

Kesan Pembinaan Pemecah Ombak terhadap Sosio-Ekonomi Masyarakat dan Alam Sekitar:  
Kajian Kes di Pelabuhan Perikanan Chendering

The Impact of Breakwater Construction on the Socio-Economic Society and the Environment: A Case  
Study in Chendering Fishing Port

NURUL AISYAH AWANIS A RAHIM, SITI NURAIN MUHMAD & SITI NASUHA MUHMAD

ABSTRAK

*Pembangunan mapan adalah sangat penting bagi memastikan setiap perancangan memberi impak positif terhadap sosioekonomi dan alam sekitar kepada komuniti setempat. Pembinaan pemecah ombak dianggap perlu untuk sesetengah pelabuhan bagi menjalankan aktiviti pendaratan ikan dengan lebih efisien. Pemecah ombak telah dibina di Pelabuhan Perikanan Chendering (PPC) untuk memudahkan bot-bot perikanan berlabuh dan menjadi pusat perusahaan perikanan terbesar di negeri Terengganu yang memberi manfaat yang besar kepada komuniti nelayan setempat. Walau bagaimanapun, setelah sekian lama ia beroperasi, terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh komuniti nelayan apabila sukar untuk melabuhkan bot mereka disebabkan mendapan pasir yang semakin serius di kawasan tersebut. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk mengkaji kesan pembinaan pemecah ombak terhadap sosioekonomi masyarakat dan alam sekitar. Data yang digunakan untuk kajian kes ini melibatkan dua kaedah iaitu data primer dan sekunder. Data primer untuk kajian kes ini tidak melibatkan borang soal kaji selidik dan ia diperolehi dengan melakukan kaedah temu bual separa berstruktur dengan pihak yang terlibat secara langsung. Dapatan kajian ini menunjukkan rekod pendaratan ikan semakin menurun dan hakisan pantai semakin meningkat. Kajian ini membuktikan pembinaan pemecah ombak telah menyebabkan hakisan pantai dan ia menjadi semakin teruk apabila pengumpulan sedimen telah menyebabkan keketekan berlaku di kawasan PPC yang menyebabkan pendaratan ikan semakin berkurang. Ini selari dengan dapatan data primer yang telah dijalankan secara temu bual daripada nelayan dan pihak agensi yang berkaitan dimana nelayan mengakui bahawa keluasan 'harbour basin' yang makin berkurang dan cetek menyebabkan kekurangan tempat untuk melabuhkan bot. Tambahan lagi, mendapan pasir yang berlaku adalah disebabkan bentuk pemecah ombak yang tidak sesuai dengan keadaan di kawasan PPC.*

*Kata kunci: Pemecah ombak; komuniti nelayan; pembangunan mapan; sosio-ekonomi; alam sekitar*

ABSTRACT

*Sustainable development is very important to ensure that every plan has a positive socio-economic and environmental impact on the local community. The construction of breakwaters is considered necessary for some ports to carry out fish landing activities more efficiently. A breakwater has been built at Chendering Fishing Port (PPC) to facilitate the docking of fishing boats and become the center of the largest fishing enterprise in the state of Terengganu which greatly benefits the local fishing community. However, after it has been operating for a long time, there are some problems faced by the fishing community when it is difficult to anchor their boats due to the increasingly serious sand deposits in the area. Therefore, the objective of this study is to examine the impact of the construction of breakwaters on the socioeconomics of the community and the environment. The data used for this case study involves two methods, namely primary and secondary data. The primary data for this case study does not involve a survey form and it is obtained by conducting a semi-structured interview method with the directly involved parties. The findings of this study show that fish landing records are decreasing, and coastal erosion is increasing. This study proves that the construction of breakwaters has caused beach erosion, and it has become worse when the accumulation of sediments has caused printing to occur in the PPC area which causes fish landings to decrease. This is in line with the findings of primary data that have been conducted through interviews from fishermen and related agencies where fishermen admit that the*

*area of the 'harbor basin' which is decreasing and shallow causes a lack of places to moor boats. Furthermore, the sand deposits that occur are due to the shape of the breakwater which does not suit the conditions in the PPC area.*

*Keywords: Breakwater; fisherman community; sustainable development; socio-economic; environment*

## PENGENALAN

Zon pantai merupakan kawasan kompleks yang merangkumi beberapa ciri geomorfologi dengan dinamik tertentu. Pantai, khususnya, adalah salah satu kawasan yang paling sensitif kepada setiap perubahan. Campur tangan manusia dengan sistem yang begitu kompleks dan dinamik membawa kepada kesan negatif dan manipulasi manusia diramalkan akan meningkat dalam beberapa dekad akan datang (Brown et al. 2008; Carapuço et al. 2016; Wu & Barrett 2022).

Pengurusan persisiran dan luar pantai yang lebih berkesan dan berkualiti diperlukan untuk pembangunan yang lebih mapan bagi melindungi alam sekitar dan harta benda orang ramai yang mengguna dan memajukan kawasan persisiran pantai. Ini kerana, Malaysia telah mengalami beberapa perubahan revolusi yang berteraskan kepada konsep pembangunan. Kejayaan memajukan negara ke arah yang lebih berprestij, perlu mengambil kira faktor pembangunan sama ada yang berteraskan infrastruktur atau modal insan, di mana kedua-dua ini adalah saling berkait antara satu sama lain supaya setiap pembangunan yang dijalankan akan mendatangkan impak yang positif dan saksama. Pembangunan boleh ditakrifkan sebagai suatu rancangan yang dapat memenuhi keperluan generasi masa kini tanpa mengabaikan keupayaan generasi akan datang untuk memenuhi keperluan mereka (WCED 1987). Penekanan yang disarankan dalam dasar pembangunan ialah masyarakat mestilah hidup dalam had daya tampungan pada planet bumi ini.

Pembangunan juga adalah satu aspek yang penting untuk pertumbuhan ekonomi dan pada masa yang sama juga terdapat faedah-faedah yang diperolehi daripada pembangunan yang dijalankan itu. Selain daripada itu, pembangunan merupakan matlamat utama semua negara kerana hasilnya dapat memberi banyak manfaat kepada semua. Namun, pembangunan yang tidak dirancang dan rakus membawa banyak masalah di kemudian hari (García-Ayllón 2016; Bonilla-Bedoya et al. 2020; Guzman et al. 2020; Antoh 2021). Pembangunan yang baik adalah pembangunan yang dapat memberikan faedah dan boleh diterima oleh

pelbagai lapisan masyarakat sama ada di bandar mahu pun diluar bandar. Pembangunan merupakan sesuatu perkara yang memberangsangkan pelbagai sektor dalam negara sekiranya pembangunan yang dijalankan adalah berdasarkan susur galur yang sepatutnya.

Tidak dapat dinafikan bahawa pembangunan yang diharapkan membawa perubahan yang positif, kadang-kadang memberikan implikasi yang sebaliknya akibat ketidaktepatan perancangan. Begitu juga halnya yang berlaku terhadap pembinaan Pelabuhan Perikanan Chendering (PPC) dan pemecah ombak yang pada mulanya adalah untuk menyediakan pelabuhan alternatif kepada pelabuhan perikanan yang sedia ada yang berada di Pulau Kambing, Terengganu, Malaysia. Pelabuhan Perikanan Chendering (PPC) ini merupakan satu-satunya fasiliti pendaratan ikan yang dibina untuk mengendalikan bot-bot bersaiz besar, kerana dermaganya yang panjang. Namun begitu, dengan terbinanya juga pemecah ombak yang berperanan untuk menghalang arus ombak yang kuat terus ke jeti pelabuhan telah mendatangkan masalah jangka masa panjang. Di mana kini pelabuhan perikanan ini tidak lagi menjadi alternatif kepada nelayan-nelayan untuk memunggah hasil tangkapan mereka ekoran daripada kawasan pelabuhan telah menjadi sempit disebabkan oleh pemendapan pasir yang berlaku. Selain itu, keadaan menjadi bertambah buruk apabila tibanya musim tengkujuh kerana hakisan di pesisir pantai akan berlaku secara drastik. Kuala Terengganu berada di pantai timur semenanjung Malaysia yang dipengaruhi oleh dua rejim angin monsun dan ombak. Monsun timur laut berlangsung dari akhir Oktober hingga pertengahan Mac dan menghasilkan ombak kuat di sepanjang pantai timur semenanjung Malaysia. Oleh itu, pembangunan pantai untuk sosial dan ekonomi diancam oleh pelbagai faktor, baik semula jadi mahu pun manusia (Dinan 2017; Brattland et al. 2019; Wu & Barrett 2022).

Impak pembinaan struktur di sepanjang dan merentasi pantai mengakibatkan halangan kepada pergerakan sedimen pantai yang boleh menyebabkan pemendapan tanah dan hakisan berlaku secara serentak di sekitar kawasan pembinaan (Pradjoko, Tanaka & Henry 2013). Contohnya pembinaan

pemecah ombak di Pelabuhan Perikanan Chendering (PPC) yang memakan belanja yang besar tapi kini tidak dapat berfungsi seperti yang diharapkan akibat pemendapan di sekelilingnya. Selain itu, oleh kerana tiada kajian yang dilakukan untuk penambakan pantai di pantai Marang, Terengganu, ianya telah mengakibatkan hakisan pantai yang kritikal. Keadaan ini jika dibiarkan akan menyebabkan kerajaan mengalami kerugian yang besar dalam kerja-kerja pembaikpulihan. Kos pembinaan setiap struktur pemecah ombak adalah dianggarkan sebanyak RM 15 juta hingga RM 23 juta (Harakahdaily 2020).

