, Sarker (2024) meninjau peran perempuan dalam sistem pertanian terapung tradisional, memaparkan bahwa pemberdayaan perempuan penting dalam proses adopsi teknologi dan distribusi manfaat ekonomi (Sarker, 2024).

Tantangan adopsi teknologi cerdas (IoT, sensor) pada pertanian tanpa media tanah juga dibahas dalam kajian Dutta, Gupta, Tharewal, Goyal, dan Sandhu (2025). Mereka mencatat bahwa teknologi presisi berbasis IoT dalam sistem pertanian tanpa tanah (termasuk aquaponik dan pertanian terapung) menawarkan otomatisasi dan optimasi sumber daya, namun investasi awal dan konsumsi energi menjadi hambatan (Dutta et al., 2025). Agrawal, Maganti, dan kolega (2023) mendesain sistem Cyber Physical Aquaponics (CyPhA) sebagai demonstrator skala laboratorium yang menggabungkan kontrol sensor otomatis (pH, DO, TDS, suhu) dan rekayasa sirkulasi air. Sistem ini mengurangi intervensi manual dan membuka jalan bagi adopsi sistem pintar di skala lebih besar (Agrawal et al., 2023).

Penelitian di daerah-daerah tropis juga menekankan pentingnya adaptasi desain, seperti konversi sistem tropis ke sistem multi-trofik (FIMTA) di lahan dingin, dengan mempertimbangkan suhu, cahaya, dan bahan substrat (Bakhsh, Chopin, Murray, Belyea, & Hamer, 2015). Stoyanova et al. (2024) memperluas cakupan aplikasi aquaponics dengan integrasi tanaman obat dan ikan, terutama tanaman yang memiliki nilai farmasi. Kajian ini menunjukkan peluang diversifikasi produk dan peningkatan nilai tambah ekonomi (Stoyanova et al., 2024).

Dalam “Floating Farms – Review”, Sreeremya (2025) membahas teknik konstruksi dan operasional pertanian terapung modern, termasuk penggunaan teknologi fertigation dan herbigation untuk pengaturan nutrisi, serta tantangan skalabilitas di lingkungan padat penduduk (Sreeremya, 2025). Bullard (2024) dalam artikel “Floating farms” menyajikan konsep modular pertanian terapung yang memanfaatkan area perairan luas untuk budidaya tanaman dan ikan tanpa tanah, dengan potensi efisiensi logistik dan integrasi energi terbarukan (Bullard, 2024).

Platform Floating Farm di Rotterdam menjadi contoh nyata integrasi ekonomi sirkular dan produksi lokal di kota: limbah organik kota digunakan sebagai pakan ternak, produksi susu diolah di tempat, dan distribusi dalam kota (Floating Farm, n.d.; Wikipedia, 2025). Hal ini memperlihatkan bagaimana pertanian terapung bisa diterapkan tidak hanya untuk tanaman tetapi juga peternakan terintegrasi. Secara konseptual, sistem pertanian terpadu pengapung patut dilihat sebagai bagian dari strategi pencapaian beberapa tujuan SDGs: SDG 2 (nutrisi dan pangan), SDG 6 (air bersih), SDG 11 (kota lestari), dan SDG 13 (aksi iklim). Meski literatur awal sudah menunjukkan prospek positif, masih diperlukan penelitian lapangan jangka panjang, model pembiayaan inklusif, serta pedoman teknis dan regulasi untuk memastikan keberlanjutan dan replikasi yang aman.

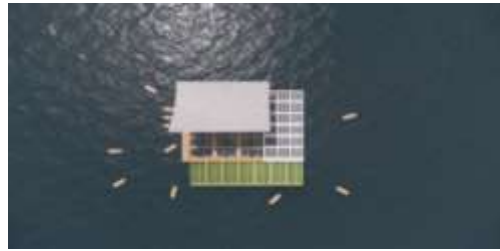
Metode Penelitian:-

Teknik Penulisan

Teknik penulisan yang digunakan adalah deskriptif, yang menggambarkan, menjelaskan, dan menyusun variabel-variabel yang sedang diteliti secara sistematis. Penggunaan teknik tersebut, menjadikan penulis mampu mengolah data yang telah dikumpulkan menjadi uraian yang jelas dan terstruktur.

