

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pertahanan Negara

Merujuk pada yang tertulis dalam pasal 1 Undang-undang No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara, yang dimaksud dengan pertahanan negara adalah segala usaha untuk mempertahankan kedaulatan negara, keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan keselamatan segenap bangsa dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara. Dalam Undang-undang tersebut juga disebutkan bahwa sistem pertahanan negara menganut sistem pertahanan yang bersifat semesta yang melibatkan seluruh warga negara, wilayah, dan sumber daya nasional lainnya. Pada dasarnya, Sishankamrata juga dikenal sebagai sistem pertahanan menyeluruh atau sistem pertahanan total.

Peningkatan kemampuan pertahanan negara dapat dilakukan melalui pemanfaatan segala sumber daya nasional berupa sumber daya manusia, sumber daya alam dan buatan, nilai-nilai, teknologi, dan dana sebagaimana tertulis pada pasal 21 Undang-undang No. 3 Tahun 2002. Pengelolaan sumber daya nasional sebagaimana disebut dalam pasal tersebut juga diatur lebih lanjut dalam Undang-undang No. 23 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Sumber Daya Nasional. Tujuan dari pengelolaan sumber daya nasional untuk pertahanan negara tertera dalam pasal 3 yakni untuk mengalihkan Sumber Daya Manusia, Sumber Daya Alam, dan Sumber Daya Buatan, serta Sarana dan Prasarana Nasional menjadi kekuatan pertahanan negara yang siap untuk digunakan dalam mendukung kepentingan pertahanan negara.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2021 tentang Kebijakan Umum Pertahanan Negara Tahun 2020-2024 menyebutkan bahwa aspek geografis Indonesia menjadi salah satu

pertimbangan dalam landasan penyelenggaraan pertahanan negara. Posisi geografis Indonesia sebagai negara maritim yang terletak di antara dua benua dan dua samudera menjadi dasar penyusunan strategi pertahanan. Geostrategi Indonesia pada hakikatnya adalah strategi nasional negara untuk menggunakan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagai ruang hidup nasional dalam menyusun pedoman, kebijakan, dan sasaran pembangunan untuk mencapai kemaslahatan negara dan tujuan nasional. Geostrategi Indonesia dirumuskan dalam wujud konsepsi ketahanan nasional.

2.1.2 Ketahanan Energi

Konsep ketahanan energi diperkenalkan oleh Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa Barat pada tahun 1973 selama embargo minyak dari negara-negara Arab sebagai produsen minyak terbesar di dunia. Berkembangnya pemahaman untuk meningkatkan ketahanan energi juga menyebabkan berkembangnya definisi ketahanan energi. Menurut International Energy Agency (IEA), ketahanan energi didefinisikan sebagai “Akses terhadap energi yang memadai, terjangkau dan dapat diandalkan, termasuk ketersediaan sumber daya energi, pengurangan ketergantungan pada impor, penurunan gangguan terhadap lingkungan, persaingan dan pasar yang efisien, ketergantungan pada sumber daya setempat yang bersih lingkungan, dan energi yang terjangkau serta adil”.

Definisi ketahanan energi juga tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi. Pasal 1 Perpres tersebut menyebutkan “*Ketahanan Energi adalah suatu kondisi terjaminnya ketersediaan Energi dan akses masyarakat terhadap Energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan perlindungan terhadap Lingkungan Hidup*”. Berdasar pada pengertian tersebut, maka ketahanan energi dapat terbangun melalui konsep 4A+1S, yakni ketersediaan (*availability*), kemampuan akses (*accessibility*), keterjangkauan harga (*affordability*) dan penerimaan

masyarakat (*acceptability*), serta keberlanjutan (*sustainability*). Ketahanan energi juga memiliki peran sebagai fondasi ketahanan politik, ketahanan ekonomi, ketahanan sosial, dan ketahanan budaya yang menjadi penopang ketahanan nasional (BIN, 2014).



