

EVALUASI PEMILIHAN MATERIAL DENGAN METODE *COST BENEFIT ANALYSIS* DALAM PERAKITAN KOLAM *BIOFLOK* DI HANAN'S FISH FARM

Salman Abdurrohman Baihaqi¹, Yusup Kurnia²

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Galuh, Jl. R.E. Martadinata No.150, Ciamis, 46274, Indonesia.

E-mail: salman_abdurrohman@student.unigal.ac.id¹, yusupkurnia979@gmail.com²

Abstract

Hanan's Fish Farm is a micro, small, and medium enterprise (MSME) focused on fish farming, where biofloc technology is used to enhance efficiency in water and land management. This research aims to evaluate the selection of materials used in the construction of biofloc ponds. The primary focus of this study is on the selection of materials such as Polyvinyl Chloride (PVC) tarpaulin, Polyethylene (PE) tarpaulin, and High-Density Polyethylene (HDPE) geomembrane, considering various critical factors such as cost, durability, availability, and environmental impact. To provide the most suitable recommendations for Hanan's Fish Farm, this study applies a Cost-Benefit Analysis (CBA) approach, encompassing four main calculation criteria: Net Present Value (NPV), Benefit-Cost Ratio (BCR), Payback Period (PP), and Life Cycle Cost (LCC). The study recommends selecting High-Density Polyethylene (HDPE) material, which has the highest NPV of Rp.83,493,466, a Benefit-Cost Ratio (BCR) of 32.55, a payback period (PP) of 2.3 months, and a reduction in maintenance costs by 35 – 75.6% compared to other material alternatives.

Keywords : *Material, Cost Benefit Analysis (CBA), Bioflok*

Abstrak

Hanan's Fish Farm merupakan sebuah UMKM yang bergerak di bidang budidaya ikan, di mana teknologi *bioflok* digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan air dan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemilihan material yang digunakan dalam pembangunan kolam *bioflok*. Fokus utama penelitian ini adalah pada pemilihan material seperti terpal *Polyvinyl Chloride* (PVC), terpal *Poliethylene* (PE), dan *geomembran High Density Poliethylene* (HDPE), dengan mempertimbangkan berbagai faktor penting seperti biaya, ketahanan, ketersediaan, dan dampak lingkungan. Untuk memberikan rekomendasi yang paling sesuai bagi kebutuhan Hanan's Fish Farm, penelitian ini menerapkan pendekatan *Cost-Benefit Analysis* (CBA) yang mencakup empat kriteria perhitungan utama: *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Payback Period* (PP) dan *Life Cycle Cost* (LCC). Penelitian ini merekomendasikan pemilihan material *High Density Poliethylene* (HDPE) yang memiliki nilai NPV tertinggi sebesar Rp.83.493.466, *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 32,55, dan *payback period* (PP) selama 2,3 bulan dan pemangkasan biaya perawatan sebesar 35 – 75,6% dari alternatif material lain.

Kata Kunci : *Material, Cost Benefit Analysis (CBA), Bioflok.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Teknologi tepat guna merupakan teknologi yang dirancang serta diterapkan agar dapat

dioperasikan, dikelola, dan dipelihara dengan mudah serta efisien sesuai kondisi lingkungan, kebutuhan, serta kemampuan masyarakat. Teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas

hidup masyarakat tanpa memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan. Salah satu contohnya adalah budidaya kolam dengan metode *bioflok*.

Perkembangan teknologi kolam *bioflok* penting untuk dijadikan bahan penelitian, mengingat letak geografis wilayah Tasikmalaya-Ciamis yang jumlah penduduknya relatif padat, maka lahan kosong yang dapat dimanfaatkan sebagai kolam budidaya saat ini terbatas, sehingga solusi budidaya perikanan dengan metode *bioflok* dapat menjadi solusi yang ekonomis untuk dikembangkan dengan wilayah yang memiliki populasi yang cukup tinggi.

Bagi yang tertarik dengan budidaya ikan. Dalam konteks ini, kolam *bioflok* semakin populer karena efisiensinya dalam pengelolaan air dan lahan. Maka dari itu, pemilihan bahan yang digunakan untuk membangun kolam *bioflok* sangatlah penting karena memainkan peran kunci dalam kinerja sistem secara keseluruhan.

Dengan berbagai macam bahan yang tersedia, termasuk terpal PVC, terpal PE, *geomembran* HDPE, maka petani berhadapan dengan masalah memilih bahan yang sesuai dengan kebutuhan-kebutuhannya, termasuk biaya, daya tahan, ketersediaan, serta dampak lingkungan.

