

ISBN : 978-623-7651-43-7
eISBN : 978-623-7651-44-4 (PDF)

KAWASAN KONSERVASI MARITIM

Situs Kapal Tenggelam HMAS Perth dan USS Houston



Ulung J. Wisha
Wisnu A. Gemilang
Nia N. H. Ridwan



Kawasan Konservasi Maritim
Situs Kapal Tenggelam *HMAS Perth*
dan *USS Houston*

Dilarang memproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku dalam bentuk atau cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

**©Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No.28
Tahun 2014
All Rights Reserved**

Kawasan Konservasi Maritim
Situs Kapal Tenggelam *HMAS Perth*
dan *USS Houston*

ULUNG JANTAMA WISHA
WISNU ARYA GEMILANG
NIA NAELUL HASANAH RIDWAN

AMaFRaD  PRESS

**Kawasan Konservasi Maritim
Situs Kapal Tenggelam *HMAS Perth* dan *USS Houston***

Penulis:

**Ulung Jantama Wisha
Wisnu Arya Gemilang
Nia Naelul Hasanah Ridwan**

Perancang Sampul :

Ulung Jantama Wisha

Penata Isi :

Ulung Jantama Wisha

Jumlah halaman :

x + 84 halaman

Edisi/Cetakan :

Cetakan pertama, 2020

Diterbitkan oleh :

AMAFRAD Press

Badan Riset dan Sumber Daya Manusia

Kelautan dan Perikanan

**Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur,
Jakarta Pusat 10110**

Telp. (021) 3513300 Fax: 3513287

Email : amafradpress@gmail.com

Nomor IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN : 978-623-7651-43-7

e-ISBN : 978-623-7651-44-4 (PDF)

© 2020, Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-undang

SAMBUTAN KEPALA LOKA RISET SUMBER DAYA DAN KERENTANAN PESISIR

Rencana Penetapan situs kapal karam *HMAS Perth* dan *USS Houston* sebagai Kawasan Konservasi Maritim (KKM) mendapatkan tanggapan positif dari masyarakat mengenai perlindungan dan pemanfaatan situs tersebut sebagai potensi wisata bahari, mengingat bahwa keberadaan situs bersejarah tersebut merupakan aset negara yang harus dilestarikan dan dijaga serta dimanfaatkan sesuai dengan peraturan pemerintah dan kebijakan daerah.

Salah satu peran penelitian sumber daya dan kerentanan pesisir adalah memberikan pengetahuan kepada seluruh masyarakat dan *stakeholder* sehingga dapat memberikan pencerahan dan masukan ilmiah terhadap perumusan sebuah kebijakan maupun pengkajian kebijakan yang sudah diterapkan. Oleh karena itu Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir, mengeluarkan buku “Kawasan Konservasi Maritim Situs Kapal Tenggelam *HMAS Perth* dan *USS Houston*” ini sebagai *output* dari penelitian “Penilaian Potensi Kawasan Konservasi Maritim dan Penentuan Lokasi Pengangkatan BMKT di Banten”.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan selamat kepada para peneliti dan tim penyusun yang telah bekerja keras untuk menyelesaikan buku ini. Kami juga mengucapkan terima kasih atas dukungan Pimpinan Pusat Riset Kelautan, Bupati dan Wakil Bupati Serang, Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Serang, serta semua pihak yang memberikan dukungan baik yang berupa data, saran, serta masukan yang konstruktif hingga selesainya buku ini.

Pada akhirnya kami berharap semoga buku ini dapat memberikan sumbangsih untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang sumber daya pesisir non hayati (Arkeologi maritim).

Nia Naelul Hasanah Ridwan, SS, M.Soc.Sc.

PRAKATA

Alhamdulillahirabbil'aalamin, segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Tanpa karunia-Nya, mustahil naskah buku ini terselesaikan tepat waktu mengingat tugas dan kewajiban lain yang bersamaan hadir. Penulis benar-benar merasa tertantang untuk mewujudkan naskah buku ini sebagai sarana memperkenalkan tinggalan arkeologis yang memiliki sejarah tinggi namun belum terkuak oleh masyarakat awam di Provinsi Banten dan sekitarnya.

Buku ini ditulis berdasarkan kompilasi kegiatan riset tahun 2015 dan 2018 oleh penulis yang secara langsung melakukan observasi dilapangan. Observasi terintegrasi dilakukan untuk menguak kondisi kapal karam *HMAS Perth* dan *USS Houston* di Teluk Banten. Kedua kapal karam tersebut merupakan saksi peristiwa "the battle of Sunda Strait" dimana menjadi akhir dari perjalanan dan pelayaran kapal-kapal tersebut. Namun, keberadaan dan pengetahuan sejarahnya masih sangat rendah terutama bagi masyarakat Banten itu sendiri. Berdasarkan kondisi tersebut, penulis berusaha menyusun buku ini dengan memuat kegiatan preservasi dan kondisi terkini dari tinggalan arkeologis tersebut.

Terselesainya penulisan buku ini juga tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) karena telah memberikan dukungan terhadap terlaksananya kegiatan riset tentang maritim arkeologi ini. Dengan dukungan tersebut, penulis berkeyakinan bahwa hal itu dapat mendukung penulis untuk meningkatkan kualitas diri dan karya di masa yang akan datang.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bupati dan Wakil Bupati Kabupaten Serang, Kepala Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Serang, dan masyarakat nelayan Pulau Panjang yang telah membantu dan memfasilitasi selama kegiatan survei lapangan berlangsung hingga terlaksananya kegiatan *Forum Group Discussion* (FGD). Selain itu, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir (LRSDKP) untuk semua bantuan, dukungan, motivasi, dan saran-saran yang diberikan.

Meskipun telah berusaha untuk menghindarkan kesalahan, penulis menyadari juga bahwa buku ini masih mempunyai kelemahan sebagai kekurangannya. Oleh karena itu, penulis berharap agar pembaca berkenan menyampaikan kritikan. Dengan segala pengharapan dan keterbukaan, penulis menyampaikan rasa terima kasih dengan setulus-tulusnya. Kritik merupakan sarana pembangun untuk menuju kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap agar buku ini dapat membawa manfaat kepada pembaca. Secara khusus, penulis berharap semoga buku ini dapat memberikan gambaran terhadap potensi kelautan Indonesia yang perlu dijaga, dikembangkan, dan dilestarikan.

Jakarta, Mei 2020

Nia Naelul Hasanah Ridwan, SS, M.Soc.Sc.

KATA PENGANTAR

Maha Puji Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga buku ini bisa diselesaikan sesuai dengan target yang telah ditentukan. Selain itu tak lupa bacaan salawat patut diucapkan untuk Nabi Muhammad SAW sebagai manusia yang berpengaruh besar pada peradaban manusia hingga menjadi sekarang ini.

Pembahasan buku ini didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis pada 2015 dan 2018. Adapun judul dari penelitian tersebut adalah "Penilaian Potensi Kawasan Konservasi Maritim dan Penentuan Lokasi Pengangkatan Bmkt di Banten". Di mana struktur buku ini berisi tujuh BAB, adapun masing-masing BAB memiliki sub pembahasan terperinci dari tema pada BAB yang tersusun secara sistematis didasarkan pada tema besar yang dibahas. Oleh karena itu, dalam membaca buku ini dengan benar dan untuk mendapatkan kesimpulan yang utuh maka disarankan untuk membacanya secara urut dari BAB I hingga BAB VII tanpa ada loncatan.

Agar hasil penelitian tersebut di atas tadi menjadi lebih bermanfaat maka perlu untuk ditulis ulang (dikonversikan) dalam bentuk buku. Dengan bentuk buku diharapkan bisa tersebar luas ke berbagai kalangan peneliti maupun akademisi serta masyarakat. Penyebaran dalam bentuk buku akan lebih terpercaya dan mudah untuk dipertanggungjawabkan jika dibandingkan penyebaran referensi melalui internet. Sebuah buku yang diterbitkan oleh penerbit berkompeten dan punya kredibilitas tinggi seperti AMAFRAD Press yang menerbitkan buku ini. Dengan demikian harapan diterbitkan buku ini adalah bisa menjadi referensi bagi para dosen, mahasiswa, maupun para peneliti, serta bagi siapapun yang gemar membaca dan menyukai perkembangan ilmu pengetahuan yang sedang "seksi" untuk dibahas.

Dalam penyelesaian buku ini tidak mudah pembalikan telapak tangan. Mengingat buku ini adalah karya ketiga dari penulis yang diterbitkan oleh penerbit yang memiliki kelas dan diakui oleh banyak kalangan akademisi. Banyak ditemukan kendala dan kesulitan terutama yang bersifat teknis, misalnya penyusunan bahasa, format buku, dan keterbatasan pengalaman penulis dalam bidang penulisan buku. Selain itu dalam penyelesaiannya dibutuhkan kerja keras dan penuh kehati-hatian karena ditargetkan bersih dari plagiarisme. Namun semua kendala itu dapat dilewati berkat bantuan tim dari penerbit yang sangat profesional.

Sebagai penutup, apabila ada kesalahan itu hanya karena berasal dari penulis sendiri dan apabila ada kebenaran dan nilai manfaat dalam buku ini adalah semata-mata karena bantuan berbagai pihak serta tentunya. Pada akhirnya penulis ucapkan terima kasih dan penghargaan kepada editor, petugas *layout* beserta tim penerbit AMAFRAD Press lainnya yang telah bekerja keras dan berperan banyak untuk diterbitkannya buku ini secara layak. Sebuah keberuntungan bagi penulis telah mendapat bantuan orang-orang hebat seperti mereka sehingga buku ini bisa terwujud dan memadai untuk dibaca.

Padang, Mei 2020

Tim Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA., Prof. Dr. Ir. Ketut Sugama, M.Sc. A.Pu., Prof. Dr. Ir. Sony Koeshendrajana, Dr Singgih Wibowo, M.S., Dr. Ir. I Nyoman Suyasa, M.S, dan Dr-Ing. Widodo S. Pranowo, M.Si., yang telah mengkoreksi dan memberikan saran kepada penulis sehingga buku ini menjadi lebih sempurna dalam penyajian dan materi buku yang menjadi lebih baik.

Ucapan terima kasih tak lupa penulis sampaikan kepada: Kepala Loka Riset Suber Daya dan Kerentanan Pesisir, Kepala Kelti Kerentanan Pesisir, Abilawa Setyadi dan Samsuardi, sebagai instruktur penyelaman dan rekan-rekan anggota tim Kelti SuPesisir, terutama Guntur Adhi Rahmawan, ST yang telah membantu dalam pengolahan data batimetri dan pemetaan pada buku ini, sehingga buku ini dapat diterbitkan.

DAFTAR ISI

Sambutan Kepala LRSDKP	i
Prakata	iii
Kata Pengantar	v
Ucapan Terima Kasih	vii
Daftar Isi	ix
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Kawasan Konservasi Maritim	2
1.2 Tinggalan Arkeologis Situs kapal Karam	3
1.3 Profil Kabupaten Serang dan Teluk Banten	8
1.4 Sejarah Perang Dunia II di Teluk Banten	9
BAB II Pertempuran Selat Sunda	11
2.1 Latar Historis <i>HMAS Perth</i>	12
2.2 Latar Historis <i>USS Houston</i>	16
BAB III Bangkai Kapal di Teluk Banten	27
3.1 Tinggalan Arkeologis Situs Kapal Karam <i>HMAS Perth</i>	28
3.2 Tinggalan Arkeologis Situs Kapal Karam <i>USS Houston</i>	35
3.3 Determinasi <i>Side Scan Sonar</i>	39
BAB IV Kondisi Lingkungan Situs Kapal Karam Teluk Banten	45
4.1 Kondisi batimetri Teluk Banten	45
4.2 Kualitas Perairan Teluk Banten	47
4.3 Hidrodinamika Teluk Banten	48
4.4 Biota di Sekitar Situs Kapal Tenggelam	55
BAB V Aspek Kerentanan Terhadap Tinggalan Arkeologis	57
5.1 Sedimentasi dan Pencemaran Perairan	57
5.2 Penambangan Pasir dan Gas Alam	59
5.3 Cemaran Sampah	61
BAB VI Upaya Preservasi	65
6.1 Pemasangan <i>Marking Buoy</i>	65
6.2 Pemasangan Papan Informasi	67
6.3 Pembuatan Memorial Perang Dunia II	68
6.4 Penguatan Peraturan Daerah dan <i>Monitoring</i>	70

BAB VII Penutup	73
Daftar Pustaka	75
GLOSARI	79
INDEKS	81
Biografi Penulis	83

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir di Indonesia menyimpan potensi sumber daya yang cukup besar, baik dari segi kuantitas maupun diversitas. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi sumber daya di wilayah pesisir dan menjadikan sektor ini sebagai *prime mover* pembangunan ekonomi nasional, diperlukan upaya percepatan dan terobosan dalam pembangunan kelautan dan perikanan yang didukung dengan kebijakan politik dan ekonomi serta iklim sosial yang kondusif. Salah satunya dengan menggalakkan perlindungan terhadap tinggalan budaya maritim Indonesia.

Upaya perlindungan, pelestarian, dan pemanfaatan sumber daya pesisir yang di dalamnya termasuk sumber daya budaya maritim di Indonesia dapat dilakukan dengan menetapkan situs-situs maritim menjadi Kawasan Konservasi Maritim (KKM). KKM terdiri atas daerah perlindungan adat dan budaya maritim yang mempunyai nilai arkeologi historis khusus, situs sejarah kemaritiman, dan tempat ritual keagamaan atau adat dan sifatnya sejalan dengan upaya konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil. Daerah perlindungan budaya maritim adalah tempat tenggelamnya kapal, situs sejarah kemaritiman yang mempunyai nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan dan budaya yang perlu dilindungi bagi tujuan pelestarian dan pemanfaatan guna memajukan kebudayaan nasional, dan tempat ritual keagamaan atau adat. Sementara itu, kebijakan ekonomi kelautan digunakan untuk keberlanjutan industri maritim dan jasa maritim demi kesejahteraan rakyat. Salah satu jasa maritim yang dimaksud adalah pengelolaan benda berharga yang berasal dari muatan kapal tenggelam.

Selain itu, pemerintah dan pemerintah daerah harus memfasilitasi pengembangan potensi wisata bahari untuk kesejahteraan rakyat dengan mempertimbangkan aspek kepentingan masyarakat lokal, kearifan lokal serta harus memperhatikan kawasan konservasi perairan. Maka

perlindungan sebuah situs arkeologi dalam bentuk KKM pada situs kapal tenggelam di Kabupaten Serang Banten dirasa perlu untuk dilakukan.

1.1 Kawasan Konservasi Maritim

Menurut PerMen KP 17/2008, Kawasan Konservasi Maritim (KKM) adalah daerah perlindungan adat dan budaya maritim yang mempunyai nilai arkeologi historis khusus, situs sejarah kemaritiman, dan tempat ritual keagamaan atau adat, dan sifatnya sejalan dengan upaya konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil. Jenis KKM menurut Pasal 7 dan 8 adalah Daerah Perlindungan Adat Maritim dan Daerah Perlindungan Budaya Maritim.

Daerah Perlindungan Budaya Maritim didefinisikan sebagai tempat tenggelamnya kapal yang mempunyai nilai arkeologi - historis khusus; situs sejarah kemaritiman yang mempunyai nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, dan budaya yang perlu dilindungi bagi tujuan pelestarian dan pemanfaatan guna memajukan kebudayaan nasional, dan tempat ritual keagamaan atau adat.

Upaya perlindungan dengan menetapkan situs-situs bawah air seperti halnya situs kapal karam menjadi KKM sesuai dengan ketentuan mengenai Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil yang menyebutkan bahwa pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil meliputi kegiatan perencanaan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian terhadap interaksi manusia dalam memanfaatkan sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil serta proses alamiah secara berkelanjutan dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam menjaga keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Sumber daya kelautan, pesisir, dan pulau-pulau kecil memerlukan pengelolaan yang integratif untuk memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat dan dilakukan berdasarkan kesatuan ekologis dan ekonomis secara menyeluruh dan terpadu.

1.2 Tinggalan Arkeologis Situs Kapal Karam

Situs tenggelamnya kapal dianggap memiliki nilai sejarah, ilmu pengetahuan, dan juga nilai ekonomi. Situs kapal karam dapat dimanfaatkan sebagai obyek penelitian untuk menggali pengetahuan yang terkandung di dalamnya yang terkait erat dengan pengembangan karakter daerah dan bangsa untuk memperkokoh jati diri bangsa, dan juga untuk dijadikan sebagai obyek pariwisata bahari yaitu jenis wisata minat khusus berupa wisata selam (*wreck diving*) yang implikasinya adalah untuk melestarikan kapal-kapal karam tersebut sekaligus mengembangkannya sehingga dapat memberikan peluang pengelolaan dan kesejahteraan masyarakat yang berkelanjutan.