Teknik Pengumpulan dan Jenis Data:

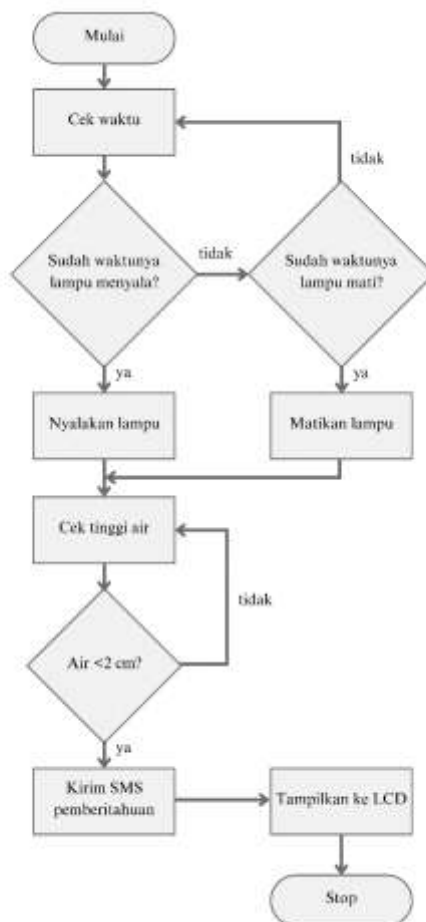
Teknik pengumpulan dan jenis data pada karya tulis ini yaitu studi pustaka (library research). Sumber studi literatur yang didapatkan dari hasil membaca, menganalisis, dan mengaitkan informasi dari sumber bacaan dengan topik yang diangkat. Studi pustaka bersumber dari buku, surat kabar digital, website resmi pemerintah, dan jurnal penelitian yang relevan dengan topik bahasan. Adapun jenis data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh penulis secara tidak langsung atau melalui media internet.



Gambar 3.1 studi pustaka pulau bungin di Sumbawa

Metode Analisis dan Sintesis:

Analisi data yang yang digunakan yaitu pendekatan induktif dengan menarik kesimpulan bersifat umum melalui observasi kejadian-kejadian khusus. Pendekatan secara induktif dilakukan dengan cara pengamatan pada hal-hal khusus setelah dilakukan interpretasi, analisis ataupun merumuskan suatu kesimpulan yang bersifat general. Sintesis data dilakukan metode studi silang (cross-link) di mana antara data yang telah dihimpun dengan teori yang relevan. Setelah itu akan diambil titik utama yang selanjutnya diolah menjadi beberapa kesimpulan serta nantinya akan diperdalam dan diperkuat oleh saran.

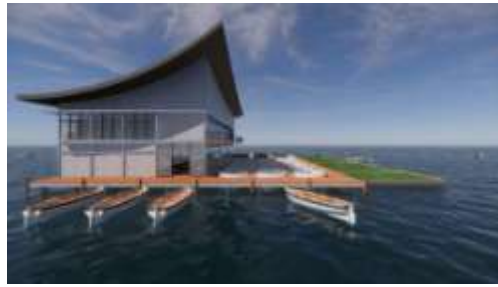


Gambar 3.2 Rangkaian alur sistem

Hasil Dan Pembahasan:-

Gambaran Umum Sistem

Sistem Revolutionary Bungin Area dirancang sebagai bentuk inovasi pertanian terapung yang memadukan akuakultur, hidroponik, dan peternakan dalam satu unit integratif berbasis energi terbarukan. Sistem ini dikembangkan untuk menjawab keterbatasan lahan di Pulau Bungin, Nusa Tenggara Barat, yang merupakan salah satu pulau terpadat di dunia dan memiliki ketersediaan ruang pertanian yang sangat terbatas (BPS NTB, 2024).



Gambar 4.1 Tampilan Revolutionary bungin area dari Luar
Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

Revolutionary bungin area dirancang dengan menggunakan Struktur utama bahan Expanded Polystyrene (EPS) dengan daya apung tinggi yang mampu menopang beban hingga 250 kg m^{-2} . Pemilihan bahan ini memberikan keuntungan berupa ketahanan terhadap korosi dan efisiensi biaya pemeliharaan jangka panjang. struktur apung dengan berat 13 kg/lmbar tersebut berfungsi sebagai pengganti struktur pondasi untuk menopang bangunan. Styrofoam yang digunakan tahan terhadap air, tidak berkarat, tidak mudah rusak, serta mempunyai gaya apung yang tinggi untuk menahan beban dan aktivitas diatasnya (Adi dan Imam, 2021).