Gambar 2.1 Peran Ketahanan Energi dalam Ketahanan Nasional

Sumber: BIN (2014)

2.1.3 Transisi Energi

Transisi energi mengacu pada pergeseran dari satu sumber daya energi dominan atau serangkaian sumber daya ke sumber daya lainnya. Salah satu contoh transisi energi yang terjadi dalam sejarah adalah penggantian minyak ikan paus dengan minyak tanah di akhir abad ke-19 dan transisi dari kayu ke batu bara selama Revolusi Industri (Carley dan Konisky, 2020). Didorong oleh kesadaran masyarakat global terhadap ancaman perubahan iklim, transisi energi modern mulai dilakukan. Transisi

energi tersebut ditandai dengan penurunan bahan bakar fosil, terutama batu bara, ke sumber energi rendah karbon.



Gambar 2.2 Big Picture Kebijakan Transisi Energi

Sumber: KESDM

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menyebutkan bahwa kebijakan transisi energi menuju penggunaan energi bersih yang lebih luas dilatarbelakangi oleh kekhawatiran global tentang perubahan iklim. Penggunaan bahan bakar fosil yang berlebihan selama bertahun-tahun telah mengakibatkan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) jauh melampaui batas aman perubahan iklim. Berdasarkan pemahaman tersebut, para pemimpin dunia berjanji untuk membatasi kenaikan suhu global, yang dituangkan dalam Perjanjian Paris 2015. Kebijakan *net-zero*

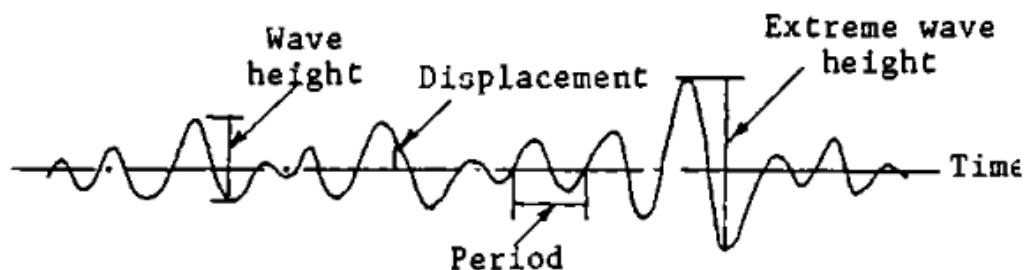
emission yang diperkenalkan oleh banyak negara saat ini merupakan salah satu kebijakan yang diterapkan untuk mencapai target penurunan emisi.

Hutajulu dalam KESDM (2020), menyebutkan bahwa Transisi energi di Indonesia diimplementasikan dalam target bauran energi baru terbarukan dan penurunan emisi. Indonesia memiliki target energi baru dan terbarukan (EBT) sebesar 23% dari bauran energi nasional pada tahun 2025. Kebijakan ini, dikombinasikan dengan komitmen Indonesia untuk mengurangi emisi sebesar 29% pada tahun 2030, merupakan upaya nyata menuju sistem energi yang lebih bersih dan berkelanjutan.

2.1.4 Gelombang Laut

Gelombang laut adalah gerak massa air laut yang naik turun secara terus menerus. Gelombang laut biasanya disebabkan oleh pengaruh angin tetapi dapat juga disebabkan oleh faktor lain seperti aktivitas seismik, aktivitas vulkanik, daya tarik angkasa atau aktivitas manusia seperti pergerakan kapal (Azis2006). Pola angin muson yang terjadi sangat berpengaruh terhadap fluktuasi gelombang yang terjadi di perairan Indonesia (Kurniawan *et al.* 2011).