Situs kapal karam dengan muatannya memiliki nilai strategis yang berguna bagi pembangunan nasional di segala bidang khususnya pendidikan, perekonomian, sosial, dan budaya serta lain sebagainya. Akan tetapi, seperti potensi sumber daya kelautan lainnya, situs kapal karam ini baru dapat bermanfaat bila kita dapat mengembangkan potensi ini menjadi aset yang memberikan peningkatan kesadaran dan ilmu pengetahuan masyarakat akan sejarah, teknologi, sosial dan budaya melalui pendekatan antara lain pendidikan, pariwisata dan pelestarian, berdampak ekonomi dengan memberikan devisa kepada negara, dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Oleh karena unsur-unsur yang terkandung di dalamnya, maka situs kapal karam dapat dikategorikan sebagai Benda Cagar Budaya (BCB) Bawah Air yang perlu dilindungi, dilestarikan, dan dikaji secara arkeologi. Dalam UU No. 11 Tahun 2010 tentang Perlindungan BCB disebutkan bahwa BCB adalah warisan budaya bersifat kebendaan berupa Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, Struktur Cagar Budaya, Situs Cagar Budaya, dan Kawasan Cagar Budaya di darat dan/atau di air yang perlu dilestarikan keberadaannya karena memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan melalui proses penetapan. BCB adalah benda alam dan/atau benda buatan manusia, baik bergerak maupun tidak bergerak, berupa kesatuan atau kelompok, atau bagian-bagiannya, atau sisa-sisanya yang memiliki hubungan erat dengan

kebudayaan dan sejarah perkembangan manusia, yang sekurang-kurangnya berumur 50 tahun. Sementara itu, Situs Cagar Budaya adalah lokasi yang berada di darat dan/atau di air yang mengandung BCB, Bangunan Cagar Budaya, dan/atau Struktur Cagar Budaya sebagai hasil kegiatan manusia atau bukti kejadian pada masa lalu. Undang-undang ini secara eksplisit mencantumkan pengaturan tentang tinggalan budaya bawah air, yang tidak ditemukan dalam undang-undang cagar budaya sebelumnya. Dalam pasal 26 Undang-Undang tersebut dinyatakan bahwa:

1. Pemerintah berkewajiban melakukan pencarian benda, bangunan, struktur, dan/atau lokasi yang diduga sebagai Cagar Budaya;
2. Pencarian cagar budaya atau yang diduga cagar budaya dapat dilakukan oleh setiap orang dengan penggalian, penyelaman, dan/atau pengangkatan di darat dan/atau di air;
3. Pencarian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan (2) hanya dapat dilakukan melalui penelitian dengan tetap memperhatikan hak kepemilikan dan/atau penguasaan lokasi;
4. Setiap orang dilarang melakukan pencarian cagar budaya atau yang diduga cagar budaya dengan penggalian, penyelaman, dan/atau pengangkatan di darat dan/atau di air sebagaimana dimaksud pada ayat (2), kecuali dengan izin pemerintah atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya.

Sementara itu, konvensi-konvensi internasional seperti *United Nation Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS 1982), *UNESCO Convention on the Protection of Underwater Cultural Heritage* 2001, dan *ICOMOS Charter on Protection and Management Underwater Cultural Heritage* 1996 sangat memperhatikan upaya-upaya perlindungan situs kapal karam tersebut. UNCLOS 1982 Pasal 149 menyebut sumberdaya arkeologi laut dan situs kapal karam sebagai "*Archaeological and Historical Objects*" yang mempunyai nilai sejarah yang ditemukan di kawasan dan harus dipelihara atau digunakan untuk kemanfaatan umat manusia sebagai suatu keseluruhan, dengan memperhatikan secara khusus hak-hak yang didahulukan dari negara asal, atau negara asal-kebudayaan, atau negara

asal jarahan dan asal kepurbakalaan. Dalam Pasal 303, dinyatakan bahwa negara-negara berkewajiban untuk melindungi benda-benda yang mempunyai nilai arkeologis dan historis yang ditemukan di laut dan harus bekerjasama guna mencapai maksud tersebut.

UNESCO *Convention on the Protection of Underwater Cultural Heritage* 2001 menyebutkan situs kapal karam sebagai bagian dari “*Underwater Cultural Heritage*” atau Warisan Budaya Bawah Air. Pada Pasal 1 ayat 1, disebutkan bahwa:

“Underwater Cultural Heritage is all traces of human existence having a cultural, historical or archaeological character which have been partially or totally underwater, periodically or continuously, for at least 100 years such as:

- a. Sites, structures, buildings, artifacts and human remains, together with their archaeological and natural context.*
- b. Vessels, aircraft, other vehicles or any parts thereof, their cargo or other content, together with their archaeological and natural context; and*
- c. Objects of prehistoric character”*

Terjemahan:

“Warisan Budaya Bawah Air merupakan semua jejak keberadaan manusia yang memiliki karakter budaya, sejarah, atau arkeologis yang sebagian atau keseluruhannya telah berada di bawah air, secara berkala atau terus menerus, selama paling tidak 100 tahun seperti:

- a. Situs, struktur, bangunan, artefak dan sisa-sisa manusia yang berada dalam konteks arkeologis dan alam mereka
- b. Kapal, pesawat udara, kendaraan lain atau bagian dari muatan kendaraan tersebut atau isi lainnya yang berada dalam konteks arkeologis dan alam mereka
- c. Benda-benda dengan karakter prasejarah”

Konvensi 2001 UNESCO merupakan salah satu instrumen dari beberapa konvensi utama UNESCO yang bertujuan menjaga dan melindungi warisan budaya bawah air yang merupakan warisan bersama umat manusia dan merupakan satu bagian penting dalam sejarah umat

manusia. Pada saat ini, UNESCO memperhitungkan terdapat lebih dari 3 (tiga) juta kapal karam yang diperkirakan tersebar di berbagai lokasi di dasar samudera. Di Indonesia UNESCO memperkirakan jumlah lokasi kapal karam yang bernilai ekonomis mencapai antara 2.000 - 3.000 lokasi kapal karam yang mengandung nilai budaya, sejarah, dan ilmu pengetahuan yang tak tergantikan. Menurut Irina Bokova, Direktur Jenderal UNESCO, akan sangat disesali jika kita membiarkan warisan bernilai sejarah dan arkeologi tinggi hilang dan terpencar-pencar, sehingga menghilangkan akses bagi para ilmuwan dan masyarakat umum ke koleksi yang luar biasa tersebut.

Eksplorasi terhadap situs arkeologi bawah air dan tindakan yang mengakibatkan terpencarnya artefak-artefak merupakan tindakan yang tidak dapat dipulihkan. Muatan yang berasal dari situs kapal karam di perairan Cirebon misalnya, memberikan banyak informasi terkait ramainya pertukaran kebudayaan dan perdagangan di kawasan Nusantara pada masa itu. UNESCO melalui Konvensi 2001 mendorong negara-negara untuk melindungi warisan yang tenggelam dan menjadikannya dapat diakses untuk penelitian dan dinikmati oleh masyarakat umum. Oleh karena itu, UNESCO mendukung pemerintah Indonesia untuk berupaya memastikan penelitian dilakukan secara menyeluruh.

Konvensi 2001 UNESCO memberikan perlindungan yang sama terhadap lokasi-lokasi dan artefak bawah air sebagaimana warisan budaya yang berada di daratan. Dengan adanya prinsip-prinsip dasar, panduan praktis dan standar-standar, Konvensi 2001 beserta Annex-nya merupakan referensi utama internasional untuk perlindungan dan pemeliharaan peninggalan bersejarah bawah air dan untuk mencegah semakin maraknya kasus perdagangan ilegal yang dilakukan oleh para penjarah. Dalam pandangan UNESCO, warisan budaya bawah air tidak hanya membuktikan betapa berharganya warisan budaya tersebut tetapi juga dapat memberikan informasi mengenai rute perdagangan, hubungan sosial-budaya antara Indonesia dengan negara-negara lain, perkembangan hubungan ekonomi, konteks keagamaan, dan lain-lain. Konvensi 2001 juga berupaya untuk meningkatkan kepedulian masyarakat umum terhadap warisan budaya bawah air dan pentingnya pelestarian terhadap warisan bangsa tersebut.

Prinsip-prinsip utama konvensi 2001 terkait warisan budaya bawah air sesuai dengan prinsip-prinsip moral yang sudah berlaku untuk warisan budaya yang berada di daratan adalah:

1. Kewajiban untuk melestarikan warisan budaya bawah air
2. Pelestarian In Situ sebagai pilihan utama
3. Tidak dapat dieksploitasi secara komersial
4. Pelatihan dan berbagi informasi

Konvensi ini juga menyebutkan bahwa warisan budaya bawah air yang ditemukan harus disimpan, dilestarikan, dan dikelola dengan cara yang menjamin pemeliharaan jangka panjangnya (Pasal 2 ayat 6). Selain itu, Konvensi UNESCO melarang eksploitasi komersial terhadap situs-situs arkeologi bawah air dengan berbagai alasan, di antaranya adalah:

1. Warisan budaya bawah air bukan “harta karun” melainkan “warisan budaya untuk kemanusiaan”.
2. Perusahaan-perusahaan komersial seringkali tidak melakukan penelitian ilmiah dan dokumentasi yang dapat diakses oleh para arkeolog, sejarawan, ahli konservasi, dan lain-lain.
3. Hal itu menimbulkan kemungkinan terjadinya kerugian, kerusakan, dan terpercarnya benda-benda terkait.
4. Konvensi 2001 menghimbau negara-negara untuk mengambil tindakan melawan perdagangan gelap benda budaya yang diambil dari laut.

Meskipun UNESCO menyarankan untuk melakukan upaya perlindungan situs kapal karam dengan preservasi in-situ, akan tetapi pemanfaatan yang lain tetap dimungkinkan seperti halnya untuk pariwisata selam. Sejumlah contoh proyek preservasi in situ yang sesuai dengan amanat Konvensi UNESCO 2001 dan juga dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pariwisata di antaranya adalah: Alexandria (Mesir), Baiheliang (Cina), Nanhai No. 1 (Cina), Caesarea (Israel), Florida Keys National Marine Sanctuary (AS), Kronprins Gustav Adolf (Finlandia), Ustica (Italia), Wellington Wreck (Selandia Baru), SS Yongala (Australia), dan lain-lain.

Situs kapal karam dan muatannya harus dilindungi dan dikelola secara bertanggung jawab dan berkelanjutan karena memiliki sifat terbatas

(*finite*), baik jumlah maupun jenisnya; sangat rapuh (*fragile*); tidak dapat diperbaharui (*non renewable resources*); sangat rentan terhadap kerusakan (*susceptible from damage*); dan keberadaannya sering terancam punah bukan hanya oleh faktor aktivitas manusia (perburuan harta karun, penangkapan ikan, pertambangan, pembangunan infrastruktur, polusi, pergerakan/lalu lintas kapal), melainkan juga oleh faktor perubahan lingkungan alam (*natural factors*) termasuk perubahan iklim.

1.3 Profil Kabupaten Serang dan Teluk Banten

Kabupaten Serang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Banten dengan ibukotanya adalah Ciruas. Kabupaten Serang terletak di ujung barat laut Pulau Jawa yang berbatasan dengan Laut Jawa dan Kota Serang di bagian utara; Kabupaten Tangerang di bagian timur; Kabupaten Lebak dan Pandeglang di Selatan, serta Kota Cilegon dan Selat Sunda di arah barat. Luas wilayah kabupaten ini adalah 1.467,35 km² dan secara geografis terletak di posisi koordinat antara 105°7' - 105°22' Bujur Timur dan 5°50' - 6°21' Lintang Selatan. Kabupaten Serang terdiri atas 29 kecamatan, yaitu Anyar, Bandung, Baros, Binuang, Bojonegara, Carenang, Cikande, Cikeusal, Cinangka, Ciomas, Ciruas, Gunungsari, Jawilan, Kibin, Kopo, Kragilan, Kramatwatu, Mancak, Pabuaran, Padarincang, Pamarayan, Petir, Pontang, Pulo Ampel, Tanara, Tirtayasa, Tunjung Teja, Lebak Wangi dan Waringin Kurung.

Secara topografi, Kabupaten Serang merupakan wilayah dataran rendah dan pegunungan dengan ketinggian antara 0 sampai 1.778 m di atas permukaan laut. Fisiografi Kabupaten Serang dari arah utara ke selatan terdiri dari wilayah rawa pasang surut, rawa musiman, dataran, perbukitan dan pegunungan. Bagian utara merupakan wilayah yang datar dan tersebar luas sampai ke pantai, kecuali sekitar Gunung Sawi, Gunung Terbang dan Gunung Batusipat. Di bagian selatan sampai ke barat, Kabupaten Serang berbukit dan bergunung antara lain sekitar Gunung Kencana, Gurung Karang dan Gunung Gede. Daerah yang bergelombang tersebar di antara kedua bentuk wilayah tersebut. Hampir seluruh daratan Kabupaten Serang merupakan daerah subur karena tanahnya sebagian besar tertutup oleh

tanah endapan Alluvial dan batu vulkanis kuartar. Di wilayah Serang banyak terdapat pula sungai-sungai yang besar dan penting yaitu Sungai Ciujung, Cidurian, Cibanten, Cipaseuran, Cipasang dan Anyar yang mendukung kesuburan daerah-daerah pertanian di Kabupaten Serang. Iklim di wilayah ini termasuk tropis dengan musim hujan antara November – April dan musim kemarau antara Mei – Oktober. Curah hujan rata-rata 3,92 mm/hari. Temperatur udara rata-rata berkisar antara 25,8° Celsius – 27,6° Celsius. Temperatur udara minimum 20,90° Celsius dan maksimum 33,8° Celsius. Tekanan udara dan kelembaban nisbi rata-rata 81,00 mb/bulan. Kecepatan arah angin rata-rata 2,80 knot, dengan arah terbanyak adalah dari barat.

Sejarah Kabupaten Serang tidak terlepas dari sejarah Banten pada umumnya, karena Kabupaten Serang merupakan bagian dari wilayah Kesultanan Banten dengan pusat pemerintahannya terletak di Serang (sekarang menjadi bagian wilayah Kota Serang). Bekas pusat pemerintahan masa kerajaan Islam kuno, Kesultanan Banten, yaitu Banten Lama terletak di Teluk Banten yang berdiri sejak abad ke-16. Pada masa kolonial Belanda, kawasan ini dahulu dikenal sebagai tempat dimana kapal-kapal Belanda mendarat untuk pertama kalinya di Indonesia.

1.4 Sejarah Perang Dunia II di Teluk Banten

Pada akhir Februari 1942, Angkatan Laut Kekaisaran Jepang bersiap untuk melakukan invasi ke Pulau Jawa, Hindia Belanda. Pada 27 Februari, angkatan laut gabungan *American-British-Dutch-Australian Command* (ABDACOM), di bawah pimpinan Admiral Karel Doorman, berlayar dari Surabaya untuk menghadang kekuatan invasi Jepang. Dikarenakan posisinya yang berada dekat dengan Laut Jawa, dalam sejarah perang dunia, wilayah Banten kemudian merupakan bagian dari Perang Dunia II atau Perang Pasifik dimana "Pertempuran Laut Jawa" dan "Pertempuran Selat Sunda" yang terkenal dalam sejarah terjadi. Pertempuran Laut Jawa adalah pertempuran laut yang utama dalam kampanye Pasifik selama Perang Dunia II. Dalam pertempuran ini, Angkatan Laut Sekutu mengalami kekalahan telak di tangan Angkatan Laut Kekaisaran Jepang pada 27 Februari 1942 dan dalam aksi-aksi sekunder

berikutnya selama beberapa hari berturut-turut, termasuk Pertempuran Selat Sunda. Dalam pertempuran ini Admiral Karel Doorman terbunuh. Dalam "Pertempuran Laut Jawa" itu, dari armada tempur Sekutu hanya kapal penjelajah *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang tersisa. kedua kapal tersebut kekurangan bahan bakar dan amunisi dan kemudian mundur ke Tanjung Priok pada 28 Februari 1942 atas perintah terakhir Admiral Doorman.

HMAS Perth dan *USS Houston* berada di Tanjung Priok pada 28 Februari 1942 saat menerima perintah untuk berlayar melewati Selat Sunda ke Cilacap. Perlengkapan kedua kapal tersebut pada saat itu sudah sangat minim karena di Jawa mereka tak bisa mempersenjatai diri kembali maupun mengisi bahan bakar secara penuh. Dua kapal tersebut kemudian bertolak pada pukul 21.00 pada 28 Februari ke Selat Sunda. Namun kemudian mereka menghadapi armada penyerbu Jepang untuk Jawa Barat yang berada di Teluk Banten. *HMAS Perth* dan *USS Houston* kemudian berhadapan dengan setidaknya 3 kapal penjelajah dan beberapa kapal pemburu armada kekaisaran Jepang. Dalam sebuah aksi malam yang ganas yang berakhir setelah tengah malam pada 1 Maret, kedua *cruiser* tersebut, *HMAS Perth* dan *USS Houston*, kemudian tenggelam bersama dengan dua buah kapal Jepang. Korban *USS Houston* yang tewas sebanyak 696 orang dan yang selamat 368 orang. Sementara itu, korban *HMAS Perth* yang tewas adalah 375 orang dan korban selamat sebanyak 307 orang.

