

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan lingkungan yang dinamis, unik dan rentan terhadap perubahan lingkungan. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lingkungan pesisir antara lain adalah aktifitas di daratan, pertumbuhan penduduk, perubahan iklim, peningkatan permintaan akan ruang dan sumberdaya serta dinamika pantai memiliki banyak permasalahan. Permasalahan yang ada terjadi akibat proses fisik yang banyak dan dinamis, diantaranya seperti banjir 'rob', *land subsidence*, *sea level rise*, erosi dan sedimentasi. Proses-proses tersebut memainkan peran penting terhadap perubahan garis pantai yang terjadi di daerah pesisir (Marfai *et al.*, 2008). Penurunan muka tanah (*land subsidence*) merupakan suatu proses gerakan penurunan muka tanah yang didasarkan atas suatu datum tertentu (kerangka referensi geodesi) yang terdapat berbagai macam variabel penyebabnya (Marfai, *etal.*, 2006). Faktor - faktor penyebab terjadinya penurunan muka tanah, antara lain: pengambilan air tanah yang berlebihan (Burbey, 2005), penurunan karena beban bangunan (Quaxiang, 2001), dan konsolidasi alamiah lapisan tanah (Wei, 2006).

Erosi pantai merupakan salah satu permasalahan yang membawa dampak cukup penting pada perairan wilayah pesisir khususnya di wilayah perairan tropis di Indonesia (Diposaptono, 2001). Hal tersebut menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan pergerakan sedimen dari dan ke pantai, dengan jumlah sedimen yang terbawa oleh pasang surut ke pantai lebih kecil atau sedikit

daripada jumlah sedimen di pantai yang tergerus oleh gelombang dan arus menyebabkan erosi (Astra, *et al.*, 2014). Kondisi tersebut dalam jangka panjang akan menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai dan rusaknya struktur bangunan di dekat pantai (Winterwerp, *et al.*, 2014).

Pembuatan bangunan pantai yang menjorok ke laut membawa dampak langsung terhadap perubahan garis pantai yang terjadi (Bird dan Ongkosono, 1980). Menurut Sugianto (2009), menyatakan bahwa gerakan sedimen di daerah pantai disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya. Proses dinamis pantai sangat dipengaruhi oleh *littoral transport*, yang didefinisikan sebagai gerak sedimen di daerah dekat pantai (*nearshore zone*) oleh gelombang dan arus. Pada saat gelombang pecah sedimen di dasar pantai terangkat yang selanjutnya terangkut oleh komponen energi gelombang dalam arah sepanjang pantai dan arus sepanjang pantai yang dibangkitkan oleh gelombang pecah. Hal ini mengakibatkan keseimbangan sedimen terganggu sehingga erosi dan sedimentasi terjadi.

Kota Semarang, Jawa Tengah merupakan salah satu daerah yang memiliki banyak masalah terkait dengan erosi dan degradasi pantai. Lokasi ini telah mengalami erosi pantai 1.406,8 Ha dalam kurun 10 tahun terakhir (Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang, 2015). Adanya fenomena kenaikan muka air laut (*sea level rise*) merupakan dampak dari perubahan iklim yang terjadi, hasil dari satelit altimetri dan data observasi pasang surut menunjukkan *sea level rise* yang terjadi di Laut Jawa (termasuk perairan Semarang) sekitar 6 hingga 10 milimeter per tahun (Nurmaulia, 2010). Selain itu land subsidence

merupakan salah satu fenomena yang juga terjadi di Kecamatan Genuk, Semarang, menurut Andreas (2018) land subsidence yang terjadi mencapai 10 cm/ tahun. Tidak kurang dari beberapa Kecamatan di Kota Semarang seperti Kecamatan Genuk, Tugu dan Semarang Barat mengalami masalah yang sama terutama yang berada di Kecamatan Genuk. Kerentanan ini akan bertambah jika masalah erosi pantai tidak diselesaikan secara komprehensif menyebabkan kerugian baik secara material maupun immaterial dengan hilangnya lahan tambak dan pemukiman warga (Van Wesenbeeck *et al.*, 2015).

Melihat kondisi permasalahan di atas, laju erosi semakin tinggi dan setiap tahunnya bertambah maka berbagai upaya telah dilakukan pemerintah pusat, pemerintah daerah, lembaga donor, lembaga swadaya masyarakat, pusat penelitian dan perguruan tinggi. Namun penanganan permasalahan kerusakan pesisir selama ini belum memberikan hasil yang memadai bahkan dalam banyak kasus mengalami kegagalan. Hal ini disebabkan kurangnya pemahaman terhadap proses-proses alam yang terjadi dan dampak aktivitas manusia terhadap pola sirkulasi sedimen di daerah pantai, maka perencanaan pembangunan daerah pantai, baik dalam rangka industri dan pariwisata akan dapat dilakukan dengan optimal.