Terdapat beberapa struktur di kawasan tersebut tidak dapat berfungsi dengan sempurna kerana ianya telah dipenuhi dengan pasir dan berlaku pemendapan tanah. Disebabkan itu, terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh komuniti nelayan apabila sukar untuk melabuhkan bot mereka kerana terdapat kecekakan kepada 'harbour basin' yang semakin serius di kawasan tersebut. Selain itu, terdapat juga struktur yang telah mengakibatkan kawasan di sekitarnya menghadapi hakisan yang kritikal. Hal ini akan mengakibatkan kos penyelenggaraan yang tinggi diperlukan. Menurut Ayob (2002), ilmu pengetahuan baru dibangunkan atas ilmu pengetahuan lama. Oleh itu, sorotan terhadap karya-karya terdahulu dapat memberi peluang kepada penyelidik mempelajari pengalaman orang lain di samping memperbaiki kaedah yang pernah digunakan oleh penyelidik yang terdahulu. Oleh yang demikian, perlunya kajian yang terperinci untuk menentukan arah kedudukan struktur yang terbaik dalam pembinaan sesebuah pemecah ombak. Objektif kajian ini adalah mengkaji kesan pembinaan pemecah ombak terhadap sosio-ekonomi masyarakat dan alam sekitar.

## LATAR BELAKANG KAJIAN

### PENGURUSAN ALAM SEKITAR

Yudhistira (2008), Carapuço et al. (2016) dan Ghazali et al. (2018) menjelaskan bahawa kerosakan alam sekitar adalah tindakan yang menimbulkan perubahan secara langsung dan tidak langsung terhadap sifat fizik atau habitat yang mengakibatkan ekosistem tidak dapat berfungsi bagi menyokong kestabilan pembangunan yang berterusan. Balgos (2005) berpendapat, pembangunan kawasan pesisir pantai perlu dilakukan supaya tiada impak yang kritikal berlaku terhadap pembangunan tersebut.

Pelaksanaan tersebut adalah integrasi pengurusan pantai. Ianya dapat mendorong dalam memelihara sosioekonomi terhadap masyarakat setempat. Selain itu ia dapat menekankan kaedah saintifik tentang sumber-sumber marin yang akan pupus akibat daripada pembangunan yang dijalankan (Shih 2016). Manakala faktor yang terakhir ialah penguatkuasaan terhadap kerajaan negeri, di mana terdapat enakmen yang memperuntukkan kerajaan tempatan berhak untuk membuat segala kawalan di sekitar pesisir pantai masing-masing. Meskipun pemecah ombak dibina dengan tujuan untuk memelihara kawasan pesisir pantai, namun ia tetap akan mendatangkan masalah yang sama sekiranya tiada pemantauan dan pemuliharaan yang dilakukan secara berkala.

### PENGURUSAN ZON PESISIR PANTAI BERSEPADU

Zon pantai ialah unit geografi yang menghubungkan sistem lautan dan sistem darat serta menghubungkan kepada kelangsungan hidup dan pembangunan manusia (Khan 2020). Pengurusan Zon Pesisir Pantai Bersepadu pula didefinisikan sebagai satu proses dinamik di mana strategi yang diselaraskan, dibangunkan dan dilaksanakan untuk peruntukan lingkungan, sosiokultural dan sumber institusi untuk mencapai pemuliharaan dan pemapanan penggunaan zon pantai (Yuan & Chang 2021; Sorensen 1993). Thia-Eng (1993) pula berkata, Pengurusan Zon Pesisir Pantai Bersepadu adalah sistem pengurusan sumber yang menggunakan integratif, pendekatan holistik dan proses perancangan interaktif dalam menangani isu pengurusan yang kompleks di kawasan pantai. Ia berfungsi sebagai pelan tindakan untuk mencapai matlamat dan objektif pembangunan mapan dengan mengekalkan integriti fungsian sistem pantai, mengurangkan konflik penggunaan sumber, mengekalkan kesihatan alam sekitar dan memudahkan perkembangan pembangunan multisektor.

Menurut Mokhtar & Ghani (2003), beliau menyatakan bahawa pembangunan yang dijalankan di pesisir pantai, seperti pelabuhan perikanan dan pemecah ombak, pembangunan sewajarnya mengambil kira tiga aspek yang penting, antaranya ialah integriti ekologi, kecekapan ekonomi dan juga kepentingan sosial. Beliau juga menyatakan tentang peraturan juga perundangan berkaitan dengan zon ekonomi eksklusif, rangkaian pengurusan pesisir pantai yang terdiri daripada kerajaan persekutuan dan juga kerajaan negeri. Perundangan yang beliau kemukakan ini perlu diikuti supaya dapat membentuk model atau konsep perhubungan antara diversiti

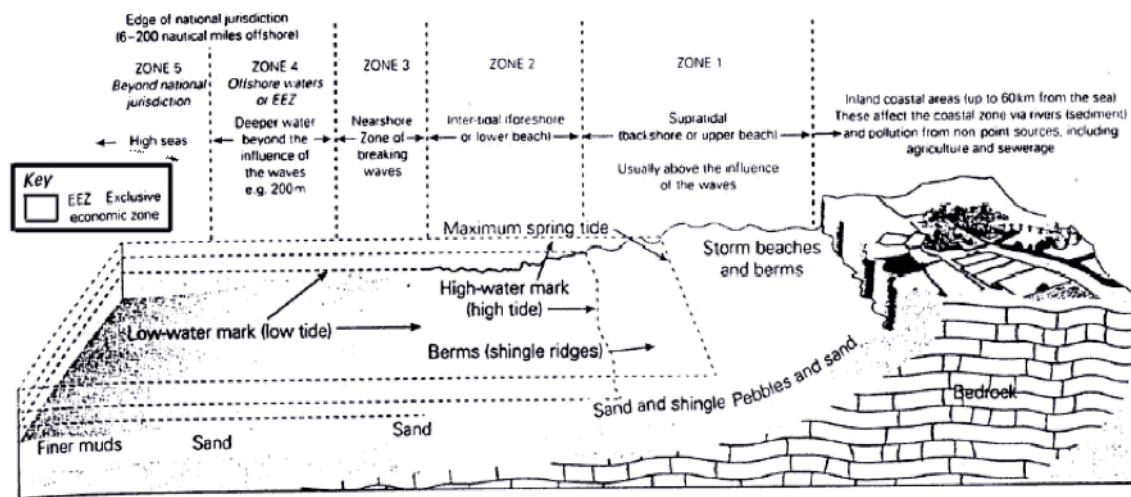
kemampuan. Bagi mencapai pembangunan mapan, ketiga-tiga elemen iaitu ekonomi, persekitaran dan masyarakat harus bergabung dalam setiap pembangunan bagi mewujudkan pembangunan yang harmoni dan saksama.

Alam sekitar memainkan peranan yang penting dalam kehidupan harian kita. Alam sekitar yang tidak tercemar memberikan kita satu suasana yang selesa dan menyamankan. Antara kepentingan alam sekitar yang lain adalah ekosistem yang stabil antara kawasan darat dan juga kawasan laut. Penggunaan alam sekitar di zon pesisir pantai untuk tujuan pembangunan banyak menimbulkan masalah di perairan pantai negara terutamanya hakisan di kawasan pantai-pantai berhampiran (Md. Jahi 2010). Pembinaan pemecah ombak yang fungsinya adalah untuk mengawal arus ombak yang kuat sampai terus kepada jeti pelabuhan perikanan turut menyumbang kepada berlakunya hakisan di kawasan pesisir pantai. Oleh itu, melalui perancangan dan pembangunan projek, analisis sumber berorientasikan masa depan

dan konsep mampan harus digunakan untuk menguji setiap peringkat pembangunan, dengan matlamat memelihara sumber di kawasan pantai (Yuan & Chang 2021).

#### PENGURUSAN ZON PESISIR PANTAI MALAYSIA

Zon pesisir yang telah didefinisikan oleh Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) adalah sebagai satu kawasan pesisiran yang meliputi kawasan bersempadan 5 km ke sebelah darat (*back shore*) dan 16.1 km nautika atau 200 batu nautika ke sebelah laut daripada paras purata air pasang besar (*shore front*) sebagaimana yang ditunjukkan oleh Rajah 1. Di kawasan zon pesisir, terdapat tiga masalah utama yang wujud, sama ada dengan atau pun tanpa aktiviti manusia. Masalah-masalah tersebut adalah merupakan hakisan, pemendapan dan pencemaran. Inilah juga antara masalah yang telah timbul di kawasan pelabuhan perikanan yang disebabkan oleh pemecah ombak.



RAJAH 1. Bahagian Pesisir Pantai

Berdasarkan kajian lepas, pembangunan banyak memberi impak positif dan juga negatif kepada persekitaran alam semula jadi. Perbezaan antara kebaikan dan keburukan daripada hasil pembangunan adalah berpunca daripada kebijaksanaan manusia mengurus, merancang dan menyelenggarakan sesuatu pembangunan yang telah dilaksanakan.

Interaksi antara gelombang, arus dan pengangkutan sedimen adalah sangat rumit di perairan pantai dan muara. Pemahaman terhadap interaksi ini telah menjadi tarikan kepada

oseanografi pantai dan kejuruteraan terutamanya dalam perlindungan pantai, penambakan tanah, pengorekan saluran air dalam pelayaran, pengurusan kualiti air dan masalah pemendapan di pelabuhan. Satu daripada isu dalam kejuruteraan pantai ialah struktur susun atur yang sesuai. Justeru itu, kajian terhadap fenomena pengangkutan sedimen di bawah pelbagai keadaan alam sekitar ialah subjek yang penting untuk kedua-dua kejuruteraan pantai dan penyelidikan (Vaselali & Azarmsa 2009).

## PEMBINAAN PEMECAH OMBAK DI CHENDERING

Berdasarkan laporan oleh ADB (2014), aktiviti sosioekonomi di sepanjang pantai sangat bergantung kepada sumber pantai dan marin. Pembangunan Pelabuhan Perikanan Chendering adalah alternatif kepada Pelabuhan Perikanan Pulau Kambing yang tidak dapat menampung bot kecil dan besar yang ingin mendarat kerana ruang yang terhad dan tempat yang kurang strategik. Pelabuhan Perikanan Chendering memberi perkhidmatan yang cekap dan sempurna dan bertindak juga sebagai pusat perusahaan perikanan yang memperkenalkan perikanan laut dalam. Ia adalah antara pelabuhan yang terbesar di Malaysia yang dapat mengendalikan pendaratan

ikan sebanyak 25,000 metrik tan setahun. Pelabuhan tersebut juga meningkatkan ekonomi negeri dan juga penduduk. Ia juga memberi peluang pekerjaan dan menaikkan taraf hidup penduduk setempat.

