



Skema Bisnis Penyediaan Listrik untuk Kapal di Dermaga PT Pertamina Trans Kontinental dengan Metode Bisnis Model Canvas

Hamzah ^{1*}, dan Tri Wahyu Adi ²

¹ Magister Teknik Elektro; Ekonomi Bisnis Ketenagalistrikan; Institut Teknologi PLN; Jakarta; e-mail : hamzah2802@gmail.com

² Magister Teknik Elektro; Ekonomi Bisnis Ketenagalistrikan; Institut Teknologi PLN; Jakarta; e-mail : triwahyuadi@itpln.ac.id

* Corresponding Author : Hamzah

Abstract: Indonesia is located along the Sea Lines of Communication (SLoC), a major maritime trade route passing through the Strait of Malacca and the South China Sea. Due to its highly strategic location for trade connectivity, many ships dock at Indonesian ports and operate their onboard generators while berthed, leading to increased CO₂ emissions and noise pollution. Therefore, it is necessary to develop port electricity infrastructure in the form of Onshore Power Supply (OPS) to replace the function of ship generators during docking. The OPS concept presents a new business opportunity that can improve port services while reducing CO₂ emissions and noise pollution. The business concept is developed using the Business Model Canvas (BMC) framework by Osterwalder (2010) along with supporting tools. The financial model is calculated using the Discounted Cash Flow (DCF) method to determine the variables and tariff, and is compared with the cost of electricity generated by ship generators during berthing. Using the BMC method, nine building blocks are identified to describe the OPS business scheme, along with an empathy map to develop a customer-centric business perspective. Based on the financial analysis using the DCF method, with an OPS tariff of IDR 2,466/kWh, the project yields a Payback Period of 8.11 years, an Internal Rate of Return (IRR) of 11.63%, and a positive Net Present Value (NPV) of IDR 9,346,693,566. In comparison, the estimated cost of ship-based power generation is IDR 4,249/kWh, which is more expensive than the OPS tariff. The results of this study indicate that the OPS business concept is feasible to be implemented in Indonesia.

Keywords: BMC; *Discounted Cashflow*; OPS; PTK

Abstrak: Indonesia terletak di Sea Lines of Communication (SLoC) atau jalur perdagangan maritim utama yang terletak di Selat Malaka – Laut Cina Selatan. Karena memiliki lokasi yang sangat strategis untuk konektivitas perdagangan, banyak kapal berlabuh di dermaga Indonesia dan mengoperasikan generator kapal saat berlabuh menyebabkan peningkatan CO₂ dan polusi suara salah satunya kapal. Oleh karena itu, perlu dibangun infrastruktur kelistrikan dermaga berupa Onshore Power Supply (OPS) yang dapat digunakan untuk mengganti fungsi generator kapal saat sandar di dermaga. Konsep OPS akan menjadi peluang bisnis baru yang dapat meningkatkan pelayanan di Dermaga serta mengurangi CO₂ dan polusi suara. Konsep bisnis dibuat dengan menggunakan Business Model Canvas (BMC) yang dikembangkan oleh Osterwalder pada tahun 2010 beserta alat pendukungnya, dan model keuangan dihitung dengan menggunakan metode Discounted Cashflow untuk menentukan variabel dan tarifnya dibandingkan dengan Harga Pokok Produksi generator kapal yang dioperasikan selama berlabuh. Dengan Metode BMC didapatkan 9 blok bangunan yang dapat menggambarkan skema bisnis OPS, serta peta empati yang mengembangkan konsep bisnis berwawasan sudut pandang pelanggan. Pada perhitungan finansial dengan metode Discounted Cashflow dengan tarif OPS sebesar Rp 2.466/kWh didapatkan Payback 8,11 tahun, Internal Rate of Return (IRR) 11,63%, serta nilai NPV positif sebesar Rp 9.346.693.566 Pada perhitungan pendekatan biaya pembangkit kapal didapatkan harga sebesar Rp 4.249/kWh lebih mahal dari pada tarif OPS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsep bisnis OPS layak untuk dijalankan di Indonesia.

Kata kunci: BMC; *Discounted Cashflow*; OPS; PTK

Naskah Masuk: 27 November 2025

Revisi: 10 Desember 2025

Diterima: 20 Februari 2026

Terbit: 7 Maret 2026

Ver. Skrg.: 7 Maret 2026



Copyright: © 2026 by the authors.
Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

PT Pertamina Trans Kontinental semula bernama PT Pertamina Tongkang yang berdiri pada 9 September 1969 di Jakarta yang menjalankan usaha di bidang industri jasa maritim. Perusahaan ini berfungsi memberikan dukungan bagi aktivitas PT Pertamina (Persero) dengan tiga kegiatan strategis yaitu pengadaan distribusi bahan bakar ke semua dermaga di seluruh wilayah Indonesia yang tidak dapat terjangkau oleh kapal tanker, transportasi maritim bagi Pertamina Logistik untuk pengembangan proyek yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia serta bertindak sebagai General Agent dan Handling Agent bagi kapal-kapal tanker milik PT Pertamina (Persero) yang disewakan.

Seiring dengan perkembangannya, saat ini, diawali dengan perubahan nama dari PT Pertamina Tongkang menjadi PT Pertamina Trans Kontinental (PTK), yang secara hukum berlaku efektif 29 November 2011, dengan rekam jejak selama 53 tahun, sebagai bagian dari Pertamina Group khususnya Subholding Integrated Marine & Logistics, PTK telah memantapkan diri menjadi Perusahaan terkemuka dalam bidang Pelayaran Sektor Energi, Jasa Marine, dan Jasa Logistik.

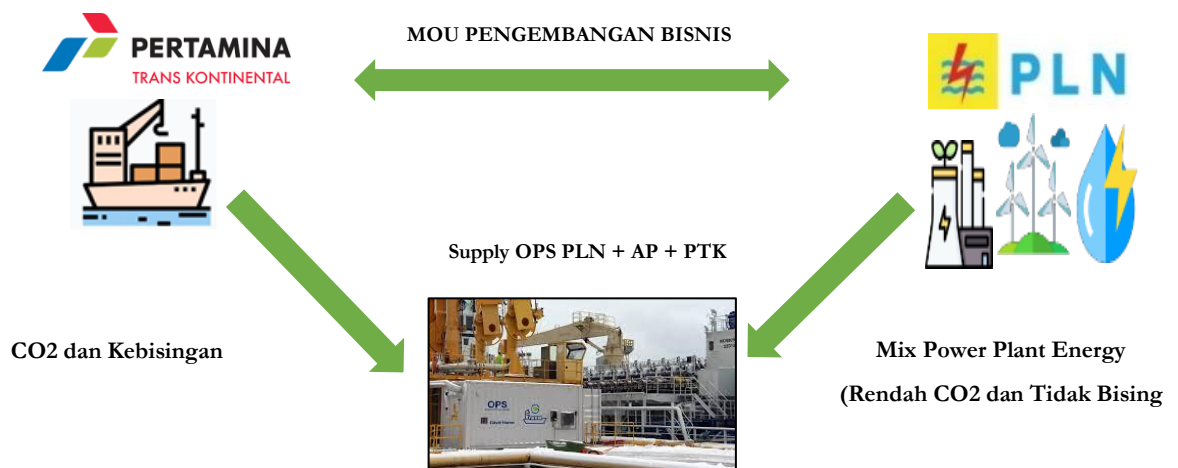
Perubahan organisasi Holding – Subholding di Pertamina, tentu semakin meningkatkan kekayaan kompetensi Perusahaan terutama dalam pengelolaan Terminal yang memegang peranan penting dalam value chain distribusi Migas Nasional. Hal ini makin menunjukkan bukti PTK merupakan One Stop Integrated Marine Solution, didukung 344 armada dengan berbagai jenis mulai dari offshore support vessel, angkutan BBM, dan kapal sarana Dermaga, Shorebase penunjang kegiatan Upstream baik di Kabil Batam, dan Tanjung Batu Kalimantan Timur, bahkan perluasan lini bisnis jasa galangan kapal di Sorong dan Bagus Kuning.

Permasalahan yang dihadapi oleh PTK semakin banyak jumlah transportasi laut maka kapal yang sandar di dermaga akan semakin banyak, belum lagi kapal-kapal umum yang bersandar di dermaga Indonesia dimana menurut data ini ada 28 dermaga Utama, 164 dermaga pengumpul dan 444 dermaga pengumpan, dengan total dermaga yang beroperasi sebanyak 636 dermaga [14]. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan yang baru terpikirkan yaitu peningkatan emisi di dermaga. Untuk memenuhi kebutuhan listrik dan operasional bongkar muat, kapal seringkali menghidupkan pembangkit kapal saat bersandar. Pembangkit ini merupakan genset yang juga menghasilkan emisi [19]. Selain itu frekuensi kelistrikan yang digunakan kapal berbeda-beda sesuai dengan ukuran kapal dan daerah dimana kapal itu dibangun. Dari penelitian sebelumnya oleh [9] di dermaga Eropa, sebagian besar kapal berukuran besar yang berlabuh di negara Eropa menggunakan frekuensi 60 Hz, sedangkan kapal berukuran kecil menggunakan frekuensi 50 Hz. Namun kelistrikan di Indonesia menggunakan Sistem frekuensi 50 Hz. Perbedaan frekuensi kelistrikan yang digunakan pada sistem kelistrikan kapal, dengan adanya OPS yang dilengkapi dengan transformator berfungsi untuk merubah tegangan dan converter untuk merubah jenis frekuensi yang dibutuhkan untuk kelistrikan kapal. Hal ini tentunya berdampak pula pada Dermaga milik PT. PTK, dimana kapal-kapal yang sandar diminta untuk mengurangi emisinya dengan tidak menggunakan diesel yang bahan bakarnya adalah BBM.