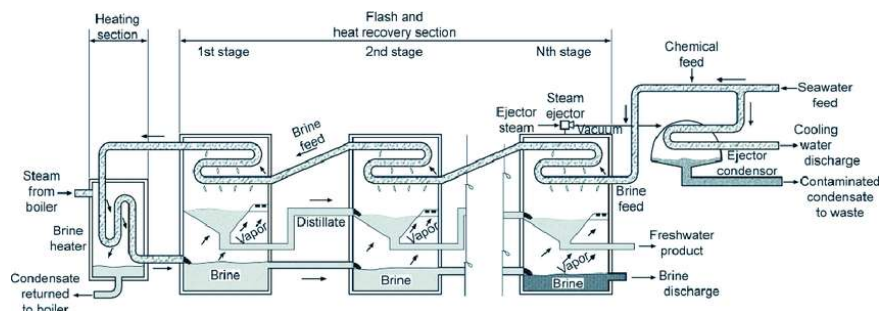


Gambar 4.2 Struktur Apung Revolutionary bungin area dari Styrofoam
Sumber: (Adi dan Imam, 2021)

Revolutionary bungin area terdiri dari 2 lantai, lantai ke-1 terdiri dari desalination room dan fish farming area, sedangkan pada lantai ke-2 terdapat power supply room, rice cultivation area, livestock area, product processing room, waste management room, dan market. Area outdoor dari bangunan akan dimanfaatkan sebagai seaweed cultivation area. Berikut merupakan detail dari setiap komponen yang berada di Revolutionary Bungin Area:

Desalination Room:-

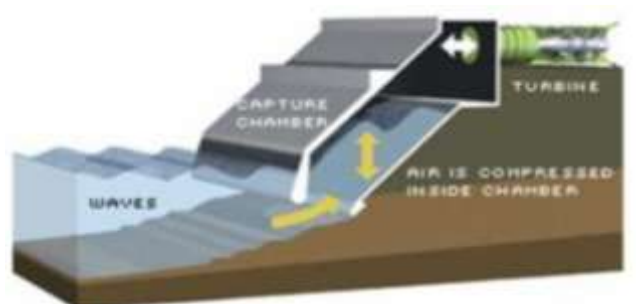
Desalination Room digunakan untuk desalinasi air laut dengan teknologi MSF (Multi Stage Flash) yang memiliki kapasitas besar untuk memproduksi air bersih per hari (Gambar 4.3). Air laut dipanaskan dalam vessel bernama brine heater menggunakan uap panas dari turbin pembangkit listrik (Aliku, 2017) (Gambar 4.3). Setelah pemanasan, air laut dialirkan ke stage dengan tekanan lebih rendah, sehingga akan terjadi perubahan tekanan yang dapat mendidihkan air laut (flashing) dan terjadinya penguapan air. Instalasi ini memiliki kapasitas $4000\text{--}57000 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan suhu maksimum air keluar dari brine heater adalah $90\text{--}110^\circ\text{C}$.



Gambar 4.3 Rancang Bangun MSF (Multi Stage Flash)
Sumber: (Aliku, 2017)

Power Supply Room:

Power Supply Room adalah area pendukung proses pemanfaatan gelombang laut untuk energi listrik menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut 4 (PLTGL). PLTGL merupakan sumber listrik konvensional yang memanfaatkan gelombang air laut (Andrianda, 2023). Energi dari PLTGL akan digunakan untuk kebutuhan lampu, sistem hidroponik, aerator kolam ikan, dan komponen lainnya pada Revolutionary Bungin Area. PLTGL di power supply room menggunakan teknologi Oscillating Water Column (OWC), yang memanfaatkan gerakan gelombang laut untuk menggerakkan turbin (Gambar 4.4). OWC melibatkan kolom air tertutup yang memanfaatkan pergerakan air untuk memutar turbin. Teknologi ini memerlukan perhitungan gelombang dan energi berdasarkan rumus yang telah diteliti oleh Azizie et al., (2020), dimana tahap awal perlu memperkirakan besarnya periode gelombang datang dengan menggunakan rumus berdasarkan beberapa persamaan (Lampiran 4). Kelebihan PLTGL dengan OWC yaitu penyaluran energi yang mudah, tanpa bahan bakar, dan biaya perawatan rendah, sementara kekurangannya adalah ketergantungan pada ombak dan penyesuaian dengan pasang surut air laut (Phiadelvira et al., 2022).