Pelabuhan Perikanan Chendering adalah sebuah tempat yang menjadi kawasan penting kepada para nelayan dan juga kepada industri huluran dan hiliran perikanan. Kawasan kajian menumpukan kepada komuniti nelayan yang tinggal di Mukim Chendering, Terengganu. Merujuk kepada ketua Persatuan Nelayan Negeri Terengganu (PENENTU), Pelabuhan Perikanan Chendering adalah pilihan yang strategik untuk dijadikan pelabuhan perikanan kerana keadaan pantainya yang tenang dan tindakan ombaknya tidak begitu kuat.



RAJAH 2. Pemecah ombak di PPC  
Sumber: Google Maps

Rajah 2 menunjukkan gambaran secara jelas di lokasi PPC dan bulatan di rajah tersebut adalah pemecah ombak. Terdapat 3 pemecah ombak yang telah dibina di PPC. PPC ialah pelabuhan kedua terbesar di Malaysia dan dibina pada tahun 1976, pembinaan pelabuhan ini melibatkan tiga fasa pembinaan iaitu melibatkan pembinaan 'harbour basin' yang mempunyai keluasan sebanyak 33

hektar, kemudian pembinaan fasa kedua melibatkan proses pembinaan pemecah ombak dan fasa terakhir dalam proses pembinaan ini adalah pembinaan kawasan darat seluas lapan hektar. Kawasan ini mencakupi segala peralatan dan kemudahan asas yang diperlukan oleh pengguna PPC. PPC mula beroperasi secara rasmi pada tahun 1983. Kos awal pembinaan pelabuhan ini adalah RM 44 juta.



RAJAH 3. Pelan Susun Atur PPC  
 Sumber: Persatuan Nelayan Terengganu (PENENTU)

### IMPAK PEMBINAAN PEMECAH OMBAK

Pembinaan pemecah ombak dianggap satu pembangunan yang memberi manfaat kepada komuniti. Ia cenderung untuk dibina di mana hakisan pantai mengancam pantai komuniti. Selain melindungi garis pantai daripada gelombang erusif, pemecah ombak harus menyediakan fungsi tambahan yang menggalakkan mata pencarian di komuniti pantai supaya perlindungan pantai adalah lebih mampan. Namun, menurut Saengsupavanich (2013), semua aspek mesti dipertimbangkan dengan teliti dalam pembinaan pemecah ombak supaya ia tidak memberikan kesan negatif kepada komuniti setempat. Kajian daripada Zahra (2018) melaporkan bahawa pembinaan pemecah ombak yang tidak terancang telah menyebabkan terjadinya pempadapan di teluk dan lagun. Menurutnya, pesisir pantai tersebut perlu diselenggarakan dengan segera supaya ia tidak menjejaskan ekonomi penduduk setempat dan alam sekitar dengan lebih teruk.

Tambahan lagi, kajian daripada Ali et al. (2017), menunjukkan bahawa usaha perlindungan pantai tidak berkesan apabila pembinaan pemecah ombak menyebabkan usaha untuk mengurangkan hakisan pantai telah memusnahkan penanaman bakau di kawasan tersebut. Oleh itu, berdasarkan kajian lepas, pembinaan pemecah ombak mempunyai impak positif dan negatif. Oleh itu, pihak berkuasa harus merancang dengan teliti dalam melaksanakan

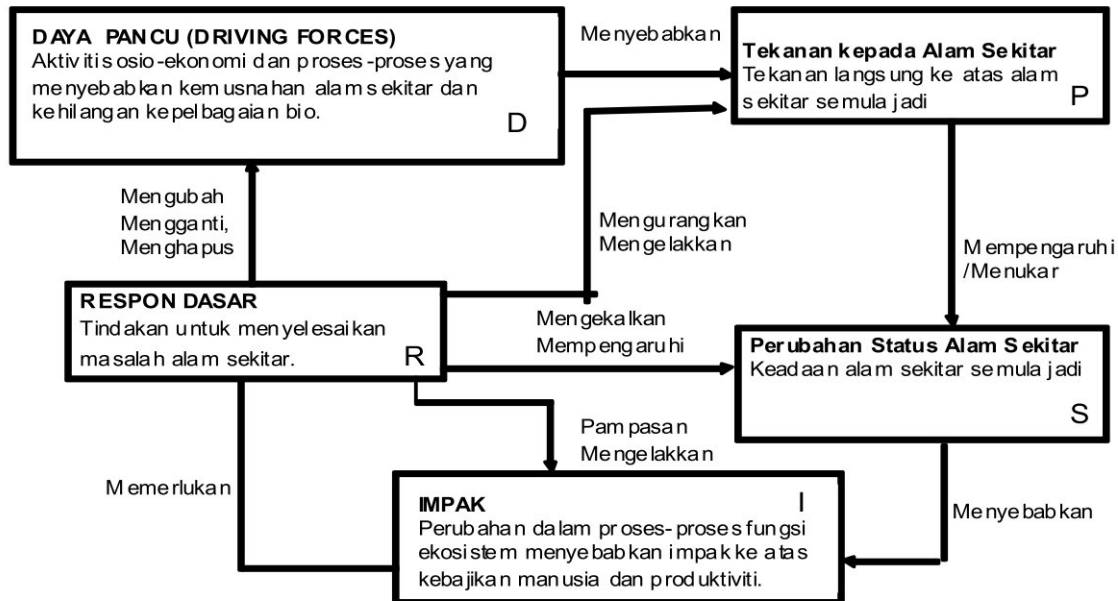
setiap perancangan khususnya di kawasan pesisir pantai untuk mengurangkan impak negatif pada tahap minima.

### KAEDAH KAJIAN

### KERANGKA KAJIAN

Kajian kes di Pelabuhan Perikanan Chendering ini menggunakan prinsip kerja DPSIR, dimana D adalah *Driving forces* (daya pemacu), P adalah *Pressure* (tekanan), S adalah *Status* (Status), I adalah *Impact* (Impak) dan R adalah *Response* (tindak balas) (Maxim, Spangenberg, & O'Connor 2009; Lee 2013; Zhou 2015; Federigi 2022). Model rangka kerja ini menggunakan corak pengurusan yang mempunyai ciri-ciri bersepadu dimana proses perancangan dan tindakan berterusan berasaskan kepada perbuatan, pembelajaran, perkongsian dan pemurnian serta mengintegrasikan ilmu sains dan pengurusan. Secara amnya rangka kerja ini berkonsepkan kepada rangka kerja DPSIR seperti di Rajah 4 dimana, kesinambungan kepakaran daripada pihak pengurusan dan pakar sains, dalam kes ini pakar alam sekitar mampu menunjukkan kesan pembinaan pemecah ombak terhadap PPC dan pakar pengurusan akan menyelaraskan data tersebut dalam proses mewujudkan sebuah projek yang berasaskan pengurusan bersepadu.

## Model DPSIR



RAJAH 4. Model DPSIR

Sumber: Penulis dan Maxim, Spangenberg, & O'Connor (2009)

DPSIR diilham bagi menghuraikan kaedah untuk mengurangkan kesan negatif dan menjana alternatif dalam penyelesaian masalah yang bakal timbul (Maxim, Spangenberg, & O'Connor 2009). Berdasarkan kajian kes pemecah ombak di PPC, langkah pertama adalah untuk mengenal pasti aktiviti sosioekonomi dan proses-proses semula jadi yang telah terganggu hingga menyebabkan perubahan pada keseimbangan dinamik alam sekitar dan akhirnya akan membawa impak negatif kepada manusia. Apabila punca tekanan telah dikenal pasti dari sudut langsung dan tidak langsung, langkah seterusnya disusuli dengan tindakan serta perubahan yang perlu bagi menyelesaikan masalah.

Pengaplikasian DPSIR dapat dilihat pada waktu permulaan pelabuhan ini dibina dan juga dalam proses penambahan struktur pemecah ombak bagi mengawal arus air laut di pelabuhan ini. Menurut Shiozawa (1984), pembinaan pemecah ombak ini dapat membantu mengurangkan arus dalam 'harbour basin' di mana kawasan ini, mengikut perancangan akan menjadi lokasi para nelayan yang menggunakan PPC untuk melabuhkan bot-bot mereka.

Pada waktu permulaan PPC dicadangkan, menurut jurutera utama PPC, pembinaan pemecah ombak mengikut reka bentuk yang telah dicadangkan akan memberi banyak faedah kepada

pengguna-pengguna PPC. Masalah gelombang arus kuat yang akan menyebabkan pelanggaran antara bot dapat dikurangkan. Namun, untuk jangka masa yang panjang, permasalahan lain akan muncul seperti pemendapan pasir dan juga hakisan. Ini kerana keseimbangan dinamik telah terganggu dan menyebabkan alam semula jadi bertindak mencari titik keseimbangan yang diperlukan. Berdasarkan model ini, respon dasar (R) diperlukan untuk mengurangkan tekanan terhadap alam sekitar (P), perubahan status alam sekitar (S) dan impak (I).

Kini, pada tahun 2011, masalah yang dijangkakan akan berlaku telah pun menjadi isu utama pada pengguna PPC. Masalah 'harbour basin' yang semakin cetek, menyukarkan para nelayan untuk berlabuh dan juga permasalahan hakisan yang berlaku di kawasan berhampiran PPC. Permasalahan ini akan dapat diatasi dengan bersandarkan pada penggunaan model DPSIR ini. Dimana semua aspek dalam model ini akan membantu mencari punca dan cara penyelesaian permasalahan ini berasaskan pengurusan bersepadu.

### DATA DAN MAKLUMAT

Pengumpulan data dan maklumat kajian kes melibatkan dua kaedah iaitu data primer dan sekunder. Data primer untuk kajian kes ini tidak

melibatkan borang soal selidik dan ia diperolehi dengan melakukan kaedah temu bual separa berstruktur dengan pihak yang terlibat secara langsung. Soalan-soalan temu bual yang dilakukan adalah berbentuk soalan terbuka berdasarkan permasalahan yang dapat dilihat secara jelas di PPC. Selain daripada itu, pengkaji melihat secara langsung keadaan tempat kajian untuk mengetahui masalah sebenar yang berlaku.

Data sekunder pula diperolehi dengan cara mengumpulkan data yang berkaitan dengan kajian kes. Sumber data-data ini diperolehi daripada Persatuan Nelayan Negeri Terengganu (PENENTU) dan Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS).

