



ANALISIS IMPLEMENTASI PLANT ASSET MANAGEMENT DENGAN METODE LIFE CYCLE ASSET MANAGEMENT PADA BUDIDAYA TAMBAK UDANG VANNAMEI (Studi Kasus MSTP Universitas Diponegoro)

Luvina Nirmala Rahmahadi, Dwi Cahyo Utomo¹

Departemen Akuntansi Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro
Jl.Prof. Soedharto SH Tembalang, Semarang 50239, Phone: +6282135240978

ABSTRACT

This research aims to analyze asset management through the examination of implementation using plant asset management via the asset management life cycle in shrimp farming, which consists of planning, procurement, maintenance, and disposal. In addition, this research aims to determine the value of plant assets arising from the asset management life cycle approach in shrimp farming. This is intended as a guideline for asset management so that it can be used optimally. This research uses a qualitative method with a case study approach and takes the research object from D-20 Pool Cluster A and B, which consists of 8 (eight) pools at the Marine Science Techno Park, Jepara. The findings from this research indicate that the asset management life cycle has not been fully implemented at the MSTP of Diponegoro University. Asset planning has been implemented in the application of the asset management life cycle at MSTP Diponegoro University, but procurement has not yet taken place. In terms of utilization and maintenance, it has been implemented, and the disposal has not been carried out because the asset is still functioning well. The application of life cycle costing up to cycle 7 (seven) demonstrates effective asset utilization and the ability to provide alternative decisions by calculating all direct costs incurred by decision-makers over the economic lifespan of the capital under comprehensive conditions.

Keywords: Asset Management, Plant Asset Management, Asset Management Life Cycle, Life Cycle Costing.

PENDAHULUAN

Manajemen aset adalah upaya untuk mengelola aset yang dimiliki oleh individu, organisasi, atau perusahaan dengan cara yang efektif dan efisien, sehingga dapat mencapai tujuan yang telah ditentukan. Britton, dkk. (1989) dalam Siregar (2004) mendefinisikan bila manajemen aset baik yaitu dengan menguji nilai properti pada aset dalam bentuk moneter dan meminimalkan total pengeluaran dalam mengelola. Pendapat ini dibuktikan dengan manajemen aset yang semakin berkembang di era digital ini. Konsep aset berwujud dianggap sebagai aset penting dan memberikan gambaran bahwa perkembangan semakin berbeda dan aset non fisik seperti hak cipta, paten. Hal ini juga diungkapkan oleh Jenkins, Upton (2001) yang menyampaikan bahwa pelaporan keuangan tradisional yang menyampaikan saat ini *value driver* sebagian besar pada aset tidak berwujud.

Dalam penerapannya, manajemen aset terbagi menjadi beberapa macam salah satunya *plant asset management*. *Plant asset* atau *tangible asset* merupakan sumber daya berupa aset tetap berwujud yang dimiliki perusahaan dan digunakan operasional pada perusahaan dengan waktu umur ekonomis melebihi dua belas bulan. Penjelasan ini didukung oleh penjelasan Ikatan Akuntan Indonesia (2012, 1) yang menyampaikan aset tetap merupakan aset yang dimiliki dan diperdagangkan, memiliki nilai yang relatif tinggi, memberikan manfaat lebih dari satu periode akuntansi, dan digunakan dalam kegiatan atau operasi perusahaan. Berdasarkan penjelasan di atas dapat menarik kesimpulan bahwa aset tetap sebagai berjangka panjang digunakan untuk operasi perusahaan, dan bertujuan bukan untuk dijual. Dunia, Firdaus (2005) mengkonfirmasi bila aset memiliki karakteristik berupa tujuan perolehannya yang dimanfaatkan pada aktivitas pada

¹ Corresponding author

perusahaan, tidak diperjualbelikan dalam kegiatan Perusahaan, kemudian memiliki jangka waktu pemakaian yang melebihi dua belas bulan dengan pengeluaran aset tersebut berdasarkan besar nilai tersebut.

Dalam meningkatkan kinerja perusahaan, penerapan *plant asset management* berpotensi dalam memberi manfaat melalui investasi dan evaluasi strategi perusahaan dengan memperhatikan standar, metode, dan integrasi. Proses penerapan *plant asset management* pada industri seringkali menggunakan sistem guna membantu dalam melakukan proses pengumpulan data dari peralatan pemantauan kondisi, sistem kontrol proses operasional perusahaan, dan sumber daya lainnya. Adapun kumpulan data tersebut dihubungkan untuk melakukan analisis dalam menentukan kondisi mesin dan parameter sistem. Penerapan menggunakan *plant asset management* ini membantu dalam memaksimalkan penggunaan aset dan meningkatkan efisiensi berdasarkan manajemen kualitas, risiko, dan pemeliharaan. Hal ini memberi efek berupa peningkatan nilai ekonomis, pelayanan, dan peningkatan kinerja perusahaan yang didukung oleh pendapat Zhang et al. (2015) yaitu penerapan manajemen aset mampu mengoptimalkan tingkat pelayanan konsumen dan dapat mempengaruhi dalam menentukan keputusan.

Terdapat berbagai kendala pada saat pengimplementasian *plant asset management system* pada industri berupa pemanfaatan *plant asset management* yang kurang maksimal dan adanya tekanan berupa biaya produksi dan operasional sebagaimana pada artikel "*Plant Asset Management Best Practice for the Process Industries*". Selain itu, di beberapa artikel seperti "*Risk-Based Management as a Tools for Utilities Plant Assets Management*" dan "*Trends in Operations and Plant Asset Management-eine Diskussionsbeitrag*" terdapat kendala seperti informasi berupa dokumentasi, peraturan, dan metodologi pada pengumpulan data aset; sistem pemantauan yang lambat; operasional yang belum terealisasi; serta adanya konsep dan standar yang belum konsisten. Kendala yang dialami pada beberapa artikel diatas dapat diatasi melalui pendekatan strategis manajemen aset yang tepat. Salah satunya yaitu *Asset Management Life Cycle* (AMLC).

Asset management life cycle atau siklus hidup manajemen aset merupakan suatu proses yang menyeluruh dari keuangan, manajemen, operasional, hingga pemeliharaan. Hal ini secara komprehensif dilakukan untuk memperoleh manfaat terbesar dari aset tersebut. Berdasarkan beberapa artikel, AMLC membantu dalam memandu keputusan yang dibuat dari tahap awal proyek untuk meningkatkan kinerja aset jangka panjang dan mampu mengoptimalkan pemeliharaan dan pemanfaatan. *Asset management life cycle* yang berfokus pada pemeliharaan terdiri dari *reliability centered maintenance*, *business centered maintenance*, *total effective maintenance*, dan *life cycle cost* (Schuman, 2005). Menurut Hastings (2010:197) *life cycle costing* sebagai biaya estimasi perolehan, komisi, operasional, pemeliharaan, membuang dan atau penghapusan pada aset tetap yang bertujuan untuk meyakini biaya keseluruhan relevan dan mencakup biaya yang sudah dipertimbangkan pada proses perencanaan, akuisisi, dan penganggaran. Penerapan *life cycle costing* mempertimbangkan seluruh biaya selama umur aset sehingga memberikan informasi yang akurat dan suatu perusahaan mampu mendapatkan informasi menyeluruh pada biaya produksi dan laba dari produk dan jasa. Pada jurnal "*Environmental costs and benefits in life cycle costings*", penerapan *life cycle costing* mendorong perusahaan dalam memprediksi kenaikan biaya yang dapat mengestimasi dampak dan biaya lingkungan eksternal yang apabila diidentifikasi, permasalahan biaya lingkungan internal relatif mudah namun sulit untuk diperkirakan.