PERTEMPURAN SELAT SUNDA

Pada akhir Februari 1942, Angkatan Laut Kekaisaran Jepang bersiap untuk melakukan invasi ke Pulau Jawa, Hindia Belanda. Pada 27 Februari, angkatan laut gabungan *American-British-Dutch-Australian Command* (ABDACOM), di bawah pimpinan Admiral Karel Doorman, berlayar dari Surabaya untuk menghadang kekuatan invasi Jepang. Dikarenakan posisinya yang berada dekat dengan Laut Jawa, dalam sejarah perang dunia, wilayah Banten kemudian merupakan bagian dari Perang Dunia II atau Perang Pasifik dimana "Pertempuran Laut Jawa" dan "Pertempuran Selat Sunda" yang terkenal dalam sejarah terjadi. "Pertempuran Laut Jawa adalah pertempuran laut yang utama dalam kampanye Pasifik selama Perang Dunia II. Dalam pertempuran ini, Angkatan Laut Sekutu mengalami kekalahan telak di tangan Angkatan Laut Kekaisaran Jepang pada 27 Februari 1942 dan dalam aksi-aksi sekunder berikutnya selama beberapa hari berturut-turut, termasuk Pertempuran Selat Sunda. Dalam pertempuran ini Admiral Karel Doorman terbunuh. Dalam "Pertempuran Laut Jawa" itu, dari armada tempur Sekutu hanya kapal penjelajah *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang tersisa. kedua kapal tersebut kekurangan bahan bakar dan amunisi dan kemudian mundur ke Tanjung Priok pada 28 Februari 1942 atas perintah terakhir Admiral Doorman.

HMAS Perth dan *USS Houston* berada di Tanjung Priok pada 28 Februari 1942 saat menerima perintah untuk berlayar melewati Selat Sunda ke Cilacap. Perlengkapan kedua kapal tersebut pada saat itu sudah sangat minim karena di Jawa mereka tak bisa mempersenjatai diri kembali maupun mengisi bahan bakar secara penuh. Dua kapal tersebut kemudian bertolak pada pukul 21.00 pada 28 Februari ke Selat Sunda. Namun kemudian mereka menghadapi armada penyerbu Jepang untuk Jawa Barat yang berada di Teluk Banten. *HMAS Perth* dan *USS Houston* kemudian

berhadapan dengan setidaknya 3 kapal penjelajah dan beberapa kapal pemburu armada kekaisaran Jepang. Dalam sebuah aksi malam yang ganas yang berakhir setelah tengah malam pada 1 Maret kedua cruiser tersebut, *HMAS Perth* dan *USS Houston*, kemudian tenggelam bersama dengan dua buah kapal Jepang. Korban *USS Houston* yang tewas sebanyak 696 orang dan yang selamat 368 orang. Sementara itu, korban *HMAS Perth* yang tewas adalah 375 orang dan korban selamat sebanyak 307 orang.

2.1 Latar Historis *HMAS Perth*

HMAS Perth adalah *modified Leander-class light cruiser* yang dioperasikan oleh the *Royal Australian Navy* (RAN) pada masa awal-awal Perang Dunia II. *HMAS Perth* dibuat untuk *Britain Royal Navy* dimana dia pertama kali bertugas dengan nama *HMS Amphion* pada 1936. Setelah beberapa tahun bertugas di stasiun *North America* dan *West Indies*, kapal cruiser ini ditransfer ke RAN pada 1939 dan kembali bertugas dengan nama baru yaitu *HMAS Perth*. Pada awal mula Perang Dunia II, Perth bertugas di *Western Atlantic* dan di Perairan Australia sebelum ia dikirim ke *Mediterranean Sea* pada akhir tahun 1940. Di Laut Mediterania tersebut *Perth* terlibat dalam pertempuran *the Battle of Greece*, *the Battle of Crete*, dan *the Syria-Lebanon Campaign* sebelum kemudian kembali ke Perairan Australia pada akhir tahun 1941.

Pada awalnya, *Perth* dijadwalkan untuk tetap berada di perairan sebelah timur Australia di dalam Anzac Area. Namun kemudian *The War Cabinet* setuju untuk memenuhi permintaan Amerika untuk mengirimkan *Perth* ke lokasi the *American-British-Dutch-Australian* (ABDA) Area sesegera mungkin dan melakukan konvoi ke lokasi ABDA. Pada 31 Januari 1942, *Perth* kemudian berlayar dari Sydney dan tiba di Fremantle pada 10 Februari. Pada 15 Februari, *Perth* menyertai *HMAS Adelaide* dan empat kapal penyimpanan bahan bakar yang tidak bermuatan beserta 2 kapal kargo (yang dikenal sebagai *Convoy MS4*) dalam misi untuk mengambil minyak sebanyak-banyaknya dari the *Netherlands East Indies* (Indonesia) sebelum

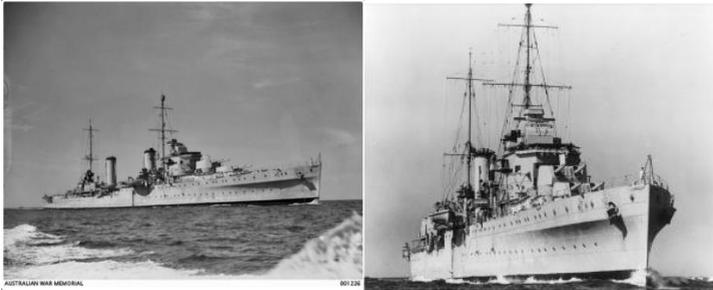
Jepang menyerang. Setelah Singapore jatuh dan membahayakan kedudukan Palembang sebagai pelabuhan tujuan, semua kapal tersebut kecuali *Perth* dan kargo Jacob diperintahkan kembali ke Fremantle. Meskipun telah bergabung dengan kapal Belanda *Swartenhondt* dan *Karsik*, operasi ini kemudian dibatalkan pada 21 Februari, saat mana kapal-kapal tersebut berada sekitar 600 mil laut dari Selat Sunda. *Perth* kemudian menyertai 3 buah kapal kembali ke area di sekitar 700 mil laut dari Fremantle sebelum kembali ke utara untuk bergabung dengan pasukan ABDA.

Perth kemudian tiba di Tanjung Priok pada 24 Februari di tengah gempuran pasukan udara Kekaisaran Jepang. *Perth* kemudian bergerak di hari berikutnya bersama dengan *HMS Exeter*, *Jupiter*, *Electra* dan *Encounter* menuju Surabaya di mana mereka bertemu dengan armada kapal ABDA di bawah pimpinan Admiral Karel Doorman. Setelah menerima laporan tentang konvoi armada Jepang yang terdiri dari 8 kapal *cruiser*, 12 kapal *destroyer*, dan 30 kapal *transport* yang berlayar menuju Surabaya, armada ABDA kemudian berlayar untuk menghadang armada Jepang tersebut. ABDA kemudian dapat menemukan lokasi armada Jepang tersebut pada siang hari 27 Februari. Pasukan sekutu tersebut kemudian mulai menyerang dimana *Perth* dapat menembak kapal *cruiser* Jepang dengan tembakan salvo yang kedua. Kemudian kapal *cruiser* Australia tersebut berhasil menembak sebuah kapal *destroyer* Jepang. Kekuatan armada sekutu kemudian mulai terpecah setelah kapal *cruiser* Inggris, *HMS Exeter* tertembak. Sementara itu, kapal *cruiser* Belanda, *De Ruyter* dan *Java* juga telah kena tembakan torpedo dan tenggelam.

HMAS Perth dan *cruiser* Amerika, *USS Houston* adalah 2 kapal besar Sekutu yang dapat bertahan dalam pertempuran *the Battle of the Java Sea* ini dan kembali ke Tanjung Priok dan tiba pada 28 Februari di Tanjung Priok. Dua buah kapal tersebut mencoba untuk mengisi kembali bahan bakar, namun keterbatasan bahan bakar di pelabuhan Tanjung Priok membuat mereka hanya dapat mengisi separuh tangki bahan bakar kapal mereka. Selain itu, persediaan amunisi dua kapal tersebut sudah sangat minim karena telah digunakan pada pertempuran sebelumnya. Setelah itu, *Perth*, *Houston*, dan kapal *destroyer* Belanda, *Evertsen* diperintahkan untuk

berlayar ke Cilacap melalui Selat Sunda. *Perth* dan *Houston* kemudian berlayar pada pukul 19.00, sementara keberangkatan kapal *Evertsen* tertunda. *Perth* kemudian memimpin pelayaran itu. Pasukan Sekutu pada saat itu mengira bahwa Selat Sunda bebas dari armada kapal musuh, padahal ternyata armada Jepang dengan kekuatan penuh telah berkumpul di Teluk Banten.

Pada pukul 23.06, dua kapal *cruiser* tersebut meninggalkan titik *St. Nicholas* dan kemudian *Perth* mulai mendeteksi adanya kapal yang tidak dikenali. Ketika *Perth* menyadari bahwa itu adalah kapal *destroyer* Jepang, *Perth* kemudian menyerang. Namun kemudian, tiba-tiba kapal Jepang dalam jumlah banyak muncul dan mengepung *Perth* dan *Houston*. Empat torpedo Jepang menghantam *Perth* dalam hitungan menit. Hantaman torpedo yang pertama mengenai bagian *starboard* dan merusak bagian depan ruang mesin. Hantaman yang kedua menyebabkan lambung kapal pecah di dekat bagian *bridge*. Hantaman ketiga mengenai bagian *starboard aft*, dan hantaman torpedo yang keempat mengenai bagian *port side*. Captain Hector Waller memerintahkan pasukannya untuk meninggalkan kapal pada saat hantaman torpedo yang kedua. Setelah beberapa kali baku tembak dan *Perth* terkena beberapa kali tembakan dalam jarak dekat oleh *destroyer* Jepang, *Perth* kemudian mencoba berbalik ke arah pelabuhan namun kemudian tenggelam pada pukul 00.25 pada 1 Maret 1942. Sementara itu, *Houston* ditorpedo dan tenggelam 20 menit setelah *Perth* tenggelam. Dari 681 orang di atas kapal *Perth*, 353 terbunuh dalam pertempuran tersebut, 328 orang korban selamat kemudian ditawan sebagai tawanan perang, 4 orang kemudian meninggal ketika melarikan diri, dan 106 orang meninggal dalam tahanan, sementara itu 218 orang sisanya kembali ke Australia setelah Perang Dunia II berakhir.



Gambar 1. Kapal *HMAS Perth*.
Sumber: *Royal Australia Navy*.



Gambar 2. Para Tentara dan Awak Kapal *HMAS Perth* berfoto di Fremantle pada 6 Agustus 1941.
Sumber: *Royal Australia Navy*.



Gambar 3. Para Awak Kapal *HMAS Perth* berfoto di Atas *Main Guns* pada 1941.
Sumber: *Royal Australia Navy*.

Tabel 1. Spesifikasi Kapal *HMAS Perth*

Nama	<i>Perth</i>
Bertugas sejak	29 Juni 1939
No. Identifikasi	D 29
Motto	<i>Floreat (Let it Flourish)</i>
Piagam Penghargaan Perang	Atlantik 1939
	Malta Convoys 1941
	Matapan 1941
	Yunani 1941
	Crete 1941
	Mediterania 1941
	Pasifik 1941-1942
	Selat Sunda 1942
Tenggelam	1 Maret 1942 di Selat Sunda (<i>Battle of Sunda Strait</i>)
Kelas dan Jenis	<i>Modified Leader-Class Light Cruiser</i>
Berat	6.830 ton (standar)
Panjang	562 ft 3,875 in (171,39603 m)
Lebar	56 ft 8 in (17,27 m)
Tinggi	19 ft 7 in (5,97 m)
Propulsi	4 x Parsons pergerak turbin
	4 x <i>Admiralty 3 drum boilers</i>
	4 <i>Shaft</i>
Kecepatan	31,7 knots (58,7 km/jam atau 36,5 mph)
Kemampuan Jelajah	6.060 mil laut (11.220 km; 6.970 mil) dengan kecepatan 22,7 knot (42 km/jam; 26,1mph)
	1780 mil laut (3.300 km; 2050 mil) dengan kecepatan 31,7 knot (58,7 km/jam; 36,5 mph)
Jumlah personel	646 Personel (35 Perwira, 611 Prajurit)
	Pada saat tenggelam mengangkut 681 personel termasuk 4 orang warga sipil
Persenjataan	8 x BL 6 Inchi Senjata Mk XXIII angkatan laut (4x2)
	8 x 4 Inchi Senjata Mk XVI (4x2)
	12 x Senapan mesin 0,5 Inch (3x4)
	10 x Senapan mesin 0,303 Inch (10x1)
	8 x tabung torpedo 21 Inchi (2x4)
Pesawat Tempur	1 <i>sea airplane</i>

2.2 Latar Historis *USS Houston*

USS Houston (CL/CA-30), adalah penjelajah kelas *Northampton* dari Angkatan Laut Amerika Serikat. Dia adalah kapal Angkatan Laut kedua untuk menanggung nama "*Houston*". Dia diluncurkan oleh *Newport News*

Shipbuilding & Dry Dock Company, Newport News, Virginia pada 7 September 1929, disponsori oleh Elizabeth Holcombe (putri dari Oscar Holcombe, walikota Houston, Texas), dan ditugaskan pada 17 Juni 1930, dibawah komando Kapten Jesse Bishop. Kapal itu awalnya diklasifikasikan sebagai kapal penjelajah ringan (nomor lambung CL-30) karena armor tipisnya. *Houston* mendesain ulang sebuah kapal penjelajah berat (CA-30) pada 1 Juli 1931, karena ketentuan Perjanjian Laut London 1930 menganggap kapal dengan senjata utama 8-inci menjadi kapal penjelajah berat.

Setelah melakukan pelayaran di Atlantik, *Houston* kembali ke Amerika Serikat pada Oktober 1930. Dia kemudian mengunjungi Kota Senama, dan bergabung dengan armada di Hampton Roads. Bertolak dari New York, kapal pesiar itu berangkat pada 10 Januari 1931 ke Pasifik, dan setelah berhenti di Terusan Panama dan Kepulauan Hawaii, tiba Manila pada 22 Februari. *Houston* menjadi unggulan dari Armada Asia pada saat kedatangannya dan untuk tahun berikutnya berpartisipasi dalam operasi pelatihan di Timur Jauh. Dengan pecahnya perang antara Cina dan Jepang pada 1931, *Houston* telah berlayar pada 31 Januari ke Shanghai untuk melindungi kepentingan Amerika. Dia mendaratkan angkatan laut untuk membantu menstabilkan situasi dan tetap di daerah itu, dengan pengecualian akan berpesiar kembali ke Filipina pada Maret 1931 dan ke Jepang pada Mei 1933, hingga dibebastugaskan oleh Augusta pada 17 November 1933. *Cruiser* ini berlayar ke San Francisco untuk bergabung dengan *Scouting Force*. Pada era sebelum Perang Dunia II, *USS Houston* berpartisipasi dalam *Fleet Problems* dan manuver di Pasifik. Selama periode ini, *Houston* membuat beberapa kapal pesiar khusus. Presiden Franklin Roosevelt datang pada 1 Juli 1934 di Annapolis, Maryland menempuh pelayaran hampir 12.000 mil laut (14.000 mil; 22.000 km) melalui Karibia dan ke Portland, Oregon, melalui Hawaii. *Houston* juga membawa Asisten Sekretaris Angkatan Laut Henry L. Roosevelt dalam tur ke Kepulauan Hawaii, kembali ke San Diego pada 15 Mei 1935.



Gambar 4. Dokumentasi *USS Houston* di California pada Oktober 1935.

Setelah pelayaran singkat di perairan Alaska, kapal pesiar ini kembali ke Seattle dan memulai kembali pelayaran Presiden pada 3 Oktober ke Pulau Cedros, Teluk Magdalena, Kepulauan Cocos, dan Charleston, Carolina Selatan. *Houston* juga merayakan pembukaan Jembatan *Golden Gate* di San Francisco pada 28 Mei 1937, dan membawa Presiden Roosevelt untuk *Fleet Review* di kota yang sama pada 14 Juli 1938. Selama 24 hari, presiden Roosevelt berlayar Bersama *Houston* dan berakhir pada 9 Agustus 1938 di Pensacola, Florida. *Houston* menjadi unggulan Armada AS pada 19 September, ketika Laksamana Muda Claude C. Bloch membawa kapalnya, dan mempertahankan status itu sampai 28 Desember, ketika ia kembali ke Angkatan Kependuan. Pada 4 Januari 1939 *Houston* berlayar dari San Francisco menuju ke Norfolk dan Key West dan disana memulai pembahasan masalah perang dilakukan oleh Presiden dan Kepala Operasi Angkatan Laut, Laksamana William D. Leahy.