Studi sebelumnya memperkirakan 5% bahan bakar kapal dikonsumsi saat kapal berlabuh di dermaga [5]. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pembangkit kapal di dermaga cukup tinggi dan dapat mempengaruhi emisi yang ada di dermaga. Analisis dari penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa rata-rata 16% emisi CO² terjadi ketika kapal sedang berlabuh di dermaga [6]. Emisi kapal yang berlabuh pada dermaga bisa mencapai 50% dari emisi pada kawasan dermaga tersebut [22]. Penelitian dari Hall 2010 yang dikutip dalam [12] menjelaskan bahwa pengurangan emisi CO₂ dapat dilakukan dengan pemanfaatan Onshore Power Supply (OPS) di Dermaga Norwegia yang mencapai 99,5% dari total emisi CO² yang ada di dermaga. Untuk mendukung program pengurangan emisi karbon dan mengembangkan transportasi laut khususnya fasilitas dermaga maka dukungan dari stakeholder sangat dibutuhkan, yaitu dalam hal ini Perusahaan Listrik Negara (PLN) selaku penyedia utilitas energi listrik dan Pertamina Trans Kontinental (PTK) selaku pengelola dermaga

Sejak April 2020, PLN menjalankan program transformasi sebagai langkah penting perusahaan, melalui 4 pilar yaitu Green, Lean, Innovative, dan Customer Focus dalam menghadapi tantangan. transformasi ini sejalan dengan kebijakan Pemerintah dalam mengelola cadangan daya secara optimal untuk mempersiapkan transisi energi. Transisi energi ini diharapkan dapat digunakan untuk mengatasi kelebihan pasokan listrik (Oversupply) dan sebagai salah satu langkah untuk mencapai target Net Zero Emission Indonesia di tahun 2060 yang bertujuan memberikan manfaat sebesar – besarnya bagi bangsa Indonesia [18].

Salah satu strategi PLN untuk mengatasi kondisi oversupply adalah melakukan akuisisi suplai listrik bagi industri yang memiliki pembangkit (Captive Power) untuk menggunakan listrik PLN. Salah satu captive Power yang menjadi target PLN adalah kapal bersandar di dermaga yang sangat berpotensi untuk menggunakan listrik PLN melalui Onshore Power Supply (OPS). PLN sebagai penyedia tenaga listrik perlu berkoordinasi dengan perusahaan yang bergerak di bidang pelayanan terpadu dalam menangani layanan barang dan layanan kapal yaitu Pertamina Trans Kontinental (PTK). Hal ini ditindaklanjuti oleh PLN melalui kerjasama dengan PTK dalam bentuk kesepakatan bersama pengembangan listrik. Kesepakatan bersama ini diharapkan dapat mempercepat pengembangan bisnis kelistrikan di sekitar dermaga yang dapat memberikan keuntungan pada kedua belah pihak.



Gambar 1. Skema Bisnis Onshore Power Supply

Pada Gambar 1 dapat dilihat bagan skema penjelasan terkait latar belakang konsep bisnis kapal Dermaga. Pada penelitian ini akan membahas terkait ide bisnis pemanfaatan energi listrik yang dimiliki oleh PLN untuk dapat digunakan pada saat kapal bersandar di dermaga demi mengurangi emisi yang ada di dermaga dengan mempertimbangkan Cost of Energy dari suplai eksisting. Cost of Energy adalah biaya produksi energi per kWh yang telah menjadi fokus utama bagi publik dan utilitas terkait energi ramah lingkungan [8]. Cost of Energy yang dimaksud pada penelitian ini adalah merupakan total biaya yang diperlukan dalam bentuk rupiah per kwh untuk menyalurkan energi listrik melalui OPS ke kapal dermaga. OPS dilengkapi dengan dual frequency kelistrikan 50 dan 60 Hz yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan listrik pada kapal yang bersandar, selain itu juga dilengkapi alat sinkron sehingga saat dilakukan transisi suplai energi listrik dari pembangkit kapal yang masih beroperasi ke listrik dermaga, tidak diperlukan pemadaman peralatan kapal. Dengan menggunakan konsep ini, kapal tidak perlu menyalakan gensetnya saat bongkar muat barang di dermaga dan seluruh kebutuhan listrik kapal dapat terpenuhi dengan energi rendah emisi udara maupun suara (kebisingan) yang ramah lingkungan. Selain itu dapat meningkatkan penggunaan energi listrik PLN serta keamanan dan keselamatan kapal dari bahaya kebakaran dapat termitigasi lebih baik. Untuk itu perlu didesain model bisnis OPS agar dapat diimplementasikan oleh PLN dan PTK di dermaga sebagai bentuk sinergi dan mendukung kebijakan Pemerintah perihal pemenuhan target zero emisi Indonesia pada tahun 2060 serta peningkatan penyerapan energi pada industri nasional.

Melalui penelitian ini akan dianalisa desain model bisnis OPS dan apakah OPS ini dapat dijadikan bisnis baru oleh PLN. Kemudian seperti apa konsep yang akan digunakan untuk menjalankan bisnis OPS dan berapa Cost of Energy yang harus diberikan dengan fasilitas yang diberikan oleh OPS terhadap kapal yang bersandar di Dermaga. Penelitian terdahulu terkait pengembangan bisnis dilakukan oleh [27] tentang perancangan manajemen bisnis aplikasi Jaskost yang menggunakan model bisnis Osterwalder dan Pigneur dalam pengembangan bisnis. Penelitian tersebut bertujuan melakukan analisa terkait rencana bisnis manajemen kos dengan aplikasi Jaskost yang melihat dari berbagai tools yang ada pada model bisnis yang digunakan. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari segi segmen pasar didaerah kampus adalah mahasiswa, pekerja kantor, masyarakat umum, dari segi key resource adalah aplikasi Whatsapp, Google Map, dan server, dan dari segi cost structure adalah bagi hasil dengan mitra yaitu pengemudi, gaji pegawai, biaya aplikasi, dan biaya infrastruktur server. Dengan menggunakan model bisnis tersebut dapat ditunjukkan bahwa Jaskost dapat dikembangkan menjadi bisnis baru karena dapat dipenuhi segala aspek kebutuhan yang diperlukan pada model bisnis yang digunakan. Implementasi bisnis model kanvas dalam manajemen aplikasi Jaskost sangat membantu memetakan segmentasi dan strategi bisnis Jaskost yang akan dikembangkan dan setiap perusahaan harus memiliki sebuah model bisnis dalam mengembangkan bisnisnya [27]. Sedangkan penelitian terdahulu terkait Cost of Energy dilakukan oleh [8] tentang perbandingan Cost of Energy antara skema Photo Voltage (PV)-Fuel Cell -listrik PLN dibandingkan dengan skema Photo Voltage (PV)-listrik PLN. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui Cost of Energy yang paling efisien dalam mendesain skema pembangkit terbarukan yang akan digunakan. Hasil dari kajian tersebut didapatkan Nilai Cost of Energy skema PV-Listrik PLN Rp 539/kWh lebih ekonomis dari skema PV- Fuel Cell-Listrik PLN Rp 1906,39kWh [8].

Pada penelitian ini model bisnis untuk konsep OPS akan dikembangkan dengan model bisnis [17]. Model Bisnis [17] memiliki beberapa tools yang berguna untuk keperluan analisis dan pengembangan model bisnis [30]. Tools yang digunakan adalah Business Model Canvas yang merupakan alat manajemen strategis untuk mendefinisikan serta mengkomunikasikan ide atau konsep bisnis dengan cepat dan mudah, SWOT analisis yang dapat digunakan menganalisis kekuatan dan kelemahan suatu organisasi dan mengenali potensi peluang dan ancaman serta perhitungan Cost of Energy menentukan biaya yang diperlukan untuk menyalurkan energi listrik. Dengan metode ini dapat dengan mudah ditentukan skema bisnis OPS dan peningkatan penyerapan energi yang memberikan nilai lebih bagi PLN dan kapal dermaga. Penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dari Manajemen PLN untuk mengembangkan bisnis OPS serta perkiraan tarif yang dapat ditawarkan dari perhitungan cost of energy yang akan dihitung. Serta tujuan dari penelitian ini adalah mendesain model bisnis Onshore Power Supply dengan bisnis model Canvas Osterwalder, menghitung kelayakan Cost of Energy untuk pelanggan Onshore Power Supply dibandingkan dengan Biaya Pokok Produksi Pembangkit yang dimiliki kapal dan menghitung Payback of Period, Internal Rate of Return (IRR) dan besaran Net Present Value (NPV). Dengan mencapai tujuan-tujuan tersebut, kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang besar bagi penambahan revenue dan beyond kwh bagi PLN Group dan efisiensi bagi PTK baik cost maupun emisi CO₂.

2. Kajian Pustaka atau Penelitian Terkait

2.1. Business Model Canvas

Dalam memulai sebuah bisnis diperlukan pemahaman yang sama tentang apa yang dimaksud dengan model bisnis. Sebuah konsep model bisnis diperlukan agar seluruh tim memiliki visi dan misi yang sama dalam melaksanakan sebuah bisnis. Model bisnis sendiri memiliki definisi konsep yang menggambarkan dasar pemikiran tentang bagaimana organisasi menciptakan, memberikan, dan menangkap sebuah nilai/value [17].

2.2 Sistem Kelistrikan PLN di Indonesia

Sistem kelistrikan di Indonesia mengalami peningkatan kehandalan yang cukup signifikan dari tahun ke tahun yang dapat difungsikan untuk pengembangan ekonomis dan transisi energi. Sebagai Negara Kepulauan, Indonesia tentu saja memiliki sejumlah sistem kelistrikan. Hal ini sebagai upaya untuk mempermudah pengawasan kondisi kelistrikan

Nusantara. Saat ini Indonesia terdiri dari 7 sistem besar dan sistem-sistem kecil yang mengelilinginya, dimana untuk Jawa dan Bali sudah menjadi satu kesatuan sistem atau biasa disebut sistem interkoneksi. Pada tahun 2015 ada beberapa sistem di Indonesia yang mengalami defisit (kekurangan pasokan listrik) namun sejak 2018 kondisi tersebut berubah dan seluruh sistem sudah tidak ada lagi yang mengalami defisit, bahkan di sejumlah sistem besar mempunyai cadangan daya hingga 30% [19].