Budidaya perikanan merupakan aktivitas produksi dengan memanfaatkan biota laut untuk mencapai keuntungan dengan pencapaian keuntungan yang dimaksud berarti budidaya perikanan merupakan kegiatan ekonomi dengan mengoptimalkan produktivitas perairan. Budidaya perikanan bertujuan untuk memproduksi fauna dan flora laut untuk memenuhi keperluan manusia pada makanan, terutama protein dan bukan bagian pangan (Effendi, 2004). Proses budidaya perikanan membutuhkan manajemen aset untuk membantu dalam pengambilan keputusan dan memaksimalkan pemanfaatan aset. Berdasarkan penelitian terdahulu, manajemen aset pada budidaya perikanan pada segi perekonomian sebagian hanya membahas mengenai aset biologis dan analisis kelayakan finansial. Fokus penelitian ini yaitu melakukan implementasi penerapan *plant asset* dengan menggunakan metode *asset management life cycle* pada budidaya tambak udang vannamei. Hal ini berkaitan dengan penemuan penelitian terdahulu yang membahas *asset management life cycle* pada industri manufaktur. Namun, Informasi mengenai budidaya tambak udang belum ditemukan. Oleh karena itu, peneliti termotivasi untuk melakukan analisis

implementasi *plant asset management* dengan metode *asset management life cycle* pada budidaya tambak udang vannamei sehingga menghasilkan penelitian yang lebih akurat.

KERANGKA PEMIKIRAN TEORITIS

Bagian ini menjelaskan teori yang digunakan dalam penelitian yaitu kerangka pemikiran.

Manajemen Aset

Terdapat banyak belah mata mengenai pendefinisian dari manajemen aset yang berasal dari berbagai pakar. Disampaikan oleh Terry (1953), manajemen merupakan prosedur berbeda berupa perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pengendalian, dan pemanfaatan pada ilmu seni dan pengetahuan yang selanjutnya dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan yang dilaksanakan secara terstruktur dalam siklus hidup aset. Didukung oleh pendapat Hastings (2010) yang menyatakan bahwa manajemen aset sebagai rangkaian aktivitas yang terkait dengan mengidentifikasi kebutuhan aset, mengidentifikasi kebutuhan dana, mendapatkan suatu aset, menyediakan sistem dukungan logistik dan pemeliharaan untuk aset, menghapus atau memperbarui aset sehingga secara efektif dan efisien dapat memenuhi tujuan.

Dalam mendukung manajemen aset yang efektif dan efisien membutuhkan alur kerja yang saling berhubungan. Resmi (2003) menyampaikan bahwa alur manajemen aset terbagi menjadi inventarisasi yang dimaksud untuk memahami kondisi dan nilai suatu aset, pengelolaan yang dimaksud sebagai penyampaian hasil pengendalian yang efektif, dan pengawasan sebagai tercapainya efektivitas nilai suatu aset melalui transparansi dan akuntabilitas. Hal ini juga didukung oleh penelitian Siregar (2004), terdapat lima tahap kerja (alur) manajemen aset yang saling terintegrasi dan berhubungan, yaitu: inventarisasi aset yang meliputi pendataan, kodifikasi, pengelompokan, serta pencatatan atas administrasi aset sesuai dengan tujuan manajemen aset yang dilakukan setidaknya setiap lima tahun dan hasil dilaporkan kepada pengelola barang paling lambat tiga bulan.

Disampaikan oleh Sugiama (2013), inventarisasi aset perlu dijalankan efektif untuk memastikan administrasi, pengamanan, pengendalian, dan pengawasan aset berjalan dengan baik. Jika inventarisasi dilakukan dengan cara yang tidak tertib, hal ini bisa menyebabkan ketidakakuratan dalam catatan database aset pemerintah; Legal audit aset berupa proses audit yang mengkaji masalah-masalah terkait legalitas, seperti kepastian kepemilikan, penggunaan, dan pemanfaatan aset, serta persoalan yang berhubungan dengan pemindahan atau pengalihan aset, dengan tujuan menemukan solusi atas permasalahan hukum. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko hukum, mengoptimalkan penggunaan dan pemanfaatan aset, serta menyelesaikan masalah-masalah hukum yang muncul (Sugiama, 2013); Penilaian aset sebagai proses evaluasi yang dilakukan oleh penilai aset independen dengan tujuan menentukan nilai dari aset tersebut. Hasil dari penilaian ini digunakan untuk mengetahui besaran kekayaan dan menjadi acuan dalam menetapkan harga jual aset ketika akan dipindahtangankan; Optimalisasi aset sebagai pendekatan dalam manajemen aset yang bertujuan untuk memaksimalkan potensi aset dengan memperhatikan faktor-faktor seperti kondisi fisik, lokasi, nilai, jumlah, volume, serta aspek hukum dan ekonomi yang bertujuan memaksimalkan ketersediaan dan pemanfaatan aset serta menekan biaya kepemilikan. Didukung oleh penelitian Maulidiah (2017), optimalisasi pengelolaan aset daerah memerlukan penanganan sejumlah masalah sekaligus dan menyeluruh, meliputi perencanaan dan penganggaran, kemudian pengadaan, penerimaan, penyimpanan, dan penggunaan. Penatausahaan, pemanfaatan, pengamanan, dan pemeliharaan. Penilaian, penghapusan, dan pemindahtanganan. Pembinaan, pengawasan, dan pengendalian. Tuntutan pembiayaan dan ganti rugi masyarakat; Terakhir yaitu pengawasan dan pengendalian melalui pengembangan sistem informasi, agar dapat terjaminnya transparansi kerja pelaksanaan pengelolaan aset tanpa perlu ada kekhawatiran terhadap pengawasan serta pengendalian yang kurang memadai.

Plant Asset Management

Plant Asset Management atau Manajemen Aset tetap melalui Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan atau PSAK No. 16 dinyatakan sebagai aset berwujud yang memiliki masa manfaat lebih dari satu tahun dan dimiliki serta digunakan pada penyewaan, proses produksi, untuk administratif. Adapun PSAK No. 16 bertujuan untuk memastikan bahwa aset tetap dilakukan secara tepat sehingga menghasilkan penyajian laporan keuangan yang tepat dan para pembaca

mengetahui penjelasan dan perubahan terkait entitas pada aset tetap. Menurut Rudianto (2009, 276), Aset tetap adalah suatu barang yang memiliki wujud dan merupakan kepemilikan suatu perusahaan yang relatif permanen dan bukan untuk dilelang namun untuk aktivitas perusahaan. Melalui Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan dan Rudianto, aset tetap sebagai aset berwujud dengan masa manfaat lebih dari 12 bulan yang digunakan dalam kegiatan perusahaan.

PP No. 71 atau 2020 Lampiran II (PP Nomor 24 atau 2005) tentang SAP 07, paragraf 22, penilaian aset tetap melalui biaya perolehan dengan menjelaskan pengeluaran biaya secara menyeluruh untuk mendapatkan aset tetap seperti gedung dan bangunan, tanah; jalan, irigasi, dan jaringan; aset tetap lainnya; dan konstruksi dalam pekerjaan (KDP). Berbeda dengan perusahaan, menurut PSAK No. 16, melalui biaya perolehan aset tetap memiliki entitas yang mendapat manfaat ekonomis di masa mendatang dan keandalan dan teridentifikasinya seluruh biaya. Biaya perolehan harus memenuhi kualifikasi nilai perolehan aset tetap untuk menjadi aset tetap hal ini harus dilakukan dengan memperhatikan biaya awal aset tetap dan biaya selanjutnya berupa biaya pemeliharaan, penggantian, dan penambahan. Menurut Nordiawan, dkk. (2012), aset tetap bila aset berwujud dengan masa manfaat (umur pemakaian) melebihi dua belas bulan, biaya perolehannya diukur secara andal, tidak untuk diperjualbelikan pada operasi normal entitas dan atau unit organisasi, dan didapat atau didirikan dengan maksud dimanfaatkan. Pengakuan aset lebih diharapkan bila ada evidensi hak kepemilikan yang berpindah dan secara hukum dikuasai seperti kepemilikan sertifikat suatu bangunan. Pada pemerintahan, aset tetap diakui saat Berita Acara telah terbit sebagai bukti barang telah diterima dan pekerjaan telah usai yang ditandatangani oleh pihak terkait.