Di samping itu, perkembangan kesadaran terhadap pentingnya lingkungan dan keberlanjutan mendorong petani untuk memilih bahan yang ramah lingkungan. Namun terbatasnya informasi mengenai kinerja material dalam budidaya ikan seringkali menjadi hambatan sehingga membuat pengambilan keputusan menjadi sulit.

Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi kesesuaian bahan untuk pembuatan kolam *bioflok*.

Jadi, dengan analisis biaya-manfaat yang komprehensif, petani akuakultur bisa membuat keputusan yang tepat dan rasional ketika memilih bahan kolam *bioflok*, mendukung keberhasilan industri akuakultur secara keseluruhan.

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tentang evaluasi pemilihan material dan penggunaan teknologi tepat guna dalam pembangunan kolam *bioflok* di peternakan ikan Hanan's Fish Farm.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas bahwa rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana memilih material yang memiliki nilai aset tertinggi dalam perakitan kolam *bioflok* dengan menggunakan metode *Cost-Benefits Analysis* (CBA)?
2. Bagaimana pemilihan material yang layak dalam pembuatan kolam *bioflok* di Hanan's Fish Farm?

1.3 Maksud dan Tujuan

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Untuk membuat keputusan dalam memilih material yang tepat dengan menggunakan metode *Cost-Benefit Analysis* (CBA).
2. Untuk memilih material yang digunakan pada proses perakitan kolam *bioflok*.

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kelayakan material dan penggunaan teknologi tepat guna pada proses perakitan kolam terpal *bioflok*.
2. Manfaat Praktis
Diharapkan dapat menjadi masukan bagi para praktisi dalam perencanaan dan pengembangan dalam usaha budidaya ikan dengan metode kolam terpal.

2. Kajian Pustaka

2.1 Pengertian Material

Dalam teknik industri, istilah "material" mengacu pada substansi fisik yang digunakan dalam proses produksi dan pembuatan barang. Material memiliki peran penting karena mereka mempengaruhi berbagai aspek dalam desain, produksi, efisiensi, dan kualitas produk akhir. Berikut ini adalah penjelasan

rinci mengenai material dalam konteks teknik industri:

1. Klasifikasi Material

Material dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori utama berdasarkan sifat fisik dan kimia serta penggunaannya dalam industri:

- Logam:** Ini termasuk besi, baja, aluminium, tembaga, dan paduan logam lainnya. Logam dikenal karena kekuatan, daya tahan, dan konduktivitasnya.
- Polimer:** Ini adalah plastik dan karet yang terbuat dari rantai molekul panjang. Polimer memiliki karakteristik fleksibilitas, ringan, dan tahan terhadap korosi.
- Keramik:** Material ini termasuk kaca, porselen, dan material tahan panas lainnya. Keramik memiliki kekerasan tinggi, tahan terhadap suhu tinggi, dan sifat isolasi listrik.
- Komposit:** Ini adalah material yang dibuat dari dua atau lebih bahan yang berbeda untuk mendapatkan kombinasi sifat yang lebih baik. Contohnya adalah *fiberglass* dan beton bertulang.
- Material Alam:** Kayu, batu, dan serat alam lainnya yang digunakan dalam konstruksi dan berbagai aplikasi lainnya.

2. Sifat Material

Sifat material adalah karakteristik yang menentukan bagaimana material akan berperilaku di bawah kondisi tertentu. Beberapa sifat penting termasuk:

- Sifat Mekanik :** Kekuatan tarik, tekan, kekerasan, ketangguhan, dan elastisitas.
- Sifat Termal :** Konduktivitas termal, ekspansi, dan ketahanan suhu.
- Sifat Elektrik :** Konduktivitas listrik dan isolasi.
- Sifat Kimia :** Tahan terhadap korosi, reaktivitas kimia, dan ketahanan Kimia.
- Sifat Fisik :** Densitas, titik lebur, dan porositas.

3. Pemilihan Material

Pemilihan material adalah langkah penting dalam desain dan produksi karena akan mempengaruhi biaya, kinerja, dan keberlanjutan produk akhir. Beberapa faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan material meliputi:

- Kekuatan dan daya tahan:** Seberapa baik material dapat menahan beban dan tekanan.
- Biaya:** Harga material dan biaya pemrosesan.
- Keberlanjutan:** Dampak lingkungan dari material, termasuk kemampuannya untuk didaur ulang.
- Kemudahan Pemrosesan:** Bagaimana material dapat dibentuk, dipotong, atau disambung.
- Ketersediaan:** Ketersediaan material di pasar.