2.3 On Shore Power Supply (OPS)

Onshore Power Supply (OPS) merupakan penyediaan tenaga listrik dari dermaga ke kapal di dermaga. Dengan cara ini, generator diesel kapal dapat dimatikan dan polusi akan berkurang karena menggunakan energi listrik dari PLN. OPS dapat menghemat konsumsi bahan bakar yang seharusnya digunakan oleh kapal saat bersandar serta mengurangi polusi udara di dermaga akibat konsumsi bahan bakar dari pembangkit yang dimiliki kapal. Efisiensi terhadap pemakaian OPS dipengaruhi oleh fasilitas koneksi yang dimiliki kapal untuk mendapatkan suplai dari OPS, berapa lama waktu sandar di dermaga, dan berapa besar energi listrik yang dibutuhkan ketika bersandar.

2.4 Analisa Biaya

Kajian finansial dilakukan dengan memperhitungkan biaya-biaya yang dibutuhkan yaitu biaya investasi serta biaya operasional dan pemeliharaan (operation & maintenance cost). Biaya ini digunakan untuk memberikan gambaran berapa biaya yang perlu dikeluarkan untuk OPS di tempat tertentu dan dibandingkan dengan biaya listrik yang dihasilkan dari pembangkit kapal untuk dapat dianalisa kelayakan tarif OPS melalui CoE. Biaya-biaya ini terdiri dari biaya Tarif Dasar Listrik (TDL), biaya investasi total untuk OPS dan biaya Operation dan Maintenance (O&M).

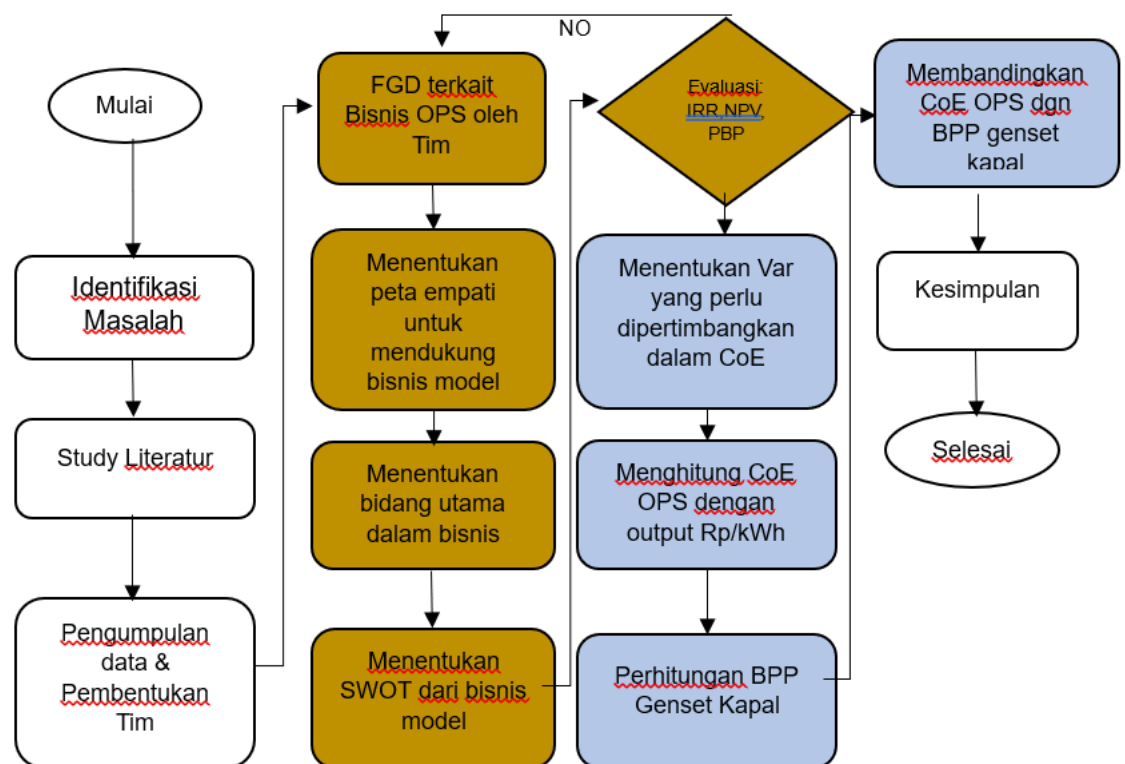
3. Metode yang Diusulkan

Berikut ini merupakan metodologi penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam kajian ini. Gambaran umum metodologi dapat dilihat pada Gambar 2 Penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan terkait penyediaan listrik untuk kapal melalui Onshore Power Supply (OPS), dilanjutkan dengan studi literatur guna memperoleh pemahaman mendalam mengenai topik OPS atau shore connection dari berbagai sumber yang relevan.

Tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data, baik primer maupun sekunder, yang mencakup kondisi kelistrikan kapal dan dermaga, serta data teknis dan finansial yang berkaitan dengan komponen OPS. Setelah data terkumpul, perumusan konsep bisnis model OPS dilakukan dengan menggunakan pendekatan Business Model Canvas (BMC) dari Osterwalder. Dalam proses ini digunakan beberapa alat bantu analisis seperti peta empati, pemetaan empat bidang utama dalam lingkungan bisnis, serta analisis SWOT untuk memperkuat validitas model. Proses perumusan ini dilakukan secara iteratif hingga diperoleh rancangan model bisnis yang aplikatif dan sesuai dengan regulasi serta kebutuhan PLN dan PT Pertamina Trans Kontinental (PTK).

Tahap berikutnya adalah perhitungan Cost of Energy (CoE) dari OPS yang mencakup biaya investasi, biaya operasi dan pemeliharaan, serta tarif dasar listrik. Hasil perhitungan CoE ini akan menjadi dasar dalam menilai kelayakan model bisnis yang diusulkan.

Sebagai bagian dari landasan metodologis, penting untuk mempertimbangkan pula aspek eksternal yang dapat memengaruhi struktur biaya dan efisiensi sistem kelistrikan. Dalam hal ini, [25] menekankan bahwa efisiensi ketenagalistrikan tidak hanya ditentukan oleh teknologi pembangkitan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kebijakan energi, fluktuasi harga bahan bakar, serta pola konsumsi listrik. Oleh karena itu, analisis dalam penelitian ini turut memperhatikan bagaimana perubahan variabel-variabel eksternal tersebut dapat berdampak pada biaya operasional dan potensi pendapatan dari penyediaan listrik berbasis OPS. Dengan pendekatan ini, perhitungan CoE tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mempertimbangkan konteks makro yang memengaruhi keberlanjutan proyek secara menyeluruh.



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

Tim memperluas usulan solusi yang memungkinkan, dengan tujuan membangun sebanyak mungkin ide dalam setiap blok bangunan model bisnis. Dalam fase ini juga dapat dilakukan brainstorming untuk membuat tim memfokuskan dalam menghasilkan ide. Dalam fase ini juga digunakan tools yang terdapat dalam metode bisnis model generation Osterwalder yaitu Peta empati guna memberikan pengertian lebih mendalam terhadap customer, dan 4 bidang utama dalam bisnis model guna memahami ruang desain model bisnis menjadi lebih baik. Inti dari fase ini adalah memberikan ide untuk setiap blok model bisnis. Setelah memperluas usulan solusi. Selanjutnya menentukan kriteria untuk mengurangi jumlah cakupan ide agar dapat dikelola dengan baik kriteria ini harus spesifik dengan bisnis model. Dalam proses ini dapat dibantu dengan penilaian SWOT.

3.1 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yakni data primer merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dari sumber datanya. Pada Penelitian kali ini terdapat beberapa komponen yang menggunakan data primer yaitu data yang didapatkan dari PLN dan PTK. Serta Data sekunder diperoleh dari literatur yang berkaitan dengan permasalahan, seperti jurnal, penelitian sebelumnya, buku, electronic report serta informasi dari website yang terpercaya.

3.2 TDL

Konsep Bisnis Model OPS menggunakan supply dari energy mix yang di produksi dari berbagai jenis pembangkit yang dimiliki PLN. Energy mix yang disuplai oleh PLN secara bertahap akan terus dikembangkan ke arah energi baru terbarukan. Energi listrik yang diproduksi pembangkit PLN fluktuatif menyesuaikan kebutuhan Demand. Kemudian disalurkan melalui Transmisi Tegangan Tinggi (150 kV) untuk mengirimkan energi dalam skala besar yang selanjutnya akan diteruskan ke pelanggan pada tegangan menengah ataupun tegangan rendah yang disebut sistem distribusi (20 kV/380V). Berbagai jenis pembangkit yang beroperasi memiliki nilai Biaya Pokok Produksi (BPP) yang berbeda – beda sehingga

akan mempengaruhi ke tarif yang dihasilkan. Berikut tabel BPP yang didapatkan dari buku statistic PLN (2022).

Tetapi karena PLN adalah perusahaan negara yang bertugas mendorong kehidupan ekonomi nasional dan memberikan pelayanan kelistrikan di Indonesia serta bagian dari Badan Usaha Milik Negara maka Tarif Listrik yang di produksi PLN ditentukan oleh pemerintah melalui Kementrian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) dengan tarif yang sama dari Sabang sampai Merauke. Permen ESDM no. 28 tahun 2016 perihal tarif tenaga listrik yang disediakan oleh PT Perusahaan Listrik negara (Persero) yakni OPS dapat menggunakan tarif TDL dengan kode golongan Industri B3-TM dikarenakan input dari OPS sendiri menggunakan Tegangan Menengah dan kapasitas mencapai 500 KVA.