Asset Management Life Cycle

Asset Management Life Cycle (AMLC) atau siklus hidup manajemen aset merupakan sebuah pendekatan berdasarkan siklus hidup aset dengan melakukan pengelolaan aset. Giglio, dkk. (2018) mengungkapkan manajemen siklus hidup aset penting bagi pemeliharaan yang memberikan dampak biaya dan kelayakan ekonomi aset dalam waktu yang panjang. Pengaturan aset tetap yang baik dapat memberikan keuntungan ekonomi substansial. Hastings (2015) mengutarakan siklus hidup aset menjadi enam tahap yaitu mengidentifikasi kebutuhan atau peluang bisnis; analisis pra-akuisisi, meliputi analisis fisik dan keuangan termasuk pemilihan atas opsi-opsi yang tersedia; akuisisi, termasuk instalasi hingga aset tetap siap beroperasi; dukungan logistik, antara lain fasilitas pemeliharaan dan suku cadang; pengoperasian dan perawatan; dan akhir siklus hidup atau penghapusan. *Asset life cycle management model* (ALCM) merupakan pendekatan yang digunakan oleh *Department of Treasury and Finance, State of Victoria* dalam melakukan pengelolaan aset tetap dan kerangkanya ditetapkan dalam *Asset Management Accountability Framework* (AMAF).

Untuk mendukung manajemen aset yang baik dengan pendekatan *Asset Management Life Cycle*, maka pada penelitian Vijay (2015) menyatakan bahwa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi dalam pengelolaan aset tetap dikategorikan ke dalam empat hal, yaitu organisasi, sumber daya manusia, komitmen pimpinan, dan proses administrasi. Apabila semua hal tersebut mendukung dan bersinergi, maka pengelolaan aset tetap berjalan dengan ekonomis, efisien, dan efektif. Adapun Penelitian Dewi (2012) menyatakan bahwa permasalahan aset tetap diklasifikasikan ke dalam lima permasalahan utama, yaitu (i) masalah pencatatan, penilaian dan pelaporan, (ii) masalah manajemen dalam penggunaan, (iii) masalah penganggaran, (iv) masalah pengadaan dan penghapusan, serta (v) masalah perencanaan. Selain itu, dokumen kepemilikan, sistem pengendalian internal, serta kualitas sumber daya manusia merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pelaporan aset tetap. Sementara menurut Parletta dan Junior (2008) dalam penelitiannya menyatakan bahwa peran teknologi informasi dan komunikasi untuk menciptakan sumber keuntungan tambahan yang kompetitif sehingga dapat membantu perusahaan untuk mempersiapkan diri guna pertumbuhan yang berkelanjutan dalam jangka panjang. Tantangan utama bahwa perusahaan harus berbasis teknologi untuk penyederhanaan proses, dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan mengembangkan organisasi dalam rangka memenuhi tuntutan digital informasi.

Berdasarkan penelitian terdahulu terkait analisis pengelolaan aset dengan pendekatan *asset management life cycle* berupa penelitian yang mempertimbangkan secara menyeluruh mengenai

siklus aset mulai dari tahap perencanaan sampai akhirnya aset tidak dapat digunakan kembali. Beberapa penelitian terkait *asset management life cycle* antara lain yaitu penelitian Schuman dan Brent (2005) yang menyatakan bahwa *asset management life cycle* terdiri dari dua tahap, yaitu tahap akuisisi (*acquisition phase*) dan tahap pemanfaatan (*utilisation phase*). Pada tahap akuisisi terdapat proses: desain konseptual, desain awal, detail desain dan pengembangan, produksi dan atau atau konstruksi. Pada tahap pemanfaatan terdapat proses: penggunaan, penghentian dan penghapusan. Hal ini dilakukan secara menyeluruh dan berkesinambungan untuk memperoleh manfaat aset tersebut. Pendekatan ALCM dalam referensi menyebutkan pada pelaksanaan pengelola aset tetap yang digunakan di Victoria, Australia memiliki kerangka pengelolaan aset tetap yang digunakan oleh *Department of Treasury and Finance, State of Victoria* (2016) terdapat empat tahap yang diterapkan, yaitu perencanaan, perolehan, pengoperasian, dan penghapusan.

Life Cycle Costing

Life cycle costing atau biaya siklus hidup merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperkirakan dengan membandingkan atau mengevaluasi alternatif belanja modal terencana dengan tujuan memastikan nilai optimal dari aset modal yang melibatkan seluruh biaya dan manfaat masa depan dihitung berdasarkan nilai saat ini melalui biaya aset tetap selama masa pakainya mulai dari spesifikasi awal hingga penghapusan untuk mengoptimalkan biaya kepemilikan aset. (Taylor, dkk. 1981). Dalam penerapannya, *life cycle costing* dimanfaatkan dengan akurasi perhitungan biaya dalam mendukung pengambilan keputusan investasi yang membantu dengan memahami konsekuensi biaya serta sebagai identifikasi bagian yang dapat dilakukan untuk mengurangi biaya secara efektif. Adapun *life cycle costing* menurut Mulyadi (2001) Sebagai biaya yang mencakup seluruh siklus hidup produk, termasuk biaya pengembangan, produksi, dan dukungan logistik. Dalam menganalisis biaya siklus hidup atau *life cycle costing*, biaya pemeliharaan dan rehabilitasi pada lembaga-lembaga mulai memasukkan faktor-faktor lain seperti nilai sisa dan biaya pengguna serta biaya lingkungan dalam *life cycle costing* (Bryce, dkk. 2014). Biaya siklus hidup mengevaluasi alternatif yang bersaing dengan mengevaluasi biaya yang dikeluarkan sepanjang siklus hidup proyek termasuk biaya konstruksi awal, biaya pemeliharaan dan rehabilitasi untuk mempertahankan kondisi fungsional sepanjang umur layanan. Proses ini diterapkan secara luas karena dapat mengevaluasi perbedaan antara pilihan desain seperti jenis perkerasan dan berbagai penampang desain yang layak. Lembaga-lembaga di semua tingkatan telah menggunakan analisis biaya siklus hidup untuk mengevaluasi teknologi baru, mengembangkan alternatif, dan memberikan keputusan yang dapat dipertahankan untuk pendanaan alternatif dan pengadaan proyek (Smith dan Fung, 2006).

Menurut Kovacic dan Zoller (2015), Pengeluaran konstruksi merupakan bagian terbesar dari *life cycle costing*, tetapi beberapa pendekatan juga mencakup biaya pembongkaran. Biaya lain yang termasuk dalam *life cycle costing* adalah pembayaran untuk energi, utilitas, pembersihan dan pemeliharaan, dan biaya kontinjensi untuk pembaruan atau penempatan.