Houston ditugaskan sebagai unggulan dari Detasemen Hawaii, kapal penjelajah tiba Pearl Harbor setelah guncangan *pasca-overhaul* pada 7 Desember 1939, dan terus dalam berjalan dalam kapasitas besar sampai kembali ke Pulau Mare pada 17 Februari 1940. Setelah berlayar ke Hawaii,

Houston berangkat ke Kepulauan Filipina di 3 November dan tiba di Manila pada 19 November, *Houston* menjadi unggulan Admiral Thomas C. Hart yakni Komandan Armada Asia. Sesaat sebelum perang di Pasifik pecah, lima kaliber *antiaircraft* kaliber-ringan berkapasitas 1,1 rakitan dikirimkan ke *Cavite Naval Yard* di Filipina dimana empat di antaranya dipasang di *Houston* untuk meningkatkan perlindungan pertahanan udara kapal.

Ketika krisis perang semakin dalam, Admiral Hart mengerahkan armada dalam kesiapan. Pada malam serangan Pearl Harbor, *Houston* telah berlayar dari Pulau Panay dengan unit armada menuju Darwin, Australia, dimana dia tiba pada 28 Desember 1941 melalui Balikpapan dan Surabaya. Setelah tugas patroli selesai, ia bergabung dengan angkatan laut Amerika-Inggris-Belanda-Australia (ABDA) di Surabaya. Serangan udara sering terjadi di daerah itu, dan penembak *Houston* menembak jatuh empat pesawat Jepang di Pertempuran Laut Bali (juga dikenal sebagai Pertempuran Selat Makassar) pada 4 Februari 1942, ketika Laksamana Karel Doorman dari Angkatan Laut Kerajaan Belanda mengambilnya secara paksa untuk melibatkan orang Jepang yang dilaporkan berada di Balikpapan. *Houston* mengambil satu pukulan, melumpuhkan turret nomor tiga, dan kapal induk *USS Marblehead* rusak parah sehingga harus dikirim keluar dari medan pertempuran.

Houston tiba di Cilacap pada 5 Februari dan tinggal selama 5 hari hingga 10 Februari, ketika dia akan berangkat ke Darwin untuk mengawal sebuah konvoi yang membawa pasukan untuk memperkuat pasukan yang telah mempertahankan wilayah Timor. Mengawasi *USAT Meigs*, *SS Mauna Loa*, *SS Portmar*, dan *Tulagi*, *Houston* dengan kapal perusak seperti *USS Peary* dan kapal-kapal kecil *HMAS Warrego* dan *HMAS Swan* berangkat dari Darwin sebelum pukul dua pagi pada 15 Februari agar lebih aman dari intaian Jepang. Pada pukul sebelas pagi, konvoi itu dibayangi oleh kapal terbang Jepang yang menjatuhkan beberapa bom tanpa menyebabkan kerusakan sebelum berangkat. Keesokan paginya, ada pesawat lain yang membayangi, dan sebelum tengah hari konvoi diserang oleh pengebom dan kapal terbang dalam dua gelombang. Selama serangan pertama, *Mauna Loa* mengalami kerusakan ringan dan dua korban, satu tewas dan satu terluka. Kebakaran *Houston* tidak menunjukkan efek apa pun. Selama

serangan kedua, *Houston* memisahkan dirinya dengan rentetan serangan yang membuatnya "seperti selembur api" menembak jatuh 7 dari 44 pesawat Jepang pada serangan gelombang kedua. Konvoi terus menuju Timor selama beberapa jam, dengan *Houston* meluncurkan pesawat pramuka yang mencari posisi musuh. ABDA mencurigai kehadiran kapal induk Jepang, invasi Timor yang akan segera terjadi, dan armada pendukung yang menunggu dan memerintahkan konvoi kembali ke Darwin sebelum tengah hari pada 18 Februari.

Menerima kabar bahwa pasukan invasi besar Jepang mendekati Jawa yang dilindungi oleh unit permukaan yang tangguh, Laksamana Doorman memutuskan untuk bertemu dan berusaha menghancurkan konvoi utama. Berlayar pada 26 Februari 1942 dengan kapal penjelajah *USS Houston*, *HMAS Perth*, *HNLMS De Ruyter*, *HMS Exeter*, *HNLMS Java* dan sepuluh kapal perusak, ia bertemu dengan pasukan pendukung Jepang di bawah Laksamana Takeo Takagi yang terdiri dari empat kapal penjelajah dan 13 kapal perusak pada sore hari 27 Februari 1942. Saat kapal perusak Jepang memasang tabir asap, kapal penjelajah dari kedua armada melepaskan tembakan. Setelah satu serangan torpedo yang tidak efektif, kapal penjelajah ringan Jepang dan perusak meluncurkan yang kedua dan menenggelamkan kapal perusak *HNLMS Kortenaer*. *HMS Exeter* dan perusak *HMS Electra* terkena tembakan, *Electra* tenggelam tak lama setelah itu. Pukul 17:30, Admiral Doorman berbelok ke selatan menuju pantai Jawa, tidak ingin dialihkan dari tujuan utamanya yaitu menghancurkan konvoi.

Armada Sekutu menghindari serangan torpedo lain dan mengikuti garis pantai, selama waktu itu perusak *HMS Jupiter* tenggelam, akibat serangan atau ledakan internal. Kapal perusak *HMS Encounter* dipisahkan untuk mengambil orang-orang yang selamat dari *Kortenaer*, dan kapal perusak Amerika diperintahkan kembali ke Surabaya karena mereka telah menembakkan semua torpedo mereka. Tanpa perlindungan penghancur, dengan empat kapal yang tersisa Doorman berbelok ke utara lagi dalam upaya terakhir untuk menghentikan invasi Jawa. Pada pukul 23:00, kapal penjelajah kembali bertemu dengan kelompok permukaan Jepang. Berlayar pada secara paralel, unit lawan melepaskan tembakan, dan Jepang melancarkan serangan torpedo 30 menit kemudian. *De Ruyter* dan *Java*

terperangkap dalam penyebaran 12 torpedo, yang mengakibatkan kehancuran mereka. Sebelum *De Ruyter* tenggelam, Doorman memerintahkan *Houston* dan *Perth* untuk bergerak ke Tanjung Priok.

Houston dan *Perth* mencapai Tanjung Priok pada 28 Februari, di mana mereka berusaha untuk memasok, tetapi dipenuhi dengan kekurangan bahan bakar dan tidak ada amunisi. Dua kapal penjelajah diperintahkan untuk berlayar ke Cilacap menggunakan kapal perusak Belanda *Evertsen*. Sekutu percaya bahwa Selat Sunda bebas dari kapal musuh, dengan laporan intelijen terakhir menunjukkan bahwa kapal perang Jepang tidak lebih dekat dari 50 mil (43 nmi; 80 km), tetapi pasukan Jepang yang besar telah berkumpul di Teluk Bantam. Pada pukul 23:06, kedua kapal penjelajah itu berada di St. Nicholas Point ketika pengintai di *Perth* melihat sebuah kapal yang tidak dikenal dan ketika disadari bahwa dia adalah salah satu kapal perusak Jepang. Namun, ketika ini terjadi, beberapa kapal perang Jepang muncul dan mengepung dua kapal Sekutu tersebut.

Kedua kapal penjelajah menghindari sembilan torpedo yang diluncurkan oleh pesawat perusak Fubuki. Menurut laporan pasca-perang ABDA, kapal penjelajah itu kemudian dilaporkan menenggelamkan satu transportasi dan memaksa tiga orang lain ke pantai, tetapi diblokir agar tidak melewati Selat Sunda oleh skuadron perusak, dan harus bersaing dengan kapal penjelajah berat *Mogami* dan *Mikuma* di dekat lokasi tersebut. Pada tengah malam, *Perth* berusaha untuk memaksa jalan melalui kapal perusak, tetapi terkena oleh empat torpedo dalam waktu beberapa menit, kemudian tunduk pada tembakan jarak dekat sampai tenggelam pada 00:25 pada 1 Maret.

Di atas kapal *Houston*, pelindung tidak banyak tersedia di turret depan, jadi kru-kru kapal induk dari nomor tiga menara yang dinonaktifkan ke turret depan. *Houston* dipukul oleh torpedo tak lama setelah tengah malam, dan mulai kehilangan kesetimbangan. Senapan *Houston* telah mencetak *hit* pada tiga kapal perusak yang berbeda dan menenggelamkan kapal penyapu ranjau, tetapi dia dipukul oleh tiga torpedo lagi secara berurutan. Kapten Albert Rooks terbunuh oleh peluru yang meledak pada pukul 00:30, dan ketika kapal berhenti, kapal perusak Jepang bergerak masuk, menembakan mesin di dek. Beberapa menit kemudian, *Houston*

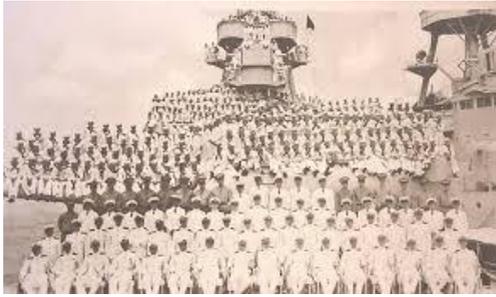
berguling dan tenggelam. Dari 1.061 awak di atas kapal, hanya 368 selamat, termasuk 24 dari Detasemen Marinir dan 74 orang yang hanya ditangkap oleh Jepang dan diinternir di kamp-kamp penjara. Dari 368 personel Angkatan Laut dan Korps Marinir yang ditawan, 77 (21%) meninggal di penjara.

Nasib *Houston* tidak sepenuhnya diketahui oleh dunia selama hampir sembilan bulan, dan cerita lengkap dari pertarungan terakhirnya tidak diberitahukan sampai mereka yang selamat dibebaskan dari kamp-kamp penjara pada akhir perang. Sebelum itu, pada 30 Mei 1942, 1.000 rekrutan baru untuk Angkatan Laut, yang dikenal sebagai Relawan *Houston* dilantik pada upacara dedikasi di pusat kota Houston, untuk menggantikan mereka yang diyakini hilang bersama USS *Houston*. Pada 12 Oktober 1942 kapal penjelajah ringan *Vicksburg* (CL-81) yang sedang dibangun, diganti namanya menjadi *Houston* untuk menghormati kapal USS *Houston*, dimana Presiden Roosevelt menyatakan: "Musuh-musuh kita telah memberi kita kesempatan untuk membuktikan bahwa akan ada USS *Houston* yang lain, dan jika itu menjadi perlu, dan masih ada USS *Houston* lain lagi selama Amerika berada dalam bahaya".

Kapten Rooks menerima anugerah *Medal of Honor* untuk tindakannya. Chaplain George S. Rentz, yang telah menyerahkan jaket pelautnya kepada seorang pelaut muda setelah menemukan dirinya di dalam air, secara anumerta dianugerahi Salib Angkatan Laut. Dia adalah satu-satunya kapten angkatan laut yang dihormati selama Perang Dunia II. Awak *Houston* dihormati bersama *Perth* di *Shrine of Remembrance* di Melbourne, Australia, dan juga di Gereja Anglikan St John, Fremantle.



Gambar 5. Kru kapal *USS Houston*.



Gambar 6. Seluruh Awak Kapal *USS Houston*.



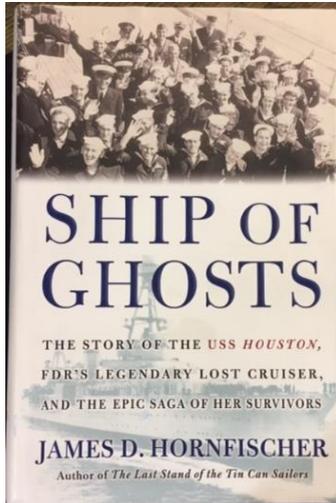
Gambar 7. Peperangan *USS Houston* dengan Pesawat Jepang.



Gambar 8. *USS Houston* dan *HMAS Perth* saat Memasuki Perairan Teluk Banten.



Gambar 9. Lonceng USS Houston.



Gambar 10. Buku tentang Kisah Kapal *USS Houston*.

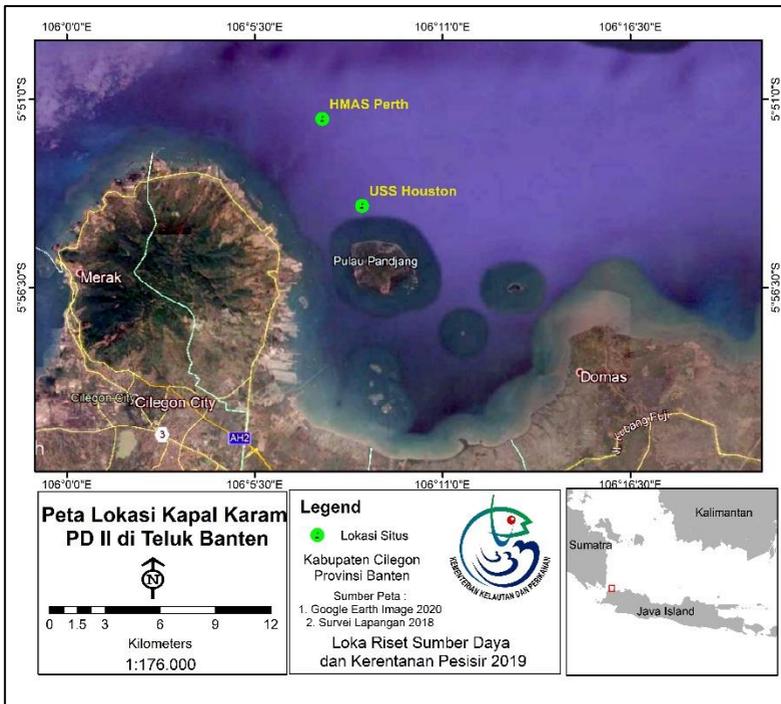
Tabel 2. Spesifikasi Kapal *USS Houston*

Nama	Houston
Ditugaskan	17 Juni 1930
Nama Panggilan	" <i>Galloping Ghost of the Java Coast</i> "
Kelas dan Jenis	Penjelajah kelas Northampton
Berat	9050 ton
Panjang	600 ft 3 in (182,96 m) oa 569 ft (173 m) pp
Daya yang terpasang	107.000 (80.000 kW)
Tenaga penggerak	4 x turbin uap reduksi parsons Roda gigi Curtis jelajah 4 x sekrup
Kecepatan	32,7 kn (37,6 mph; 60,6 km/jam)
Kelengkapan	109 brtugas 676 terdaftar
Persenjataan	9 x 8 dalam (203 mm) / 55 senjata kaliber (3x3)

	<p>4 x 5 in (127 mm) / 25 senjata anti-pesawat kaliber</p> <p>2 x 3-pounder 47 mm (1,9 in) salut senjata</p> <p>Tabung torpedo 6 x 21 inci (533 mm)</p> <p>Senapan Bofors 6 x quad 40 mm (1,6 inci)</p> <p>20 x 20 mm (0,79 in) Meriam Oerlikon</p>
Baja	<p>Belt : 3-3 3/4 inci (76-95 mm)</p> <p>Dek : 1-2 in (25-51 mm)</p> <p>Barbettes : 1 1/2 inci (38 mm)</p> <p>Turret : 3/4 - 2 1/2 inci (19-64 mm)</p> <p>Menara Conning : 1 1/4 inci (32 mm)</p>
Pesawat terbang	<p>4 x pesawat pengintai pengamatan pengintai Seagull Seagate</p>

BANGKAI KAPAL DI TELUK BANTEN

Kapal *HMAS Perth* dan *USS Houston* berada tepat di utara Teluk Banten, lebih tepatnya di sekitar Pulau Panjang yang berbatasan langsung dengan Selat Sunda. Karena kondisi Pantai Utara Jawa yang cukup keruh, identifikasi bangkai kapal cukup sulit untuk dilakukan. Selain itu, posisi bangkai kapal yang dekat dengan Selat Sunda yang merupakan salah satu gerbang Arus Lintas Indonesia (ARLINDO), menyebabkan kondisi arus bawah yang cukup kuat dengan turbulensi sedimen yang cukup tinggi.



Gambar 11. Peta Lokasi Kapal *HMAS Perth* dan *USS Houston*.

3.1 Tinggalan Arkeologis Situs Kapal Karam *HMAS Perth*

Royal Australian Navy (RAN) dan TNI AL telah melakukan pencarian dan menemukan bangkai kapal *HMAS Perth* di kawasan Selat Sunda pada 1967. Kapal ini terletak di kedalaman laut sekitar 19 - 34 meter pada koordinat 5° 51' 42" S, 106° 7' 52" E (-5.861667, 106.131111). Pada 2010, Kevin Dunley melakukan penyelaman di situs kapal karam *HMAS Perth* dan mendapatkan sejumlah gambar dokumentasi bagian-bagian bangkai kapal tersebut.