#### PERSAMPELAN

Bagi bahagian persampelan, kajian ini menggunakan persampelan bukan kebarangkalian (persampelan mudah). Populasi nelayan laut dalam di PPC adalah dianggarkan seramai 236 orang dan 6 orang nelayan telah dipilih secara rawak berdasarkan keberadaan mereka di PPC semasa kajian dijalankan untuk ditemuramah secara berkumpulan dan juga secara individu. Dalam peratusan, 2.54% sampel dipilih untuk mewakili nelayan di PPC. Pemilihan sampel adalah dalam kuantiti yang sedikit bagi mengawal kos dan juga disebabkan kekangan masa. Kaedah persampelan adalah berdasarkan komuniti nelayan yang mendapat kesan secara langsung daripada pembinaan pemecah ombak di PPC yang dikatakan kurang rapi.

#### ANALISIS DATA

Bagi bahagian analisis data, kajian ini tidak menggunakan sebarang perisian kerana kajian kes ini lebih kepada kualitatif. 'Microsoft Excel' diguna bagi mendapatkan jadual dan graf untuk menunjukkan hasil dapatan kajian. Seterusnya, setiap keputusan akan dibincangkan berdasarkan keperluan kajian.

#### DATA PRIMER

Data primer diperolehi dengan menggunakan pendekatan menemuramah setiap agensi dan individu-individu sebagai wakil komuniti yang terlibat dalam impak pembinaan pemecah ombak khususnya dan pengguna PPC amnya. Selain itu, kaedah pemerhatian juga digunakan oleh pengkaji dalam mengenal pasti bukti nyata yang terdapat di lokasi kajian kes. Agensi-agensi yang terlibat dalam

kajian kes ini adalah Persatuan Nelayan Terengganu (PENENTU), Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) dan Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) negeri Terengganu.

#### DATA SEKUNDER

Data sekunder yang diperolehi oleh pengkaji adalah melibatkan aspek alam sekitar dan ekonomi rentetan daripada pembinaan pemecah ombak di PPC. Data sekunder seperti rekod pendaratan ikan dan data hakisan pantai yang diperolehi adalah daripada agensi yang bertanggungjawab terhadap penyelenggaraan sebarang kemusnahan yang berlaku berpunca daripada pembinaan PPC dan pemecah ombak secara langsung dan tidak langsung iaitu Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) juga pihak yang menggunakan PPC secara langsung iaitu Persatuan Nelayan Negeri Terengganu (PENENTU). Bagi analisis data sekunder, kajian ini menggunakan 'Microsoft Excel' untuk menjana dapatan kajian dalam bentuk jadual dan graf. Kajian ini menggunakan analisis deskriptif iaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data terkumpul tanpa di generalisasikan.

#### DAPATAN KAJIAN

##### DAPATAN DATA PRIMER

##### Temu Bual Nelayan

Temu bual bersama nelayan yang telah dilakukan dengan bantuan En. Ramly bin Abu Bakar, penyelaras di Pelabuhan Perikanan Chendering, di mana skop kerjaya beliau adalah memantau aktiviti di daratan pelabuhan serta menjadi tempat para nelayan membuat aduan dan seterusnya mengambil tindakan yang perlu terhadap rungutan-rungutan dan komen – komen nelayan tersebut. Seramai 6 orang nelayan di temu bual secara berkumpulan dan juga secara individu.

Hasil daripada temu bual ini mendapati bahawa para nelayan sedar akan perihai pembinaan pemecah ombak ini banyak memberi kesulitan kepada mereka untuk terus menggunakan pelabuhan ini. Keluasan 'harbour basin' yang makin berkurang dan cetek menyebabkan mereka terpaksa berebut untuk mendapat kawasan melabuhkan bot-bot. Kesulitan ini menjadi bertambah parah apabila mereka juga terpaksa bersaing dengan nelayan – nelayan asing yang juga menjadikan PPC sebagai tempat melabuhkan bot-bot mereka. Nelayan-nelayan asing



ini juga menjadikan bot mereka sebagai rumah kedua ketika berada di kawasan pelabuhan. Ini bermakna, mereka akan melabuhkan bot-bot mereka dalam jangka masa yang lama sebelum mereka kembali berlayar.

Proses berlakunya masalah pada 'harbour basin' telah disalah tafsirkan oleh nelayan dimana mereka menyalahkan keadaan cuaca yang tidak menentu menjadi punca keceletakan 'harbour basin' selain anggapan bahawa mendapan pasir yang berlaku adalah kerana jenis struktur pemecah ombak yang menyebabkan sedimen boleh menembusi pemecah ombak tersebut dan akhirnya menyebabkan pemendapan. Selain itu, hasil temu bual pengkaji mendapati para nelayan tidak berpuas hati dengan kemudahan asas yang disediakan di PPC yang menyebabkan punca kedua mengapa PPC semakin tidak produktif.

#### Persatuan Nelayan Negeri Terengganu

Pihak PENENTU adalah pihak yang bertanggungjawab dalam setiap gerak kerja di PPC. Para nelayan juga merupakan sebahagian daripada PENENTU. Namun, persatuan ini diperlukan sebagai medium yang lebih berkuasa dalam menyuarakan sebarang pendapat mengenai permasalahan dan keperluan nelayan.

#### Temubual Jabatan / Agensi

Pengkaji memfokuskan sasaran agensi yang mempunyai kaitan langsung dan tidak langsung antara PPC dan juga pemecah ombak. LKIM dan JPS adalah agensi yang bertanggungjawab dalam aspek pengendalian dan penyelenggaraan.

#### Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM)

LKIM merupakan penasihat dan pengantara daripada kerajaan dalam menyuntik dana kepada PENENTU. Pihak LKIM juga merupakan pemantau aktiviti dan bertanggungjawab terhadap kelulusan sesuatu projek yang dicadangkan oleh pihak PENENTU. Hasil temu bual separa berstruktur kami mendapati segala perbelanjaan dan penyelenggaraan PPC

telah diambil alih oleh pihak PENENTU sejak ia disewakan pada tahun 2006. Oleh yang demikian, LKIM tidak lagi bertanggungjawab terhadap segala penyelenggaraan PPC sama ada di 'harbour basin' atau pun di daratan.

Persoalan mengenai punca dan akibat dari 'harbour basin' yang semakin cetek bukan dibawah skop kerjaya LKIM. Oleh yang demikian, mereka tidak melakukan sebarang tindakan untuk memperbaiki permasalahan itu. Perkara yang sama juga diajukan mengenai bagaimana fenomena ini berlaku di mana pihak LKIM menafsirkan punca keceletakan 'harbour basin' menggunakan teori yang kurang tepat. Hasil temu bual pengkaji mendapati pihak LKIM tidak mempunyai sebarang jalinan tugas bersama jabatan-jabatan yang berkaitan dengan permasalahan di PPC sebagai alternatif untuk mengatasi permasalahan ini.

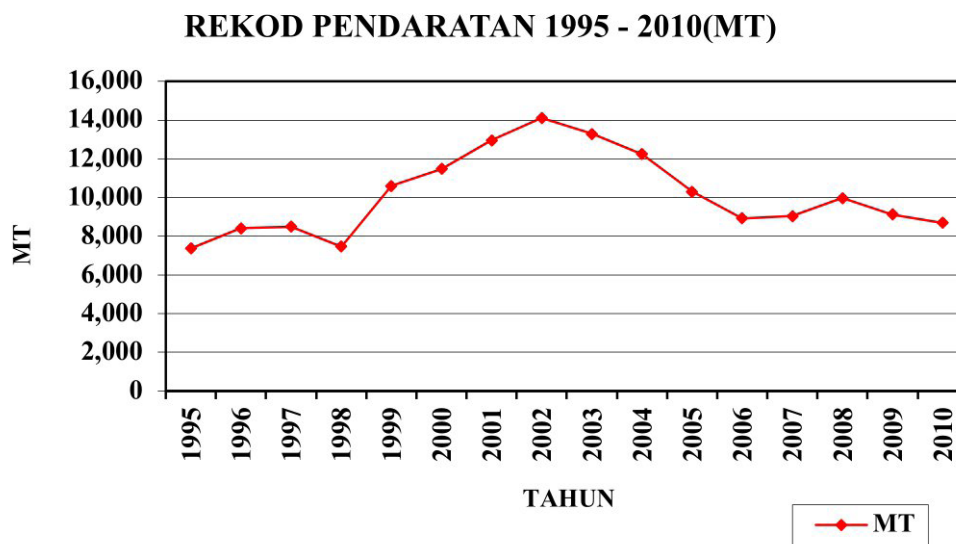
#### Jabatan Pengairan Dan Saliran

Temu bual yang dilakukan terhadap JPS mendapati bahawa pihak mereka telah menghentikan sebarang bentuk penyelenggaraan terhadap pemecah ombak di PPC atas sebab kekurangan sumber kewangan dan manusia. Hasil temu bual kami juga mendapati, pihak kawasan pantai di sekitar PPC telah mengalami hakisan pada tahap satu dimana ianya berada pada paras bahaya terutamanya kepada harta dan nyawa penduduk. Berbalik kepada aspek pembaikpulihan, pihak JPS menyatakan bahawa tiada sebarang aktiviti pembaikpulihan sama ada dalam perancangan mahupun yang dijadualkan dalam pemerhatian.

#### DAPATAN DATA SEKUNDER

##### Persatuan Nelayan Negeri Terengganu (PENENTU)

PENENTU dibina dengan motif menjadi wakil kepada para nelayan dalam menyuarakan hak dan keperluan mereka. PENENTU telah menyewa PPC sekaligus mengambil alih pengurusan di PPC. Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) kini bertindak sebagai penasihat dan penyumbang dana tahunan kepada PENENTU.



RAJAH 5. Rekod Pendaratan Ikan  
 Sumber: Persatuan Nelayan Negeri Terengganu (PENENTU)

Rajah 5 menunjukkan pola pendaratan ikan yang tidak sekata dan semakin berkurang di PPC bermula pada tahun 2003 yang menjadi tidak produktif rentetan daripada struktur pembinaan pemecah ombak yang tidak efisien. Jadual 1 menunjukkan bilangan pendaratan ikan bermula

pada tahun 2004 hingga tahun 2010. Data terkini pendaratan ikan adalah 450.77 mt bagi tahun 2021 (Sumber: Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia). Ini menunjukkan pengurangan yang ketara daripada tahun 2010 hingga 2021.