Berikut adalah rumusan dari *life cycle costing*.

$$\text{Life cycle costing} = \text{Biaya Awal} + \text{Biaya Penggunaan (biaya operasional dan pemeliharaan} + \text{biaya perbaikan} + \text{biaya penggantian)} - \text{Nilai Sisa}$$

Barringer dalam *A life cycle costing Summary* (2003) menjelaskan bahwa *life cycle costing* membantu mengubah perspektif pengelola provinsi terkait dengan persoalan bisnis dengan lebih menekankan pada peningkatan daya saing ekonomi. *life cycle costing* membantu pengelola provinsi bekerja dengan biaya jangka panjang terendah dan bukan sesuatu hal yang mudah untuk diperoleh. Alternatif yang baik untuk *life cycle costing* membutuhkan ide-ide kreatif. Peran seorang insinyur adalah menyarankan dan merekomendasikan biaya alternatif yang efektif. *life cycle costing* menyediakan alat untuk merencanakan anggaran pemeliharaan, biaya kepemilikan, dan skenario pengambilan keputusan saat ini dalam sebuah perspektif keuangan untuk mencapai biaya kepemilikan jangka panjang terendah. Badan Pusat Statistik (2012) Dalam perhitungan *life cycle costing*, terdapat tiga elemen utama. Pertama, biaya awal (*Initial Cost*) yang meliputi biaya yang diperlukan untuk memproduksi atau membangun produk. Kedua, biaya pengembangan yang mencakup biaya yang terkait dengan desain, pengujian, dan pembuatan model. Ketiga, biaya implementasi yang mencakup biaya yang diperkirakan akan muncul setelah persetujuan gagasan, seperti biaya desain ulang, inspeksi, pengujian, administrasi kontrak, pelatihan, dan dokumentasi.

Selain itu, ada juga biaya lain-lain yang bergantung pada produk terkait, seperti biaya peralatan yang disediakan oleh pemilik, pendanaan, lisensi, biaya jasa, dan pengeluaran sementara.

Selanjutnya, ada biaya tahunan yang mencakup pengeluaran operasional tahunan yang diprediksi dan terkait suatu produk. Biaya pemeliharaan menjelaskan pengeluaran secara tahun yang diperlukan untuk perawatan serta pemeliharaan rutin yang dijadwalkan agar produk atau bangunan tetap dalam kondisi operasional yang optimal. Biaya berulang lainnya mencakup pengeluaran tahunan terkait penggunaan peralatan untuk produk tersebut dan biaya pendukung pertahun untuk manajemen *overhead*. Selanjutnya, terdapat biaya yang meliputi biaya perbaikan dan penggantian yang diperkirakan berdasarkan potensi kerusakan dan penggantian yang diprediksi. Selain itu, nilai sisa sebagai nilai pasar yang tersisa dari suatu produk atau aset lainnya yang pada akhir masa layanan dengan validasi dalam perhitungan *life cycle costing*.

METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan metode penelitian, jenis penelitian, waktu dan tempat pelaksanaan, deskripsi data, data dan sumber data penelitian, objek penelitian, Teknik penelitian, panduan wawancara.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi studi kasus. Studi kasus dijelaskan oleh Sekaran dan Bougie (2010) sebagai pemeriksaan komprehensif yang dikontekstualisasikan terhadap isu-isu yang sedang berlangsung dalam suatu organisasi tertentu. Metode pemecahan masalah yang telah digunakan dalam suatu organisasi disebut studi kasus. Secara umum, studi kasus menghasilkan lebih banyak data kualitatif daripada kuantitatif. Analisis beberapa isu organisasi difasilitasi oleh hal ini. Alasan di balik pemilihan pendekatan studi kasus ini adalah bahwa pendekatan ini sejalan dengan tujuan keseluruhan penelitian yang akan dilakukan. Untuk melakukan deskripsi yang metodis, faktual, dan akurat tentang fakta, sifat, dan hubungan antara peristiwa yang diteliti terkait pengelolaan aset pabrik di *Marine Science Techno Park*, Universitas Diponegoro, metode penelitian kualitatif deskriptif digunakan dalam studi kasus ini. Metode ini kemudian akan digunakan untuk menarik kesimpulan dari pengamatan yang dilakukan.

Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif melalui studi kasus. Arikunto (2013:3) menyampaikan penelitian deskriptif merupakan penelitian dengan mengurut kejadian dan hal lainnya dengan laporan penelitian sebagai *outputnya*. Sugiyono (2018) menyampaikan bahwa metode penelitian deskriptif dilaksanakan untuk mendapati nilai atribut tanpa melakukan komparasi maupun mengaitkan dengan atribut lainnya.

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian skripsi ini dilaksanakan selama 30 hari dari tanggal 12 Januari 2024 hingga 12 Februari 2024 yang dilakukan di *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro, Jalan Universitas Diponegoro, Desa Teluk Awur, Tahunan, Teluk Awur, Kecamatan Tahunan, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah 59427.

Deskripsi Data

Peneliti ini adalah kegiatan pengumpulan data pada kegiatan usaha Budidaya Tambak Udang di *Marine Science Techno Park*, dimulai pada 12 Januari 2024 hingga 12 Februari 2024. Dalam pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung, komunikasi dengan para pegawai teknis, mekanik, dan keuangan yang terlibat kegiatan usaha tersebut secara luring dan wawancara tidak terstruktur, serta permintaan data dari manajemen *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro dan CV. Riz Samudera selaku mitra yang bertindak dalam membantu mengoperasikan dan memantau proses budidaya tambak udang. Penelitian ini berlokasi di Kolam D-20 budidaya tambak udang, *Marine Science Techno Park*, Jepara.

Data dan Sumber Data Penelitian

Sekaran (2003) menyatakan bahwa sumber primer dan sekunder adalah dua sumber dari mana data untuk penelitian dapat dikumpulkan. Data primer adalah data yang dikumpulkan atau diperoleh peneliti langsung dari sumber aslinya. Data asli atau informasi terkini yang sifatnya mutakhir merupakan beberapa istilah untuk data primer. Peneliti harus mengumpulkan data asli secara langsung untuk dapat mengaksesnya. Data primer dapat dikumpulkan oleh peneliti melalui diskusi intensif, wawancara, dan observasi. Data utama yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tanggapan responden terhadap pertanyaan tentang pemanfaatan sumber daya dalam budidaya udang vaname di *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro. Data sekunder adalah informasi yang dikumpulkan atau diperoleh peneliti dari berbagai sumber yang sudah ada (informasi tidak langsung). Data sekunder dapat dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk buku, jurnal, laporan, dan bahan lainnya. Metode pada pengumpulan data penelitian kualitatif ini menggunakan metode wawancara, metode observasi, dan metode kepustakaan

Objek Penelitian

Sugiyono (2017) menyampaikan bahwa Tujuan ilmiah adalah untuk mengumpulkan data yang spesifik dengan maksud dan kegunaan tertentu, yang bersifat objektif, valid, dan dapat diandalkan mengenai suatu hal atau variabel tertentu. Adapun objek penelitian ini merupakan aset-aset yang digunakan pada kolam budidaya tambak udang berdiameter 20 cm. Kondisi yang mencirikan atau memperjelas keadaan hal yang hendak diteliti agar diperoleh gambaran yang jelas tentang penelitian merupakan objek penelitian. Supriati (2012: 38) menyatakan bahwa variabel yang diteliti di lokasi penelitian merupakan objek penelitian. Sementara itu, Satibi (2011) menyampaikan pemetaan atau penggambaran secara lengkap tentang wilayah penelitian atau sasaran penelitian termasuk ciri-ciri wilayah, riwayat pertumbuhan, dan struktur organisasinya merupakan tujuan umum penelitian.