3.3 Data Kapal yang Sandar di Dermaga

Dari data yang didapatkan di Dermaga PTK didapatkan kapal yang bersandar dalam waktu 5 tahun terakhir yaitu 2018 sampai dengan 2022 karena tahun 2023 hanya didaPTKan data bulan Februari. Didapatkan 30% segmen Kapal Sandar di Dermaga adalah berkapasitas 50 kW dan 54,6% atau mayoritas berkapasitas 75 kW yang dapat disuplai dengan OPS kapasitas paling kecil di 200 KVA karena mempertimbangkan cadangan suplai dan masih ada kapal yang memiliki pembangkit kapasitas 125 kW walaupun jumlahnya hanya 0,3%.

3.4 Data Penyediaan Pokok Pembangkit Kapal

Data BPP (Biaya Penyediaan Pokok) diperlukan untuk menghitung BPP yang ditinjau dari 3 komponen saja yaitu komponen B, C, dan D. Sedangkan untuk komponen A diasumsikan bahwa nilai investasi dari pembangkit kapal tersebut telah habis karena usia dan penyusutan. Perhitungan BPP pembangkit kapal yang diasumsikan akan di akusisi oleh bisnis OPS kemudian nantinya dibandingkan dengan hasil perhitungan Cost of Energy di setiap lokasi. Data ini kebanyakan berasal dari data pembangkit PLN dengan kapasitas dan kriteria mendekati pembangkit kapal.

3.5 Data Cost Onshore Power Supply (COPS)

Untuk mendapatkan teknikal data dari OPS, pada penelitian kali ini akan digunakan data OPS kapasitas 500 KVA mempertimbangkan segmen kebutuhan pasar dengan rincian teknis seperti sebagai input untuk menghitung Cost of OPS.

3.6 Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dilakukan dalam tiga bagian utama, yaitu: mengolah data Onshore Power Supply (OPS) untuk memperoleh Cost of OPS, mengolah data operasi dan pemeliharaan menjadi Cost of O&M, serta menambahkan data Tarif Dasar Listrik (TDL) untuk menghitung Cost of Energy (CoE) secara menyeluruh. Sebelum ketiga komponen tersebut dihitung, dilakukan terlebih dahulu estimasi rata-rata waktu kapal bersandar serta konsumsi energi listrik kapal selama satu kali transit di dermaga. Kedua faktor ini menjadi variabel penting yang secara langsung memengaruhi akurasi hasil perhitungan CoE.

Agar proses analisis berjalan sistematis dan berbasis data yang relevan, dilakukan pula Focus Group Discussion (FGD) oleh tim teknis yang telah ditunjuk. FGD ini bertujuan menyepakati variabel-variabel kunci yang akan digunakan dalam model analisis, baik dari aspek teknis, operasional, maupun finansial.

Dalam mempertimbangkan dinamika eksternal yang dapat memengaruhi struktur biaya, penting untuk memperhatikan faktor kebijakan dan tren transisi energi. [28] memperkenalkan konsep greenflation, yaitu inflasi yang muncul akibat pergeseran dari energi fosil menuju sumber energi terbarukan. Meskipun transisi ini bertujuan meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam jangka panjang, pada fase awal dapat menimbulkan lonjakan biaya operasional. Hal ini disebabkan oleh tingginya kebutuhan investasi, fluktuasi pasokan energi baru, serta tantangan adaptasi teknologi.

Dengan demikian, dalam studi ini turut diperhatikan kemungkinan dampak jangka pendek dari kebijakan transisi energi terhadap biaya operasional dan efisiensi sistem

pembangkitan listrik. Pertimbangan ini penting agar perhitungan CoE dan kelayakan proyek OPS mencerminkan kondisi aktual serta risiko-risiko eksternal yang relevan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Konsep Model Bisnis Listrik Pelabuhan

Model bisnis merupakan sebuah konsep yang berfungsi untuk mendeskripsikan dan memahami organisasi, pesaing, serta perusahaan lainnya. Konsep ini telah digunakan dan diuji secara luas di berbagai belahan dunia, termasuk oleh banyak perusahaan terkemuka. Sebagai sebuah kerangka kerja, model bisnis menyediakan bahasa yang seragam untuk memetakan, mengubah, dan mengembangkan strategi bisnis secara lebih terstruktur. Tanpa adanya format yang baku, akan sulit untuk membuat asumsi atau merancang inovasi model bisnis secara efektif. Dalam penyusunan Business Model Canvas (BMC) pada penelitian ini, penulis menggunakan metode Focus Group Discussion (FGD) guna memperoleh data secara langsung dengan cara yang terbuka, serta untuk menangkap persepsi, sikap, dan pengalaman dari para narasumber yang memiliki keahlian dalam isu yang diteliti. Pada penelitian ini, Focus Group Discussion (FGD) dilaksanakan melalui sesi diskusi bersama narasumber, dengan menggunakan kerangka Business Model Canvas (BMC) sebagai alat bantu. Tujuan dari FGD ini adalah untuk menggali informasi secara menyeluruh terkait pengembangan bisnis Onshore Power Supply (OPS) di dermaga-dermaga Indonesia oleh PT PLN (Persero).

Pembahasan mengenai konsep model bisnis OPS dilakukan dengan pendekatan Business Model Canvas (BMC), dimulai dari elemen Customer Segment sebagai langkah awal untuk mengidentifikasi target pasar utama bisnis OPS. Memulai diskusi dari segmen pelanggan memungkinkan tim untuk memahami secara mendalam siapa yang akan menerima nilai dari bisnis ini, sekaligus menjadi dasar yang kuat untuk merancang langkah berikutnya, yaitu menyusun Value Proposition yang tepat. Pendekatan ini membantu mengarahkan strategi bisnis ke arah yang relevan dan terfokus.

Tahapan kedua dalam pengisian BMC adalah Value Proposition, yang membahas keunikan serta manfaat dari konsep bisnis OPS bagi segmen pasar yang telah diidentifikasi sebelumnya. Dengan menyusun Value Proposition setelah mengenali kebutuhan pelanggan, peneliti dapat menyesuaikan pengembangan bisnis OPS agar sesuai dengan preferensi pasar dan mampu memberikan nilai tambah. Dalam konteks ini, segmen pasar terbagi menjadi dua, yaitu kapal domestik dan kapal internasional, yang masing-masing memiliki kebutuhan listrik dengan frekuensi berbeda. Maka, solusi OPS yang ditawarkan perlu mampu menjawab kebutuhan keduanya secara tepat.

Tahapan selanjutnya adalah elemen Channels, yaitu memilih saluran komunikasi dan distribusi yang efektif untuk menyampaikan keunikan dan manfaat dari Value Proposition kepada pelanggan yang menjadi sasaran bisnis OPS. Setelah membahas Value Proposition dan Channels, diskusi dilanjutkan pada elemen Customer Relationship untuk menentukan jenis hubungan yang akan dibangun dan dikelola dengan pelanggan, serta bagaimana hubungan tersebut akan dijalankan melalui saluran (channels) yang telah ditetapkan sebelumnya. Selanjutnya masuk ke bagian Revenue Stream, yaitu mengidentifikasi sumber utama pendapatan dari bisnis OPS, serta bagaimana model bisnis ini dapat menghasilkan pemasukan melalui produk atau layanan yang ditawarkan.

Kelima blok BMC yang telah dibahas tersebut termasuk dalam bagian kanvas sisi kanan, yang merepresentasikan penciptaan nilai melalui pemikiran kreatif dan inovatif, dan menjadi prioritas utama dalam diskusi awal pengembangan konsep bisnis OPS ini.

Setelah itu, diskusi dilanjutkan pada empat blok di sisi kiri BMC, yang mencerminkan pendekatan logis dan berfokus pada operasional serta efisiensi. Dimulai dengan Key Resources, yakni aset utama yang dibutuhkan untuk menjalankan dan mendukung seluruh elemen pada sisi kanan. Dilanjutkan dengan Key Activities, yaitu aktivitas penting yang harus dilakukan untuk mengoperasikan bisnis OPS secara efektif dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Kemudian beralih ke Key Partnerships, yang membahas kolaborasi dengan pihak eksternal, termasuk potensi outsourcing dan sumber daya dari luar perusahaan yang

dapat mendukung jalannya bisnis. Terakhir, dibahas Cost Structure, yaitu berbagai komponen biaya yang memengaruhi struktur pengeluaran dari keseluruhan model bisnis OPS.

4.2 Customer Segment

Customer Segments atau segmen pelanggan merujuk pada kelompok individu atau organisasi yang memiliki karakteristik berbeda dan menjadi target pasar yang ingin dijangkau atau dilayani oleh suatu perusahaan [17]. Dalam konsep bisnis Osterwalder Pelanggan adalah inti dari semua model bisnis. Dalam konsep bisnis kelistrikan untuk dermaga, terdapat beberapa segmen pelanggan yang dapat dilayani, yaitu kapal domestik dan kapal internasional. Umumnya, dermaga di Indonesia dipisahkan berdasarkan jenis kapal tersebut. Pemisahan ini dilakukan untuk memudahkan pemetaan arus keluar-masuk kapal, serta untuk mendukung pengelolaan pajak atas barang-barang yang berasal dari luar negeri.

4.3 Value Proposition

Menurut Osterwalder, Value Proposition atau proposisi nilai merupakan faktor utama yang mendorong pelanggan untuk memilih satu perusahaan dibandingkan yang lain. Setiap proposisi nilai mencerminkan kombinasi produk dan/atau layanan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari suatu segmen pelanggan tertentu. Terdapat beberapa proposisi nilai dalam konsep bisnis listrik dermaga diantaranya adalah mengurangi emisi karbon di dermaga dapat dicapai melalui penerapan konsep bisnis Onshore Power Supply (OPS); menurunkan emisi kebisingan; efisiensi, dan keamanan penggunaan energi.