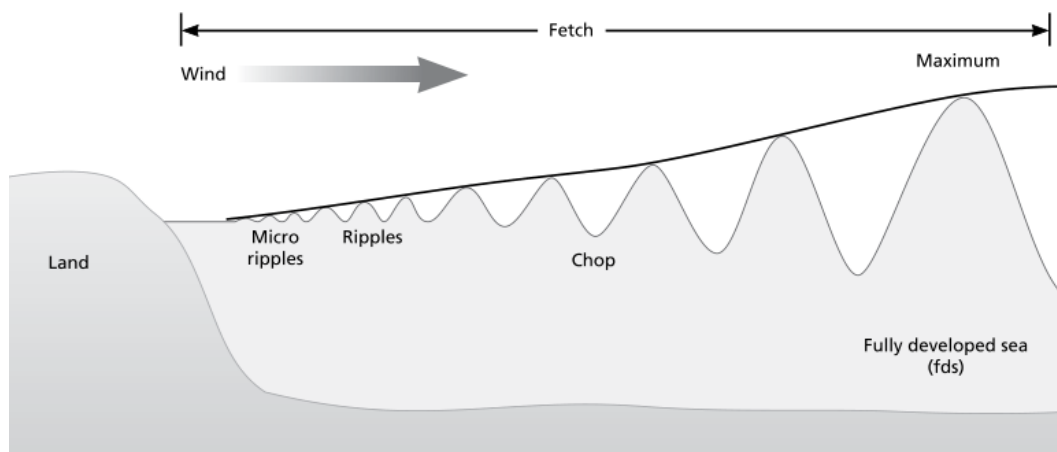
Profil gelombang yang dihasilkan angin yang diamati di lautan berubah secara acak seiring waktu dan tidak dapat diulang dalam ruang dan waktu. Pada kenyataannya, tinggi gelombang (ekskursi puncak ke lembah) dan periode gelombang bervariasi secara acak dari satu siklus ke siklus lainnya (Ochi, 1998). Karena sifatnya yang tidak teratur, karakteristik gelombang laut secara historis biasanya tercatat dalam parameter gelombang yang terintegrasi seperti tinggi gelombang signifikan (H_s) atau periode statistik seperti periode puncak (T_p) (Guillou. 2020). Vanem (2016) menyebutkan bahwa tinggi gelombang signifikan didefinisikan secara tradisional sebagai rata-rata dari sepertiga gelombang individu tertinggi, sedangkan periode puncak adalah waktu yang dibutuhkan satu siklus gelombang dari puncak ke puncak pada titik stasioner.



Gambar 2.3 Dimensi Gelombang

Sumber: Ochi (1998)

Ketinggian dan periode gelombang tergantung pada panjang *fetch* (Nichols & Williams, 2009). *Fetch* adalah jarak hembusan angin tanpa halangan. Pada pembangkitan gelombang, *Fetch* dibatasi oleh medan daratan di sekitar laut. Semakin besar jarak *fetch*, semakin besar ketinggian gelombang. Angin juga memiliki pengaruh besar pada tinggi gelombang. Angin kencang menciptakan gelombang yang lebih besar.

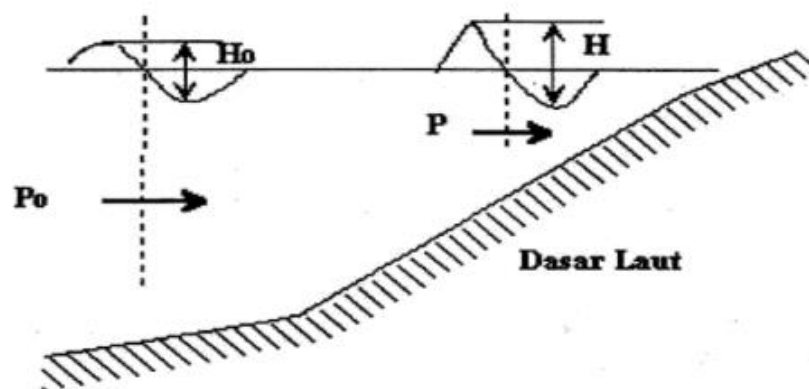


Gambar 2.4 Fetch dan Angin dalam Pembangkitan Gelombang

Sumber: Nichols & Williams (2009)

Gelombang yang merambat dari laut dalam ke pantai berubah bentuk seiring dengan perubahan kedalaman laut (Hidayati, 2017). Saat gelombang mendekati pantai, gelombang di bagian dasar laut akan melambat. Ini adalah hasil dari gesekan antara air dan bagian dasar laut.

Sementara itu, gelombang di permukaan air terus bergerak maju. Saat gelombang bergerak menuju pantai, puncak gelombang menjadi lebih tajam dan lembah menjadi lebih datar. Hal tersebut menyebabkan terjadinya gelombang pecah.