JADUAL 1. Kuantiti Pendaratan Ikan

TAHUN	KUANTITI PENDARATAN IKAN (Matrik Tan)
2004	12240.0
2005	10302.0
2006	8918.0
2007	9036.0
2008	9967.0
2009	9119.8
2010	8692.6

Sumber: Persatuan Nelayan Negeri Terengganu (PENENTU)

Jabatan Pengairan dan Saliran

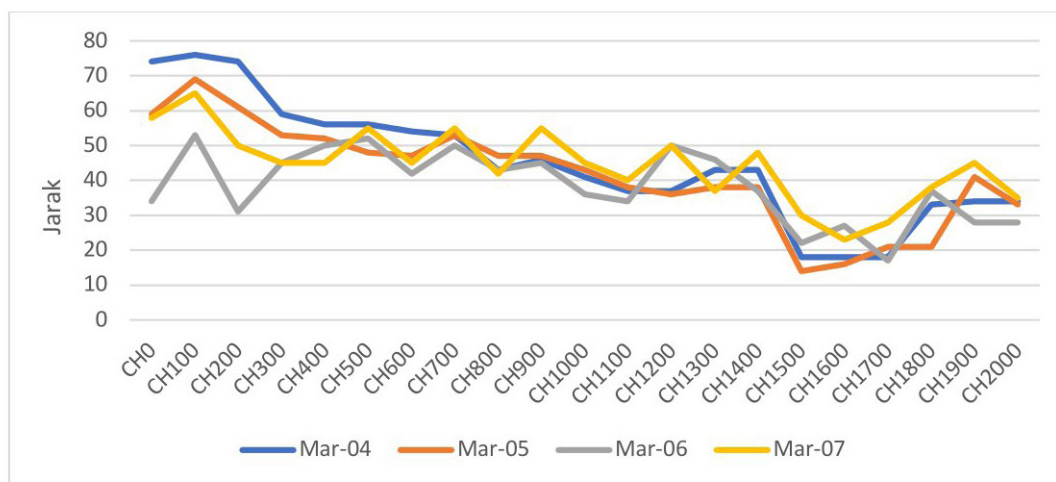
Jadual 2 menunjukkan CH0 sehingga CH2000 adalah meliputi pola tebing pantai Chendering ke Rhu Rendang yang menunjukkan tebing pantai yang

berhampiran dengan PPC iaitu pantai Chendering hingga ke pantai Rhu Rendang yang mengalami hakisan akibat daripada pembinaan pemecah ombak di PPC.

JADUAL 2. Pola Hakisan Pantai

STESEN	JARAK (METER)							
	BULAN/TAHUN	3/2004	3/2005	+/-	3/2006	+/-	3/2007	+/-
CH0		74	59	-15	34	-20	58	-16
CH100		76	69	-7	53	-23	65	-11
CH200		74	61	-13	31	-43	50	-24
CH300		59	53	-6	45	-14	45	-14
CH400		56	52	-4	50	-6	45	-11
CH500		56	48	-8	52	-4	55	-1
CH600		54	47	-7	42	-12	45	-10
CH700		53	53	0	50	-3	55	2
CH800		43	47	4	43	0	42	-1
CH900		46	47	1	45	-1	55	9
CH1000		41	43	2	36	-5	45	4
CH1100		37	38	1	34	-3	40	3
CH1200		37	36	-1	50	13	50	13
CH1300		43	38	-5	46	3	37	-6
CH1400		43	38	-5	37	6	48	5
CH1500		18	14	-4	22	4	30	12
CH1600		18	16	-2	27	9	23	5
CH1700		18	21	-3	17	-1	28	10
CH1800		33	21	-12	37	4	38	5
CH1900		34	41	7	28	-6	45	11
CH2000		34	33	-1	28	-6	35	0

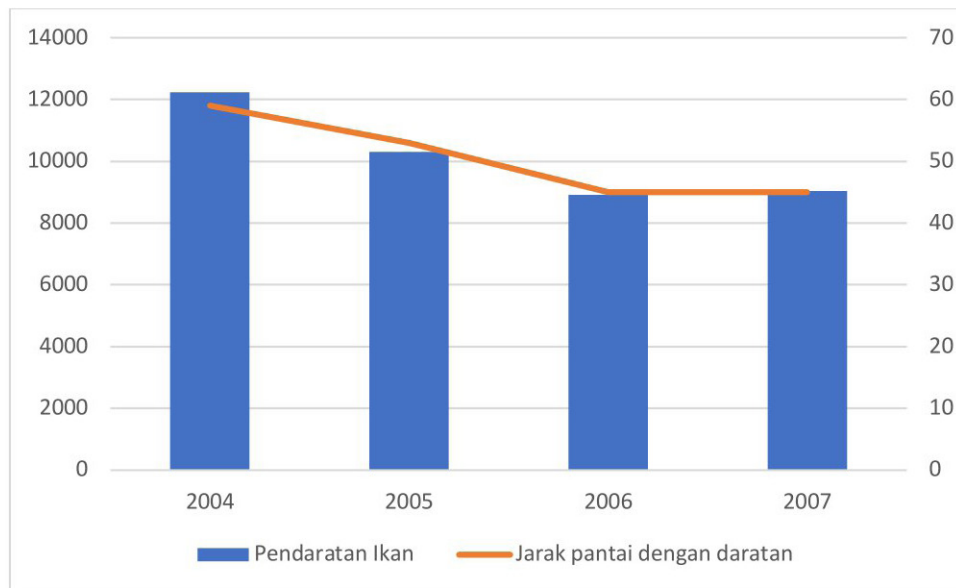
Sumber: Jabatan Pengairan dan Saliran Terengganu



RAJAH 6. Pola Hakisan Pantai

Rajah 6 menunjukkan jarak pantai dengan daratan yang semakin berkurangan dari tahun 2004 hingga tahun 2007. Jarak yang semakin dekat dengan daratan menunjukkan hakisan pantai semakin meningkat. Pembinaan pemecah ombak

telah menyebabkan hakisan pantai di sepanjang tebing pantai Chendering ke Rhu Rendang. Jarak ini diambil adalah kerana hakisan yang teruk berlaku pada jarak 300-meter dari jarak PPC.



RAJAH 7. Pola pendaratan ikan dan hakisan pantai

Rajah 7 menunjukkan jumlah pendaratan ikan dan graf hakisan pantai (diukur oleh jarak pantai dengan daratan) di PPC. Graf menunjukkan jumlah pendaratan ikan semakin menurun dari tahun 2004 hingga tahun 2007. Ia selari dengan jarak pantai dengan daratan yang semakin dekat dan menggambarkan hakisan pantai semakin meningkat. Pola hakisan pantai diambil pada stesen CH300 kerana hakisan pantai adalah lebih ketara di kawasan tersebut.

#### PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

Objektif kajian ini adalah mengkaji kesan pembinaan pemecah ombak terhadap sosioekonomi masyarakat dan alam sekitar. Berdasarkan analisis data sekunder, rekod pendaratan ikan menunjukkan pola yang semakin menurun dan hakisan pantai semakin meningkat. Ini menunjukkan pembinaan pemecah ombak telah menyebabkan hakisan pantai dan ia menjadi semakin teruk saban tahun. Tambahan lagi, pengumpulan sedimen telah menyebabkan kecetekan berlaku di kawasan PPC dan menyebabkan pendaratan ikan semakin berkurang. Ini selari dengan dapatan data primer yang telah dijalankan secara temu bual daripada nelayan dan pihak agensi yang berkaitan di mana nelayan mengakui bahawa keluasan 'harbour basin' yang makin berkurang dan cetek menyebabkan kekurangan tempat untuk melabuhkan bot. Tambahan lagi, mendapan pasir yang berlaku adalah disebabkan bentuk pemecah

ombak yang tidak sesuai dengan keadaan di kawasan PPC.

Justeru itu, pembangunan yang dilaksanakan terhadap PPC ini hendaklah secara bersepadu tanpa memberikan kesan negatif yang tinggi tetapi secara minimum. Walaupun pada permulaannya pembangunan tersebut memberi keuntungan kepada masyarakat, terdapat juga kesan negatif jangka panjang yang menyebabkan pendapatan penduduk berkurangan ekoran daripada pembangunan tersebut yang disebabkan pembinaan dan perancangan yang kurang efisien. Pembangunan sesuatu projek haruslah lebih efisien dan memberi keuntungan kepada negara dan khususnya masyarakat setempat.

Dalam konteks pembinaan pemecah ombak, keadaan gelombang dan hidrodinamik di kawasan tersebut telah diambil kira sebagai asbab kepada pembinaan pemecah ombak. Menurut Yusof (2021), hakisan pantai di negeri-negeri pantai timur adalah teruk ekoran cuaca yang buruk dan ribut taufan di Laut China Selatan semasa musim tengkujuh setiap tahun. Tambahan lagi, fenomena pusuan ombak iaitu pertembungan antara ombak dengan air pasang besar turut berlaku yang menjadikan keadaan bertambah buruk. Keadaan ini telah memberi satu tenaga kinetik luar biasa yang mampu menghakis permukaan pantai dengan lebih banyak dan pantas. Oleh itu, salah satu faktor pembinaan pemecah ombak bertujuan untuk mengurangkan kelajuan ombak ketika menghampiri pesisir pantai. Selain itu, ia juga dapat mengurangkan tindakan ombak di kawasan belakang pembinaan struktur berkenaan melalui

penyerapan tenaga ombak dan pantulan. Benteng ini dapat mewujudkan keadaan air yang tenang dan dapat mengurangkan hakisan tebing pantai selain mengelakkan muara tertutup akibat daripada pendedahan pasir yang berlaku. Tambahan lagi, pembinaan pemecah ombak memberi kepentingan kepada PPC untuk melindungi kawasan pelabuhan supaya tidak terhakis dan sebagai halangan kepada kerosakan pelabuhan. Di kawasan pelabuhan, pemecah ombak dibina untuk mewujudkan keadaan air yang tenang yang bertujuan untuk kapal berlabuh dan pengoperasian pemunggaan yang selamat serta melindungi kemudahan-kemudahan pelabuhan tersebut. Ia penting untuk memudahkan para nelayan melabuhkan dan meletakkan bot mereka di PPC.