Gambar 12. *Stern Gun HMAS Perth.*

Sumber: Kevin Dunley, 2010.

Pada 2014, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) melalui Pusat Penelitian Arkeologi Nasional dan Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman melakukan survei di situs kapal karam *USS Houston* dan *HMAS Perth*. Tim berhasil menemukan serpihan benda-benda dari kapal *HMAS Perth* di area situs yang tercecer di sekitar superstruktur kapal karam *HMAS Perth*. Benda-benda tersebut di antaranya adalah amunisi kapal, seperti selongsong peluru, torpedo dan lain sebagainya. Berikut ini adalah hasil dokumentasi pada 2014 yang dilakukan oleh tim Kemendikbud di bagian haluan kapal *HMAS Perth* pada kedalaman 35 m.

Saat ini bangkai kapal *HMAS Perth* berada pada kedalaman 19 – 38 meter. Posisi haluan kapal (*bow*) menghadap ke arah timur. Bagian

badan kapal masih terlihat utuh hanya bagian haluan yang paling terlihat mengalami kerusakan paling parah. *Bow* bagian depan patah dan pecah. Pecahan *bow* terletak sekitar 10 meter ke arah depan. Dari pengamatan ini juga terlihat bahwa kapal *HMAS Perth* ini telah dijajah oleh para oknum untuk mendapatkan besi maupun muatan dari kapal karam ini. Terlihat besi-besi dari badan kapal ini terekspos dengan kondisi sangat berantakan di bagian yang diduga sebagai ruang mesin dari kapal karam ini. Dari kegiatan survei lapangan diperoleh data, antara lain: beberapa bagian kapal, seperti baling-baling kuning dan satu dari dua meriam haluan (*stern gun*) telah hilang diangkat oleh penambang besi tua. Ditemukan pula adanya bekas pemboman di bagian haluan, yang diperkirakan dilakukan oleh penjarah besi tua untuk memudahkan pengangkatannya.

Dari hasil pemindaian *side scan sonar* terekam di monitor gambar dari *stern gun* atau meriam buritan kapal *HMAS Perth*, yang dari pengamatan pada 2014 diduga telah hilang diangkat para pemburu besi tua. Pada saat di lokasi kapal karam *HMAS Perth* tim menyadari bahwa lokasi *marking buoy* yang digunakan untuk menuju lokasi kapal karam di kedalaman 19/20 meter pada 2014 yang dilakukan oleh tim Kemendikbud telah berubah posisinya. Pada 2014 *marking buoy* tersebut jika diikuti akan membawa penyelam turun ke bagian badan kapal/lambung kanan kapal *HMAS Perth*, namun pada saat ini, posisi *marking buoy* berada di bagian haluan kapal. Hal ini menandakan adanya pengerjaan yang ilegal di bagian haluan, karena biasanya *marking buoy* ini juga digunakan oleh para pemburu besi tua.

Tiang propeler masih terdapat 2 buah dan masih menempel di bagian bawah kapal. Kerusakan di bagian buritan yang disebabkan oleh torpedo armada Jepang juga tidak banyak berubah dari tahun 2014. Tim penyelaman belum berhasil melihat keberadaan *stern gun* yang tersisa yang terekam di monitor *side scan sonar*, dikarenakan kondisi arus yang tidak memungkinkan untuk melihat ke lokasi meriam buritan tersebut yang berada di kedalaman sekitar 35 meter. Amunisi kapal, selongsong peluru, dan torpedo di penyelaman kali ini tidak terlihat. Kemungkinan telah diambil orang atau mungkin juga tersapu arus sehingga berpindah tempat.



Gambar 13. Kondisi di sekitar bangkai kapal *HMAS Perth*.

Sumber Foto: Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman dan Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.



Gambar 14. Kondisi Tinggalan Arkeologis Situs Kapal *HMAS Perth*.

Tim penyelam dapat sekilas merekam dan mendokumentasikan bagian dalam kapal, dan masih terlihat tangga di bagian belakang kapal. Pendokumentasian kapal juga dilakukan di ruang mesin, tim masih

menemukan kabel-kabel dan benda-benda yang diduga sebagai bagian dari mesin kapal. Di bagian dalam kapal, terlihat benda seperti tutup *torpedo tube*, yang di mana pada 2010 Kevin Dunley berhasil mendokumentasikan *torpedo tube* di bagian dalam kapal *HMAS Perth*. Kemungkinan lokasi ini adalah lokasi yang sama yang didokumentasikan oleh Kevin Dunley pada 2010.

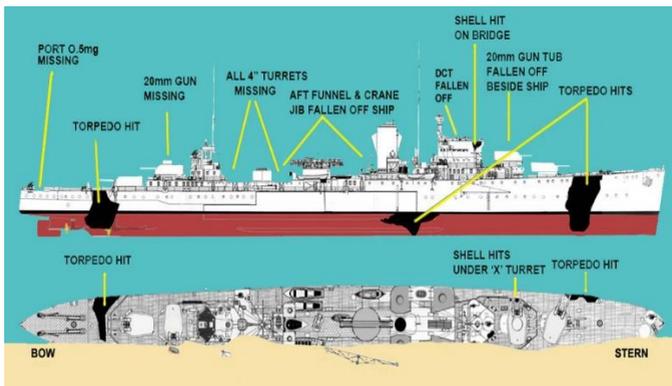


Gambar 15. Dokumentasi Kevin Dunley pada 2010 di Ruang Torpedo.

Berdasarkan informasi dari tim Kemendikbud, hasil pengamatan yang dilakukan LPSDKP pada 2015 ini secara keseluruhan kondisi kapal *HMAS Perth* tidak banyak berubah secara garis besar dari hasil pengamatan mereka pada 2014. Jika melihat bagian-bagian yang hilang dari kapal *HMAS Perth* ini hanyalah bagian-bagian kecil seperti kabel dan benda-benda yang mengandung tembaga. Besi-besi kapal sepertinya sudah tidak dipotong dan diangkut ke permukaan, melihat para pemburu besi tua ilegal yang kita jumpai di lokasi tidak membawa peralatan yang cukup memadai untuk melakukan pengangkatan besi tua.

Gambaran kondisi kapal karam *HMAS Perth* pertama kali didapat dari keterangan para nelayan setempat (nelayan Pulau Panjang) yang merupakan pulau terdekat dari lokasi tenggelamnya kapal *HMAS Perth* dan *USS Houston*. Pada 1967, orang Amerika pernah mengunjungi lokasi kapal karam ini. Pada 1989, posisi tenggelamnya kapal *HMAS Perth* mulai

diketahui. Pada 1991, mulai dilakukan kegiatan penyelaman. Pada saat itu kondisi kapal masih banyak yang utuh dan baru sedikit yang roboh. Pada 1994 kondisi kapal retak dan patah pada bagian tengahnya. Pada 1999, mulai banyak pencari besi tua yang menjarah besi kapal karam *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang berasal dari Pulau Seribu hingga Tanjung Pasir. Para nelayan menyatakan bahwa nelayan Pulau Panjang tidak ada yang mengambil besi tua dari lokasi bangkai-bangkai kapal tersebut. Saat ini dapat diperkirakan sekitar 30 % besi kapal sudah diambil. Pak Makmun, yang merupakan nelayan bubu dari Pulau Panjang dan sering melakukan penyelaman di lokai *HMAS Perth* dan *USS Houston*, pernah menemukan asbak dari bahan kuningan di lokasi bangkai kapal karam pada saat melakukan penyelaman. Akan tetapi pada saat itu, Pak Makmun tertangkap oleh Polisi Air dan Udara Bojonegara dan kemudian temuan berupa artefak asbak kuningan tersebut disita oleh Polairud Bojonegara tersebut.



Gambar 16. Denah Kerusakan Kapal *HMAS Perth*.

Bangkai kapal *HMAS Perth* terus menjadi incaran pejarah hingga saat ini. Ketika sedang melakukan survei arkeologi bawah air pada 2015, di lokasi *HMAS Perth*, Tim survei KKPbertemu dengan dua kapal nelayan yang sedang melakukan aktivitas tepat di atas titik kapal tenggelam. Tim survei sempat merekam aksi orang-orang yang diduga sebagai penjarah bangkai kapal. Pada saat itu, terdapat empat orang yang sedang melakukan aktivitas penyelaman dengan menggunakan selang kompresor. Para penyelam kompresor tersebut dengan terburu-buru naik ke permukaan air setelah

diberi tanda oleh teman-temannya karena melihat kedatangan tim survei. Tidak ada komunikasi dengan dua kapal tersebut karena mereka dengan segera meninggalkan lokasi begitu Tim Survei mendekati ke arah mereka.



Gambar 17. Penambang Besi Tua di Lokasi *HMAS Perth*.

Kondisi terumbu karang di situs kapal karam ini tidak begitu bagus meskipun di beberapa bagian kapal terumbu karang sudah mulai tumbuh dan terdapat sejumlah ikan seperti *lionfish*, *angle fish* dan *butterfly fish*. Selain itu terdapat teritip yang menempel pada bagian-bagian badan kapal. Pada 1997, Pak Makmun menjelaskan bahwa jenis ikan pada saat dia memasang bubu di lokasi kapal karam hasil tangkapan ikan cukup bagus dan lumayan banyak yang terdiri dari ikan kerapu, ekor kuning, dan lain-lain. Pada saat itu banyak nelayan yang juga memasang perangkap bubu untuk menangkap ikan di lokasi *HMAS Perth* dan berasal Ujung Jawa, Pulau Panjang, dan Pulau Seribu.

Lokasi kapal tenggelam terletak tidak begitu jauh dari area industri di Bojonegara dan Cilegon (+ 7 NM), dan berada di alur pelayaran di mana kapal-kapal besar banyak berlalu lalang dan keluar masuk wilayah Pelabuhan Bojonegara. Pulau Panjang dan sekitarnya merupakan area penangkapan yang masuk dalam PEMPRINAS MP3EI 2011 – 2025 untuk menunjang produksi keragenan (peta terlampir), tampak beberapa bagan nelayan antara Pulau Panjang dan titik kapal. Dari hasil survei lapangan juga diketahui bahwa terdapat sampah domestik dalam jumlah yang cukup banyak terbawa arus angin Timur dan memenuhi lokasi tersebut pada saat-

saat tertentu dan kemudian menghilang kembali terbawa arus. Arus laut di lokasi situs ini lebih sering dari arah Timur ke arah Barat.

Pada akhir tahun 2013, Australia menyatakan bahwa bangkai kapal karam *HMAS Perth* mulai dijarah oleh para pencari besi tua di Indonesia. laporan pada September menyebutkan bahwa kapal tongkang yang dilengkapi dengan *crane* telah mengangkat bagian superstruktur bangkai kapal Perth, turrets bagian depan, dan decking bagian depan. Disebutkan juga dinamit telah digunakan untuk menghancurkan bangkai kapal agar memudahkan para penjarah dalam mengangkat besi-besi bagian kapal *Perth* tersebut. Dinamit tersebut telah menghancurkan keutuhan kapal dan berpotensi mengekspos amunisi yang masih aktif dan tangki minyak kapal. Penjarahan bangkai kapal Perth ini dipublikasikan pada Desember 2013 oleh *the Australian Broadcasting Corporation*. Pada saat ini, peringatan *The HMAS Perth Memorial Regatta* digelar setiap tahun oleh *the Nedlands Yacht Club* di Perth untuk menghormati Kapten Waller, awak kapal, dan kapal *HMAS Perth* itu sendiri. Temuan bawah air berupa lonceng asli kapal *HMAS Perth* saat ini dipamerkan di *Perth Town Hall*. Selain itu, terdapat tugu peringatan tenggelamnya *HMAS Perth* di *St John's Anglican Church*, King's Square, Fremantle. Upacara peringatan tenggelamnya *HMAS Perth* juga dilaksanakan setiap tahun di gereja ini yaitu pada setiap akhir Februari. Temuan *Bridge Voice Pipe* dan lonceng kapal yang diangkat para penyelam sekarang disimpan di *the Australian War Memorial* di Canberra.

3.2 Tinggalan Arkeologis Situs Kapal Karam *USS Houston*

Saat ini bangkai kapal *USS Houston* berada pada kedalaman 16 – 30 meter. Posisi belum dapat dipastikan. Bagian badan kapal masih terlihat utuh hingga saat ini belum ditemukan bekas penjarahan atau kerusakan akibat kegiatan pencurian besi tua ilegal. Kapal tersebut pecah menjadi 3 bagian utama. Dari pengamatan ini juga terlihat bahwa kapal *USS Houston* belum dijarah oleh para oknum untuk mendapatkan besi maupun muatan dari kapal karam ini. Terlihat besi-besi dari badan kapal ini terekspos dengan kondisi tidak beraturan di bagian yang diduga sebagai ruang mesin dari kapal karam ini. Dari kegiatan survei lapangan diperoleh data, antara

lain: beberapa bagian kapal, peluru/rudal yang kemungkinan masih aktif dan satu meriam haluan (*stern gun*). Ditemukan pula adanya bekas tembakan peluru rudal berbentuk bulat tidak beraturan. Kondisi kapal yang tertutupi oleh jaring hampir di seluruh bagian, dan perairan yang keruh menyebabkan sulitnya melakukan dokumentasi. Titik lokasinya juga cukup sulit dicari karena belum ada penanda seperti *buoy*. Berikut ini adalah sebagian gambar hasil dokumentasi bawah air yang menunjukkan kondisi bangkai kapal karam *USS Houston* saat ini.

Bagian propeler belum teridentifikasi. Kerusakan di bagian buritan yang disebabkan oleh torpedo armada Jepang. Tim penyelam belum berhasil melihat keberadaan *stern gun* yang tersisa yang terekam di monitor *side scan sonar*, dikarenakan kondisi arus yang tidak memungkinkan untuk melihat ke lokasi meriam buritan tersebut yang berada di kedalaman sekitar 30 meter. Amunisi kapal, selongsong peluru, dan torpedo ditemukan sangat banyak sekali di badan kapal.

Gambaran kondisi kapal karam *USS Houston* pertama kali didapat dari keterangan para nelayan setempat (nelayan Pulau Panjang) yang merupakan pulau terdekat dari lokasi tenggelamnya kapal *HMAS Perth* dan *USS Houston*. Pada 1967, orang Amerika pernah mengunjungi lokasi kapal karam ini. Pada 1989, posisi tenggelamnya kapal *HMAS Perth* mulai diketahui. Pada 1991, mulai dilakukan kegiatan penyelaman. Pada saat itu kondisi kapal masih banyak yang utuh dan baru sedikit yang roboh. Pada 1994 kondisi kapal retak dan patah pada bagian tengahnya. Pada 1999, mulai banyak pencari besi tua yang menjarah besi kapal karam *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang berasal dari Pulau Seribu hingga Tanjung Pasir. Para nelayan menyatakan bahwa nelayan Pulau Panjang tidak ada yang mengambil besi tua dari lokasi bangkai-bangkai kapal tersebut. Saat ini dapat diperkirakan sekitar 30 % besi kapal sudah diambil. Seorang nelayan Pulau Panjang yang sering mencari ikan di area tenggelamnya *HMAS Perth*, Pak Makmun, pernah menemukan asbak dari bahan kuningan di lokasi bangkai kapal karam pada saat melakukan penyelaman. Akan tetapi pada saat itu, Pak Makmun tertangkap oleh Polisi Air dan Udara Bojonegara dan kemudian temuan berupa artefak asbak kuningan tersebut disita.

Bangkai kapal *USS Houston* menjadi lokasi pemancingan oleh nelayan lokal. Selain itu *USS Houston* juga berada di wilayah *traffic* kapal-kapal yang keluar masuk pelabuhan. Tim berhasil merekam dua kapal nelayan yang sedang melakukan aktivitas tepat di atas titik kapal tenggelam. Terdapat beberapa kapal nelayan dan kapal *cruise* yang melewati lokasi situs.

Dalam pelatihan evolusi yang dilakukan sebagai bagian dari seri Latihan Kesiapan dan Pelatihan Kerja Sama Pelayaran (CARAT) 2014, penyelam Angkatan Laut AS, dibantu oleh personel dari Angkatan Laut Indonesia, mensurvei apa yang mereka yakini sebagai kecelakaan *Houston* pada Juni 2014. Tujuan dari misinya adalah untuk menentukan kondisi kapal dan memberikan pelatihan dunia nyata untuk menyelamatkan dan menyelamatkan penyelam dalam manuver di sekitar kapal yang tenggelam. Laporan resmi dirilis pada Agustus 2014 dan menegaskan bahwa kecelakaan itu memang terjadi di *Houston*. Laporan itu juga menyatakan bahwa kapal karam itu telah mengalami penyelamatan ilegal selama bertahun-tahun, termasuk pemindahan paku keling dan pelat baja dari lambung kapal. Investigasi juga mencatat rembesan minyak aktif dari tangki bahan bakar kapal. Survei lain tentang *Houston* terjadi pada Oktober 2015, dengan Angkatan Laut Amerika Serikat dan penyelam Angkatan Laut Indonesia memulai kapal *USNS Safeguard* untuk survei sembilan hari di *Houston* dan *Perth* (yang juga tunduk pada penyelamatan yang tidak sah). Penyelam mendokumentasikan kondisi dari dua bangkai kapal, dengan data ini disajikan ke konferensi di Jakarta untuk menjaga dan mencegah penyelamatan kapal karam pada masa lalu di Laut Jawa.