4.4 Customer Relationship

Ini menjelaskan berbagai bentuk hubungan yang dibangun oleh perusahaan dengan segmen pelanggan tertentu. Jenis hubungan tersebut dapat beragam, mulai dari interaksi secara personal hingga layanan yang sepenuhnya otomatis. Tujuan utama dari hubungan ini umumnya didasari oleh motivasi untuk menarik pelanggan baru (akuisisi), mempertahankan pelanggan yang sudah ada (retensi), serta meningkatkan nilai transaksi atau penjualan (upselling).

Blok ini menjelaskan mengenai arus kas (cash flow) yang akan diperoleh perusahaan, dengan mempertimbangkan pertanyaan penting: nilai seperti apa yang benar-benar bersedia dibayar oleh pelanggan. Terdapat dua jenis utama sumber pendapatan, yaitu: pendapatan sekali bayar yang diperoleh dari transaksi tunggal, dan pendapatan berulang yang berasal dari pembayaran yang dilakukan pelanggan secara berkala. Dalam model bisnis Island Charging, terdapat beberapa sumber pendapatan (revenue stream) yang dapat dimanfaatkan, di antaranya penjualan listrik ke pelanggan, adalah pendapatan utama dalam model bisnis OPS, setiap kWh terjual adalah misi utama dalam model bisnis ini; OPS Services, jika pelanggan menggunakan OPS tentunya akan ada jasa sewa terhadap peralatan yang kita sediakan untuk menyalurkan listrik ke kapal baik itu converter frekuensi ataupun peralatan lainnya seperti kabel tanah dari gardu hubung ke kapal dan upgrade Instalasi Kapal, jika kapal – kapal yang bersandar memerlukan perbaikan instalasi kelistrikan kapal kita juga dapat memberikan jasa perbaikan instalasi kelistrikan kapal sebagai revenue tambahan baik itu instalasi yang rusak ataupun upgrade instalasi agar dapat support dengan supply OPS.

4.4 Key Resources

Blok ini menjelaskan tentang sumber daya utama yang dimiliki perusahaan dan menjadi aset paling krusial untuk memastikan model bisnis dapat berjalan secara optimal. Sumber daya tersebut dapat meliputi fasilitas fisik, tenaga kerja (SDM), aset intelektual, hingga modal finansial. Beberapa Key Resource dari konsep bisnis ini diantaranya Energi Bersih PLN, PLN memiliki Bauran Energi bersih yang cukup besar dan terus akan ditingkatkan seiring dengan program net zero emission 2026. Oleh karena itu energy bersih PLN dapat membantu mengurangi emisi karbon di dermaga dan menjadi aset penting pada konsep bisnis ini; *On Shore Power Supply*; Operator, menjadi kunci sumber daya bisnis ini karena sebagian besar dari bisnis OPS ini berada dalam lingkup teknis yang harus dilakukan secara manual dan dipelihara dengan baik karena menggunakan peralatan elektronika.

4.6 Key Activities

Pada Setiap perusahaan tentunya memerlukan aktivitas kunci yang merupakan tindakan penting yang harus diambil perusahaan agar dapat beroperasi sesuai dengan rencana. Beberapa aktifitas kunci pada model bisnis OPS diantaranya pemasaran, penjualan, operasi, ketersediaan peralatan, kesiapan operator, dan kestabilan suplai serta billing yakni gaitan transaksi yang mudah dan menggunakan teknologi terkini.

4.7 Key Partnership

Pada blok ini digambarkan supplier dan mitra yang membuat model bisnis ini bekerja, Key Partner tidak selalu dengan non pesaing namun juga dapat dengan pesaing maupun dengan pelanggan itu sendiri. Beberapa diantaranya adalah:

- a. PT PLN (Persero) Selaku perusahaan listrik terbesar di Indonesia dan pemilik wilayah usaha ketenagalistrikan Indonesia, terdapat banyak bentuk partnership yang bisa dibangun dengan PT. PLN (Persero) salah satunya penyediaan listrik di seluruh kawasan dermaga di Indonesia tentunya juga dengan memperhatikan kondisi suplai listrik yang tersedia
- b. PT Dermaga PTK (Persero) Selaku perusahaan yang bertanggung jawab atas pengelolaan, pengembangan, dan operasionalisasi dermaga di Indonesia. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1960 dan memiliki beberapa anak perusahaan yang beroperasi di berbagai dermaga di Indonesia. Tugas utama Dermaga PTK adalah memastikan efisiensi dan keamanan operasional dermaga, serta memberikan layanan yang baik kepada pengguna dermaga, seperti penanganan kargo, bongkar muat kapal, dan penyediaan fasilitas dermaga lainnya. Dermaga PTK juga bertanggung jawab atas pengembangan infrastruktur dermaga guna mendukung pertumbuhan ekonomi dan perdagangan di Indonesia. Dengan tugas utama Dermaga PTK tersebut tentunya Dermaga PTK akan menjadi partner utama dalam pengembangan model bisnis OPS di Indonesia.
- c. PLN Group, merupakan anak perusahaan PLN bergerak dalam bidang Operation & Maintenance pada jaringan kelistrikan. PLN Group dapat berperan mengelola operasi peralatan, mengadakan peralatan OPS dan sekaligus pemeliharaan dan Upgrade instalasi kapal yang belum support terhadap sambungan OPS.
- d. Dermaga PTK Jasa Maritim atau disingkat PJM merupakan anak perusahaan dari PT Dermaga PTK yang bergerak pada bidang jasa maritim, equipment & part services seperti pengerukan, utilitas dan energi (ketenagalistrikan) melalui sinergi dengan mitra bisnis, wilayah operasional PJM terbentang dari sabang sampai merauke dengan jumlah 98 dermaga sehingga sangat berpotensi untuk menjadi Partner pada konsep model bisnis OPS.
- e. Kementrian Perhubungan, menjadi salah satu key partnership dalam konsep bisnis OPS. Kementrian perhubungan dapat mendorong munculnya kebijakan baru hingga dapat mendorong berkembangnya konsep model bisnis OPS dalam menciptakan *Green Port*. Selain itu dapat juga bekerjasama dalam target tertentu misalkan peningkatan penetrasi energy bersih dengan memprioritaskan pembangunan OPS di seluruh dermaga besar di Indonesia
- f. Operator Kapal, merupakan partner yang sekaligus konsumen dari konsep bisnis OPS karena menjadi penentu apakah kapal tersebut akan tetap menggunakan pembangkit saat bersandar atau menggunakan OPS.

4.8 Peta Empati

Setelah menggambarkan model bisnis secara keseluruhan dengan mendiskusikan dan membahas elemen-elemen kunci yang membentuk model bisnis OPS melalui 9 blok bangunan BMC, maka dilanjutkan dengan pembahasan Peta empati untuk memahami pelanggan secara lebih mendalam dari sudut pandang pelanggan. Peta empati merupakan sebuah alat bantu yang dapat dikembangkan oleh perusahaan untuk membentuk suatu desain model bisnis pelanggan sentris yang artinya dibentuk berdasarkan wawasan pelanggan dan bukan berdasarkan egoisentris organisasi ataupun perusahaan. Tantangannya adalah bagaimana cara mengembangkan pemahaman terhadap pelanggan yang menjadi dasar bagi penentuan desain model bisnis yang digagas oleh Osterwalder. Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan alat bantu berupa Peta Empati. Pada penelitian ini Peta Empati

diperlukan untuk melengkapi BMC dengan mempertimbangkan beberapa relevansi sebagai berikut :

- a. Mendalami pemahaman Pelanggan: BMC memberikan gambaran umum tentang segmen pelanggan dan *Value Proposition* yang diusulkan. Peta Empati digunakan untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam tentang kebutuhan, motivasi, dan harapan pelanggan dalam konteks yang lebih spesifik. Ini membantu dalam mengidentifikasi informasi penting yang dapat mempengaruhi rancangan produk, layanan, atau pengalaman yang ditawarkan
- b. Menggabungkan aspek emosional : Peta Empati membantu menggali aspek emosional dan psikologis dari pelanggan yang tidak selalu tercakup dalam BMC, dengan memahami perasaan, kekhawatiran, dan aspirasi pelanggan diharapkan dapat memperkuat *Value Proposition* yang sudah dijelaskan pada BMC sebelumnya.
- c. Menyempurnakan *Value Proposition*: Peta Empati dapat membantu mengidentifikasi kesenjangan antara kebutuhan pelanggan yang sebenarnya dengan nilai yang ditawarkan oleh *Value Proposition* yang diusulkan pada BMC yang telah didiskusikan. Memastikan bahwa nilai yang akan ditawarkan sesuai dengan harapan dan kebutuhan pelanggan.

Peta Empati sendiri dikembangkan melalui cara berpikir visual bernama XPLANE bertujuan untuk memahami dengan lebih jelas apa yang benar-benar ingin didapatkan dan dibayar oleh pelanggan. Dari peta Empati, kita dapat mengambil beberapa hal mengenai sudut pandang dan wawasan yang dimiliki pelanggan atau pemilik kapal untuk saat ini energy murah menjadi prioritas utama setiap pelanggan dan menjadi nilai yang harus ditonjolkan dalam proses bisnis. Pelanggan mulai melihat bahwa energy fosil merupakan energy yang kotor dan tidak ramah lingkungan meskipun saat ini mungkin pelanggan hanya melihat dari visual yaitu dari limbah energy fosil, ceceran bahan bakar untuk genset kapal meskipun belum sampai melihat dari segi emisi yang dihasilkan dan dampaknya terhadap lingkungan. Selain itu pelanggan juga melihat pembatasan penggunaan energy fosil berimbas kepada kenaikan tarif bahan bakar yang tentunya dirasakan saat ini. Pelanggan juga mulai mendengar energy pengganti fosil yaitu energy bersih yang dapat dialirkan melalui OPS pada saat kapal bersandar di dermaga namun perlu dilihat terkait kondisi instalasi kapal dan tarif yang ditawarkan dari alternative suplai dari OPS ini, tentunya pelanggan akan melakukan kalkulasi kembali mengingat kapal tersebut sudah memiliki genset yang bisa dioperasikan setiap saat walaupun pelanggan juga merasakan adanya kebisingan di lingkungan kapal ketika genset itu beroperasi dan mengganggu lingkungan sekitar.