Gambar 2.5 Pendangkalan Gelombang

Sumber: Hidayati (2017)

2.1.5 Energi Gelombang Laut

Gerakan naik turun masa air pada gelombang laut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Falcão dan Henriques (2015) menyebutkan bahwa metode pengumpulan energi gelombang dapat dicapai dengan menggunakan dua sumber energi. Cara pertama yang dilakukan adalah dengan menggerakkan objek menggunakan gerakan naik turun air yang disebabkan oleh gelombang laut secara langsung. Metode kedua adalah memanfaatkan perubahan tekanan barometrik karena propagasi gelombang laut.

Bhattacharyya dan McCormick (2003) menyatakan bahwa konversi primer energi gelombang dicapai dengan sistem osilasi (baik benda terapung, bagian padat yang berosilasi, atau air yang berosilasi di dalam struktur). Hal ini juga serupa dengan pernyataan Falcão dan Henriques (2015) yang menyebutkan bahwa metode pengumpulan energi gelombang dapat dicapai dengan menggunakan dua sumber energi, yakni dengan menggerakkan objek menggunakan gerakan naik turun air yang

disebabkan oleh gelombang laut secara langsung atau memanfaatkan perubahan tekanan barometrik karena propagasi gelombang laut. Pergerakan tersebut kemudian menghasilkan energi kinetik dan/atau potensial. Konversi sekunder kemudian diperlukan untuk mendapatkan beberapa bentuk energi yang berguna. Biasanya, konversi energi sekunder diperoleh melalui turbin, yang memberikan energi melalui poros yang berputar yang dapat dihubungkan ke generator listrik untuk mengubahnya menjadi listrik (konversi energi tersier).

2.1.6 Teknologi Konverter Energi Gelombang Laut

Konverter energi gelombang atau *wave energy converter* (WEC) dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara, misalnya, menurut ukuran dan orientasi horizontalnya (Bhattacharyya dan McCormick, 2003). Budal dan Falnes (1975) menyebutkan bahwa jika ukuran suatu WEC sangat kecil dibandingkan dengan panjang gelombang tipikal, WEC disebut penyerap titik (*point absorber*). Sebaliknya, jika ekstensi sebanding dengan atau lebih besar dari panjang gelombang tipikal, WEC disebut penyerap garis, tetapi istilah "terminator" dan "atenuator" lebih sering digunakan.