Gambar 18. Dokumentasi Kapal Karam *USS Houston*.



Gambar 19. Kegiatan Memancing di Lokasi Situs Kapal Karam *USS Houston*.

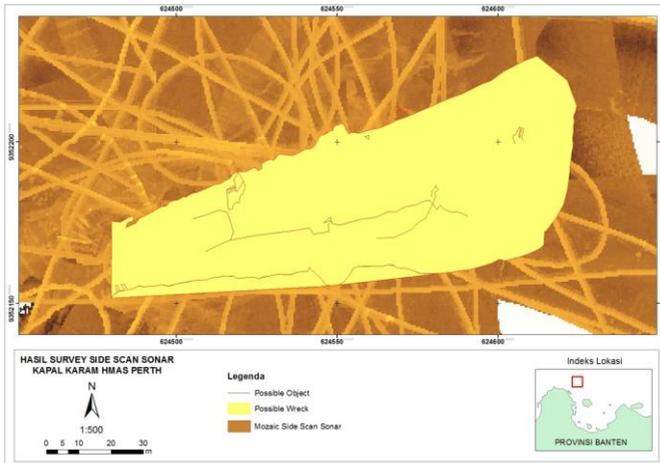


Gambar 20. Aktivitas Keluar Masuk Kapal dengan Intensitas Tinggi di Sekitar Situs.

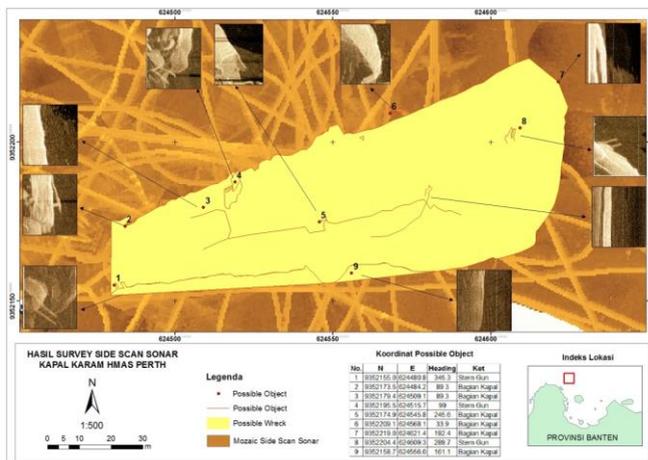
3.3 Determinasi *Side Scan Sonar*

Berdasarkan identifikasi bagian kapal menggunakan *side scan sonar* terlihat beberapa fitur dasar perairan (*seabed*) yang merupakan objek dan bagian dari Kapal karam yang dapat diinterpretasikan seperti *Stern Gun*, Pecahan kapal akibat tembakan dan objek-objek yang tidak dapat dikenali yang mungkin saja merupakan bagian dari Kapal Karam *HMAS Perth*. Hasil *side scan sonar* ini merupakan image 2 dimensi dimana hasil dari *side scan sonar* belum mampu memperlihatkan lebih jelas dan detail *image* kapal karam tersebut. Adapun kendala dari hasil survei maupun pengolahan data adalah sistem posisi dan navigasinya yang menggunakan GPS *Global* yang

mempunyai akurasi 3-6 meter sehingga ada beberapa objek yang sama namun berbeda posisi dan saling ter-overlay satu sama lain. Dari hasil digitasi bagian kapal karam dibuat peta yang di-overlay dengan data *side scan sonar* (Gambar 21 dan Gambar 22).



Gambar 21. Peta Kemungkinan Posisi Kapal *HMAS Perth*.

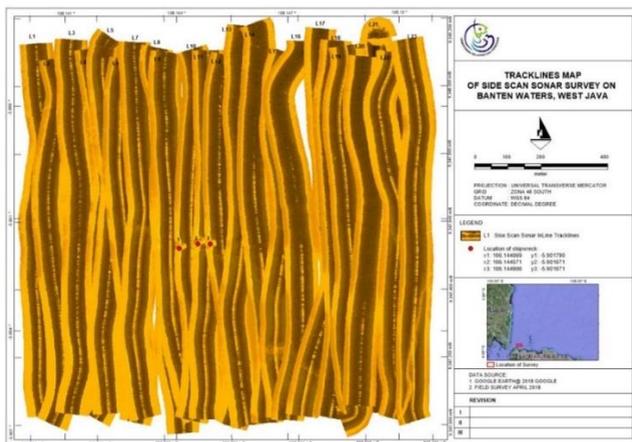


Gambar 22. Peta kemungkinan objek *HMAS Perth*.

Pengamatan situs kapal tenggelam *USS Houston* selain dilakukan penyelaman secara langsung, juga dilakukan pemetaan menggunakan *side*

scan sonar. Alat *side scan sonar* sangat membantu dalam menentukan ketepatan titik lokasi kapal tenggelam tersebut. Titik koordinat yang ada sebelumnya setelah dilakukan penyelaman ternyata, tidak sesuai dengan keberadaan situs kapal tenggelam tersebut. Jumlah lintasan pemetaan *side scan sonar* yaitu sebanyak 23 lintasan dengan jangkauan area *tracking* 1,1 km dan spasi antara lintasan yaitu 50 m (Gambar 23).

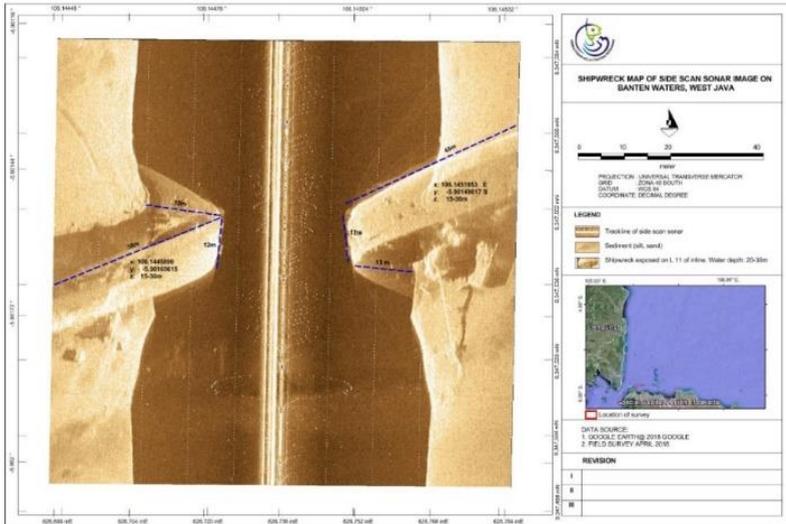
Berdasarkan hasil interpretasi *side scan sonar*, ditemukan anomali yang diduga sebagai bagian dari kapal *USS Houston*, dan tercatat pada alat berada pada kedalaman 15-26 m. Anomali tersebut berada pada lintasan 11 hingga 15, lokasi anomali diperoleh cukup jauh dari lintasan ke-1, hal tersebut dikarenakan, titik koordinat kapal tenggelam yang diperoleh awal sebelum penyusunan rencana lintasan kurang tepat sehingga area cakupan *side scan sonar* terlalu luas dari lokasi *USS Houston*.



Gambar 23. Peta Lintasan *Side Scan Sonar* di Lokasi *USS Houston*.

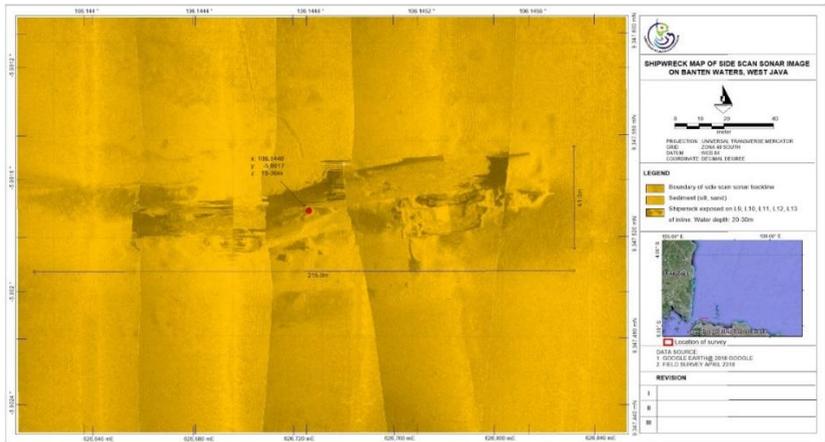
Hasil *side scan sonar* pada lintasan 11 – 15 memperlihatkan bentuk anomali yang diinterpretasikan sebagai bagian depan dari kapal *USS Houston*. Berdasarkan peta tersebut terlihat bahwa bagian depan kapal *USS Houston* telah hancur dan memperlihatkan adanya rongga pada bagian depan. Lokasi keberadaan anomali tersebut berada pada posisi X: 106.1451853 E, Y: -5.90140017 S dan Z: 15-30m. Selain itu, hasil peta SSS tersebut juga memperlihatkan gradasi seabed yang halus, sehingga

diinterpretasikan sedimen dasar perairan sekitar *USS Houston* yaitu berjenis pasir lanauan hingga lanau pasiran.



Gambar 24. Peta Anomali Kenampakan *USS Houston* Hasil SSS di Line 11-15.

Peta mozaik yang memperlihatkan bentukan area sekitar *USS Houston* ditampilkan pada Gambar 25. Teridentifikasi bentukan anomali yang cukup panjang hingga mencapai 215 m dengan lebar 10-40 m. Namun, diduga terdapat 2 bagian anomali yang berbeda dan diindikasikan sebagai bentukan kapal tenggelam. Bentukan anomali pertama yaitu berupa kapal tenggelam dengan dimensi panjang 70 m dan lebar 20 m, berada pada posisi x: 106.1443 E, y: -5.9017 S, z: 15-30m yang mungkin merupakan bangkai kapal *USS Houston*, yang telah divalidasi dengan penyelaman secara langsung pada koordinat tersebut.



Gambar 25. Peta Mozaik Side Scan Sonar di Lokasi Situs Kapal Tenggelam *USS Houston*.

Anomali ke dua berada tepat di bagian depan dari *USS Houston*, dengan dimensi panjang 60 m dan lebar 20 m. Keberadaan anomali ke dua ini belum dapat teridentifikasi secara langsung dengan penyelaman.

Side scan sonar merupakan suatu alat yang hanya sebatas mendeteksi image rona/relief dasar laut secara 2D dan tidak dapat mendeteksi dan membedakan sedimen/material dasar laut secara detail atau terperinci. Namun setiap material dasar akan memberikan karakteristik yang berbeda. Seperti halnya rona halus dapat diinterpretasikan sebagai material sedimen dasar laut berupa lanau pasiran hingga pasir lanauan. Kondisi rona tersebut terlihat pada area hasil SSS di *USS Houston*.

KONDISI LINGKUNGAN SITUS KAPAL KARAM TELUK BANTEN

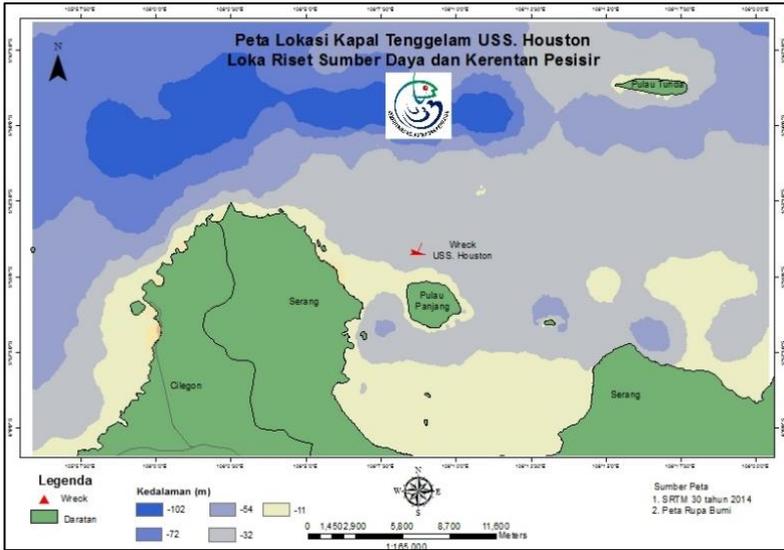
Kondisi situs kapal tenggelam *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang berada di dasar perairan Teluk Banten tidak lepas dari pengaruh kondisi lingkungan perairan disekitarnya termasuk aspek fisik, biologi maupun kimia. Penilaian terhadap kondisi lingkungan ini juga menjadi syarat penetapan kawasan kapal karam ini sebagai KKM. Sehingga data dan informasi terkait dengan parameter fisik, kimia dan biologi menjadi sangat penting untuk mendukung keberadaan kapal karam dan mungkin saja dapat mengancam bila terjadi degradasi lingkungan secara signifikan.

4.1 Kondisi Batimetri Teluk Banten

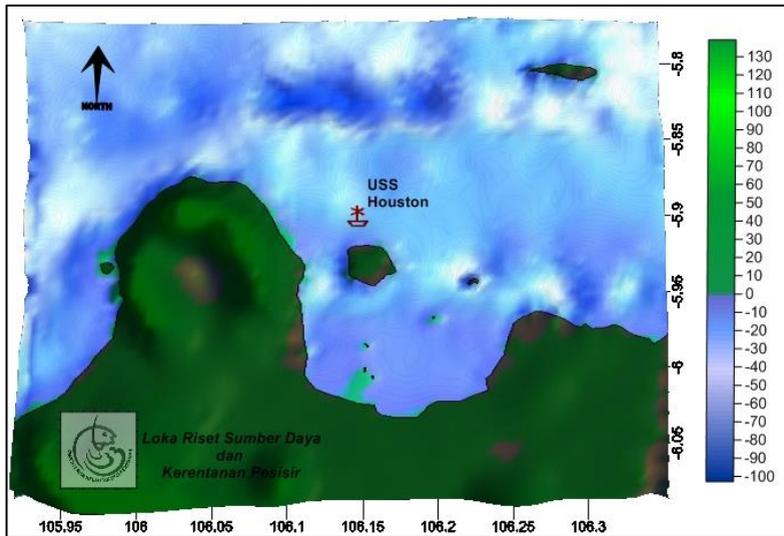
Kedalaman perairan di sekitar Teluk Banten berkisar antara 0-70 m. Pada pesisir utara Banten kedalaman berkisar antara 0-10 m, sedangkan didalam teluk kedalaman berkisar antara 10-35 m, dan kedalaman bagian utara lebih dari 40 m hingga 70 m. Lokasi kapal karam *HMAS Perth* dan *USS Houston* terletak pada kedalaman 15-30 meter disebelah utara pulau panjang (Gambar 26).

Profil batimetri dan morfologi sangat berpengaruh terhadap kondisi dan eksistensi kapal karam Karam di Teluk Banten. Lokasi yang tergolong perairan dangkal menyebabkan resuspensi sedimen yang cukup tinggi, ditambah juga oleh adanya penambangan pasir di Teluk Banten, yang dapat meningkatkan kekeruhan perairan.

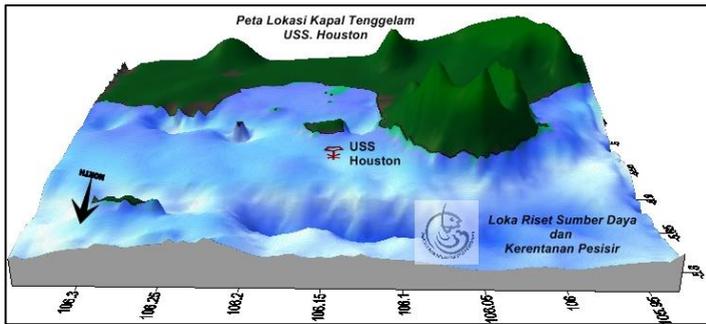
Secara umum, lokasi tersebut dipengaruhi oleh inputan sedimen dari dataran tinggi disekitarnya, yang mengakibatkan asupan sedimen melayang dengan mudah terakumulasi di sekitar situs. Jenis sedimen lumpur dan lanau yang mudah teraduk menjadi faktor utama penghambat pengembangan area tersebut menjadi Kawasan Konservasi Maritim.



Gambar 26. Lokasi dan Kedalaman Kapal Karam USS Houston.