Ia juga menggalakkan para nelayan untuk pendaratan ikan di PPC. Sebelum ini, tempat pelabuhan yang terdapat di Terengganu adalah sangat kecil dan tidak dapat menampung bot-bot untuk mendarat di pelabuhan berkenaan apatah lagi untuk menampung bot-bot besar daripada perikanan laut dalam. Justeru itu, PPC bertindak sebagai satu alternatif untuk membangunkan industri perikanan di Terengganu. Ia memberi kebaikan kepada komuniti nelayan setempat untuk menggunakan PPC sebagai tempat untuk bot mereka berlabuh dan menjalankan aktiviti perikanan dengan lebih selesa. Pembinaan pelabuhan ini juga bertujuan untuk menaiktaraf kehidupan komuniti nelayan tersebut. Dengan peningkatan pendapatan yang diperolehi, ia dapat memperbaiki ekonomi komuniti nelayan dan mampu mengubah kehidupan mereka ke arah yang lebih baik. Namun, manfaat yang diperolehi ini adalah sementara jika ia tidak dikawal dan dirancang dengan baik.

#### IMPAK KEPADA SOSIO – EKONOMI KEPADA KOMUNITI NELAYAN SETEMPAT

Hasil kajian terhadap PPC mendapati bahawa para nelayan tidak berpuas hati dengan kemudahan di pelabuhan ini kerana ia menjadi punca kepada PPC yang semakin tidak produktif. Ini jelas menunjukkan pembinaan pemecah ombak memberi kesan kepada pendapatan nelayan setempat. Tambahan lagi, LKIM tidak melakukan sebarang tindakan untuk memperbaiki permasalahan itu kerana dikatakan bukan dibawah skop agensi mereka. Walau bagaimana pun, LKIM berpendapat bahawa punca keketatan '*harbour basin*' menggunakan teori yang kurang tepat. JPS juga menyatakan bahawa mereka mengalami kekangan daripada aspek

kewangan dan sumber manusia untuk menghentikan penyelenggaraan terhadap pemecah ombak di PPC.

Berdasarkan permasalahan yang diperolehi, ia menjadi penyebab kepada para nelayan setempat menjadi kurang produktif dan secara tidak langsung memberi impak kepada sosioekonomi mereka. Ini dibuktikan dengan dapatan daripada Rajah 5 yang menunjukkan pola pendaratan ikan yang tidak sekata dan semakin berkurangan di PPC dan menjadikan ia tidak produktif rentetan daripada struktur pembinaan pemecah ombak yang tidak efisien. Kajian ini sejajar dengan kajian daripada Zahra (2018) dimana pemecah ombak memberi impak yang negatif kepada sosioekonomi penduduk setempat rentetan daripada perancangan pembangunan yang kurang teliti.

#### IMPAK KEPADA ALAM SEKITAR

Berdasarkan perolehan dapatan pola hakisan daripada Jadual 2, ia menunjukkan tebing pantai yang berhampiran dengan PPC iaitu Chendering hingga ke Rhu Rendang mengalami hakisan akibat daripada pembinaan pemecah ombak di PPC. Ini menunjukkan pembinaan pemecah ombak di PPC memberi impak kepada alam sekitar yang menyebabkan hakisan. Kajian daripada Ali et al. (2017) juga membuktikan pembinaan pemecah ombak telah merosakkan alam sekitar di kawasan yang terlibat terutamanya terhadap penanaman bakau dan juga menyebabkan hakisan di pesisir pantai. Embung (2004) menyatakan bahawa pembangunan perlu dilakukan bagi memajukan sesebuah negara tetapi perlulah sejajar dengan kerangka persekitaran yang kondusif kepada kemajuan pembangunan manusia.

Tambahan lagi, Toriman (2006) menyatakan bahawa pihak lain khususnya yang terlibat dengan pembangunan perairan seharusnya mengambil inisiatif yang tinggi untuk turut sama memelihara kestabilan muara dan pinggir pantai agar tidak diancam oleh hakisan berterusan. Ia perlu mengambil kira isu dari segi soal keselamatan, kebajikan dan hak komuniti pesisir pantai supaya kesedaran dan tanggungjawab perlulah sejajar dengan pembangunan yang dirancang. Perancangan awal untuk sebarang usaha atau aktiviti pembangunan mesti termasuk pertimbangan terhadap impak utamanya terhadap persekitaran hidup, baik dari segi fizikal mahu pun bukan fizikal, termasuk sosiokultural, supaya penilaian boleh dibuat sama ada analisis kesan alam sekitar perlu dijalankan (Kusuma-atmadja & Purwaka 1996).

## KE ARAH PENGURUSAN BERSEPADU ZON PESISIR

Sistem pengurusan zon pesisir pantai telah menjadi fokus kepada banyak projek kebangsaan dan antarabangsa. Ia melampaui sempadan bidang kuasa dan kesannya dipengaruhi oleh ramai pengguna tempatan dengan keputusan yang dibuat oleh peringkat kerajaan yang berlainan. Pengurusan zon pesisir pantai memerlukan penglibatan pelbagai agensi pada peringkat kerajaan yang berlainan. Ia saling berkaitan, dinamik dan kompleks. Perspektif holistik pengurusan bersepadu zon pesisir menggabungkan proses tanah dan laut, dan melaksanakan pendekatan pelbagai disiplin dalam analisis dan penilaian. Pendekatan tersebut menggabungkan perancangan, pengurusan, pendidikan dan penyelidikan. Pengurusan zon pantai bersepadu merupakan satu proses pengurusan yang berterusan dan dinamik di mana keputusan dibuat adalah untuk penggunaan secara mapan, pembangunan dan perlindungan kawasan pesisir, kawasan hidupan marin dan sumber-sumber semulajadi (Yuan & Chang 2021; Michele et al. 2017; Soriani, Buono & Camuffo 2015).

Dalam Rancangan Malaysia Ke-9, kerajaan memberi penekanan kepada langkah pencegahan untuk mengurangi dan meminimumkan pencemaran serta menangani impak negatif kepada alam sekitar yang berpunca daripada aktiviti pembangunan. Di samping itu, langkah akan diambil untuk mengenal pasti dan mengambil tindakan bagi menggalakkan amalan pengurusan mapan sumber asli berkaitan sumber tanah, air, hutan, tenaga dan marin. Usaha ini akan meningkatkan perlindungan alam sekitar dan pemuliharaan sumber asli serta menyumbang kepada penambahbaikan kualiti hidup.

Dalam mewujudkan sistem pengurusan pesisir pantai bersepadu yang lebih berkesan, beberapa aspek perlu diambil kira. Data kajian lepas yang lengkap berkaitan sosial-ekonomi, alam sekitar, biologi dan budaya komuniti yang terdapat di kawasan pesisir perlu dibuat sebagai rujukan sebelum membuat sesuatu keputusan untuk pembangunan. Perancangan yang teliti adalah sangat penting bagi memastikan setiap projek yang ingin dilaksanakan tidak memberi banyak kesan negatif kepada alam sekitar. Pembentukan strategi yang berkesan juga penting dalam mencapai ketelusan dalam kecekapan, tanggungjawab dan undang-undang.

Pelan pengurusan bersepadu melibatkan pengumpulan maklumat, pembangunan dasar strategik sebagai panduan dalam perancangan

penggunaan tanah, penglibatan dalam proses membuat keputusan dan juga mengurus dan memantau proses. Pelan pengurusan bersepadu perlu diterapkan dalam perancangan bagi setiap aktiviti pembangunan dan ianya perlu menerapkan prinsip-prinsip pengurusan pesisir pantai seperti prinsip integrasi dan saling berkaitan, prinsip inter dan intra-generasi, prinsip ketelusan, prinsip hak untuk pembangunan, prinsip dalam langkah berjaga-jaga dan perlindungan alam sekitar.

Prinsip-prinsip tersebut menggambarkan bahawa pihak pengurusan perlu mengambil kira isu-isu yang terlibat dalam pembangunan dan alam sekitar di mana pembangunan dan alam sekitar berkait rapat antara satu sama lain. Ia juga perlu mengambil kira tentang sumber alam semula jadi yang perlu dijaga secara berterusan bukan sahaja untuk generasi sekarang bahkan untuk generasi akan datang. Setiap aktiviti yang dijalankan juga perlu melibatkan masyarakat di mana penilaian keperluan masyarakat sangat penting dalam memberikan maklumat terhadap pembangunan yang dijalankan serta hak komuniti tempatan untuk mendapatkan kesejahteraan dan peningkatan kualiti taraf hidup mereka.

Pelaksanaan polisi pengurusan pesisir pantai bersepadu adalah kritikal dalam mengurus aktiviti pantai dan mencegah masalah dan konflik pada masa hadapan kepada pelbagai pengguna (Neelamani 2018; Al-Ragum et al. 2017). Prinsip sistem pengurusan pesisir pantai bersepadu ini perlu diterapkan ke dalam perancangan dalam setiap aktiviti pembangunan yang ingin dijalankan. Dasar kebudayaan yang ditegaskan oleh kerajaan di dalam Rancangan Malaysia ke-9 perlu di sahut oleh semua lapisan masyarakat bagi aspek alam sekitar di mana pendidikan awal perlu diberi kepada anak-anak tentang pentingnya alam sekitar dan kesannya jika ia tidak dijaga dengan baik. Ini akan membentuk satu budaya cintakan alam sekitar yang harus diterapkan dalam diri setiap masyarakat bagi mewujudkan satu sistem pengurusan persekitaran yang mapan dan lestari.

## CADANGAN PENGAWALAN IMPAK NEGATIF

### Peranan Kerajaan

Peranan kerajaan sangat penting dalam memastikan setiap pembangunan adalah selari dengan menjaga kepentingan penduduk dan alam sekitar. Mereka haruslah sentiasa mengikuti perkembangan masa kini terhadap permasalahan yang berlaku oleh

penduduk. Pihak berkuasa juga perlu memahami situasi penduduk dan membuat keputusan yang terbaik untuk kebaikan penduduk setempat. Pihak kerajaan dan agensi yang terlibat juga perlu bekerjasama untuk menyelesaikan masalah tersebut supaya ia tidak ditanggung oleh satu pihak sahaja.