Gambar 4.4 Sistem OWC

Sumber: (Azizie et al., 2020)

Fish Farming Area:

Budidaya tanaman padi akan mengadopsi sistem akuaponik yang merupakan sistem budidaya ikan (akuakultur) dan tanaman (hidroponik) (Lampiran 8). Hal tersebut dilandasi oleh pernyataan Sungkar (2015), bahwa kotoran ikan mengandung amonia yang akan terurai dan terfilter secara alami oleh bakteri dalam air sampai menjadi nitrit. Nitrit akan diuraikan oleh nitrosomonas dan nitrobacter menjadi nitrat yang nantinya bermanfaat sebagai nutrisi bagi tanaman. Benih ikan yang akan dibudidayakan yaitu salina sebagai benih ikan nila hibrida yang toleran terhadap salinitas tinggi (Dewi et al., 2018). Air kolam ikan nila yang awalnya kotor dan kaya akan bahan organik akan diserap oleh tanaman padi yang selanjutnya dialirkan kembali ke tingkat pertama melalui pipa down dalam keadaan bersih (Wiguna, 2015).



Gambar 4.5 Fish Farming Area

Sumber: (Dokumen Pribadi)

Rice Cultivation Area:

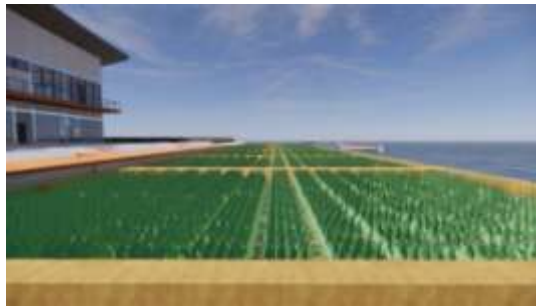
Rice cultivation area merupakan area budidaya tanaman padi yang terletak di sisi kiri Pulau Bungin dan dalam prosesnya melibatkan sistem akuaponik. Tujuan utama adanya rice cultivation area adalah untuk memenuhi kebutuhan nabati masyarakat Pulau Bungin. Varietas Inpari Unsoed Agritan 79 adalah salah satu varietas tanaman padi yang tahan terhadap salinitas tinggi pada fase semai dengan 5 cekaman 12 dS m⁻¹, sehingga memungkinkan untuk dibudidayakan pada Revolutionary Bungin Area. Inpari Unsoed 79 Agritan juga memiliki potensi hasil yang cukup tinggi yaitu 8,2 ton ha⁻¹, kandungan amilosa $\pm 22,6\%$, tinggi tanaman ± 105 cm dan umur panen 109 hari (Prasetya et al., 2022). Penyinaran tanaman padi dirancang dengan kisaran waktu antara 14-16 jam setiap hari dengan menerapkan sistem wick yang memanfaatkan LED growing lights (Haryadi, et al., 2017). Selain itu, pada pengaplikasiannya diintegrasikan sistem kontrol yang mampu mengirim pemberitahuan kebutuhan nutrisi melalui SMS gateway (Gambar 4.6). Komponen penyusun alat terdiri dari Arduino UNO, sensor jarak, Real Time Clock (RTC), relay, modem wavecom, LCD 12C, breadboard, LED growing lights, Raspberry Pi 3, NodeMCU, dan Adaptor (Kresnha et al., 2019).



Gambar 4.6 Rice Cultivation Area
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Seaweed Cultivation Area:

Budidaya rumput laut ditujukan untuk bahan pakan ternak dan juga sumber perekonomian dari Revolutionary bungin area (Gambar 4.7). Rumput laut jenis *Ulva lactuca* merupakan rumput laut yang akan budidayakan, yang mana mengandung protein berkisar 8-15,3%. Rumput laut tersebut memiliki antioksidan, provitamin A, sumber vitamin C, protein asam folat dan beberapa jenis mineral seperti Ca, K, Mg, Na, Cu, Fe, dan Zn (Ulu, 2021). Budidaya rumput laut *Ulva lactuca* dilakukan dengan mengumpulkan bibit yang kemudian ditanam dengan cara menempelkannya pada jaring sampai melekat. Selama masa pertumbuhan dilakukan pemantauan kualitas air, memastikan produktivitasnya dan pemeliharaan kondisi lingkungan yang sesuai menggunakan teknologi mikrokontrol Arduino. (Susanto et al., 2020). Proses panen rumput laut *Ulva lactuca* dilakukan dalam satu bulan. Sebelum diberikan kepada ternak secara langsung, rumput laut *Ulva lactuca* harus dicuci bersih terlebih dahulu, kemudian dikeringkan dengan suhu 40°C selama 48-72 jam (Ulu, 2021). Kawasan budidaya rumput laut memerlukan suhu perairan rata-rata 29,33°C sampai 30,3°C, sehingga terdapat modifikasi suhu pada area tersebut. Hasil produksi rumput laut sebagian akan dialokasikan untuk penjualan di market, baik berupa produk mentah maupun produk olahan.