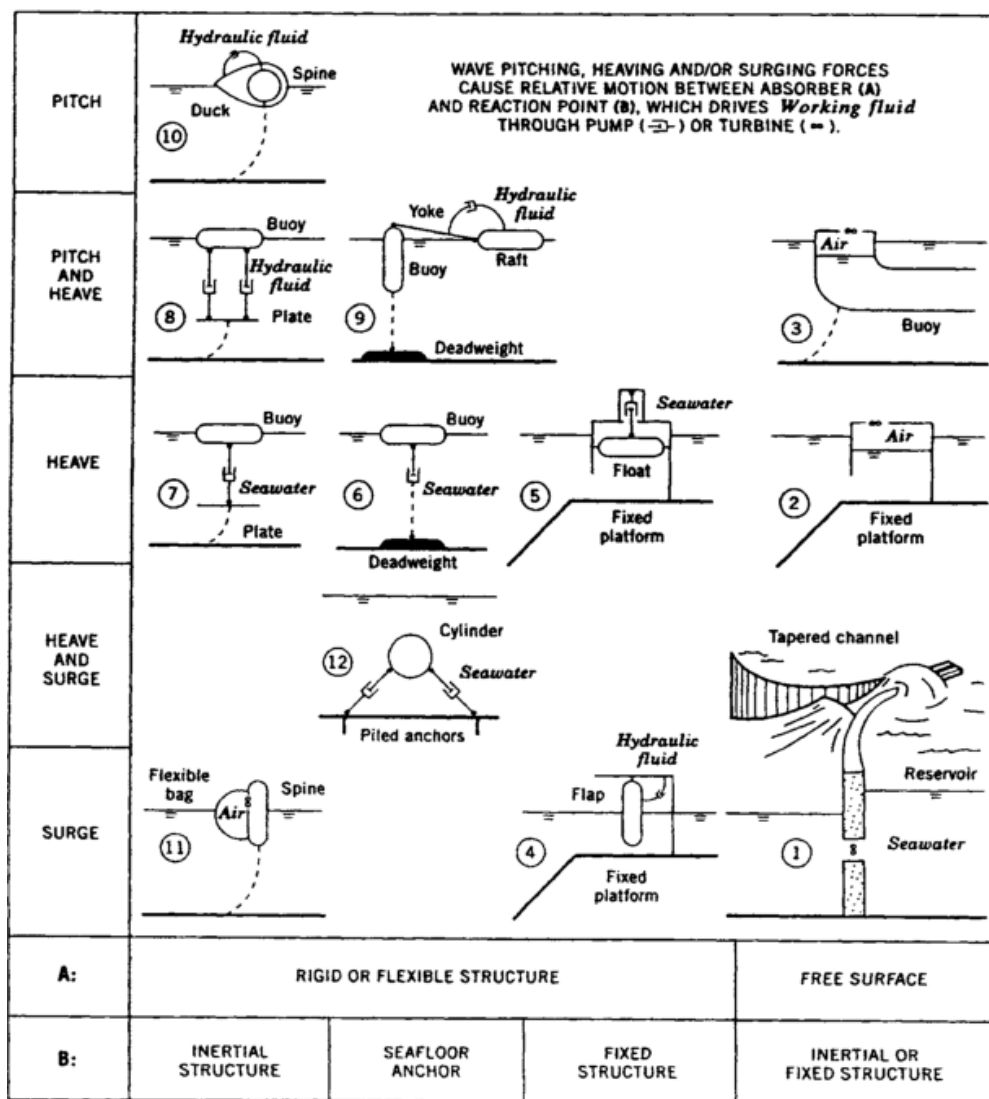


Gambar 2.6 Jenis Konverter Energi Gelombang Berdasarkan Perbandingan Ukuran WEC dengan Panjang Gelombang

Sumber: Drew *et al.* (2009)

Bhattacharyya dan McCormick (2003) menyebutkan bahwa cara lain untuk mengklasifikasikan WEC adalah menurut lokasi yang berbeda.

Beberapa WEC mungkin terletak di pantai, sebagian di atas dan sebagian di bawah permukaan air rata-rata, atau mereka mungkin sepenuhnya tenggelam baik ditempatkan di dasar laut atau beberapa meter di bawah permukaan air rata-rata. Jika tidak, WEC dapat ditambatkan dalam posisi mengambang, atau dalam posisi agak terendam, baik di dekat pantai atau lepas pantai. Sistem hibrida juga dapat dibayangkan, di mana satu atau beberapa unit WEC terapung di dekat pantai memompa air laut (atau cairan lain dalam wadah tertutup) ke reservoir air yang ditinggikan di darat, di mana motor hidrolik (turbin) dengan generator listrik digunakan.



Gambar 2.7 Sistem Konversi Energi

Sumber: Hagerman (1995)

Hagerman (1995) mengidentifikasi dua belas variasi proses yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7. Fitur utama yang membedakan satu proses dari yang lain adalah mode gerak osilasi untuk penyerapan energi, jenis penyerap, dan jenis titik reaksi. Energi dapat diserap dari *heave* (gerakan vertikal), *surge* (gerakan horizontal dalam arah rambat gelombang), *pitch* (gerakan sudut terhadap sumbu yang sejajar dengan puncak gelombang), *yaw* (gerakan sudut terhadap sumbu vertikal), atau beberapa kombinasi. dari mode-mode ini. Peredam dapat dibuat dari bahan yang kaku atau fleksibel atau dapat berupa permukaan bebas dari air itu sendiri. Titik reaksi dapat berupa massa inersia (pelat gantung, duri apung, atau penyerap lainnya), jangkar dasar laut (bobot mati atau tiang pancang), atau massa penusuk permukaan tetap (beton atau tanah).