Gambar 27. Penampang 2D profil batimetri dilokasi situs.



Gambar 28. Penampang 3D Profil Batimetri di Sekitar Situs.

4.2 Kualitas Perairan Teluk Banten

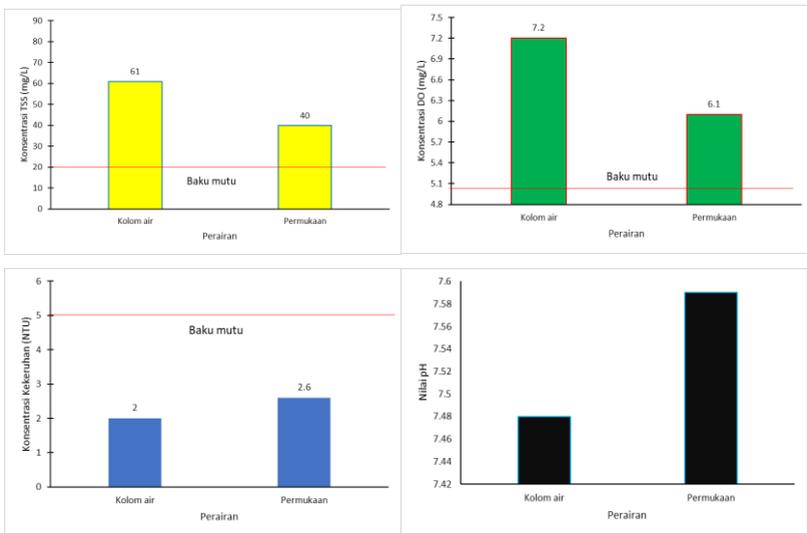
Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air dapat dikatakan bahwa perairan di Kabupaten Serang/Teluk Banten berada di atas baku mutu yang disyaratkan Kep.Men LH Nomor 51 Tahun 2004.

Dari empat stasiun pengamatan terlihat bahwa kondisi perairan di sekitar situs kapal karam dalam kondisi yang baik dan tidak memperlihatkan adanya pencemaran ataupun penurunan kualitas air. Berdasarkan hasil tersebut sangatlah jelas bahwa lokasi tersebut pantas untuk dijadikan sebagai kawan konservasi maritim karena kondisi kualitas air yang mendukung kehidupan biota dan wisata bahari, namun sangat perlu sekali untuk melakukan pengukuran pada musim yang berbeda, karena parameter fisik dan kimia di perairan bersifat fluktuatif sehingga dapat dengan mudah terjadi degradasi kondisi lingkungan akibat oleh faktor eksternal maupun internal.

Tabel 3. Kualitas air *in situ* Teluk Banten

Stasiun	Longitude	Latitude	pH	Suhu (c)	Salinitas (ppm)	TDS (ppm)	Turbidity (NTU)	Densitas	Konduktivitas
US-01	032669	9347490	8,38	31,1	21,5	33,9	0,1	11,3	3,34
US-02	0626631	9347549	8,4	31,3	28,5	46,5	0,1	16,6	4,16
US-03	0626645	9347509	8,43	31,6	28,9	47	0,1	16,8	4,25
US-04	0626560	9347330	8,42	31,7	29,1	47,2	1,8	16,8	4,25
Baku Mutu			7-8,5	Alami	Alami	-	5	-	-

Berdasarkan hasil analisis laboratorium (Gambar 29), nilai TSS berkisar antara 40-61 mg/L, yang mana nilai tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Tahun 2004 yang mana toleransi nilai TSS maksimal adalah 20 mg/L untuk wisata bahari. Sedangkan nilai DO berkisar antara 6,1-7,2 mg/L, nilai tersebut juga telah melampaui baku mutu dan kurang mendukung untuk wisata bahari. Oksigen terlarut merupakan faktor penting diperairan yang mendukung kehidupan biota auatik dilokasi penelitian. Nilai kekeruhan dan pH masih normal dan berada dibawah nilai baku mutu. Analisis kualitas iar tersebut dapat dijadikan acuan sebagai data pendukung penetapan situs kapal karam di Teluk Banten sebagai Kawasan Konservasi Maritim (KKM).

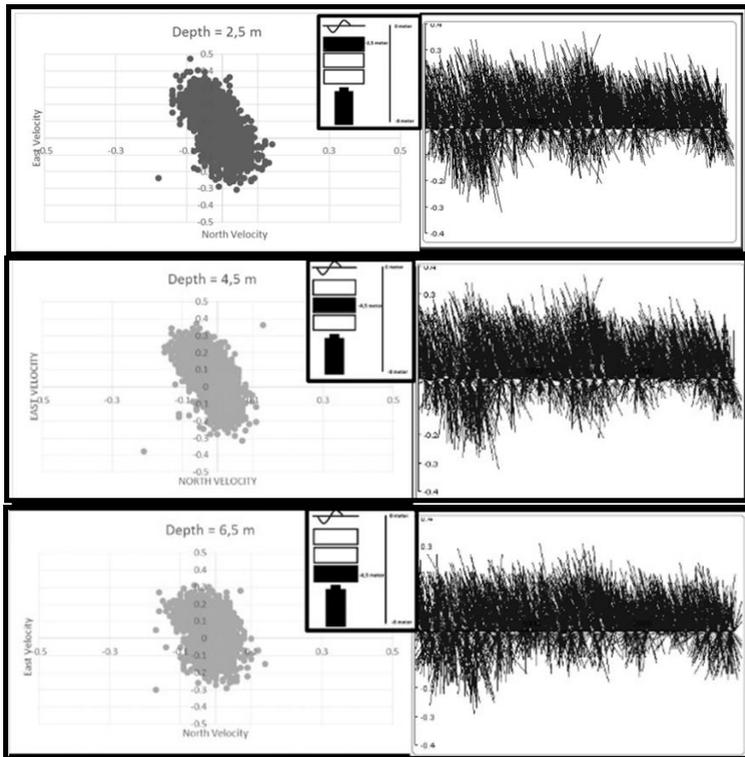


Gambar 29. Hasil Analisis Laboratorium untuk empat Parameter Kualitas Air.

4.3 Hidrodinamika Teluk Banten

Dari pengolahan data arus yang telah dilakukan didapatkan beberapa hasil pengolahan yang berupa *scatter plot*, *stick diagram*, profil vertikal kecepatan arus, serta hasil simulasi permodelan hidrodinamika, namun pada prinsipnya ke empat jenis analisis tersebut sama, yaitu menggambarkan profil arus dominan dalam suatu perairan. Kecepatan arus Teluk banten pada berkisar antara 0-0,41 m/s. Hasil penelitian lain oleh

Hoekstra *et al.* (2002) menyatakan bahwa kecepatan arus di Teluk Banten berkisar antara 0,15 m/s dengan kecepatan maksimal mencapai 0,65 m/s. Kecepatan arus tertinggi berada di bagian Timur Teluk Banten, sehingga menyebabkan erosi di daerah tersebut.



Gambar 30. Profil Arus Laut pada Tiap Kedalaman di Teluk Banten.

Scatter plot dan *stick diagram* arus laut (Gambar 30) menunjukkan bahwa arus di Teluk Banten bergerak ke segala arah, namun memiliki arah dominasi yaitu bergerak ke arah barat laut dan tenggara. Hal ini dipengaruhi oleh pengaruh angin Barat di mana angin bergerak menuju pulau Jawa. *Scatter Plot* juga menggambarkan bahwa arus di Teluk Banten bergerak secara tidak teratur, dapat dilihat bahwa gerakan arus pada kedalaman 6,5 meter terlihat lebih stabil karena adanya pengaruh gesekan dasar dan tidak ada pengaruh angin, pada kedalaman kolom perairan yaitu antara kedalaman 2,5-4,5 meter sudah mulai terlihat bahwa pengaruh angin mulai membuat arah arus menjadi menyebar, terlihat bawah arus lebih menyebar

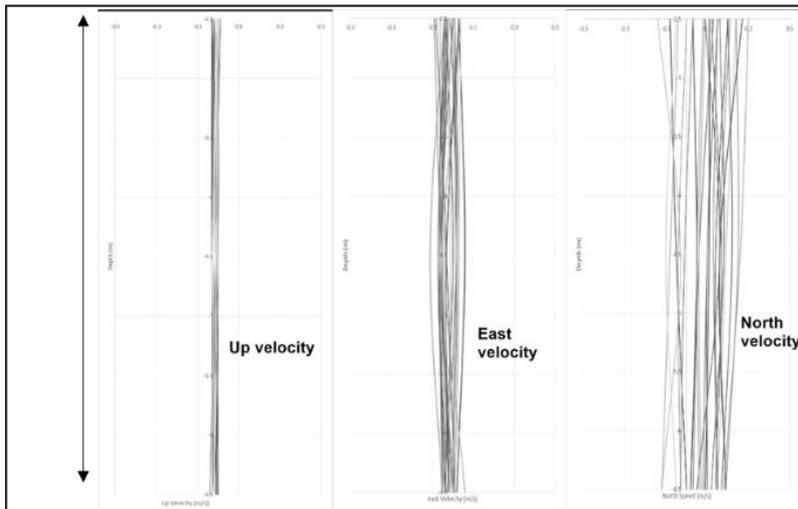
ke arah Barat Laut dan Tenggara karena di pengaruhi oleh angin dan juga pasang surut.

Hasil *Stick Diagram* menunjukkan hal yang sama dengan hasil *scatter plot*. Pada dasar perairan terlihat bahwa kecepatan arus masih lemah dan dominasi arah arus mengarah ke Tenggara, pada kolom perairan terlihat tidak banyak perbedaan kecepatan dan arah arus pada kedua kedalaman ini, arah dominan mengarah ke Tenggara dan Barat Laut dengan kecepatan arus yang tidak terlalu besar, sedangkan pada permukaan terlihat bahwa kecepatan arus meningkat dengan arah dominasi yang masih sama, tampak bahwa arah arus menyebar ke segala arah di permukaan, pola arus permukaan ini dipengaruhi oleh faktor angin dan faktor eksternal lainnya. Kondisi yang demikian menyebabkan erosi di beberapa wilayah terutama di bagian Timur Teluk Banten yang berhadapan langsung dengan dinamika arus sepanjang pantai.

Secara vertikal, perpindahan masa air dipengaruhi oleh banyak faktor, pada kolom air dekat dasar pergerakan arus tidak terlalu signifikan hal ini disebabkan oleh adanya gesekan dasar dan juga pengaruh densitas, di dasar gerakan arus akan terhambat oleh adanya partikel dasar perairan, sehingga kecepatan dan energinya menjadi lemah, selain itu densitas di dasar perairan yang lebih tinggi membuat gerakan arus menjadi terhambat, sehingga dapat dilihat pada Gambar 31 bahwa arus dekat dasar memiliki kecepatan yang lemah dan lebih teratur. Semakin ke atas gerakan arus mulai di pengaruhi oleh faktor lain, yaitu angin dan pasang surut, sehingga gerakan arus menjadi semakin cepat di permukaan dan sudah tidak ada lagi hambatan seperti gesekan dasar dan densitas air laut. Kondisi tersebut menyebabkan tingginya kecepatan arus permukaan dan arahnya yang lebih tidak teratur, dinamika arus permukaan ini berpengaruh kepada distribusi zat-zat terlarut di perairan Teluk Banten. *Drift Current* dipermukaan dipengaruhi oleh kondisi angin muson dan menyebabkan pengangkutan partikel tersuspensi yang tinggi di wilayah perairan Teluk Banten.

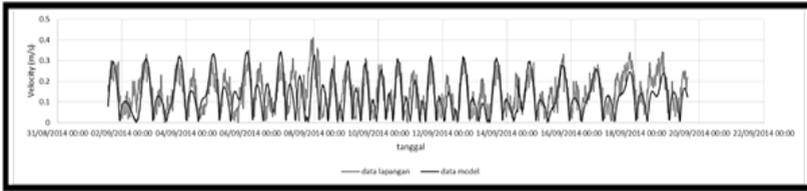
Validasi yang dilakukan terhadap hasil model hidrodinamika menunjukkan bahwa grafik kecepatan arus hasil model dan data lapangan memiliki pola fluktuasi yang sama (Gambar 32) dan fase pasang dan surut antara data hasil permodelan dan data lapangan juga serupa namun pada

awal dan akhir bulan simulasi terdapat anomali fase pasang surut untuk data hasil penelitian di lapangan, di mana cenderung lebih acak dan tidak stabil, hal ini karena adanya pengaruh gelombang dan angin yang membuat kurva pasang surut menjadi lebih fluktuatif (Gambar 33). Pasang surut terjadi bersamaan dengan gelombang dan menyebabkan muka air laut yang terjadi akan relatif tidak konstan. Perhitungan nilai *Error* didapatkan nilai RMSE (%) sebesar 12,25%. Kecepatan arus di Teluk Banten hasil permodelan berkisar antara 0,01-0,38 m/s.

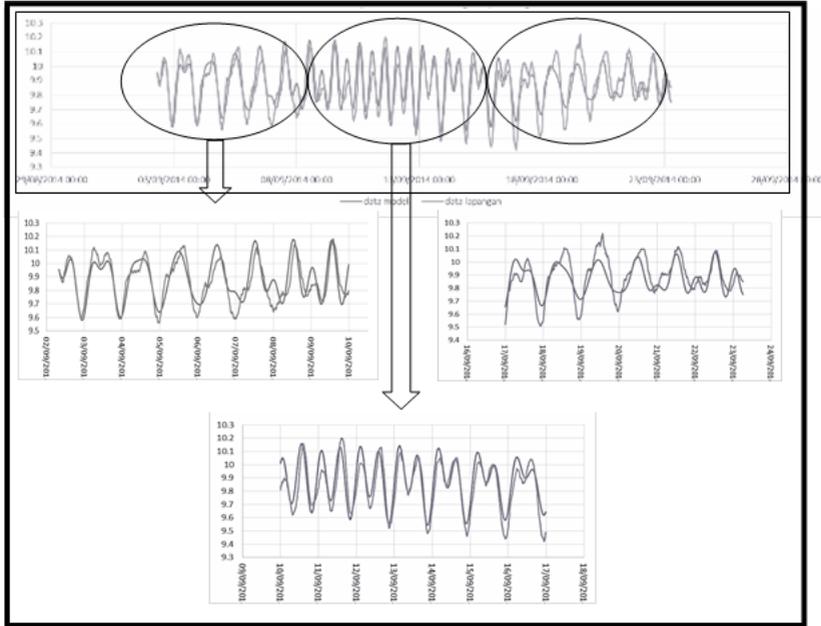


Gambar 31. Profil Vertikal Kecepatan Arus Terhadap Kedalaman.

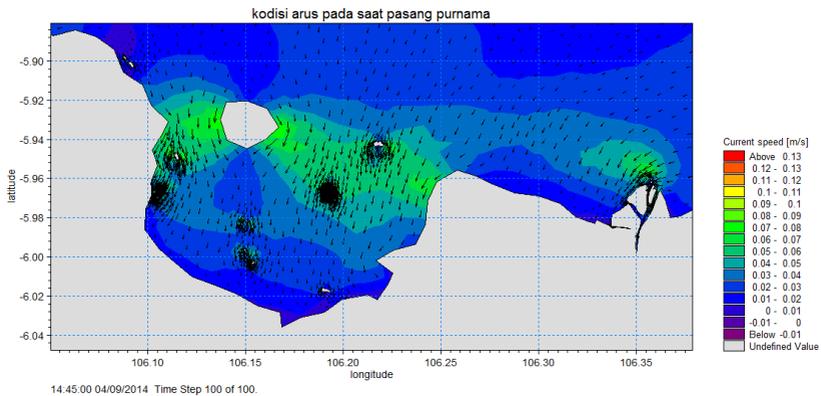
Pada kondisi pasang purnama arah arus lemah masuk ke dalam teluk, sedangkan arus kuat lebih dominan bergerak ke arah barat dan timur, hal tersebut menandakan bahwa pada saat pasang akan terjadi *downwelling*, karena air permukaan bergerak menuju pantai sehingga massa air yang awalnya di atas bergerak menuju dasar perairan, peristiwa ini akan membawa kandungan oksigen yang tinggi di perairan. Bergeraknya arus permukaan menuju pantai ini juga dipengaruhi oleh pasang surut, pada saat menuju pasang maka elevasi muka air laut akan meningkat sehingga air laut akan bergerak ke elevasi yang lebih rendah dan air laut akan mendominasi di wilayah muara. Pada saat pasang purnama terjadi kondisi pasang tinggi tertinggi sehingga kecepatan arus lebih besar berkisar antara 0,02-0,1 m/s.



Gambar 32. Verifikasi hasil permodelan arus laut



Gambar 33. Verifikasi Hasil Permodelan dengan Data Pasang Surut.