Teknik Penelitian

Pengumpulan data penelitian menggunakan sumber primer berupa penelitian budidaya tambak udang menggunakan teknik gabungan atau triangulasi yang bersumber dari wawancara, observasi dan dokumentasi pada aset tambak udang pada kolam D-20 yang terletak di *Marine Science Techno Park*, Jepara. Darmadi (2014:295) menyatakan bahwa teknik triangulasi merupakan legalnya suatu data yang menggunakan hal selain data tersebut untuk memantau dan melakukan koreksi. Stainback (1988) berpendapat bahwa metode triangulasi bertujuan untuk mendalami pengetahuan terkait suatu penelitian atau penemuan sehingga bukan hanya sekedar mengetahui pembuktian peristiwa sosial. Pengumpulan data penelitian yang dilakukan yaitu tambak dengan diameter dua puluh meter sebanyak delapan kolam di CV. Riz Samudera yang terbagi menjadi dua klaster yaitu klaster A dan B. Adapun diameter kolam sebesar 20 meter dengan luas pada setiap kolam sebesar 75,36 m². Dalam kolam D-20 terdiri dari dua klaster yaitu klaster A dan klaster B. Pada setiap klaster terdiri dari empat kolam. Klaster A dengan intensitas udang sebanyak 120.000 ekor per kolam atau dengan kepadatan 400 ekor/m² dan klaster B dengan intensitas udang sebanyak 60.000 ekor per kolam atau dengan kepadatan sebesar 200 ekor/m².

Aset

Pada kegiatan budidaya tambak udang pada kolam D-20 dalam penerapannya membutuhkan alat-alat yang tertera pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Aset Pada Kolam D-20 Tambak Udang MSTP Universitas Diponegoro

No	Nama Alat	Jumlah (Unit)	Merek	Umur Ekonomis (Tahun)	Harga Beli (Rp)	Harga total (Rp)
1	Kolam HDPE	8		20	57.392.000	459.136.000
2	Kincir Tandon	2	ACT	10	4.300.000	8.600.000
3	Kincir IPAL	2	ACT	10	4.300.000	8.600.000

4	Kincir Kolam	16	ACT	10	4.300.000	68.800.000
5	Generator Set	1	Isuzu 60 KVA	15	123.080.629	123.080.629
6	Root Blower	1	Futsu	10	48.660.000	48.660.000
7	Pompa 6 Inch	6	Showfou	5	15.765.766	94.594.596
8	Pompa 8 Inch	1	HCP	5	27.847.748	27.847.748
9	Pompa 4 Inch	4	HCP	5	12.980.000	51.920.000
10	Diffuser	32	BWS	2	198.850	6.363.200
11	Instalasi Panel	1		10	137.000.000	137.000.000
12	UF Filtrasi	2		5	8.750.000	17.500.000
13	Gerobak dorong	2	Artco	2	600.000	1.200.000
14	DO Meter	1	YSI Pro 20	5	27.000.000	27.000.000
15	Refrakto	1	ATC	5	250.000	250.000
16	pH meter	1	Lutron	3	1.700.000	1.700.000
17	Selang spiral 2"	90		5	25.000	2.250.000
18	Mikroskop	1	GMS	2	1.966.000	1.966.000
19	Timbangan Digital Besar	1	Gyumo	5	6.660.000	6.660.000
20	Timbangan Digital Kecil	1	ACS	2	284.160	284.160
21	Mobil (sewa)	18			200.000	3.600.000

Panduan Wawancara

Berikut adalah pertanyaan wawancara yang diharapkan mampu membantu dalam menjawab penelitian ini:

1. Informasi dan penerapan aset tetap yang digunakan dalam proses budidaya tambak udang vannamei di *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro.
2. Penerapan rencana strategi manajemen aset pada budidaya udang vannamei di *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro.
3. Kendala yang dihadapi dalam proses budidaya tambak udang vannamei di *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro
4. Informasi biaya keuangan dalam proses budidaya tambak udang vannamei di *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil penelitian dan pembahasan berisi penjelasan implementasi *plant asset* dengan pendekatan *asset management life cycle* dan penentuan nilai *plant asset* dengan pendekatan *asset management life cycle* di budidaya tambak udang, *Marine Science Techno Park*, Jepara.

Implementasi *Plant Asset* dengan pendekatan *Asset Management Life Cycle*

Penerapan *plant asset* melalui pendekatan *asset management life cycle* pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi kasus dengan perolehan data melalui wawancara dan dokumentasi. Pada poin ini terdiri dari tahap perencanaan, pengadaan, pengoperasian, hingga penghapusan. Adanya tahap ini dilakukan sebagai panduan agar perencanaan dalam manajemen aset dilakukan secara terstruktur sehingga mampu mengambil langkah untuk mencapai pengendalian aset yang efektif dan efisien serta memaksimalkan nilai aset selama masa manfaatnya di masa selanjutnya.

Pada langkah pertama yaitu tahap perencanaan dengan menelaah kebutuhan aset dan keperluan kebutuhan pada proses budidaya tambak udang yang berkaitan dengan aset yang dimanfaatkan kemudian dirancang dengan mengembangkan strategi untuk memenuhi kebutuhan aset tersebut serta mencakup penilaian risiko dan biaya terkait. Dalam hasil wawancara, menunjukkan bahwa seluruh alur berupa strategi manajemen aset, perencanaan atas ketidakpastian, kasus bisnis, manajemen risiko, *cost/benefit analysis*, *accounting treatment*, dan alternatif non aset

telah diterapkan pada budidaya tambak udang pada kolam D-20. Strategi manajemen aset yang telah diterapkan yaitu entitas telah mempertimbangkan berbagai pilihan untuk mencapai sasaran budidaya pada pemenuhan aset dalam memberikan pelayanan optimal. Pada perencanaan atas ketidakpastian, entitas telah merencanakan dan mengantisipasi dengan opsi alternatif yang dapat ditempuh bila terjadi ketidakpastian seperti demografis, lingkungan dan teknologi. Kasus bisnis yang diterapkan yaitu melakukan perencanaan strategis, analisis risiko, menelaah pemeliharaan dan perbandingan dengan perolehan manfaat hingga pertimbangan alternatif selain melakukan pembelian. Manajemen risiko yang dilakukan yaitu mengantisipasi risiko yang dapat terjadi saat proses budidaya yang kemudian dianalisa berdasarkan pengalaman pada siklus terdahulu. *Cost/benefit analysis* yang dilakukan yaitu adanya arus pengeluaran biaya yang dilakukan dengan memaksimalkan kemampuan dan penggunaan aset optimal sehingga pengeluaran biaya sebanding dengan manfaat atas aset. Adapun pada *accounting treatment* diterapkan melalui perencanaan terhadap biaya perbaikan dan pemeliharaan serta pengakuan aset yang tercatat di Direktorat *Marine Science Techno Park*. Pada alternatif non aset diterapkan melalui pertimbangan penerapan alternatif aset lainnya berupa sewa.

Kemudian yaitu tahap pengadaan yang dalam prosesnya melakukan perencanaan, penyusunan, pengelolaan pengadaan aset yang efektif sehingga mampu mendapatkan aset yang diinginkan guna menunjang fasilitas publik melalui pendekatan terhemat yang dapat berjalan terus menerus secara konsisten dengan memperhatikan risiko dan kepatuhan pada peraturan sehingga menghasilkan pengadaan yang transparan dan akuntabel. Namun dalam informasi yang didapatkan melalui wawancara, ditemukan bahwa pengadaan pembelian aset didanai oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi karena adanya budidaya tambak udang vannamei ini merupakan kolam penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas pertumbuhan dan pengelolaan budidaya tambak udang. Sehingga tidak diketahui teknik dan acuan ketentuan pengadaannya.