2.1.7 Perhitungan Energi Gelombang Laut

Salah satu langkah awal dalam kalkulasi potensi energi gelombang laut adalah pendugaan kerapatan daya gelombang laut. kerapatan daya gelombang laut salah satunya dapat diketahui melalui fluks energi gelombang laut yang merupakan besaran daya gelombang laut yang dapat diperoleh per meter rambatan gelombang. Perhitungan fluks energi gelombang laut digunakan untuk mengidentifikasi secara spasial daerah mana yang kaya akan energi gelombang laut. Fluks energi gelombang laut (D_g) dapat dihitung menggunakan Persamaan (2.1) mengacu pada Bhattacharyya dan McCormick (2003).

$$D_g = \frac{\rho g^2}{64\pi} H_s^2 T_p \text{ (kW/m)} \quad (2.1)$$

Keterangan:

ρ = massa jenis air laut (1.025 kg/m³)

g = gravitasi bumi (9,81 m/s²)

H_s = tinggi gelombang signifikan (m)

T_p = periode gelombang puncak ke puncak (s)

Metode umum yang juga digunakan untuk penilaian produksi daya gelombang dapat menggunakan data gelombang historis untuk sebuah lokasi tertentu, biasanya selama satu tahun atau lebih, untuk mengetahui karakteristik gelombang dan menyimulasikan luaran daya WEC selama durasi yang tersebut (Mérigaud dan Ringwood, 2018). Berdasar pada karakteristik tersebut, pendugaan daya kemudian melibatkan perhitungan luaran konverter energi gelombang di sejumlah besar keadaan laut, yang dilakukan, di sebagian besar studi, menggunakan representasi matriks daya (PM) perangkat. Perkiraan penyerapan energi gelombang dengan perangkat tertentu di dapat diperoleh dengan menggunakan matriks daya perangkat melalui diagram pencar statistik gelombang laut (Babarit *et al.*, 2012).

Hal lain yang juga dapat menjadi pertimbangan adalah panjang transmisi alat. Transmisi dari generator ke pelanggan adalah proses yang panjang dan membutuhkan manajemen teknis. Energi listrik yang dihasilkan oleh konverter energi gelombang dikirim ke saluran transmisi setelah transformator menaikkan tegangannya (Nugroho2006). Panjangnya jalur transmisi daya ke pelanggan menyebabkan daya yang diterima pelanggan berkurang akibat pelepasan energi, sehingga perlu dibahas jarak antara pembangkit listrik dengan pengguna terkait kualitas transmisi daya.

2.1.8 Ocean Data View

Ocean Data View (ODV) adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menganalisis dan memvisualisasikan data oseanografi, profil atmosfer, dan data lainnya dalam bentuk visualisasi spasial atau grafik deret waktu (Schlitzer, 2002). ODV juga dapat melakukan perhitungan statistik dan menampilkan beberapa variabel berdasarkan variabel linier (Brown, 1998). Dalam web resminya (ODV), dijelaskan bahwa ODV adalah paket perangkat lunak untuk eksplorasi interaktif, analisis dan visualisasi oseanografi dan profil geo-referensi lainnya, deret waktu, lintasan atau data

urutan. ODV berjalan pada sistem Windows, Mac OS X, Linux, dan UNIX (Solaris, Irix, AIX). Data ODV dan file konfigurasi tidak bergantung pada platform dan dapat dipertukarkan antara sistem yang berbeda.

2.1.9 PyFerret

Berdasarkan web resmi Ferret (2018), dalam istilah paling sederhana, PyFerret adalah Ferret yang dikapsulasi dengan Python. Ferret sendiri adalah visualisasi komputer interaktif dan lingkungan analisis yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan ahli kelautan dan meteorologi yang menganalisis kumpulan data grid yang besar dan kompleks. Ini berjalan pada sistem Unix dan Mac terbaru.