2.2 Pengertian *Cost-Benefit Analysis* (CBA)

Cost-Benefit Analysis (CBA) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi keuntungan (manfaat) dan kerugian (biaya) dari suatu proyek, keputusan, atau kebijakan untuk menentukan apakah manfaat yang diperoleh lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan. CBA bertujuan memberikan dasar rasional bagi pengambilan keputusan dengan mengkuantifikasi semua efek dalam satuan moneter. Langkah-langkah dalam CBA meliputi identifikasi proyek atau keputusan, identifikasi manfaat dan biaya, pengukuran manfaat dan biaya dalam satuan moneter, serta diskon manfaat dan biaya masa depan ke nilai sekarang menggunakan tingkat diskonto yang sesuai. Selanjutnya, perbandingan manfaat dan biaya dilakukan dengan menghitung *Net Present Value* (NPV) dan *Benefit-Cost Ratio* (BCR). Analisis sensitivitas juga dilakukan untuk mengevaluasi bagaimana hasil CBA berubah dengan perubahan asumsi atau parameter kunci. Hasil CBA kemudian digunakan untuk menentukan kelayakan proyek atau keputusan, di mana proyek dianggap layak jika NPV positif atau BCR lebih besar dari 1.

CBA memiliki keunggulan dalam memberikan ukuran kuantitatif yang jelas tentang nilai ekonomi suatu proyek atau keputusan, memungkinkan perbandingan langsung antara berbagai alternatif, dan memasukkan semua efek yang relevan dalam analisis. Dengan demikian, CBA adalah alat penting dalam pengambilan keputusan ekonomi dan kebijakan, memungkinkan pengambil keputusan untuk secara sistematis mengevaluasi dan membandingkan manfaat dan biaya dari berbagai pilihan atau proyek.

2.3 Pengertian Bioflok

Bioflok berasal dari kata *bios* yang artinya “kehidupan” dan *flok* “gumpalan”. Jadi bioflok adalah kumpulan dari berbagai organisme (bakteri, jamur, *algae*, *protozoa*, cacing dll), yang tergabung dalam gumpalan. (Suprpto dan Legian, 2013)

Bioflok dapat terbentuk jika ada 4 komponen yaitu sumber karbon, bahan organik dari sisa pakan dan kotoran ikan, bakteri pengurai dan ketersediaan oksigen. Terbentuknya *bioflok* terjadi melalui pengadukan bahan organik oleh aerasi supaya terlarut dalam kolom air untuk merangsang perkembangan bakteri *heterotrof aerobik* dengan kondisi cukup oksigen pada partikel organik, menguraikan bahan organik, selanjutnya menyerap mineral seperti amonia, fosfat dan *nutrient* lain dalam air. Sehingga bakteri menguntungkan akan berkembang biak dengan baik.

3. Objek dan Metode Penelitian

3.1 Objek Penelitian

UMKM Hanan's Fish Farm bergerak di bidang budidaya ikan yang berlokasi di Desa Tanjungmekar, Kecamatan Jamanis, Kabupaten Tasikmalaya.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) yang digunakan untuk mengevaluasi keuntungan (manfaat) dan kerugian (biaya) dari suatu proyek, keputusan, atau kebijakan untuk menentukan apakah

manfaat yang diperoleh lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan.

Langkah-langkah dalam CBA meliputi identifikasi proyek atau keputusan, identifikasi manfaat dan biaya, pengukuran manfaat dan biaya dalam satuan moneter, serta diskon manfaat dan biaya masa depan ke nilai sekarang menggunakan tingkat diskonto yang sesuai. Selanjutnya, perbandingan manfaat dan biaya dilakukan dengan menghitung *Net Present Value* (NPV) dan *Benefit-Cost Ratio* (BCR). Analisis sensitivitas juga dilakukan untuk mengevaluasi bagaimana hasil CBA berubah dengan perubahan asumsi atau parameter kunci. Hasil CBA kemudian digunakan untuk menentukan kelayakan proyek atau keputusan, di mana proyek dianggap layak jika NPV positif atau BCR lebih besar dari 1.

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Flowchart

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

UKM Hanan's Fish Farm menggunakan material terpal PVC pada proses perakitan kolam *bioflok*, dengan jumlah unit sebanyak 14 pada bulan Juli 2024. Penulis menghitung nilai aset yang dimiliki pada setiap material alternatif yang dapat dipergunakan yaitu material *High Density Poliethylene* (HDPE), *Polyvinyl Chrolride* (PVC), dan *Poliehtylene* (PE), dan NPV dari semua alternatif menunjukkan nilai lebih dari 0, tetapi ditemukan satu alternatif material dengan nilai aset tertinggi yaitu material *High Density Poliethylene* (HDPE) dengan hasil perhitungan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp.83.493.466,-, nilai BCR sebesar 32,55, *payback period* selama 2,3 bulan, dan biaya perawatan sebesar Rp.10.995.346,-.