Berikutnya tahap pengoperasian untuk memastikan penggunaan aset efektif dilakukan secara optimal sesuai dengan tujuan dan perlakuan aset secara maksimal selama masa manfaat sehingga mampu mengambil keputusan pada pengadaan dan penggantian aset di masa depan. Adapun dalam tahap ini, terdiri dari *monitoring*, perawatan dan pemeliharaan, manajemen informasi, valuasi aset, *utilization*, fungsionalitas aset. *Monitoring* dimulai dari pemeriksaan saat kondisi aset baru diterima setelah pengadaan yang selanjutnya pemeriksaan harus dilakukan secara rutin. Hasil wawancara menunjukkan bahwa informasi mengenai *monitoring* dilakukan secara rutin namun informasi kondisi aset masih dilakukan manual sehingga informasi tidak tersebar secara komprehensif. Adapun *monitoring* aset belum secara khusus dilakukan sehingga pemantauan dilakukan melalui kegiatan budidaya. Pada perawatan dan pemeliharaan, setiap aset secara rutin dipantau secara berkala dan melakukan pemeliharaan berdasarkan kondisi aset. Adapun pada manajemen informasi, ditemukan bahwa informasi dan perkembangan kondisi aset hanya secara lisan dan tidak tercatat sehingga bila terjadi perubahan informasi yang didapatkan tidak komprehensif. Adapun informasi aset ini belum tercatat dalam SIMASET Universitas Diponegoro karena belum menjadi aset milik Universitas Diponegoro. Valuasi aset dilakukan sejak aset diterima. Namun belum ada inventarisasi penilaian aset karena belum menjadi milik Universitas Diponegoro dan sedang proses pembuatan. *Utilization* dilakukan dengan cara sewa dan pinjam pakai. Fungsionalitas aset ditunjukkan melalui penggunaan aset yang sesuai dengan fungsinya namun harus ditinjau secara berkala karena terdapat kemungkinan adanya pengaruh signifikan atas pelayanan dan perbaikan pemberian pelayanan.

Pada tahap penghapusan, aset yang sudah tidak dapat dimanfaatkan atau memiliki masa manfaat yang tidak dapat digunakan kembali maka dapat dihapuskan sesuai dengan Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 19 Tahun 2018 tentang Mekanisme dan Tata Cara Pengelolaan Barang Universitas Diponegoro yang selanjutnya terjadi perubahan pada Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 20 Tahun 2022 tentang Tata Cara Penghapusan Barang Milik Universitas Diponegoro Berupa Aset Dalam Proses. Adapun pada aset yang digunakan pada kolam D-20 memiliki kondisi yang sangat baik. Aset-aset tersebut dibeli pada tahun 2020 dan baru berjalan selama tujuh siklus. Sehingga metode penghapusan yang dilakukan berupa penghentian, penggantian, pembaruan atau pemindahan belum dilaksanakan karena belum ada kriteria barang yang diganti pada budidaya tambak udang vannamei kolam D-20 dan barang diganti belum termasuk dalam kriteria sebagai barang yang dihapuskan. Melalui status aset yang digunakan

dalam budidaya kolam D-20, penerapan penghapusan yang dilakukan yaitu pemindahan. Hal ini dilakukan melalui Barang yang dipindahkan penghapusannya dari data Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Selanjutnya, setelah kolam D-20 pada budidaya tambak udang telah selesai diteliti akan dipindah tangan menjadi milik Universitas Diponegoro. Aset akan dihibahkan dan menjadi milik Universitas Diponegoro setelah kolam penelitian tersebut telah selesai digunakan untuk diteliti.

Penentuan nilai *Plant Asset* dengan Pendekatan *Asset Management Life Cycle* di budidaya tambak udang, *Marine Science Techno Park*, Jepara

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, ditemukan bahwa pengeluaran pada kolam A di siklus satu sebesar Rp 623.444.693 dengan jumlah 200 benur/m³, siklus dua sebesar Rp 412.953.173 dengan jumlah 255 benur/m³, siklus tiga sebesar Rp 598.065.466 dengan jumlah 148 benur/m³, siklus empat sebesar Rp 586.992.120 dengan jumlah 187 benur/m³, siklus lima sebesar Rp 736.932.525 dengan jumlah 219 benur/m³, siklus enam sebesar Rp 415.913.358 dengan jumlah 175 benur/m³, siklus tujuh sebesar Rp 334.633.840 dengan jumlah 199 benur/m³. Adapun pengeluaran pada kolam B siklus satu sebesar Rp 526.061.504 dengan jumlah 272 benur/m³, siklus dua sebesar Rp 448.598.803 dengan jumlah 146 benur/m³, siklus tiga sebesar Rp 556.255.149 dengan jumlah 170 benur/m³, siklus empat sebesar Rp 596.873.775 dengan jumlah 161 benur/m³, siklus lima sebesar Rp 643.788.625 dengan jumlah 160 benur/m³, siklus enam sebesar Rp 498.016.541 dengan jumlah 160 benur/m³, siklus tujuh sebesar Rp 578.166.012 dengan jumlah 176 benur/m³. Berikut adalah perbandingan pengeluaran yang dilakukan pada kolam A dan B.

Realisasi biaya pengelolaan budidaya tambak kolam D-20 *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro diperoleh dari data yang didapatkan dari wawancara. Siklus pertama pada budidaya tambak udang kolam D-20 dilakukan pada tahun 2022. Net Margin yang didapatkan pada kolam D-20 klaster A siklus pertama sebesar Rp 80.807.519, siklus kedua sebesar Rp -100.156.483, siklus ketiga sebesar Rp 240.272.810, siklus keempat sebesar Rp 134.567.356, siklus kelima sebesar Rp 128.970.445, siklus keenam sebesar Rp -44.379.456, siklus ketujuh sebesar Rp 15.010.684. Adapun pada klaster B, total net margin sebesar Rp 780.037.328 yang didapatkan siklus pertama sebesar Rp 57.616.805,52, siklus kedua sebesar Rp 196.577.210,14, siklus ketiga sebesar Rp 294.208.151,97, siklus keempat sebesar Rp 157.001.100,50, siklus kelima sebesar Rp 167.257.664,12, siklus keenam sebesar Rp -109.552.181,19, siklus ketujuh sebesar Rp 16.928.577,18.

Kerugian yang dialami selama tujuh siklus terjadi di kolam A yaitu sebesar Rp -100.156.483 pada siklus kedua, dan Rp -44.379.456 pada siklus keenam. Sedangkan kerugian yang dialami pada siklus B terjadi pada siklus keenam dengan kerugian sebesar Rp 109.552.181. Selama tujuh siklus, net margin yang dihasilkan dari kedua klaster kolam D-20 sebanyak Rp 1.235.130.204. Berikut adalah grafik net margin pada kolam D-20 klaster A dan B. *Life cycle costing* pengelolaan aset yang digunakan pada budidaya tambak udang pada delapan kolam D-20 yaitu kolam sektor A dan B di siklus satu hingga tujuh sebagai berikut Selama proses budidaya tambak udang pada kolam D-20, biaya operasional dan pemeliharaan pada kolam sektor A dan B sejumlah Rp 7.556.695.584. Adapun dalam penerapan budidaya tambak udang pada kolam D-20. Hal ini dilakukan untuk pemeliharaan rutin berupa pengecekan oli untuk oli pada pompa, kincir, *generator set*, dan *root blower* saat pasca panen. Pada siklus nol yaitu pengeluaran untuk biaya awal berupa konstruksi dan pembelian aset sebesar Rp 1.097.012.333.