Gambar 4.7 Seaweed Cultivation Area
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Livestock area:

Livestock area adalah tempat budidaya ternak kambing dan ayam yang terletak di lantai dua. Area ini dirancang dengan pengelolaan dan 6 monitoring secara teratur menggunakan sensor suhu, DO, dan salinitas (Susanto et al., 2020) (Gambar 4.7). Guna mengatasi sulitnya distribusi pakan, digunakan rumput laut *Ulva lactuca* dan konsentrat nutrisi untuk ternak. Ternak juga akan diberi konsentrat yang mengandung nutrisi utama berupa energi dan protein yang bermanfaat untuk mencukupi kebutuhan nutrient (Hasan et al., 2022). Vaksinasi dilakukan menggunakan vaksin antraks, PMK untuk mencegah penyakit pada kambing (Koli et al., 2020). Selain itu, vaksin newcastle disease, ND-IB, Gumboro, serta ND La Sota berfungsi untuk melindungi ayam dari penyakit (Badruzzaman et al., 2020). Kotoran ternak diolah menjadi kompos pada waste management room dan dijual di market.



Gambar 4.8 Livestock area
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Product Processing Room:

Product processing room adalah tempat pengelolaan padi yang setelah dibudidayakan pada rice cultivation area. Tanaman padi akan diproses pada Product processing room dengan tahapan pemanenan, perontokan, pengeringan, penyimpanan, dan pengemasan. Padi dapat dipanen saat 90-95% saat bulirnya berwarna kuning keemasan dengan kadar air 22-26% (Fitri dan Handoyo, 2019). Setelah dipanen, padi dirontokkan menggunakan Thresher yang terdiri dari dua tipe pemotongan, yaitu pedal thresher untuk bagian bawah dan power thresher untuk bagian tengah atau atas (Gambar 4.9). Pengeringan dilakukan dengan batch dryer untuk mencapai kadar air gabah 14% (Elsanto et al., 2024). Product processing room juga dijadikan sebagai area pengolahan produk peternakan dan hasil budidaya rumput laut.



Gambar 4.9 Product Processing Room
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Waste Management Room:

Waste management room adalah ruangan yang dirancang khusus untuk mengelola limbah yang dihasilkan oleh berbagai aktivitas di Revolutionary Bungin Area. Limbah yang dikelola meliputi limbah organik dan anorganik dari area peternakan, pertanian, dan perikanan. Limbah organik, seperti kotoran ternak, sisa tanaman, dan sisa pakan, akan diproses menjadi kompos maupun POC (Pupuk Organik Cair). Proses pengomposan dilakukan dalam sistem tertutup untuk meminimalkan bau dan mengurangi dampak terhadap lingkungan. Kompos akan dijual di market sebagai produk bernilai tambah, sedangkan POC dapat digunakan kembali untuk budidaya hidroponik padi. Sementara itu, limbah anorganik, seperti plastik dan logam, akan dipisahkan dan didaur ulang atau dikirim ke fasilitas daur ulang yang lebih besar.



Gambar 4.10 Waste Management Room

Sumber: (Dokumen Pribadi)

Installation Room :-

Installation room di Revolutionary bungin area berfungsi sebagai pusat teknis yang mengatur dan mengelola berbagai sistem dan infrastruktur, termasuk sistem kelistrikan, pengaturan suhu, dan kontrol otomatis. Ruangan ini juga mengelola distribusi listrik dari PLTGL Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut) yang berfungsi sebagai sumber energi utama ke berbagai area seperti desalination room, fish farming area, dan rice cultivation area. Selain itu, installation room menjadi pusat kontrol untuk sensor suhu, salinitas, dan oksigen terlarut di livestock area dan kontrol hidroponik di rice cultivation area. Installation room dapat membantu memastikan proses operasional di Revolutionary bungin area berjalan secara efektif dan efisien.



Gambar 4.11 Installation Room
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Market:

Market di Revolutionary bungin area berfungsi sebagai sarana pemasaran hasil pertanian dan peternakan berkualitas tinggi seperti beras kemasan, pupuk kompos, dan produk lainnya (lampiran 8). Kualitas produk dipantau ketat menggunakan spektrofotometri untuk memastikan standar terpenuhi. Selain itu, hasil produksi dikembangkan secara berkelanjutan melalui e-commerce yang terintegrasi dengan website, memberikan manfaat dan kemudahan bagi petani lokal dan masyarakat sekitar (Gambar 4.12).