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Berdasarkan data dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Semarang tahun 2016 pada Tahun 2006 tercatat 324.56 hektar pesisir di Kota Semarang terkikis oleh erosi, kerusakan pesisir itu makin bertambah dari tahun ke tahun, ditahun 2007 seluas 505.04 hektar, tahun 2008 seluas 601.69 hektar, tahun 2013

seluas 591.89 hektar, dan di tahun 2015 seluas 1406.8 hektar yang tentu saja mempengaruhi perubahan garis pantai. Beberapa faktor penyebab perubahan garis pantai yaitu *land subsidence*, kerusakan hutan mangrove, perubahan pola hidrodinamika akibat aktivitas manusia seperti penambangan pasir ilegal di wilayah perairan pantai, pembuatan bangunan yang menjorok kelaut dan pembukaan tambak yang tidak memperhitungkan keadaan kondisi dan lokasi (Kimpraswil, 2006).

Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang tahun 2016 wilayah erosi di pesisir Kota Semarang mencapai 1.406,8 Ha yang tersebar di Kecamatan Tugu dan Kecamatan Genuk, dalam kurun waktu 10 tahun terakhir menunjukkan pola yang semakin meningkat. Kecamatan Genuk merupakan salah satu wilayah di Kota Semarang yang paling parah mengalami kerusakan lingkungan akibat erosi, rob maupun penurunan muka air tanah yang menyebabkan perubahan garis pantai seluas 771,42 Ha.

Hilangnya sabuk hijau mangrove, pembangunan infrastruktur pesisir dan budidaya perikanan serta ekstraksi air tanah yang tidak berkelanjutan menyebabkan perubahan dalam dinamika sedimen. Ancaman kerusakan tersebut apabila tidak ditangani akan mengakibatkan meluasnya kerusakan wilayah pesisir. Dalam situasi ini, habitat dasar dan fungsinya menjadi hilang, sehingga menjadikan kawasan pesisir rawan terhadap erosipantai (Hogarth, 2007). Salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan identifikasi dan pemutakhiran data, menentukan lokasi prioritas dan melakukan rehabilitasi

wilayah pesisir khususnya ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Semarang.

Menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia No.121 Tahun 2012 tentang rehabilitasi wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, menyatakan bahwa rehabilitasi wilayah pesisir adalah suatu kegiatan perbaikan kondisi terhadap ekosistem yang telah rusak dan melampaui kriteria kerusakan yang dilakukan melalui 3 (tiga) tahapan yaitu tahapan perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan. Rehabilitasi ekosistem yang telah rusak pada suatu wilayah pesisir harus segera dilakukan untuk mencegah dampak yang lebih besar yang dapat mengancam kehidupan manusia itu sendiri. Berbagai upaya rehabilitasi untuk mengurangi dan mengatasi dampak kerusakan wilayah pesisir ini dapat dilakukan baik menggunakan pendekatan *soft structure* atau konservasi dan atau pendekatan *hard structure* melalui pembuatan bangunan pantai.

Berbagai upaya rehabilitasi telah pula dilakukan pemerintah bersama masyarakat guna pemulihan kondisi wilayah pesisir dan mencegah terjadinya perubahan garis pantai lebih lanjut yang dapat mengancam kehidupan masyarakat dan keberadaan infrastruktur vital di wilayah pesisir. Terlihat dari upaya rehabilitasi di wilayah pesisir Kota Semarang oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dan Kementrian Kelautan dan Perikanan yang dimulai sejak tahun 2003-2015 (DKP Kota Semarang, 2016). Permasalahan kerusakan ekosistem ini pada setiap wilayah perlu ditangani dengan lebih memperhatikan prioritas pemilihan lokasi dalam penanganannya agar dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Salah satu upaya rehabilitasi di wilayah pesisir Kota Semarang adalah dengan pendekatan struktur keras (*hard structure*) bangunan Pemecah Ombak (*seawall* dan *sabuk pantai*) dibangun di sepanjang pantai Marina yang rusak akibat gelombang. *Jetty* adalah bangunan tegak lurus pantai yang diletakkan di kedua sisi muara sungai yang berfungsi untuk mengurangi pendangkalan oleh alur sedimen pantai ini dibangun di Kelurahan Mangkang Kulon Kecamatan Tugu. Sabuk Pantai dengan perkuatan *groin* juga telah dibangun untuk mengatasi abrasi di pantai Mangunharjo Kecamatan Tugu, bangunan ini memang mampu menangkap sedimen lebih cepat namun biayanya cukup mahal dan mengakibatkan perubahan abrasi dan sedimentasi di daerah sekitarnya serta umur bangunan yang relative pendek.