Tabel 1. Nilai Investasi Tertinggi

Nilai Investasi tertinggi			
NPV	BCR	PP	Biaya Perawatan
Rp.83.493.466,-	32,55	2,3 Bulan	Rp.10.995.346,-

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian ini, penggunaan material HDPE, PVC, dan PE dalam perakitan kolam *bioflok* di UKM Hanan's Fish Farm telah dianalisis menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) dan *Life Cycle Cost Analysis* (LCCA). Dari analisis yang dilakukan, material HDPE menunjukkan hasil yang paling efisien secara biaya dengan nilai NPV tertinggi sebesar Rp.83.493.466, *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 32,55, dan *payback period* (PP) selama 2,3 bulan. Selain itu, biaya perawatan material HDPE juga paling rendah dibandingkan dengan material PVC dan PE karena dapat menghemat biaya sebanyak 35 – 75,6%. Hal ini dapat menjadi pilihan yang paling ekonomis dan layak untuk digunakan dalam jangka panjang. Material PVC, yang saat ini digunakan oleh perusahaan, memiliki nilai NPV yang lebih rendah dan memerlukan waktu pengembalian

modal yang lebih lama, yaitu 6,5 bulan. Sementara itu, material PE, meskipun memiliki keunggulan dalam beberapa aspek, membutuhkan biaya yang lebih tinggi dalam hal perawatan karena ketahanannya yang minim.

5. Kesimpulan dan Rekomendasi

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan, material HDPE menunjukkan hasil yang paling efisien secara biaya dengan nilai NPV tertinggi sebesar Rp.83.493.466, *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 32,55, dan *payback period* (PP) selama 2,3 bulan. Selain itu, biaya perawatan material HDPE juga paling rendah dibandingkan dengan material PVC dan PE karena dapat menghemat biaya sebanyak 35 – 75,6%.

5.2 Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis, pemilik usaha disarankan untuk mengganti material kolam *bioflok* dari PVC ke HDPE pada proses pembuatan kolam selanjutnya, penggunaan HDPE akan memberikan keuntungan ekonomis jangka panjang, dengan penghematan biaya perawatan dan periode pengembalian modal yang lebih cepat. Penggunaan HDPE tidak hanya mengurangi biaya tetapi juga menawarkan daya tahan yang lebih baik, sehingga mengurangi frekuensi perawatan dan perbaikan. Hal ini meningkatkan efisiensi operasional UKM Hanan's Fish Farm.

Daftar Pustaka

- B S.J J.[...]Pambudi S. 2021. Studi Kelayakan *Fiberglass* Sebagai Pengganti Kayu dalam Pembangunan Kapal Nelayan Daerah Bengkalis Pesisir.
- Fikri A. M.Pertiwibowo B.[...]Fachrureza F. SPECTA. .2020. Analisis Kelayakan Proyek Investasi Teknologi Informasi menggunakan Metode *Cost-Benefit*

- Analysis* pada Jumbo Swalayan Manado. Journal of Technology.
- Ibrahim, M. M., & Djamaludin. 2022. Analisis Kelayakan Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Unisba. Jurnal Riset Teknik Industri, 35–46. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i1.681>.
- Kurnia, Y., & Aristriyana, E. 2022. Pemilihan Moda Transportasi untuk Meminimalisasikan Biaya Kirim Produk pada IKM Kerupuk Idaman di Handapherang Kabupaten Ciamis. Jurnal Media Teknologi, 9(1), 105–115.
- Mukran, & Syafari, R. (2017). Analisis Investasi Teknologi Informasi di Perguruan Tinggi dengan *Metode Cost-Benefit Analysis* (CBA). Prosiding SAINTIKS FTIK UNIKOM. Retrieved from <https://repository.unikom.ac.id/54650/>
- Oktyajati N.Mayasari S.Widananto H.Tekinfo. 2019. Mengukur Kelayakan Ekonomi Proyek *Paperless Office* Menggunakan Metode *Cost & Benefits Analysis* (Studi Kasus: Industri Garment). Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi.
- Purba, M.Arifin Z. 2020. Evaluasi Kelayakan Material pada Mesin Daichi Proses *Cleaning* untuk Meminimumkan *Downtime* dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT. ABC Batam.
- Rengganis E.Angkasa. 2017. Studi Kelayakan Pembangunan Instalasi Jaringan Pipa Air dengan Metode *Cost & Benefit Analysis* Guna Meminimalkan Waktu Material Handling. Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi
- Riski R. S. SIJIE. 2020. Analisis Biaya Sistem Otomasi Produksi *Welding Spot* dengan Menerapkan *Kaizen* Menggunakan Metode *Cost Benefit Analysis* PT Nandya Karya Perkasa. Scientific Journal of Industrial Engineering.