PyFerret kemudian diperkenalkan pada tahun 2012. PyFerret adalah modul Python yang membungkus Ferret. PyFerret menjadi peningkatan Ferret yang dapat menjalankan skrip Ferret yang ada dan mencakup semua fungsi Ferret dengan kemampuan grafis yang diperbarui dan fungsi analisis tambahan. Modul pyferret menyediakan fungsi Python sehingga pengguna Python dapat dengan mudah memanfaatkan kemampuan Ferret untuk mengambil, memanipulasi, memvisualisasikan, dan menyimpan data. Ada juga fungsi untuk memindahkan data antara Python dan mesin Ferret. Skrip Python digunakan sebagai fungsi eksternal Ferret.

2.1.10 SWOT

SWOT adalah singkatan dari *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*, dan dapat dianalisis sebagai suatu proses, di mana tim manajemen mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kinerja (Namugenyi et al., 2019). Kekuatan dalam analisis SWOT adalah kemampuan internal dan faktor positif dari pendirian bisnis, yang relevan bagi perusahaan untuk mencapai tujuan mereka dan melayani pelanggan mereka secara efisien. Kelemahan adalah faktor atau kendala internal yang dapat menghambat atau menghambat kinerja. Oleh karena itu, kekuatan dan kelemahan merupakan elemen internal. Peluang dalam

analisis SWOT adalah faktor atau fitur yang dapat mendukung atau memfasilitasi dengan hubungan di luar. Peluang menjadi faktor eksternal di mana hal tersebut dapat dimanfaatkan dengan keunggulan yang telah dimiliki. Ancaman berhubungan dengan faktor-faktor negatif di luar, yang dapat menghambat atau menunda pencapaian tujuan. Dengan demikian, peluang dan ancaman dipandang sebagai faktor lingkungan.

SWOT telah banyak dilakukan untuk menyusun strategi. Wawasan baru dibuat pada analisis SWOT sumber daya, membuat bisnis kompetitif dan strategis dengan *toolkit template*. Analisis SWOT juga telah dilakukan untuk menganalisis perencanaan strategis dan evaluasi melalui studi kasus Institusi. Contoh lain penggunaan model analisis SWOT diartikulasikan untuk pertanian gandum, menggabungkan sejumlah dimensi strategis dalam proses pemodelan. Sebuah tinjauan dilakukan pada SWOT dalam perspektif kualitatif dan kuantitatif. Analisis SWOT dilakukan di berbagai skenario dari perencanaan strategis menggunakan studi empiris.

2.1.11 QSPM

Pemeringkatan QSPM (*The Quantitative Strategic Planning Matrix*) dilakukan untuk menentukan strategi terbaik yang dipilih dari berbagai strategi alternatif yang diperoleh sebelumnya. QSPM digunakan untuk menentukan alternatif strategi yang dihasilkan dalam matriks SWOT (David *et al.*, 2009). QSPM merupakan hasil keputusan strategis yang didapat setelah menilai skor kemenarikan (SK) setiap faktor strategis baik faktor internal maupun eksternal pada tahapan SWOT (Sarkis, 2003). Bobot setiap faktor yang dikalikan dengan skor kemenarikan (SK) kemudian akan menghasilkan nilai skor kemenarikan total (SKT). Langkah-langkah analisis QSPM berdasarkan analisis SWOT sebagai berikut (David *et al.*, 2009, Taslimi & Omsys, 2014, Puspitasari *et al.*, 2013):

1. Penentuan elemen matriks pada tahap mengidentifikasi dan mengevaluasi elemen di dalam dan luar.

2. Saat menentukan matriks SWOT, pada tahap ini, analisis kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dilakukan untuk mengembangkan strategi alternatif.
3. Nilai semua kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Pembobotan dilakukan untuk mengetahui urgensi dan integritas suatu elemen relatif terhadap faktor-faktor lain yang mempengaruhi strategi politik.
4. Mengembangkan strategi alternatif untuk penilaian.
5. Tentukan nilai daya tarik (SK) dari 1 sampai 3. Nilai 1 = daya tarik rendah, 2 = daya tarik sedang, 3 = daya tarik tinggi.
6. Hitung total skor daya tarik (SKT) dengan mengalikan bobot dengan skor daya tarik (SK) pada setiap faktor eksternal atau internal di setiap strategi.
7. Hitung skor total SKT. Strategi alternatif dengan nilai HCS tertinggi merupakan strategi terbaik.