Upaya rehabilitasi ekosistem yang telah rusak harus segera dilakukan untuk mencegah dampak lebih besar yang dapat mengancam kehidupan manusia (Hogarth, 2007). Untuk itu pada tahun 2015 Kementerian Kelautan dan Perikanan RI melalui Direktorat Pesisir dan Lautan telah melakukan upaya yang belum pernah dilakukan sebelumnya dalam penanganan erosi pantai dengan mengembalikan sedimen yang hilang dengan teknologi sederhana dan murah yaitu dengan membangun benteng yang dikenal dengan *hybrid engineering* sepanjang 3.145 m di pesisir Kelurahan Trimulyo. Pesisir Kelurahan Trimulyo mengalami erosi paling parah seluas 132,92 Ha dibandingkan dengan kelurahan lain di Kecamatan Genuk, seperti Kelurahan Terboyo Wetan 86,80 Ha dan Kelurahan Terboyo Kulon seluas 119.46 Ha (Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang, 2015). Pendekatan *soft structure* seperti *hybrid engineering* adalah salah satu

alternatif untuk memecahkan masalah tersebut. *Hybrid engineering* adalah metode ramah lingkungan yang mengakomodasi kebutuhan pembangunan ekonomi dan mata pencaharian, dan menggabungkan solusi teknis dan berbasis ekosistem (Saengsupavanich, 2013). Struktur ini merupakan konsep inovatif pembangunan yang berusaha bekerjasama dengan alam (*building with nature*) untuk mengembalikan proses hilangnya sedimen sehingga rehabilitasi dapat dilakukan dan kembalinya fungsi ekosistem secara baik. Namun metode ini belum diketahui efektif ataukah tidak efektif dalam mengatasi abrasi di pesisir Trimulyo. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas struktur *hybrid* tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa efektifkah struktur hybrid dalam penanganan erosi pantai di Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Genuk, Kota Semarang?
2. Berapakah laju volume akumulasi sedimen dan laju berat akumulasi sedimentasi yang terbentuk dalam struktur hybrid semenjak dibangun hingga saat ini?
3. Bagaimana strategi pengelolaan kerusakan pesisir dengan menggunakan struktur hybrid?

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dilakukan di pesisir Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Genuk, Kota Semarang karena *Struktur Hybrid* dibangun di sana yang mengalami erosi yang paling parah jika dibandingkan dengan wilayah kelurahan lainnya di

Kecamatan Genuk (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2016). Penelitian ini dibatasi pada analisis menggunakan citra satelit secara berurutan (*time series*) untuk melihat perubahan sedimen yang terjadi di pesisir Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Genuk, Kota Semarang dan didukung oleh data survei lapangan untuk menghitung laju sedimentasi dan volumenya.

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengkaji efektifitas struktur hybrid dalam penanganan erosi pantai di Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Genuk, Kota Semarang.
2. Menghitung volume dan laju sedimentasi yang terbentuk dalam struktur hybrid semenjak dibangun hingga saat ini dan,
3. Membuat konsep perumusan strategi pengelolaan kerusakan pesisir dengan menggunakan struktur hybrid.

1.4.2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada pembaca tentang manfaat dan efektivitas struktur hybrid dalam menangani abrasi pantai.
2. Memberikan informasi tingkat sedimentasi.
3. Memberikan informasi tentang kesesuaian sedimen sebagai lahan rehabilitasi mangrove
4. Tersedianya data dan informasi pola sebaran sedimen pantai di wilayah Trimulyo Genuk

5. Mendukung upaya pemerintah untuk Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, seperti yang tercantum pada Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009.
6. Mendukung pemerintah dalam upaya Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil seperti tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2010.