Gambar 4.12 Market
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Penutup:

Kesimpulan

Revolutionary bungin area dapat menjadi solusi visioner untuk inovasi pertanian padi hidroponik di Pulau Bungin, yang mampu mengurangi disparitas harga akibat distribusi bahan pangan dan memenuhi kebutuhan pangan lokal. Revolutionary bungin area diharapkan dapat terealisasi sesuai konsep, sehingga mampu membantu meningkatkan pendapatan dan membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat setempat. Revolutionary bungin area dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam mendukung pembangunan infrastruktur, pertanian berkelanjutan, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat yang sejalan dengan SDGs untuk menuju Indonesia emas 2045 dalam era Society 5.0.

Saran:

Dukungan dari pemerintah dan pemangku kepentingan lokal sangat penting untuk merealisasikan Revolutionary Bungin Area sebagai solusi ketahanan pangan dan peningkatan ekonomi di Pulau Bungin. Pemerintah dapat membantu dalam hal regulasi, pendanaan, serta pelatihan teknis bagi masyarakat, sehingga mereka dapat terlibat secara aktif dan terampil dalam mengelola sistem ini. Selain itu, penyediaan infrastruktur internet yang memadai akan memperluas peluang pemasaran produk melalui e-commerce, yang berdampak positif bagi perekonomian lokal. Pemantauan dan evaluasi berkala juga diperlukan untuk

memastikan efektivitas sistem serta mengidentifikasi perbaikan yang dibutuhkan, sehingga konsep ini dapat menjadi acuan pembangunan berkelanjutan bagi wilayah serupa.

Daftar Pustaka:-

1. Adi, H.P., dan Imam, W. 2021. Desain Platform untuk Konstruksi Bangunan Apung. Semarang: Unissuka Press.
2. Ahleyani, M., Febrian, M. G., Sihombing, R. A., Manurung, S. C., & Gea, D. (2025). Eksperimen Pengaruh Kelembapan dan Jarak Elektroda Terhadap Pentanahan: Kajian Fisika Listrik Menggunakan Hukum Ohm. *Jurnal Sains, Sosial, dan Studi Agama*, 1(2), 169-190.
3. Ahleyani, M., Pratama, M.R., & Maulana, R. (2023). Optimization Of Hybrid-Based Renewable Energy Use In Daha Village Hu'u Dompu Sub-District Using Homer Pro Software. *Diektrika: Department Electrical Engineering University of Mataram*. Vol.8, No.2.
4. Ahleyani, M., Sholih, M. R., Lestari, D. F., & Akyuni, Q. (2024). Implementasi Pengerian Rumput Laut Otomatis Menggunakan Electrical Heating Seaweed Hybrid Guna Mendukung Optimalisasi Komoditas Rumput Laut Di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Wicara Desa*, 2(3), 127-132.
5. Ahleyani, M., & Wiryajati, I. K. (2025). Biogas Energy Prediction as a Green Energy Producer in West Lombok Using a Statistical Approach. *International Journal of Informatics and Computation*, 7(1), 178-192.
6. Aliku, O. 2017. Desalination: A Means of Increasing Irrigation Water Sources for Sustainable Crop Production. *Afrika: Intech*.
7. Badan Pusat Statistik. 2024. Jumlah Pulau di Indonesia. Diakses melalui <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MTM2NiMx/luas-daerah-dan-jumlah-pulau-menurut-provinsi--2002-2016.html> pada 19 april 2024.
8. Badan Statistik Kabupaten Sumbawa. 2021. Kecamatan Alas dalam Angka 2021. Diakses melalui <https://sumbawakab.bps.go.id/publication/2021/02/26/fdccc0fe754dce07073617d42/kabupaten-sumbawa-dalam-angka-2021.html> pada 19 April 2024.