Selain kebisingan, potensi terjadinya kebakaran saat genset kapal beroperasi karena keterbatasan sirkulasi udara pada badan kapal saat kapal berhenti dan mengoperasikan genset, hal ini tentu membahayakan awak kapal dan lingkungan sekitar. Selanjutnya pelanggan merasakan kekhawatiran akan gangguan supply energy khususnya di wilayah isolated yang sangat rawan dalam masalah kehandalan supply, apabila genset kapal digunakan saat bersandar dikhawatirkan tidak adanya waktu maintenance dan akan mengalami kerusakan pada saat berlayar, pelanggan juga mulai berpikir apabila tren kedepan energy fosil dibatasi dan program green port diberlakukan oleh pengelola dermaga maka tentunya pelanggan harus segera melakukan adaptasi dan penyesuaian suplai listrik kapal yang tentunya mengutamakan harga yang murah dan kehandalan supply. Beberapa pelanggan tentunya sudah pernah mengalami kondisi kerusakan genset kapal disaat penting, hal ini bisa diantisipasi dengan memaksimalkan pemeliharaan genset kapal saat bersandar dan ketika berlayar genset tersebut siap untuk digunakan. Tentunya harapan pemilik kapal saat ini yaitu mendapatkan alternative energy bersih yang ramah lingkungan dan murah sehingga dapat menekan biaya operasional pelanggan.

4.9 Empat Bidang Utama dalam Lingkungan Bisnis

Model-model bisnis didesain dalam lingkungan yang spesifik, mengembangkan pemahaman yang baik tentang lingkungan bisnis. Empat bidang utama ini penting untuk dipertimbangkan dalam pengembangan konsep bisnis karena dapat memberikan pemahaman tentang konteks eksternal yang akan menjadi lokasi konsep bisnis OPS ini beroperasi. Setelah membuat BMC dan peta empati dalam penyusunan konsep bisnis kita dapat melengkapi konsep bisnis ini dengan Empat bidang utama dengan penyusun sebagai berikut :

- a. Kekuatan Pasar (*Market Forces*) : kekuatan pasar mencakup factor-faktor yang mempengaruhi permintaan dan persaingan pasar. Dalam hal ini termasuk isu-isu pasar, segmen pasar kebutuhan dan permintaan, biaya pindah, dan daya pikat pendapatan. Informasi yang didapatkan dari peta empati dapat membantu mengidentifikasi peluang pasar (keinginan mencari alternative energy baru) dan kemungkinan persaingan yang ada didalamnya
- b. Kekuatan Industri (*Industry Forces*): Kekuatan industri melibatkan faktor-faktor yang mempengaruhi persaingan dalam industri tertentu. Ini mencakup analisis tentang pesaing, pemain baru, Produk dan jasa pengganti, pemasok dan pelaku rantai lainnya. Dari BMC Key Partner kita sudah petakan pihak-pihak yang memiliki pengaruh kuat terhadap konsep bisnis OPS untuk bekerjasama dan akan menjadi pertimbangan tambahan pada pembahasan kekuatan industri.
- c. Tren Kunci (*Key Trends*): Tren kunci merujuk pada perubahan signifikan atau pola yang muncul dalam lingkungan bisnis yang dapat mempengaruhi model bisnis. Hal ini meliputi tren teknologi yang dapat mengancam atau memungkinkan membantu perkembangan bisnis, tren regulasi dari pemerintah karena bisnis ini dikembangkan dilingkungan BUMN yang berhubungan erat dengan regulasi Pemerintah, tren masyarakat dan budaya yang dapat mempengaruhi model bisnis dari kebiasaan masyarakat, tren sosio ekonomi pengaruh lingkungan dan potensi pendapatan. Tren kunci ini berhubungan erat dengan peta Empati dalam membantu mengidentifikasi tren kunci yang mempengaruhi perilaku dan preferensi pelanggan. Informasi ini dapat digunakan untuk mengantisipasi perubahan pasar dan menyesuaikan strategi bisnis.
- d. Kekuatan Ekonomi Makro (*Macro-Economic*) : Kekuatan ekonomi makro melibatkan faktor-faktor ekonomi yang lebih luas yang dapat mempengaruhi kinerja bisnis secara keseluruhan. Ekonomi Makro ini berhubungan erat dengan Peta Empati dalam memahami bagaimana factor ekonomi yang mempengaruhi preferensi dan perilaku pelanggan.

Tujuan utama dari pemetaan empat bidang utama dalam lingkungan bisnis adalah mendapat model bisnis yang lebih kuat dan kompetitif. Setelah melakukan pengisian 9 Blok bangunan penyusun BMC dan melanjutkan ke Peta Empati kita dapat memperkuat konsep bisnis OPS dengan 4 Bidang Utama. Dalam menggambarkan 4 bidang utama Penelitian ini mengambil referensi yang di rekomendasikan dari *Business Model Generation* yang ditulis oleh Osterwalder & Pigneur. Empat bidang utama yang terdiri dari kekuatan pasar, kekuatan industri, tren kunci, dan kekuatan ekonomi makro untuk memperkuat konsep model bisnis OPS untuk bidang pertama mengenai kekuatan pasar.

4.10 Penilaian SWOT

Penilaian secara keseluruhan model bisnis sangatlah penting, namun melihat komponennya secara detail juga dapat mengungkap jalan menuju inovasi dan pembaruan. Salah satu cara paling efektifnya adalah dengan mengkombinasikan analisis klasik tentang kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman melalui Kanvas Model Bisnis. Analisa ini memberikan 4 perspektif untuk menilai elemen-elemen suatu model bisnis sedangkan kanvas model bisnis memberikan fokus untuk sebuah diskusi yang terstruktur.

SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), peta empati, BMC (Business Model Canvas), dan empat bidang utama yang telah dibahas sebelumnya adalah alat-alat yang sering digunakan dalam analisis bisnis untuk memahami kondisi internal dan eksternal perusahaan serta merancang strategi bisnis yang efektif. Berikut ini adalah penjelasan lebih spesifik tentang hubungan dan penggunaan masing-masing alat

- a. BMC (*Business Model Canvas*): BMC adalah kerangka kerja yang digunakan untuk merancang, menggambarkan, dan menganalisis model bisnis suatu perusahaan. BMC terdiri dari sembilan elemen utama yang mencakup segmen pelanggan, proposisi nilai, saluran distribusi, hubungan pelanggan, sumber daya kunci, aktivitas kunci, mitra kunci, struktur biaya, dan sumber pendapatan. Dengan menggunakan BMC, perusahaan dapat mengidentifikasi bagian-bagian penting dari model bisnis mereka, menguji asumsi-asumsi yang mendasarinya, dan mengeksplorasi kemungkinan perubahan atau penyempurnaan untuk mencapai keunggulan kompetitif.

- b. Peta Empati: Peta empati adalah alat yang membantu memahami pengalaman dan perspektif pelanggan. Dalam peta empati, pelanggan ditempatkan di pusat analisis, dan empat dimensi utama diperhatikan: apa yang mereka lihat, dengar, pikirkan, dan rasakan. Peta empati membantu perusahaan memahami kebutuhan, harapan, dan tantangan pelanggan mereka, sehingga memungkinkan pengembangan produk atau layanan yang lebih relevan dan memuaskan.
- c. Empat Bidang Utama: Empat bidang utama, juga dikenal sebagai "Framework for Strategic Management," adalah kerangka kerja yang membantu perusahaan dalam mengidentifikasi peluang strategis. Keempat bidang utama tersebut meliputi kekuatan industri, kekuatan pasar, tren kunci, dan kekuatan ekonomi makro. Dengan menganalisis keempat bidang utama ini, perusahaan dapat memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang lingkungan bisnis mereka, pesaing, peluang di pasar, serta kekuatan dan kelemahan internal yang dapat dimanfaatkan atau ditingkatkan.
- d. SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Threats): SWOT adalah analisis yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi internal (kekuatan dan kelemahan) dan eksternal (peluang dan ancaman) suatu perusahaan. Analisis SWOT membantu perusahaan dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan internal mereka serta peluang dan ancaman eksternal yang dapat mempengaruhi kesuksesan bisnis. Hasil dari analisis SWOT dapat membantu perusahaan mengembangkan strategi bisnis yang berfokus pada kekuatan mereka, mengatasi kelemahan, memanfaatkan peluang, dan menghadapi ancaman.

Penilaian SWOT merupakan salah satu tools pada *Idea generation* di model bisnis Osterwalder selain Peta empati dan 4 bidang utama. SWOT memungkinkan penilaian yang terfokus dan evaluasi terhadap model bisnis organisasi dan Blok bangunannya.