1.5. Orisinalitas Penelitian

Sampai sejauh ini belum pernah ada penelitian mengenai efektivitas struktur hybrid dalam mengatasi abrasi pantai di kelurahan Trimuloyo Kecamatan Genuk Kota Semarang. Beberapa penelitian tentang struktur hybrid pernah dilakukan sebelumnya dengan lokasi dan fokus yang berbeda. Judul tesis penelitian terdahulu yang relevan dengan struktur hybrid antara lain :

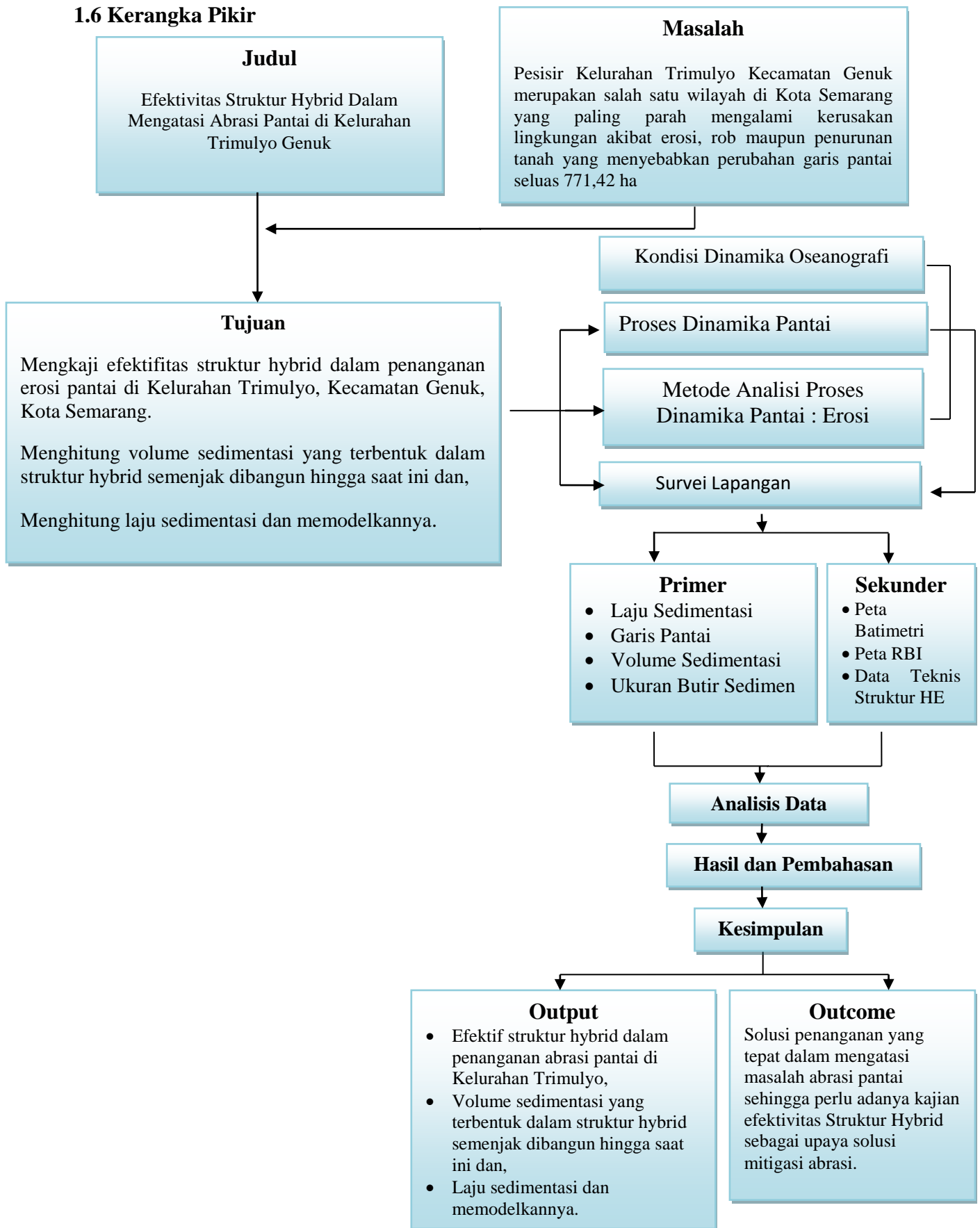
Tabel 1.1 Judul tesis penelitian terdahulu yang relevan dengan struktur

Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Kesimpulan
Ismunanto <i>et al.</i> , 2016	Sediment Transport Model In Sayung District, Demak	Memodelkan laju sedimentasi setelah diaplikasikannya struktur hybrid untuk mitigasi dan rehabilitasi di pesisir Demak	Metode kuantitatif, terdiri atas survei lapangan dan permodelan matematik	Permodelan menunjukkan bahwa hybrid engineering mampu menampung banyak sedimen sehingga dapat menjawab persoalan abrasi pantai di Demak.
Suripinet <i>et al.</i> , 2016	Mangrove Restoration With Environment Friendly Permeable Breakwater	Mendekripsikan proses restorasi mangrove dengan bangunan pelindung pantai yang ramah lingkungan di daerah pantai berlumpur.	Metode kuantitatif dengan survei lapangan	Bangunan pemecah pantai tersebut sukses diimplementasikan karena terbukti dengan bertambahnya daratan di desa Timbulsloko yang bisa dimanfaatkan sebagai lahan restorasi mangrove.
Ahmad <i>et al.</i> , 2012	Analisa Pengaruh Pasang Purnama (Spring) dan Perbani (Neap) Terhadap Laju Sedimentasi di Perairan Timbulsloko Demak	Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh siklus pasang purnama dan perbani terhadap laju sedimentasi sebagai dasar analisis proses sedimentasi di perairan Timbulsloko Demak.	Deskriptif kuantitatif yang meliputi survey lapangan, penentuan waktu serta lokasi penelitian, pengambilan sampel serta analisis sampel dan data.	Besar laju sedimentasi di perairan Timbulsloko dipengaruhi pasang purnama dan perbani, laju sedimentasi saat pasang lebih tinggi dibandingkan saat pasang perbani.

<p>Buddin A Hakim, 2012</p>	<p>Mengetahui Pengaruh Kenaikan Muka Air Laut Akibat Perubahan Iklim pada Bangunan Perlindungan Pantai di Kota Semarang.</p>	<p>Mengetahui pengaruh kenaikan muka air laut akibat perubahan iklim pada bangunan pantai di Kota Semarang.</p>	<p>Metode kuantitatif, terdiri atas survey lapangan dan permodelan matematik.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tinggi Gelombang Perairan Tinggi gelombang Signifikan perairan Semarang adalah 0.35 m sampai dengan 0,89 m dengan periode gelombang antara 3,5 – 6 detik dan termasuk gelombang yang dibangkitkan oleh angin dan berada dalam gelombang transisi. Tipe Pasang Surut Perairan Semarang merupakan Tipe Pasang Surut Campuran Condong ke harian tunggal ($F = 2,24$) dengan nilai tunggang pasut 35 – 75 cm. Proyeksi Kenaikan Muka Air Laut di Perairan Semarang diberikan dengan persamaan regresi $y = 8,8209 x - 17367$, $R^2 = 0,9453$ dengan nilai kenaikan muka air laut akibat Global Warming adalah 3,35 mm/tahun. Sedangkan dari analisa pemodelan jika tidak ada upaya perlindungan terhadap pesisir Kota Semarang pada tahun 2015</p>
---------------------------------	--	---	---	--

<p>Weka Mahardi, 2014</p>	<p>Kajian Efektifitas Metode Struktur Alat Pemecah Ombak dan Struktur Permeabel Hybrid-Engineering sebagai Studi Pengembangan Konsep Rehabilitas Pantai di Kabupaten Demak.</p>	<p>Mengetahui lebih efektif APO ataukah Hybrid Engineering Pengembangan Konsep Studi Rehabilitasi Pantai di Kabupaten Demak.</p>	<p>Model Kuantitatif terdiri dari survey lapangan dan permodelan</p>	<p>terjadi abrasi seluas 116.307 m² dan pada tahun 2020 meningkat menjadi 174.593 m² , Kelurahan yang diperkirakan mengalami abrasi pada tahun 2015 dan 2020 antara lain Kelurahan Jerakah, Tugurejo Karanganyar, Randu Garut, dan Kelurahan Mangkang Wetan, Kelurahan Karanganyar mengalami abrasi yang paling luas dibanding Kelurahan lainnya.</p> <p>Sedimentasi yang terbentuk menunjukkan bahwa struktur APO berfungsi dengan baik untuk mempersiapkan kondisi lingkungan yang memungkinkan dilakukan rehabilitasi mangrove. Metoda ini merupakan perpaduan antara hard structure dengan soft structure sebagai upaya pemulihan daerah erosi pantai di Desa Timbulsloko, Demak. Metoda ini perlu dilanjutkan dan diterapkan di daerah lain dengan karakteristik pantai yang serupa.</p>
-------------------------------	---	--	--	---

1.6 Kerangka Pikir



Gambar 1.1. Kerangka Pikir Penelitian