Adapun pada siklus pertama, kolam sektor A mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 623.444.693 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 80.807.519. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 542.637.174. Sedangkan pada kolam sektor B, biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan sebesar Rp 526.061.504 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 57.616.806. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 468.444.698. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah total biaya penggunaan berupa biaya operasional dan pemeliharaan, biaya perbaikan dan biaya penggantian dikurangi nilai sisa pada kedua klaster tersebut sebesar Rp 1.011.081.872. Pada siklus kedua, kolam sektor A mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 412.963.173 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp -100.156.483. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 513.109.656. Sedangkan pada kolam sektor B, biaya

operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan sebesar Rp 448.598.803 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 196.577.210 Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 252.021.593. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah biaya penggunaan berupa biaya operasional dan pemeliharaan, biaya perbaikan dan biaya penggantian dikurangi nilai sisa pada kedua klaster tersebut sebesar Rp 765.131.248. Pada siklus ketiga, kolam sektor A mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 598.065.466 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp -100.156.483. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 357.792.656. Sedangkan pada kolam sektor B, biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan sebesar Rp 556.255.149 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 294.208.152 Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 262.046.997. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah biaya penggunaan berupa biaya operasional dan pemeliharaan, biaya perbaikan dan biaya penggantian dikurangi nilai sisa pada kedua klaster tersebut sebesar Rp 619.839.653. Pada siklus keempat, kolam sektor A mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 586.992.120 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 134.567.356. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 452.424.763. Sedangkan pada kolam sektor B, biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan sebesar Rp 596.873.775 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 157.001.101 Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 439.872.675. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah biaya penggunaan berupa biaya operasional dan pemeliharaan, biaya perbaikan dan biaya penggantian dikurangi nilai sisa pada kedua klaster tersebut sebesar Rp 892.297.438. Pada siklus kelima, kolam sektor A mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 736.932.525 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 128.970.445. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 607.962.079. Sedangkan pada kolam sektor B, biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan sebesar Rp 643.788.625 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 167.257.664 Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 476.530.961. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah biaya penggunaan berupa biaya operasional dan pemeliharaan, biaya perbaikan dan biaya penggantian dikurangi nilai sisa pada kedua klaster tersebut sebesar Rp 1.084.493.040. Pada siklus keenam kolam sektor A mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 415.913.358 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp -44.379.456. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 460.292.813. Sedangkan pada kolam sektor B, biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan sebesar Rp 498.016.541 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp -109.552.181 Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 607.568.722. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah biaya penggunaan berupa biaya operasional dan pemeliharaan, biaya perbaikan dan biaya penggantian dikurangi nilai sisa pada kedua klaster tersebut sebesar Rp 1.067.861.535. Pada siklus ketujuh, kolam sektor A mengeluarkan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 334.633.840 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 15.010.684. Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 319.623.155,82. Sedangkan pada kolam sektor B, biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan sebesar Rp 578.166.012 dengan jumlah nilai sisa sebesar Rp 16.928.577 Selisih dari biaya operasional dan pemeliharaan dengan nilai sisa sebesar Rp 561.237.435. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah biaya penggunaan berupa biaya operasional dan pemeliharaan, biaya perbaikan dan biaya penggantian dikurangi nilai sisa pada kedua klaster tersebut sebesar Rp 880.860.590. Berikut ini adalah total dari perhitungan *life cycle costing* kolam D-20 siklus nol hingga tujuh pada sektor A dan B. Perhitungan ini merupakan jumlah dari hasil perhitungan diatas.

$$\begin{aligned} \text{Life Cycle Costing} &= \text{Nilai awal} + \text{Total Siklus 1 sektor A dan B (Hasil Biaya Penggunaan - Nilai Sisa)} + \text{Total Siklus 2 sektor A dan B (Hasil Biaya Penggunaan - Nilai Sisa)} + \text{Total Siklus 3 sektor A dan B (Hasil Biaya Penggunaan - Nilai Sisa)} + \text{Total Siklus 4 sektor A dan B (Hasil Biaya Penggunaan - Nilai Sisa)} + \text{Total Siklus 5 sektor A dan B (Hasil Biaya Penggunaan - Nilai Sisa)} + \text{Total Siklus 6 sektor A dan B (Hasil Biaya Penggunaan - Nilai Sisa)} + \text{Total Siklus 7 sektor A dan B (Hasil Biaya Penggunaan - Nilai Sisa)} \\ &= \text{Rp } 1.097.012.333 + \text{Rp } 1.011.081.873 + \text{Rp } 765.131.248 + \text{Rp } 619.839.653 + \text{Rp } 892.297.438 + \text{Rp } 1.084.493.040 + \text{Rp } 1.067.861.535 + \text{Rp } 880.860.590 = \text{Rp } 7.418.577.709 \end{aligned}$$

Penerapan *life cycle costing* pada tujuh siklus sebesar Rp 7.418.577.709. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas dan kemampuan pengambilan keputusan alternatif melalui biaya penanaman modal pada aset. Melalui perhitungan seluruh biaya langsung yang ditanggung oleh pengambil keputusan selama umur ekonomis modal dengan kondisi komprehensi. Melalui *life cycle costing*, ditemukan bahwa pengambilan keputusan yang memberikan perspektif keuangan yang komprehensif, memungkinkan perencanaan jangka panjang dan optimalisasi aset yang lebih baik (Kambanou, 2020).

KESIMPULAN DAN KETERBATASAN

Bagian ini berisi kesimpulan penelitian, keterbatasan penelitian, dan saran untuk penelitian kedepannya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil olah data yang dilakukan, penelitian menyimpulkan bahwa siklus pertama terdapat keuntungan dibandingkan siklus kedua karena aset yang digunakan merupakan aset baru sehingga tidak mengalami kendala. Adapun pada siklus kedua terdapat aset yang mengalami permasalahan operasi yaitu mesin kincir yang tersangkut kabel. Hal lainnya dikarenakan permasalahan virus yang menjangkit udang dan baru terdeteksi di pertengahan budidaya tambak udang dan menyebabkan banyak udang yang mati sebelum mengalami panen. Adapun prinsip-prinsip *Asset management life cycle* belum sepenuhnya diterapkan oleh manajemen di *Marine Science Techno Park*, Universitas Diponegoro, hal tersebut diketahui bahwa pada alur perencanaan, tujuh unsur yaitu strategi asset management, rencana atas ketidakpastian, kasus bisnis, manajemen risiko, *accounting treatment*, *cost/benefit analysis* dan alternatif non aset telah diterapkan. Alur perolehan, terdiri dari tiga unsur yaitu proses akuisisi (pengadaan), evaluasi risiko, *procurement method*. Seluruh unsur dalam alur pengadaan tidak dilakukan oleh MSTP. Hal ini dikarenakan seluruh aset atau barang/alat yang digunakan dalam penelitian budidaya tambak udang di D-20 langsung disediakan oleh Dikti dengan status penelitian dan belum menjadi/tercatat sebagai aset milik Undip, sehingga tidak diketahui teknik acuan, ketentuan dan peraturannya dalam proses pengadaannya. Alur Operasional, terdapat enam unsur berupa *monitoring*, *maintenance*, manajemen informasi, valuasi aset, utilisasi, dan fungsionalitas. Kolam D-20 telah menerapkan keenam alur operasional, meskipun dalam hal *monitoring* dan manajemen informasi khususnya pendokumentasiannya atas aset yang digunakan belum tertata dengan rapi dan runut serta komprehensif. Alur Penghapusan, terdapat empat unsur yaitu *retirement*, *replacement*, *renewal*, dan *redeployment*. Adapun aset tetap pada kolam D-20 belum masuk dalam kriteria yang harus dihapuskan karena seluruh kondisi aset dalam keadaan masih digunakan dan berfungsi. Selain itu, Hasil *life cycle costing* dilakukan pada tujuh siklus yang mana terdapat net margin yang mengalami minus dan mempengaruhi hasil *life cycle costing*. Adapun dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa penggunaan, pemanfaatan dan pengadaan aset belum menunjukkan keuntungan. Adanya *life cycle costing* mampu membantu organisasi tidak hanya mengurangi biaya tak terduga namun juga memastikan bahwa investasi dalam aset dikelola secara efisien sepanjang masa pakainya.

Keterbatasan

Meskipun penelitian dilaksanakan secara ketat, namun tetap terdapat kekurangan penelitian. Keterbatasan serta kekurangan yang terjadi mampu membuka adanya persepsi yang baru untuk peneliti selanjutnya.