4.11 Cost of Energy (CoE)

Cost of Energy (CoE) adalah biaya yang dikeluarkan untuk menyalurkan listrik ke kapal di dermaga melalui konsep bisnis OPS yang meliputi seluruh biaya-biaya yang dibutuhkan sesuai dengan cost structure pada gambar 4.5. Untuk mendapatkan CoE maka kita perlu menghitung potensi *Revenue* dan *Cost* untuk konsep bisnis OPS *Revenue* / Potensi Pendapatan. Pada tabel 4.23 dibawah ini terlampir perhitungan potensi revenue dari konsep bisnis OPS :

Tabel 1. Perhitungan Potensi Revenue Bisnis OPS

		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Benefit											
Connecting Fee	(Rpx1000)	3.598.230	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selling Price for TM	(Rp/kWh)	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447
Selling Price for TR	(Rp/kWh)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Revenue from Electricity Selling	(Rpx1000)	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752
Pendapatan Beyond kWh	(Rpx1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Savings	(Rpx1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Benefit	(Rpx1000)	29.323.982	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752
		2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Benefit											
Connecting Fee	(Rpx1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selling Price for TM	(Rp/kWh)	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447
Selling Price for TR	(Rp/kWh)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Revenue from Electricity Selling	(Rpx1000)	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752
Pendapatan Beyond kWh	(Rpx1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Savings	(Rpx1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Benefit	(Rpx1000)	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752
		2045	2046	2047	2048	2049					
Benefit											
Connecting Fee	(Rpx1000)	-	-	-	-	-					
Selling Price for TM	(Rp/kWh)	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447					
Selling Price for TR	(Rp/kWh)	-	-	-	-	-					
Revenue from Electricity Selling	(Rpx1000)	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752					
Pendapatan Beyond kWh	(Rpx1000)	-	-	-	-	-					
Savings	(Rpx1000)	-	-	-	-	-					
Total Benefit	(Rpx1000)	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752	25.725.752					

Dari Tabel 1 potensi kWh kapal bersandar yang sudah dilakukan prognosa selama 25 tahun sesuai rencana kontrak OPS akan menjadi potensi pendapatan / penjualan listrik dari OPS, Potensi Revenue ditentukan dari proyeksi penjualan yang didapatkan dari lama kapal bersandar. Dalam hal ini Jam Nyala yang digunakan sebesar 120 Jam Nyala dan tarif tenaga listrik yang dikenakan adalah sebesar 1,5 kali dari tarif L atau sebesar Rp. 2.447. CoE OPS dikalikan dengan kWh yang akan dijual melalui konsep bisnis OPS akan menjadi *Revenue* / pendapatan konsep bisnis OPS *Cost* /Biaya – Biaya untuk menjalankan bisnis OPS.

Tabel 2. Perhitungan *Cost* / Biaya

		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Energi Listrik											
Deliverable Energy for TM	KWh	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305
Deliverable Energy for TR	KWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salable Energy for TM	KWh	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126
Salable Energy for TR	KWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Salable Energy	KWh	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126
Cost											
Investment Cost	(Rp1000)	69.071.653	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Additional Investment Cost	(Rp1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation & Maintenance Cost	(Rp1000)	1.381.433	1.409.062	1.437.243	1.465.988	1.495.308	1.525.214	1.555.718	1.586.832	1.618.569	1.650.940
Electricity power Purchase	(Rp1000)	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225
Total Operational Cost	(Rp1000)	16.765.658	16.793.287	16.821.468	16.850.213	16.879.533	16.909.439	16.939.943	16.971.058	17.002.794	17.035.166
		2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Energi Listrik											
Deliverable Energy for TM	KWh	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305
Deliverable Energy for TR	KWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salable Energy for TM	KWh	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126
Salable Energy for TR	KWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Salable Energy	KWh	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126
Cost											
Investment Cost	(Rp1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Additional Investment Cost	(Rp1000)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operation & Maintenance Cost	(Rp1000)	1.683.959	1.717.638	1.751.991	1.787.031	1.822.772	1.859.227	1.896.412	1.934.340	1.973.027	2.012.487
Electricity power Purchase	(Rp1000)	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225
Total Operational Cost	(Rp1000)	17.068.184	17.101.864	17.136.216	17.171.256	17.206.997	17.243.452	17.280.637	17.318.565	17.357.252	17.396.712
		2045	2046	2047	2048	2049					
Energi Listrik											
Deliverable Energy for TM	KWh	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305	10.839.305					
Deliverable Energy for TR	KWh	-	-	-	-	-					
Salable Energy for TM	KWh	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126					
Salable Energy for TR	KWh	-	-	-	-	-					
Total Salable Energy	KWh	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126	10.514.126					
Cost											
Investment Cost	(Rp1000)	-	-	-	-	-					
Additional Investment Cost	(Rp1000)	-	-	-	-	-					
Operation & Maintenance Cost	(Rp1000)	2.052.737	2.093.792	2.135.667	2.178.381	2.221.948					
Electricity power Purchase	(Rp1000)	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225	15.384.225					
Total Operational Cost	(Rp1000)	17.436.962	17.478.017	17.519.893	17.562.606	17.606.174					

- Cost of OPS (COPS): Biaya yang diperlukan untuk mengadakan segala infrastruktur dan peralatan OPS sesuai yang dijelaskan pada tabel 4.17. pada penelitian ini digunakan perbandingan 30% *Equity* untuk memberikan kepercayaan terhadap investor dan menekan biaya investasi dan 70% menggunakan *Loan* dengan WACC 9,7%
- Operation & Maintenance (O&M) : mengambil referensi dari biaya O&M bisnis SPKLU (Stasiun Pengisian PLN kenasama sama memiliki karakter peralatan yang sensitive yaitu elektronika dengan perhitungan 2% dari biaya investasi setiap tahunnya.
- Sewa Lahan : pada perhitungan sewa lahan ini digunakan konsep sama dengan bisnis SPKLU dengan nilai 8% dari tariff kemudian sesuai Peraturan Direksi 049 tahun 2019 keuntungan transaksi (*Fee Transaksi*) bekerjasama bisnis dengan PLN sebesar 5%
- Electricity Tarif : Sesuai gambar 4.8 Cost of TDL yang diatur oleh pemerintah ditambahkan dengan Pajak Penerangan Jalan 2,4% dari tariff listrik.

- e. Operator : pada bisnis kelistrikan operator pada satu shift kerja menggunakan minimal 2 orang untuk keamanan dan keselamatan. Total OPS pada konsep bisnis ini menggunakan 4 shift sehingga total operator yang dibutuhkan sebanyak 24 orang.

Tabel 3. Hasil Perhitungan CoE OPS

No	Result	Nilai	Satuan	Referensi
1	CoE OPS sebelum PPN	2.466,67	Rp/kWh	Tarif Indikatif yang rencana ditawarkan (berdasarkan Permen ESDM No.7/2024 dimana dikenakan tarif Layanan Khusus (L) Tegangan Menengah : Rp. 1.644,52 dikali faktor N = 1,5)
2	IRR	11,63%	%	Perhitungan Kajian Finansial
3	NPV	9.343.693	Rp (ribuan)	Perhitungan Kajian Finansial
4	Pay Back Period	8,11	Tahun	Perhitungan Kajian Finansial
5	Nilai Sewa Lahan	176,00	Rp/kWh	Bisnis SPKLU PLN 8% dari Tarif
6	Fee Transaksi	110,00	Rp/kWh	Margin Kerjasama PLN
7	PPN 11%	242,00	Rupiah	
8	CoE & PPN	2.738,13	Rp/kWh	

Dalam tabel 3 terdapat beberapa hasil perhitungan CoE OPS:

- CoE OPS: merupakan Tarif indikatif yang direncanakan ditawarkan untuk menjalankan bisnis OPS adalah sebesar 2.466,78 Rupiah per kilowatt-jam (kWh).
- IRR (*Internal Rate of Return*): IRR sebesar 11,63% merupakan persentase pengembalian internal yang diperhitungkan dalam kajian keuangan.
- NPV (*Net Present Value*): NPV sebesar Rp 9.343.693.566 adalah nilai selisih antara uang masuk dan keluar yang dihitung dan dipertimbangkan sebagai kelayakan proyek, pada perhitungan konsep bisnis OPS ini nilai NPV positif diharapkan konsep bisnis ini dapat menghasilkan keuntungan.
- Pay Back Period*: pada perhitungan konsep bisnis OPS ini adalah 8,11 tahun, yang merupakan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan kembali investasi yang telah dikeluarkan dari laba bersih.
- Nilai Sewa Lahan: Nilai sewa lahan sebesar 176 Rupiah per kWh, yang merupakan 8% dari tarif indikatif OPS yang mengambil dari referensi sewa lahan pada bisnis SPKLU yang telah dijalankan PLN
- Fee Transaksi: Fee transaksi sebesar 110 Rupiah per kWh, yang merupakan margin kerjasama dengan PLN sebesar 5% sesuai Peraturan Direksi 049 tahun 2020 tentang fasilitas ekstra.
- PPN (Pajak Pertambahan Nilai) 11%: PPN sebesar 271 Rupiah merupakan pajak yang dikenakan sesuai peraturan Pemerintah.

Tabel 3 dapat memberikan gambaran tentang hasil perhitungan terkait COE OPS berdasarkan nilai-nilai dan referensi yang diberikan. Dengan tarif OPS Rp 2.466,78 pada konsep bisnis OPS yang akan dijalankan didapatkan nilai IRR 11,63% diatas Weighted Average Cost of Capital (WACC) PLN yaitu sebesar 9,70% dan NPV positif yaitu Rp 9.343.693.566 dengan payback periode 8,11 tahun dibawah masa pakai OPS yaitu di 25 tahun menunjukkan bahwa konsep bisnis OPS layak untuk dijalankan dengan catatan bahwa akan dipasang di tempat kapal bersandar yang ramai dan digunakan sepenuhnya oleh kapal yang bersandar. Informasi ini dapat digunakan dalam analisis keuangan dan perencanaan terkait penggunaan OPS di dermaga Indonesia. Pada tabel 4.26 dan gambar 4.11 dapat dilihat perbandingan CoE OPS dan BPP Pembangunan, pada tabel tersebut menunjukkan

perbandingan CoE OPS dan pendekatan BPP Pembangkit kapal yang bersandar, menunjukkan efisiensi 40% yang diharapkan dapat menjadi daya tarik dari para pemilik kapal untuk beralih menggunakan OPS pada saat kapal bersandar di dermaga. Lebih hemat, lebih aman, lebih nyaman dengan suplai OPS akan menjadi nilai lebih konsep bisnis ini kedepannya untuk mendukung Indonesia menuju dermaga green port.

5. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan didapatkan beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah *On Shore Power Supply* (OPS) merupakan sebuah konsep bisnis kelistrikan dermaga yang memanfaatkan suplai listrik dari system kelistrikan (Grid) untuk disalurkan ke kapal yang bersandar di Dermaga dengan output frekuensi 50 Hz (tegangan output 380- 400 Volt) dan frekuensi 60 Hz (tegangan output 440 – 550 Volt). Dengan berbagai keunggulan yang ditawarkan kepada pelanggan melalui proporsi nilai seperti, menurunkan emisi karbon dermaga, menurunkan emisi kebisingan, efisiensi biaya operasional, dan Keamanan penggunaan energy listrik dari potensi dan bahaya kebakaran. Konsep bisnis ini memanfaatkan saluran fisik dengan tatap muka, saluran digital dan kerja sama dengan pemerintah untuk menjangkau pelanggan, disamping itu untuk menjaga hubungan dengan pelanggan diperlukan infrastruktur digital untuk menciptakan *branding* di dalam komunitas energi. Dalam melaksanakan aktifitas utamanya yaitu pemasaran, penjualan, operasi dan billing, konsep bisnis ini memerlukan beberapa sumber daya utama seperti Energi bersih yang diproduksi oleh PLN, Peralatan OPS untuk menyalurkan energi listrik ke kapal yang bersandar, operator untuk mengoperasikan peralatan dan Billing untuk melakukan transaksi bulanan atau retail. Selain itu beberapa mitra yang diperlukan untuk menjalankan bisnis ini adalah PLN selaku penyedia energy bersih, Dermaga PTK selaku pemilik lahan dan bisnis dermaga, serta anak perusahaan PLN Group dan Dermaga PTK Jasa Maritim untuk mengadakan dan menjalankan operasional bisnis OPS, Kemenhub sebagai pengatur kebijakan transportasi, dan pemilik kapal sebagai pelanggan utama. Terakhir seperti industry energy pada umumnya struktur biaya investasi dan operasional.

Dalam proses penjabaran dan penyusunan konsep ide pada model bisnis OPS ini tidak hanya menggunakan BMC namun juga ditambahkan beberapa tool, diantaranya adalah Peta Empati, Empat Bidang Utama, dan penilain SWOT yang didapatkan bahwa konsep bisnis ini layak secara konsep bisnis karena memenuhi aspek dari beberapa tools pendukung konsep bisnis yang sudah dijelaskan

Dari hasil perhitungan CoE untuk konsep bisnis OPS didapatkan tarif indikatif OPS yang dapat ditawarkan ke pemilik kapal sebesar Rp 2466 / kWh sebelum PPN dengan payback periode 8,11 Tahun, nilai IRR 11,63% diatas WACC PLN dan nilai NPV positif sebesar Rp 9.343.693.566 Lebih hemat, lebih aman, lebih nyaman dengan suplai OPS akan menjadi nilai lebih konsep bisnis ini kedepannya untuk mendukung Indonesia menuju dermaga green port.

Berdasarkan kesimpulan yang sudah dijelaskan diatas, saran yang bisa disampaikan antara lain pemerintah dapat segera memberikan dukungan dan arahan terkait pengembangan konsep bisnis OPS di listrik dermaga Indonesia karena selain beberapa manfaat yang akan didapatkan sesuai penjelasan pada kesimpulan juga dapat mendukung program Pemerintah menuju *Green Port dan Net Zero Emision*.

Daftar Pustaka

- [1] Abdullah, S. (2022). *Sejarah Take or Pay yang Bebani PLN Rp 18 T Imbas Kelebihan Listrik*. Retrieved from katadata.co.id: <https://katadata.co.id/happyfajrian/berita/6332c474eaa19/sejarah-take-or-pay-yang-bebani-pln-rp-18-t-imb-kelebihan-listrik>
- [2] Bobby. (2015, Mei 25). Retrieved from dephub: <https://dephub.go.id/post/read/pembangunan-tol-laut-libatkan-24-dermaga>
- [3] Butcher, L. (2021, June 21). *Kiel gains sustainable shore power for cruise ships*. Retrieved from <https://www.electrichybridmarinetechnology.com/news/ports-and-harbours/kiel-gains-sustainable-shore-power-for-cruise-ships.html>
- [4] Chesbrough, H., & R.S Rosenbloom. (2022). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, 529-555.
- [5] Dalsoren et al., S. B. (2009). Update on emissions and environmental impacts from the international fleet of ships: the contribution from major ship types and ports. *Atmos. Chem. Phys.*, 9, 2171–2194, <https://doi.org/10.5194/acp-9-2171-2009>.
- [6] Daniel et al., H. P. (2022). Shore power as a first step toward shipping decarbonization and. *Science direct*, 1-17.

- [7] DJPL. (2022, Januari 04). *Penetapan Jaringan Trayek Penyelenggaraan Kewajiban Pelayanan Publik Untuk Angkutan Barang di Laut Tahun 2022*. Jakarta: Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Laut Nomor : KP.998/DJPL/2021.
- [8] Dzakiyah, Y. A. (2020). analisis perbandingan cost of energy (coe) antara simulasi menggunakan perangkat lunak homer dengan perhitungan pada pembangkit listrik tenaga hybrid. *Fakultas Teknologi Industri UII*.
- [9] Ericsson, P. F. (2008). shore-side power supply a feasibility study and a technical solution for an onshore electrical infrastructure to supply vessels with electric power while in port. *Goteborg:Chalmers University of Technology*.
- [10] ESDM. (2016). Tarif Tenaga Listrik yang disediakan oleh PLN. *PerMen ESDM No 28*, lampiran.
- [11] Faber, J. (2020). Reduction of GHG emissions from ships fourth IMO GHG study. [https:// docs.imo.org](https://docs.imo.org), Online.
- [12] Giorgio, S., Daniele, B., Roberto, P., G, L., & Fabio, T. (2015). Shore to Ship Power. *IEEE* (pp. 103-238). IEEE.
- [13] McGregor, C. (2005, July 3). *Map of the world coloured by voltage and frequency*. Retrieved from wikimedia commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_the_world_coloured_by_volt_age_and_frequency.png
- [14] Menteri Perhubungan, K. (2017). *Rencana Induk Dermaga Nasional*. Jakarta: Nomor KP 432.
- [15] Mercusuar, P. (2022, September). *Aplikasi Monitoring Kondisi Ketenagalistrikan Nasional.Provide by PLN*. Retrieved from Mercusuar.co.id: <https://mercusuar.pln.co.id/dashboard/eksternal/last-update>.
- [16] Okkonen, L., & Suhonen, N. (2010). Business models of heat entrepreneurship in Finland: 3443-3452. doi:10.1016/j.enpol.2010.02.018.
- [17] Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [18] Prasodjo, D. (2021, desember 6). Retrieved from PLN.CO.ID: <https://web.pln.co.id/cms/media/siaran-pers/2021/12/dirut-baru-pln-siap-lanjutan-tranformasi-transisi-energi-hingga-atasi-oversupply-listrik/>
- [19] Putra, A. P. (2016). PERENCANAAN SHORE POWER CONNECTION. ITS, 1-86. Santikaristi. (2019, April 29). Sistem Kelistrikan Indonesia Semakin Handal dan Ekonomis. Retrieved from PLN.co.id: <https://web.pln.co.id/cms/media/siaran-pers/2019/04/sistem-kelistrikan-indonesia-semakin-handal-dan-ekonomis/>
- [20] Rendroyoko, N. I. Sinisuka, V. Debusschere, D. P. Koesrindartoto, and M. Yasirroni, "Integration of Solar Photovoltaic Plant in the Eastern Sumba Microgrid Using Unit Commitment Optimization," *Sustainability*, vol. 16, no. 1, p. 336, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/su16010336>
- [21] Smith. (2014, Desember). Reduction of GHG emissions from ships third IMO GHG study.
- [22] Styhre L, W. H.-G. (2017, Juli). Green House Gass Emission from ship - case study in for continents. <https://doi.org/10.1016/>.
- [23] Sumadi, B. K. (2018, Maret 02). Empat Puluh Persen Jalur Perdagangan Dunia Melewati Indonesia. Retrieved from DepHub: <https://dephub.go.id/post/read/empat-puluh-persen-jalur-perdagangan-dunia-melewati-indonesia?language=id>
- [24] Teece, D. (2010). Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning*, 172-194.
- [25] Tri Wahyu Adi. (2024). Ekonomi Energi Ketenagalistrikan dan Efisiensi. <http://baca.buku.com>, Online
- [26] Tri Wahyu Adi. (2022). Influence of Fuel Price, electricity price, fule consumption on operating cost, generation and operating income : a case study on PLN <https://www.emerald.com/insight/1750-6220.htm> online
- [27] Wanda, F., & Sultan, M. A. (2019). Penelitian ini dilakukan untuk implementasi Business Model Canvas yang didesain untuk mengembangkan bisnis Jaskost Mobile Aplication. *Jurnal Ilmu dan Manajemen Bisnis*.
- [28] Zaenal Arifin. (2024). Transisi Energi Menyebabkan Greenflation?. https://www.researchgate.net/publication/378479743_Transisi_Energi_Menyebabkan_GreenflationI.
- [29] X., Wang, K., Yang, J., Huang, L., Shen, B., & Sun, M. (2022). Research on the control strategy of grid connection between shore power supply and ship power grid. *Science Direct*.
- [30] Zott, C., & Amit, R. (2008). The fit between product market strategy and business. *Strategic Management Journal*.