9. Irianto, D.P. 2017. Pedoman Gizi Lengkap: Keluarga dan Olahragawan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
10. Mulyan, A. 2020. Proses Pengembangan Suku Bajo di Desa Pulau Bungin Kecamatan Alas Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 4(3), 67-83.
11. Saputra, H. 2023. Fenotip Bibit Kambing Lokal di Pulau Bungin Kecamatan Alas Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat (NTB). Skripsi. Mataram: Universitas Mataram.
12. Zaini, A. 2014. Memahami KTI dengan Seksama: Dampak Tradisi Tallassaq dalam Dimensi Pembangunan Berkelanjutan di Pulau Bungin, Kabupaten Sumbawa. Makasar: BaKTInews.
13. Dewi, K. M., Hubeis, A. V. S., dan Raharja, S. 2018. Strategi Pengembangan Usaha Ikan Nila Salina (*Oreochromis sp.*) sebagai Varietas Baru Budidaya Perikanan. *Manajemen IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 13(1), 66-74.
14. Elsanto, E., Taufiqurrahman, M., dan Lubis, G. S. 2024. Analisa Prototype Pengerian Gabah Type Batch Dryer Berbahan Bakar Biomassa terhadap Laju Pengerian. *Jtrain: Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 5(1), 36-43.
15. Firmansyah, E., Kurniasih, B., dan Indradewa, D. 2017. Respon Varietas Padi Tahan Salin terhadap Beberapa Durasi Genangan dengan Tingkat Salinitas Berbeda. *Agroista: Jurnal Agroteknologi*, 1(1).
16. Jonathan, 2015. Are Future Bungins the Answer to solving world hunger? Fish and Crops Harvested on Ocean Rigs Could Feed Earth's rising population. Diakses pada 25 April 2024. Melalui: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3097498/Are-floating-farms-answer-solving-world-hunger-Fish-crops-harvested-ocean-rigs-feed-Earth-s-rising-population.html>.
17. Kristanto, A., dan Widodo, S. C. 2015. Perancangan Ulang Alat Perontok Padi yang Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Kebersihan Padi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 78-85.
18. Mahroni, M., dan Supriyatna, D. 2024. Energi Baru Terbarukan dalam Pembangunan yang Berkelanjutan dan Pemanfaatan Energi Terbarukan. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(11), 66-76.
19. Nainggolan, S. R. M., Tamrin, W. 2013. Uji Kinerja Alat Pengerian Tipe Batch Skala Lab untuk Pengerian Gabah dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi [Performance Test of Lab Scale Batch for Rough Rice Drying Using Husk of Rice Fuel]. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung–Vol*, 2(3), 161-172.
20. Phiadelvira, B. Y., Haq, D. Z., Novitasari, D. C. R., dan Setiawan, F. 2022. Prediksi Besar Daya Listrik Tenaga Gelombang Laut Metode Oscillating Water Coloumn (PLTGL-OWC) di Banyuwangi Menggunakan Extreme Learning Machine (ELM). *Unnes Journal of Mathematics*, 11(1), 1-7.
21. Prasetya, R. G. N., Suprayogi, Asnani, A., Oktaviani, E., dan Nuryana, I. 2022. Microsatellite Markers and Metabolite Profiles of Salt-Tolerant Rice: Inpari Unsoed 79 Agritan.
22. PT Delta Puro Indonesia. 2019. Sistem Reverse Osmosis dan Cara Kerjanya. Diakses pada 25 April 2024. Melalui: <https://www.deltapuro.com/2019/12/sistem-reverse-osmosis-dan-cara-kerjanya.html>.
23. Ramadhan, D., & Ahleyani, M. (2025). Efektivitas Sistem Seedtrack Berbasis Blockchain Dalam Tata Kelola Lingkungan Hutan Rakyat. *Jurnal Nawala Politika*, 3(1), 49-68.