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Pratomo dan Soebari (2020)	Pemetaan awal potensi energi laut di Pantai Selatan Pulau Jawa dengan pemodelan hidrodinamika	Dari penelitian tentang pemetaan awal potensi energi laut yang dilakukan di pantai selatan Pulau Jawa menggunakan model hidrodinamika 3D. Dihasilkan peta potensi energi gelombang laut di 43 titik observasi di Pantai Selatan Jawa pada bulan Februari dan Oktober 2017.	Penelitian terdahulu dan penelitian yang peneliti lakukan sama-sama memetakan secara spasial potensi energi gelombang laut di wilayah selatan Pulau Jawa.	Penelitian terdahulu menggunakan data sesaat pada dua waktu di bulan Februari dan Oktober penelitian yang peneliti lakukan menggunakan rentang waktu yang lebih panjang.

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2	Aderinto dan Li (2018)	Ocean Wave Energy Converters: Status and Challenges	<p>Penelitian mengulas latar belakang teknologi pemanenan energi gelombang, evolusinya, dan status industrinya.</p> <p>Karakterisasi sumber daya gelombang, hidrodinamika interaksi gelombang dengan konverter energi gelombang, dan sistem kelistrikan pelepasan daya, di berbagai tantangan diidentifikasi melalui kalkulasi matematis.</p>	<p>Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini sama-sama menganalisis potensi pemanfaatan energi menggunakan kalkulasi matematis serta mengidentifikasi tantangan pemanfaatan energi gelombang laut.</p>	<p>Penelitian terdahulu meneliti beberapa titik potensi di berbagai wilayah perairan dunia, sedangkan pada penelitian ini difokuskan pada Perairan Selatan Pulau Jawa sehingga dapat dilakukan pemetaan spasial. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode power matrix untuk kalkulasi energi.</p>
3.	Castro-Santos <i>et al.</i> , (2018)	Economic Feasibility of Wave Energy Farms in Portugal	<p>Penelitian membahas mengenai kelayakan ekonomi penerapan pembangkit energi gelombang lepas pantai di pantai benua Portugis.</p>	<p>Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini sama-sama menganalisis secara spasial potensi energi gelombang laut secara geografis.</p>	<p>Penelitian terdahulu tidak membahas variasi temporal, dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini juga menelaah potensi energi gelombang secara temporal.</p>

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
4.	Guillou and Chapalain (2018)	Annual and seasonal variabilities in the performances of wave energy converters	Penelitian berfokus pada daya yang dihasilkan dari tiga WEC terkenal yang mencapai tahap pengujian tahap penuh: Attenuator, Point Absorber, dan Terminator. Kalkulasi dilakukan di Brittany barat, salah satu perairan yang kaya energi gelombang di sepanjang pantai Prancis.	Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini sama-sama menganalisis secara spasial dan temporal potensi energi gelombang laut. Selain itu power matrix juga sama-sama digunakan sebagai metode kalkulasi daya.	Penelitian yang peneliti lakukan saat ini juga menelaah potensi pemanfaatan serta tantangan dan kendala pengembangan energi gelombang laut ke depannya.
5.	Rusu and Onea (2018)	A review of the technologies for wave energi extraction	Penelitian menjelaskan potensi teknologi ekstraksi energi gelombang, tantangan yang dihadapinya, dan juga target biaya energi yang diratakan (LCOE).	Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini sama-sama membahas teknologi energi gelombang laut, dan tantangannya.	Penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini sama-sama menganalisis secara spasial dan temporal potensi energi gelombang laut di wilayah Perairan Selatan Pulau Jawa.

Sumber: diolah oleh Peneliti (2022)

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir adalah penjelasan dari pemikiran peneliti untuk menjelaskan kepada pembaca tentang asumsi-asumsi dasar dari topik yang diteliti. Kerangka berpikir menjelaskan tentang hubungan antara fenomena yang dipelajari secara sistematis. Kerangka berpikir mencakup grafik-grafik yang menunjukkan hubungan antara jalan pikiran peneliti dengan variabel-variabel yang diteliti, menggambarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti.



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir

Sumber: diolah oleh Peneliti (2022)