1. Informasi mengenai detail budidaya tambak udang pada kolam D-20 sulit didapatkan. Hal ini disebabkan karena pada setiap perkembangan dilakukan melalui komunikasi lisan.
2. Kolam D-20 merupakan kolam penelitian sehingga aset dan bahan pendukung dapat berubah sewaktu-waktu. Adapun pada setiap kolam terdapat perbedaan perlakuan sehingga output yang dihasilkan berbeda.
3. Informasi mengenai penerapan untuk mendapatkan aset baru sulit diketahui dikarenakan dalam proses pengambilan data terdapat informasi yang kurang rinci dan perubahan manajemen ditengah proses budidaya sehingga data yang dikumpulkan dapat menjadi rancu.
4. Bukti total penjualan hasil panen berbeda dengan data input berbeda.

5. Pengelolaan informasi aset berupa bukti dokumentasi belum maksimal sehingga sulit mendapatkan bukti historis mengenai kondisi dan keadaan aset.
6. Aset belum menjadi milik Universitas Diponegoro sehingga untuk perlakuan aset belum diketahui menggunakan aturan Kementerian Riset, Teknologi, atau Pendidikan Tinggi dan Universitas Diponegoro

Saran

Berdasarkan simpulan dan keterbatasan yang dijabarkan, peneliti menyarankan untuk.

1. Penyebaran informasi mengenai seluruh kondisi dan informasi budidaya harus ditingkatkan dengan menyampaikan secara aktif dan rutin atau periodik sehingga seluruh *stakeholder* dapat mengetahui perkembangan budidaya pada kolam D-20 secara komprehensif.
2. *Monitoring* aset yang digunakan pada kolam D-20 harus rutin dan terdokumentasikan secara baik dan lengkap dan antar petugas pelaksana *monitoring* perlu memahami dokumen *monitoring* sebelumnya, guna menghindari adanya kerusakan pada aset dan mempengaruhi proses budidaya tambak udang.
3. Sistem pendokumentasi aset harus handal. Antar pendokumentasian yang periodik harus terintegrasi sehingga pada saat terjadi pergantian personal, perkembangan informasi tetap terjaga dan kondisi barang tetap terkendali.
4. Meski kegiatan di kolam D-20 dalam tahapan penelitian budidaya tambak udang, tetap perlu menerapkan prinsip-prinsip manajemen aset dengan metode *Asset Management life cycle*.
5. Untuk manajemen aset yang handal, dan sebelum dicatatkan aset tersebut kedalam aset tetap Universitas Diponegoro terlebih dahulu harus dilakukan dengan memastikan penerapan *life cycle costing* sebagai salah satu metode dapat diterapkan guna mengetahui efektivitas aset yang digunakan dan mampu memberikan keputusan alternatif.
6. Koordinasi mengenai informasi seluruh kegiatan budidaya tambak udang dan penerapan aset harus tertata sehingga informasi antar *internal stakeholder* sesuai dan tidak berbeda.
7. Memastikan bahwa status barang telah tercatat kepemilikannya. Selain itu dalam memastikan kondisi barang harus dilakukan inventarisasi oleh tim yang ditunjuk melalui surat tugas yang selanjutnya hasil inventarisasi aset dituang dalam Berita Acara Inventarisasi yang menyampaikan informasi aset sehingga dapat dijadikan dasar dalam menyusun naskah Berita Acara Serah Terima. Sistem pendokumentasian aset perlu diperbaiki untuk menjadikan aset lebih handal, dimana antar sistem pendokumentasian harus terintegrasi.



REFERENSI

- Carlos Paletta, F., Dias, N., & Junior, V. (2008). Information technology and communication and best practices in it lifecycle management. *J. Technol. Manag. Innov*, 3(4).
<http://www.jotmi.org>
- de Leeuw, V. (2007). *Plant Asset Management Best Practices for the Process Industries*.
<https://www.researchgate.net/publication/238773363>
- Diamantina, Z. K. (2016). Pendekatan Life Cycle Asset Management Model untuk Meningkatkan Kualitas Laporan Barang Milik Negara (Studi Kasus pada Kementerian Kehutanan). In *Jakarta: Universitas Indonesia*. Universitas Indonesia.
- Effendi, I. (2004). *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya.
- Firdaus. (2014). *Pengantar Akuntansi*. Edisi Keempat: Lembaga Penerbit FE UI. Jakarta
- Giglio, J. M., Friar, J. H., & Crittenden, W. F. (2018). Integrating lifecycle asset management in the public sector. *Business Horizons*, 61(4), 511–519.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.005>
- Gote, M., Neumann, J., Bauer, M., & Horch, A. (2008). *Trends in Operations und Plant Asset Management - ein Diskussionsbeitrag*. www.atp-online.de
- Hastings, N. A. J. (2021). Life Cycle Planning and Costing. In N. A. J. Hastings (Ed.), *Physical Asset Management: With an Introduction to the ISO 55000 Series of Standards* (pp. 169–185). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62836-9_8
- Khalyasmaa, A., & Dronova, Y. V. (2020). Risk-Based Management as a Tool for Utilities Plant Assets Management. *2020 10th International Conference on Power and Energy Systems (ICPES)*, 439–444. <https://doi.org/10.1109/ICPES51309.2020.9349658>
- Krugler, P., Chang-Albitres, C. M., Pickett, K. W., Smith, R. E., Hicks, I. V., Feldman, R. M., Butenko, S., Hun Kang, D., & Guikema, S. D. (2006). *Asset Management Literature Review and Potential Applications of Simulation, Optimization, and Decision Analysis Techniques for Right-of-Way and Transportation Planning and Programming*. <http://www.ntis.gov>
- Schuman, C. A., & Brent, A. C. (2005). Asset life cycle management: Towards improving physical asset performance in the process industry. *International Journal of Operations and Production Management*, 25(6), 566–579. <https://doi.org/10.1108/01443570510599728>
- Steen, B. (2005). Environmental costs and benefits in life cycle costing. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 16(2), 107–118.
<https://doi.org/10.1108/14777830510583128>
- Sugiyama, A. Gima. (2013). *Manajemen Aset Pariwisata*. Bandung: Guardaya Intimarta
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, penerbit Alfabeta, Bandung
- Victoria Department of the Treasury and Finance. (2019). *Asset Management Accountability Framework*. Department of Treasury and Finance.
- Wahyuni, S., & Rifki Khoirudin, Me. (2020). *Pengantar Manajemen Aset* (A. Prasetya & M. Alim (eds.); Satu). CV. Nas Media Pustaka. www.nasmediapustaka.co.id nasmedia.id
- Wu, D. D., & Olson, D. (2010). Enterprise risk management: A DEA VaR approach in vendor



selection. *International Journal of Production Research*, 48(16), 4919–4932.
<https://doi.org/10.1080/00207540903051684>

Yuniati, D. (2020). Analisis Pengelolaan Aset Tetap dengan Pendekatan Asset Life Cycle Management pada Pemerintah Kota Surakarta. *ABIS: Accounting and Business Information Systems Journal*, 7. <https://doi.org/10.22146/abis.v7i4.58857>

Zhang, D., Crawley, C., & Kane, G. (2015). Build Level of Services and Customer Value Into Decision Making: Sydney Water's Water Main Asset Management Strategy. *Australian Journal of Multi-Disciplinary Engineering*, 11(2), 179–190.
<https://doi.org/10.7158/14488388.2015.11464894>

Zhang, T., El-Akruti, K., Dwight, R., & Al-Marsumi, M. (2013). *The role of life cycle cost in engineering asset management*. <https://doi.org/10.13140/2.1.5087.5525>