Satu polisi perlu dikuatkuasakan oleh pihak kerajaan dalam pengurusan zon pesisir pantai dimana dapat membantu menetapkan tindakan dan memberi mesej komitmen yang kuat. Kenyataan bahawa Rancangan Malaysia Kelapan mengakui prinsip pencegahan, bermakna keputusan yang dibuat haruslah berdasarkan maklumat iaitu maklumat dari sains, sains sosial dan kemanusiaan harus dipertimbangkan.

#### Penguatkuasaan Undang-Undang Sedia Ada

Terdapat beberapa akta yang terlibat dalam pembangunan kawasan pesisir iaitu Akta Pengairan Dan Saliran 1953 dan Akta Alam Sekitar 1974 serta dasar-dasar yang berkaitan dengan pembangunan zon pesisir. Akta ini telah lama ditubuhkan namun ianya seperti tidak berguna kerana sesetengah pihak tidak menghiraukan undang-undang yang ada bagi memperoleh keuntungan yang lumayan. Keberkesanan pembangunan tersebut masih lemah kerana ia tidak dilaksanakan dengan sepenuhnya oleh pihak pelaksana.

Dalam kajian kes ini, JPS telah pun mengkaji impak pembinaan pemecah ombak ke atas alam sekitar dan mencadangkan beberapa reka bentuk yang dapat mengurangkan pemendapan pasir di kawasan pelabuhan tersebut namun ia tetap dibina kerana pelabuhan tersebut sangat penting pada masa itu sebagai pelabuhan alternatif kepada pelabuhan yang lama iaitu Pelabuhan Pulau Kambing. Ini menunjukkan bahawa walaupun sudah terbukti yang projek pembangunan ini memberi kesan kepada komuniti setempat pada masa akan datang, ia tetap diteruskan. Pihak berwajib seharusnya memantau setiap projek pembangunan yang dijalankan daripada semasa ke semasa supaya kesilapan pembinaan dapat diperbetulkan supaya penduduk setempat tidak menanggung kesan tersebut.

#### Penerapan Masyarakat Terhadap Pembangunan Lestari

Kesedaran terhadap alam sekitar perlu diterapkan kepada semua lapisan masyarakat tidak kira yang muda atau yang tua. Pendedahan yang kerap sangat penting kepada masyarakat bagi memberi maklumat dan pengetahuan kepada mereka supaya mereka

tahu setiap masalah yang berlaku dan kenapa ia berlaku. Pihak yang menjalankan pembangunan perlu mengaplikasikan pembangunan lestari supaya dapat menggunakan sumber-sumber yang ada secara mapan. Walaupun kesannya tetap ada, ia dapat diminimumkan dan masih dapat dikawal.

#### ALTERNATIF DI PELABUHAN PERIKANAN CHENDERING

##### Penentuan Had dan Waktu Kemasukan Bot di Pelabuhan

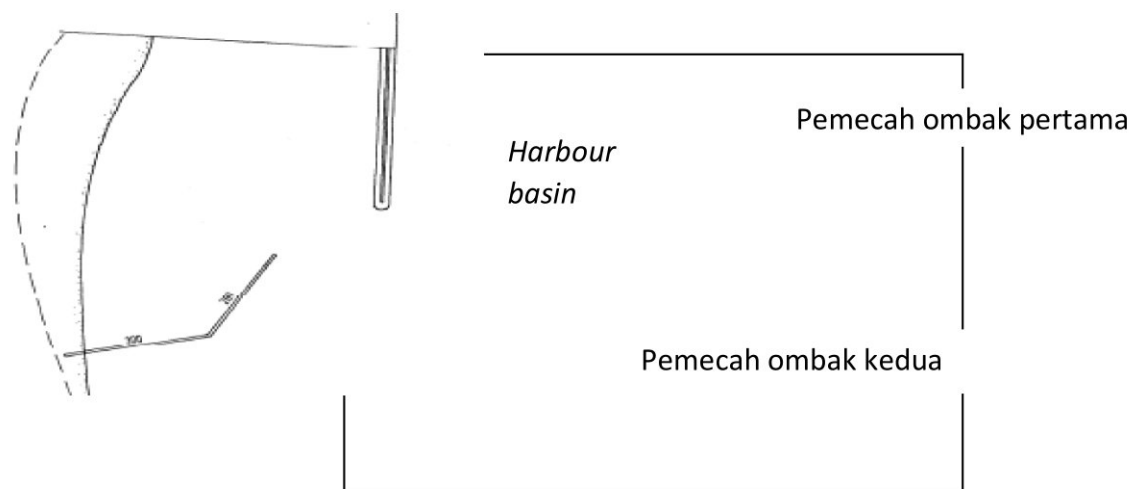
Pihak bertanggungjawab dalam aktiviti di Pelabuhan Perikanan Chendering perlu menentukan had kemasukan bot mengikut waktu yang sewajarnya. Ini memudahkan nelayan untuk meletakkan bot di pelabuhan bagi menggantikan bot yang sudah keluar untuk menangkap ikan. Selain itu, ia menjadikan pelabuhan tersebut lebih teratur dan perebutan untuk meletakkan bot di ruang yang sedikit dapat dielakkan. Oleh itu, nelayan mudah untuk menggunakan pelabuhan tersebut bagi pendaratan ikan mengikut masa yang ditetapkan.

##### Membuat Pengorekan Pasir di Pelabuhan

Pihak kerajaan juga harus membuat pengorekan pasir di Pelabuhan Perikanan Chendering bagi mendalamkan 'harbour basin' di pelabuhan tersebut dan seterusnya menjadikan kawasan yang sempit menjadi luas. Bagi alternatif lain, pasir yang diambil di pelabuhan tersebut pula ditampung di tempat yang terhakis teruk di kawasan pantai iaitu di Pantai Rhu Rendang. Walaupun kos yang diperlukan sangat tinggi tetapi ia penting bagi menaikkan semula pelabuhan tersebut bagi menarik balik nelayan untuk berkhidmat di Pelabuhan Perikanan Chendering dan sekali gus memberi hasil yang lumayan kepada pelabuhan tersebut.

##### Memperbaiki Struktur dan Bentuk Pemecah Ombak

Pihak berkuasa perlu melihat semula bentuk pemecah ombak yang sepatutnya dibuat bagi mengurangkan pemendapan di Pelabuhan Perikanan Chendering di mana pihak yang berkenaan perlu memperbaiki struktur pemecah ombak yang lebih kukuh supaya ia tidak rapuh untuk menghalang ombak kuat yang melanda terutamanya pada musim tengkujuh. Cadangan bentuk pemecah ombak mengikut Shiozawa (1984) lebih strategik di mana kesan terhadap pemendapan lebih minimal. Rekabentuk tersebut ialah seperti berikut:



RAJAH 6. Reka bentuk pemecah ombak

Berdasarkan Rajah 6, pelan yang dicadangkan berbeza daripada pelan yang dibina di pelabuhan tersebut. Pemecah ombak kedua sepatutnya dipanjangkan lagi supaya sedimen yang dibawa oleh ombak dapat dihalang oleh pemecah ombak tambahan. Ini dapat mengurangkan pemendapan pasir di dalam 'harbour basin' di pelabuhan tersebut. Oleh itu, reka bentuk asal hendaklah dikekalkan tetapi perlu menambah atau memanjangkan pemecah ombak yang kedua bagi mengurangkan tindak balas terhadap pemendapan di kawasan pelabuhan tersebut.

#### MENGGALAKKAN NELAYAN BERNIAGA

Bagi mengatasi masalah sosial dan pendapatan nelayan, pihak yang berkenaan perlu mencari jalan untuk nelayan menjana pendapatan dengan menggunakan alternatif lain seperti menggalakkan nelayan berniaga secara kecil-kecilan. Contohnya menceburi bidang perniagaan dalam industri keropok. Ini penting bagi memastikan nelayan tidak sahaja bergantung kepada aktiviti penangkapan ikan, malah membuat kerja sampingan untuk menambah pendapatan keluarga. Pihak yang berkenaan juga perlu menyediakan dana dan modal kepada nelayan bagi memulakan perniagaan mereka. Oleh itu, nelayan akan dapat meningkatkan pendapatan mereka dan dapat mengatasi masalah sosial yang sebelum ini banyak berlaku dalam kalangan mereka. Ia juga di sokong oleh Baki & Ergun (2016).

#### KESIMPULAN

Kajian ini telah dijalankan berdasarkan objektif utamanya iaitu untuk mengkaji kesan pembangunan dan pembinaan pemecah ombak yang telah dijalankan di kawasan kajian terhadap sosioekonomi komuniti nelayan. Kajian tersebut telah dijalankan di Pelabuhan Perikanan Chendering, Mukim Chendering, Kuala Terengganu. Hasil yang didapati dalam kajian kes ini berdasarkan temu ramah kepada para nelayan di pelabuhan tersebut menunjukkan bahawa komuniti nelayan mendapat kesan negatif daripada pembinaan pemecah ombak yang kurang rapi. Pada permulaannya, pembinaan pelabuhan tersebut amat disokong oleh penduduk terutamanya nelayan di kawasan tersebut kerana ia memudahkan mereka mendaratkan ikan dan meletakkan bot mereka.

Namun, setelah beberapa tahun berlalu, pelabuhan tersebut menjadi semakin malap dek kerana pemendapan pasir di kawasan pelabuhan tersebut yang menjadikan kawasan pelabuhan semakin cetek dan sukar untuk para nelayan melabuhkan bot-bot mereka. Secara tidak langsung, ia memberi kesan kepada pendapatan penduduk setempat. Tambahan lagi, kesan kepada alam sekitar juga menunjukkan berlakunya hakisan di pantai yang berdekatan dan kajian menunjukkan hakisan tersebut berlaku rentetan daripada pembinaan pemecah ombak yang tidak terancang di PPC.