24. Ramadhan, D., Ahleyani, M., Lestari, I. G. A. C. W., Ramadhan, H. O., & Yolanda, S. (2025). SINERGISTA (Agrotourism Synergy): A Sustainable Tourism Development Strategy Based on Digitalization Through the Pentahelix Collaboration Model to Support the 2030 SDGs. *The Eastasouth Journal of Information System and Computer Science*, 3(01), 125-138.
25. Ranjiv A.A Sihombing, etc., "Utilization of Sugarcane Bagasse Waste for Eco-Friendly Roofing: Synergy of Agrowaste Management and Sustainable Architecture ", *Nexus: Journal of Cross-Disciplinary Insights*, Vol. 1, No. 1, 2025, P. 45-56.
26. Sefentri, Aan., dan R. Masriatini., 2020. Pemanfaatan Teknologi Membran Reverse Osmosis (RO) pada Proses Pengolahan Air Laut Menjadi Air Bersih. *Universitas PGRI Palembang*. Vol 5(1): 1-7.
27. Sungkar, M. (2015). *Akuaponik ala Mark Sungkar*. AgroMedia.
28. Suryawati, A., Lagiman, L., dan Sutoto, S. B. 2019. Inovasi Lantai Jemur Benih Produksi dan Pengeringan Benih Padi.
29. Wiguna, Imam. 2015. Panen Ganda Aquaponic dalam Trubus 549. 2015. XLVI:11-19, Depok.
30. Yusuf, E., T.A. Rachmanto dan R. Laksmono. 2020. Pengolahan Air Payau Menjadi Air Bersih dengan Menggunakan Membran Reverse Osmosis. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol 1 (1): 6-15.
31. Badruzzaman, M. Z., Santriagung, M. A., & Setiyono, A. (2020). Vaksinasi Newcastle Disease pada peternakan ayam buras di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(2), 240-245.
32. Hartanti, I., & Nuryanti, N. (2023). E-Commerce Berbasis Marketplace Dalam Mempersingkat Penjualan Hasil Pertanian. *Jurnal Alih Teknologi Sistem Informasi (JATSI)*, 3(1).
33. Hasan, M. R. A., Yani, A., & Rahayu, S. (2022). Model Evaluasi Penerapan Aspek Pakan dan Air Minum dalam Good Farming Practice Peternakan Domba di UP3J Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(3), 119-125.
34. Juliana, M. (2021). Literature Review: Analisis Kandungan Nitrit Pada Produk Daging Olahan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).
35. Kartiria, C. K., Erhaneli, E., & Windra, C. Y. (2021). Penerapan Mikrokontroller Arduino Mega 2560 sebagai Monitoring pada Pembacaan Arus 3 Fasa di Gardu Induk 150 kV Lubuk Alung. *J. Tek. Elektro*, 10(1), 37-45.
36. Koli, Y. N., Sanam, M. U., & Simarmata, Y. T. R. (2020). PENGARUH METODE APLIKASI VAKSINASI ANTRAKS TERHADAP SUHU TUBUH, FREKUENSI DENYUT JANTUNG DAN RESPIRASI DOMBA LOKAL. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 3(2), 168-175.
37. Nursidi, N., Mauli, M., & Heriansah, H. (2017). Development of seaweed *Kappaphycus alvarezii* cultivation through vertical method in the water of small islands in South Sulawesi, Indonesia.
38. Novianti, S., Nurkholifa, T., Suryana, M., & Susanto, E. (2021). Penggunaan Geographical Information System (GIS) untuk Visualisasi Analisis Perilaku Spasial Wisatawan. *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and Recreation*, 4(2), 213-223.
39. Susanto, A., Alimuddin, A., & Herjayanto, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk Pemeliharaan Organisme Laut. *Jurnal JEPIN*, 6(3), 386-392.
40. Ulu, H. N., Jelantik, I. G. N., Sutedjo, H., & Sudarma, I. M. 2021. Rumput Laut (*Ulva lactuca*) sebagai Pakan Substitusi Sapi Bali Sapihan di Musim Kemarau dengan Level Energi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(1), 17-25.
41. Badruzzaman, M. Z., Santriagung, M. A., & Setiyono, A. (2020). Vaksinasi Newcastle Disease pada peternakan ayam buras di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(2), 240-245.
42. Hartanti, I., & Nuryanti, N. (2023). E-Commerce Berbasis Marketplace Dalam Mempersingkat Penjualan Hasil Pertanian. *Jurnal Alih Teknologi Sistem Informasi (JATSI)*, 3(1).
43. Hasan, M. R. A., Yani, A., & Rahayu, S. (2022). Model Evaluasi Penerapan Aspek Pakan dan Air Minum dalam Good Farming Practice Peternakan Domba di UP3J Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(3), 119-125.
44. Juliana, M. (2021). Literature Review: Analisis Kandungan Nitrit Pada Produk Daging Olahan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).
45. Kartiria, C. K., Erhaneli, E., & Windra, C. Y. (2021). Penerapan Mikrokontroller Arduino Mega 2560 sebagai Monitoring pada Pembacaan Arus 3 Fasa di Gardu Induk 150 kV Lubuk Alung. *J. Tek. Elektro*, 10(1), 37-45.
46. Koli, Y. N., Sanam, M. U., & Simarmata, Y. T. R. (2020). Pengaruh Metode Aplikasi Vaksinasi Antraks Terhadap Suhu Tubuh, Frekuensi Denyut Jantung dan Respirasi Domba LOKAL. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 3(2), 168-175.
47. Nursidi, N., Mauli, M., & Heriansah, H. (2017). Development of seaweed *Kappaphycus alvarezii* cultivation through vertical method in the water of small islands in South Sulawesi, Indonesia.
48. Novianti, S., Nurkholifa, T., Suryana, M., & Susanto, E. (2021). Penggunaan Geographical Information System (GIS) untuk Visualisasi Analisis Perilaku Spasial Wisatawan. *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and Recreation*, 4(2), 213-223.
49. Susanto, A., Alimuddin, A., & Herjayanto, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk Pemeliharaan Organisme Laut. *Jurnal JEPIN*, 6(3), 386-392.
50. Ulu, H. N., Jelantik, I. G. N., Sutedjo, H., & Sudarma, I. M. 2021. Rumput Laut (*Ulva lactuca*) sebagai Pakan Substitusi Sapi Bali Sapihan di Musim Kemarau dengan Level Energi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(1), 17-25.