Pembangunan sangat penting kerana ia memberi manfaat kepada ekonomi dan taraf hidup masyarakat. Walau bagaimanapun, pembangunan yang kurang efisien dan tidak mengikut prosedur akan mendatangkan keburukan kepada masyarakat dan alam sekitar pada masa akan datang. Berdasarkan kajian yang dibuat, pemecah ombak adalah perlu untuk pelabuhan tersebut tetapi hendaklah menggunakan reka bentuk yang sewajarnya supaya kesan yang dihadapi dapat diminimumkan. Setiap pembangunan yang dijalankan perlu mengambil kira kesejahteraan masyarakat dan alam sekitar bukan sahaja untuk generasi kini tetapi untuk generasi akan datang juga. Oleh itu, pihak yang berkuasa harus mengambil langkah yang sewajarnya dengan melaksanakan polisi pengurusan zon pesisir pantai bersepadu dan juga merancang pembangunan yang mapan untuk mengurangkan impak negatif kepada masyarakat dan alam sekitar.

#### RUJUKAN

- ADB. 2014. *Report on State of Coral Triangle Malaysia*. Manila, Philippines: Asian Development Bank.
- Alexandru, J. & Martyna. 2003. *Integrated Coastal Zone Management (ICZM): a framework to tackle environmental issues? Danish approach*. Centre for Environmental Studies, the University of Aarhus.
- Ali, A., Sartohadi, J., Sugandawaty, T. & Ritohardoyo, S. 2017. Ocean & Coastal Management The role of breakwaters on the rehabilitation of coastal and mangrove forests in West Kalimantan, Indonesia. *Ocean and Coastal Management* 138: 50–59.
- Al-Ragum, A., Al-Osairi, Y., Shuhaibar, B., Neelamani, S. & Al-Salem, K. 2017. Integrated Coastal Zone Management, State of Kuwait. Phase II: establishment of the conceptual framework. Project proposal submitted to environment public authority of Kuwait. Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.
- Antoh A.A. 2021. Community sustainability assessment of Skouw Mabo Village, Muara Tami District, Jayapura City, Papua Province, Indonesia. *Journal of Sustainability Science and Management* 16(8): 62-80.
- Ayob 2002. *Kaedah Penyelidikan Sosioekonomi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Baki O.G. & Ergun O.N. 2016. Investigation of Integrated Coastal Management Planning Model: Problems and Solution Alternatives-Coasts of Sinop. *Journal of Coastal Zone Management* 19: 423.
- Balgos M.C. 2005. Integrated Coastal Management and Marine Protected Areas in the Philippines: Concurrent Developments. *Ocean and Coastal Management* 48: 972-995.
- Bonilla-Bedoya, S., Mora, A., Vaca, A., Estrella, A. & Herrera, M.A. 2020. Modelling the relationship between urban expansion processes and urban forest characteristics: An application to the Metropolitan District of Quito. *Computers, Environment and Urban Systems* 79(15): 101420.
- Brattland C., Eythórsson E., Weines J. & Sunnanå K. 2019. Social-ecological timelines to explore human adaptation to coastal change. *Ambio* 48(12): 1516–1529.
- Carapuço, M.M., Taborda, R., Silveira, T.M., Psuty, N.P., Andrade, C., & Freitas, M.D. 2016. Coastal geoindicators: Towards the establishment of a common framework for sandy coastal environments. *Earth-Science Reviews* 154: 183-190.
- Dinan T. 2017. Projected increases in hurricane damage in the United States: the role of climate change and coastal development. *Ecological Economics* 138: 186–198.
- Embung A.R. 2004. Memikir Semula Persoalan Pembangunan Manusia: Antara Teori dan Realiti. *Akademika* 64: 15-24.
- Federigi I., Balestri E., Castelli A., Battisti D.D., Maltagliati F., Menicagli V., Verani M., Lardicci C., Carducci A. 2022. Beach pollution from marine litter: Analysis with the DPSIR framework (driver, pressure, state, impact, response) in Tuscany, Italy. *Ecological Indicators* 143: 109395.
- García-Ayllón S. 2016. Rapid development as a factor of imbalance in urban growth of cities in Latin America: a perspective based on territorial indicators. *Habitat International* 58: 127–142.
- Ghazali, N.H., Awang, N.A., Mahmud, M., & Mokhtar, A. 2018. Impact of Sea Level Rise and Tsunami on Coastal Areas of North-West Peninsular Malaysia. *Irrigation and Drainage* 67: 119 - 129.
- Guzman L.A., Escobar F., Peña J. & Cardona F. 2020. A cellular automata-based land-use model as an integrated spatial decision support system for urban planning in developing cities: the case of the Bogota region. *Land Use Policy* 92(3): 104445.
- Harakahdaily. 2020. Kos RM23 juta untuk baikpulih Pelabuhan Chendering. Retrieved from <https://harakahdaily.net/index.php/2020/08/09/kos-rm23-juta-untuk-baikpulih-pelabuhan-chendering/>
- Khan, M.A.R. 2020. Sustainable coastal zone management: need for a holistic approach for Bangladesh. *Journal of Management and Sustainability* 10(2): 112–120.
- Kusuma-atmadja, M. & Purwaka, T.H. 1996. Legal and institutional aspects of coastal zone management in Indonesia. *Marine Policy* 20(1): 63–86.
- Lee, H. 2013. DPSIR and disaster risk analysis. *Disaster Advances* 6: 48-53.
- Maharam M. 2009. Prinsip Pembangunan Mampan dalam Novel 'Desir Angin di Pergunungan'. *MALIM - Jurnal Pengajian Umum Asia Tenggara* 10: 209-236.
- Maxim, L., Spangenberg, J.H., & O'Connor, M. 2009. An analysis of risks for biodiversity under the DPSIR framework. *Ecological Economics* 69: 12-23.
- Md Jahi J. 2010. Konsep dan realiti dalam perkembangan habitat manusia dan perubahan iklim. *SARI: Jurnal Alam dan Tamadun Melayu* 28(1): 211-225.
- Michele G., Giovanni M., Annibale G., Lucia T. & Vito S. 2017. Development of an Integrated SDSS for Coastal Risks Monitoring and Assessment. *Journal of Coastal Zone Management* 20: 446.
- Mokhtar, M.B., & Ghani Aziz, S.A.B.A. 2003. Integrated coastal zone management using the ecosystems approach, some perspectives in Malaysia. *Ocean and Coastal Management* 46(5): 407-419.
- Neelamani, S. 2018. Ocean & Coastal Management Coastal erosion and accretion in Kuwait-Problems and management strategies. *Ocean and Coastal Management* 156: 76–91.

- Pradjoko, E., Tanaka, H., & Henry, E. 2013. The effect of sendai port breakwater to sediment movement on its vicinity. *Coastal Structures* 1: 1408-1417.
- Projek Penyelidikan Bahagian Kejuruteraan Pantai/w3.nahrim.gov.my. Retrieved from <http://www.nahrim.gov.my/penyelidikan-rmk-10.html>.
- Saengsupavanich C. 2013. Detached breakwaters: Communities' preferences for sustainable coastal protection. *Journal of Environmental Management* 115: 106–113.
- Shih Y.C. 2016. Coastal Management and Implementation in Taiwan. *Journal of Coastal Zone Management* 19: 437.
- Shiozawa, T. 1984. *The Proposal of the Countermeasure against the Siltation at Chendering Fishing Port*. Pakar pelabuhan. Cawangan rekabentuk dan Penyelidikan, Jabatan Kerja Raya.
- Sorensen, J. 1993. The International Proliferation of Integrated Coastal Zone Management Efforts, *Ocean & Coastal Management* 21: 45–80.
- Soriani S., Buono F. & Camuffo M. 2015. Problems and Pitfalls in ICZM Implementation: Lessons from Some Selected Mediterranean and Black Sea Cases. *Journal of Coastal Zone Management* 18: S1-002.
- Thia-Eng, C. 1993. Essential Elements of Integrated Coastal. *Ocean & Coastal Management* 21: 81–108.
- Toriman, M.E. 2006. Hakisan Muara dan Pantai Kuala Kemaman, Terengganu: Permasalahan Dimensi Fizikal dan Sosial. *Akademika* 69(1): 37-55.
- Vallega A. 2003. The Coastal Cultural Heritage Facing Coastal Management. *Journal of Cultural Heritage* 4(1): 5-24.
- Vaselali A & Azarmsa S.A. 2009. *Analysis of breakwater construction effects on sedimentation pattern*. Iran: Department of physical oceanography, Tarbiat Modares University.
- WCED. 1987. *Our Common Future. World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Wu, T., Barrett, J. 2022. Coastal land use management methodologies under pressure from climate change and population growth. *Environmental Management*.
- Yuan W. & Chang Y.C. 2021. Land and sea coordination: revisiting integrated coastal management in the context of community interests. *Sustainability* 13(15): 1-13.
- Yudhistira. 2008. Kajian Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Kegiatan Penambangan Pasir di Daerah Kawasan Gunung Merapi. Tesis Sarjana, Universitas Diponegoro.
- Yusof, N.S. 2021. *Faktor dan mitigasi hakisan pantai di Terengganu*. Terengganu: Terengganu Strategic & Integrity Institute (TSIS).
- Zahra, K.A. 2018. Assessment of implementation stages of submerged breakwater on the bay and shoreline at Al-Ahlam Sea Resort, Northwest Coast, Egypt. *Ocean and Coastal Management* 165: 15–32.
- Zhou, G., Singh, J., Wu, J., Sinha, R., Laurenti, R., & Frostell, B.M. 2015. Evaluating low-carbon city initiatives from the DPSIR framework perspective. *Habitat International* 50: 289-299.

Nurul Aisyah Awanis A Rahim  
Faculty of Business and Management  
Universiti Sultan Zainal Abidin  
Email: [awanisrahim@unisza.edu.my](mailto:awanisrahim@unisza.edu.my)

Siti Nurain Muhmad (Corresponding author)\*  
Faculty of Business, Economic and Social Development  
Universiti Malaysia Terengganu  
Email: [sitinurain@umt.edu.my](mailto:sitinurain@umt.edu.my)

Siti Nasuha Muhmad  
Faculty of Accountancy  
Universiti Teknologi MARA  
Email: [nasuhamuhmad@uitm.edu.my](mailto:nasuhamuhmad@uitm.edu.my)