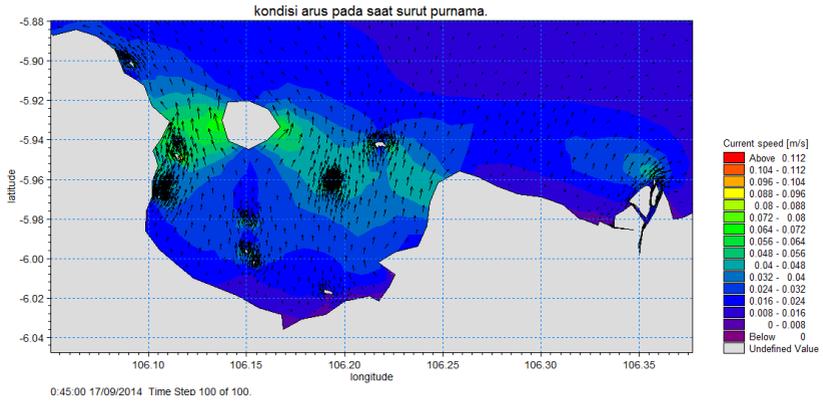
Gambar 34. Simulasi Permodelan Arus Laut pada saat Pasang Purnama.

Pada kondisi surut purnama, arah arus bergerak berlawanan arah bila dibandingkan pada pasang, arus permukaan akan bergerak menjauhi pantai, hal ini dapat menyebabkan peristiwa *upwelling*, gerakan arus permukaan yang menjauhi pantai ini menyebabkan terjadinya kekosongan massa air di wilayah pantai sehingga massa air dari dasar akan bergerak naik dan membawa banyak nutrisi, yang akan menyebabkan wilayah teluk menjadi subur, pergerakan arus yang menjauhi pantai ini juga disebabkan oleh peristiwa pasang surut, di mana elevasi air laut akan menurun pada saat surut, sehingga air yang berasal dari sungai akan dominan di wilayah muara, yang juga menyumbangkan banyak nutrisi yang berasal dari darat. Pada saat surut purnama terdapat kondisi surut rendah terendah sehingga kondisi kecepatan arus meningkat dan berkisar antara 0,03-0,08 m/s.

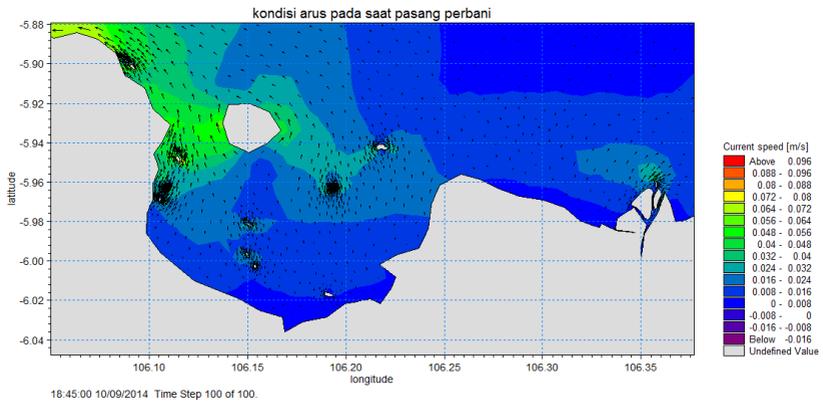
Pada kondisi pasang perbani kecepatan arus menjadi lebih kecil dan berkisar antara 0-0,072 m/s. Hal ini disebabkan terjadi pasang terendah sehingga energi pembangkitan arus juga melemah dan arah arus berbanding terbalik dengan arah arus pada saat pasang purnama, arus bergerak keluar dari teluk dan dominan bergerak ke arah barat laut.

Pada saat surut perbani kecepatan arus berkisar antara 0-0,056 m/s, kecepatan arus lebih kecil bila dibandingkan pada saat surut purnama, pada saat perbani terjadi kondisi surut tertinggi dan karena tidak ada pembangkitan energi oleh gaya tarik astronomi, sehingga arus yang bergerak memiliki kecepatan yang rendah. Kondisi perbani ini menyebabkan sirkulasi massa air yang sedikit melambat. Dan arah arusnya dominan masuk ke arah teluk, berlawanan dengan kondisi surut purnama.

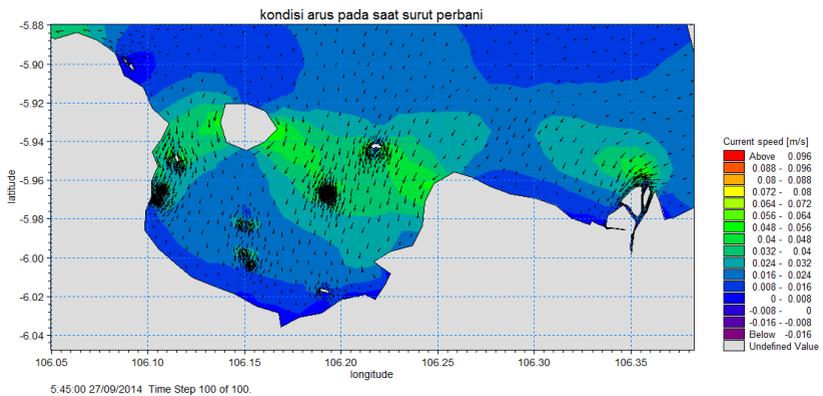
Dari semua simulasi pada saat purnama dan perbani, kecepatan arus yang paling besar terdapat di sekitar Pulau Pandjang dan pulau-pulau kecil di sekitarnya (Tabel 8), hal ini akan berpengaruh terhadap kondisi perairan Teluk Banten terutama dalam distribusi sedimen dan sebaran kualitas perairan di sekitar situs kapal karam Teluk Banten.



Gambar 35. Simulasi Permodelan Arus Laut pada saat Surut Purnama.



Gambar 36. Simulasi Permodelan arus laut pada saat Pasang Perbani.



Gambar 38. Simulasi Permodelan Arus Laut pada saat Surut Perbani.

Tabel 4. Kecepatan Maksimum Arus Laut Hasil Pemodelan

Lokasi	Kecepatan (m/s)
Barat Pulau Pandjang	0,42
Timur Teluk Banten	0,38
Barat Pulau Tarakan	0,40
Barat Teluk Banten	0,35

Kondisi hidrodinamika Teluk Banten sangat mempengaruhi kondisi kapal karam *HMAS Perth* dan *USS Houston*, terutama berperan dalam proses transport sedimen dan bahan pencemar serta cemaran sampah yang saat ini menjadi masalah utama di lokasi tersebut. Teluk Banten berbatasan langsung dengan Selat Sunda yang merupakan salah satu pintu keluar dari arus lintas Indonesia (ARLINDO) menyebabkan profil arus yang kuat hampir disemua kolom perairan. Kondisi ini menjadi peringatan bagi penetapan lokasi sebagai salah satu area wisata bahari, karena membutuhkan kemampuan penyelam *advance* untuk dapat melakukan penyelaman di kedua situs kapal karam ini. Selain itu, kekeruhan perairan akibat adanya transpor sedimen dari pesisir menuju lokasi situs juga sangat mengganggu dalam proses penyelaman. Penetapan situs kapal karam tersebut sebagai KKM cukuplah terdukung dengan kondisi hidrodinamika yang ada, dimana gangguan-gangguan yang dikhawatirkan akan sedikit menurun.

Beberapa muara sungai yang menjadi sumber utama cemaran sampah menjadi masalah utama di teluk Banten, perairan semi tertutup yang susah mentranferkan kembali asupan sampah dari muara menuju luar teluk, akibatnya sampah hanya berputar-putar didalam teluk saja, hal ini sangat dipengaruhi oleh adanya arus sepanjang pantai yang berperan dalam menakisme transpor di pesisir. Akumulasi sampah di sekitar Teluk Banten menjadi ancaman tersendiri bagi tinggalan arkeologis yang ada.

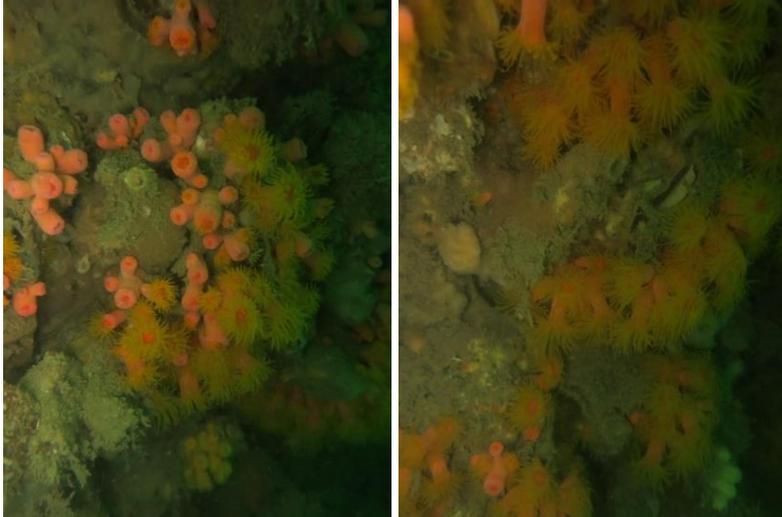
4.4 Biota di sekitar situs kapal Tenggelam

Di lokasi situ kapal tersebut ditumbuhi oleh banyak sekali populasi *soft coral* (Gambar 39) dan beberapa ikan karang dengan ukuran kecil hingga sedang. Pada saat melakukan penyelaman ditemukan beberapa

populasi ikan yang sedang melakukan aktivitas *schooling* namun tidak dapat didokumentasikan karena perairan yang sangat keruh. Identifikasi karang juga belum bisa dilakukan karena keterbatasan data biota yang didapatkan pada survei awal. Di sekitar kapal banyak sekali jaring-jaring nelayan yang tersangkut yang sangat merusak pemandangan, banyak juga jangkar kapal yang sengaja diputus pada saat tersangkut di bangkai kapal.



Gambar 46. Dokumentasi *Soft Coral* di Sekitar Kapal.



Gambar 39. Polip Nokturnal yang Teridentifikasi Tumbuh Subur di Bangkai Kapal *USS Houston*.

ASPEK KERENTANAN TERHADAP TINGGALAN ARKEOLOGIS

Kelestarian dan perlindungan terhadap situs kapal tenggelam *HMAS Perth* dan *USS Houston* di Teluk Banten banyak dihadapkan oleh beberapa faktor ancaman baik alam maupun faktor antropogenik. Lokasi situs kapal tenggelam berada dalam kawasan Teluk Banten. Teluk Banten terletak di pantai utara Pulau Jawa, sekitar 60 km sebelah barat kota Jakarta. Wilayah yang cukup strategis dengan dinamika pesisir dan tekanan dari aktivitas manusia. Beberapa faktor tersebut memiliki peran sebagai ancaman terhadap kelestarian tinggalan arkeologis di Teluk Banten.

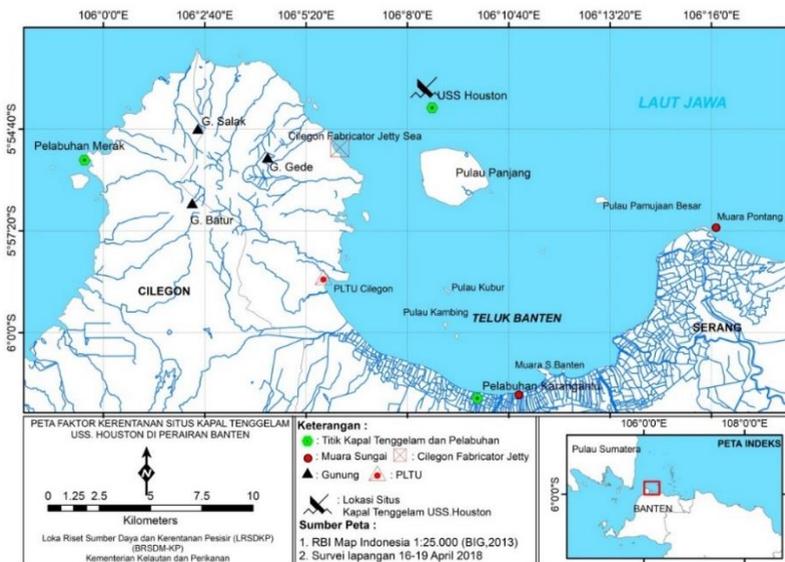
5.1 Sedimentasi dan Pencemaran Perairan

Karakteristik perairan Teluk Banten yaitu dengan pantai berlumpur berpasir dengan susunan material sedimen terdiri dari lumpur, lempung, lanau dan pasir. Kondisi karakteristik sedimen kawasan pesisir mengindikasikan kondisi sedimen dasar perairan Teluk Banten yang juga akan tertutupi jenis sedimen lanau pasiran.

Kondisi perairan laut sekitar Teluk Banten (area situs kapal tenggelam *HMAS Perth* dan *USS Houston*) sangat dipengaruhi oleh keberadaan muara sungai (Gambar 40). Muara sungai sangat dipengaruhi oleh kondisi debit sungai dan pasang-surut air laut. Pada saat kondisi pasang energi arus sungai yang bertemu dengan air laut akan melemah di bagian muara sehingga tercampur endapan sungai dengan endapan laut dengan fraksi sedimen kasar. Namun pada saat kondisi surut dan arus sungai melemah di bagian muara sehingga hanya fraksi halus berukuran lempung hingga lanau yang akan terendapkan, sehingga pada bagian kawasan sekitar Teluk Banten cenderung terendapkan sedimen halus lanau – lanau pasir.

Permasalahan banyaknya muara sungai yang ada dan tipe sedimen berupa lanau pasir (lumpur yang bercampur dengan material pasir) memberikan dampak terhadap tingginya tingkat sedimentasi di perairan Teluk Banten. Selain itu kondisi material sedimen berukuran sangat halus berupa lanau, menyebabkan tingginya tingkat TSS atau sedimen melayang yang menyebabkan tingginya tingkat kekeruhan di area Teluk Banten, khususnya di sekitar lokasi situs kapal karam.

Permasalahan lain yang ada di kawasan Teluk Banten yaitu berdasarkan Perda Tata Ruang Kabupaten Serang, pesisir di kawasan Teluk Banten merupakan kawasan rawan bencana geologi dan bencana abrasi. Namun sejak 2003 hingga saat ini, terbit izin eksploitasi tambang secara massif di pesisir Lontar, Banten. Akibatnya terjadi degradasi lingkungan dan perubahan bentang alam.



Gambar 40. Peta Beberapa Faktor Pemicu Kerentanan Situs Kapal Tenggelam USS Houston.

Teluk Banten, yang letak geografis berada tepat di bibir pantai, membuat masyarakat Lontar akrab dengan berbagai fenomena alam,

khususnya yang terjadi di laut, salah satunya kejadian abrasi yang disebabkan oleh air laut. Hal tersebut merupakan salah satu akibat dari penambangan pasir di kawasan ini. Penambangan pasir di kawasan Teluk Banten akan merubah struktur geomorfologi pantai dan batimetri yang secara lebih lanjut akan merubah pola arus susur pantai. Teraduknya lumpur/lanau akibat penambangan pasir tersebut dapat juga berpotensi berdampak terhadap kualitas air. Kondisi tersebut menyebabkan kekeruhan air yang kontinyu dan atau tersuspensinya kandungan biogeokimia yang lain.

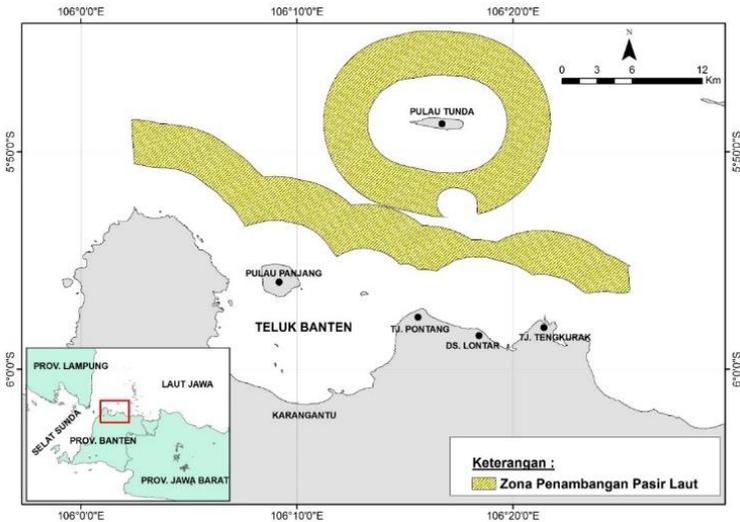
Selain faktor alam berupa banyaknya muara sungai, jenis sedimen, dan faktor penambangan pasir, permasalahan yang dihadapkan di kawasan Teluk Banten yaitu banyaknya kawasan industri. Kecamatan Bojonegara yang masuk dalam kawasan Teluk Banten dan berada tepat di bagian barat laut dari lokasi situs kapal tenggelam *USS Houston* (Gambar 40). Sepanjang 16,62 km pesisir Bojonegara telah berdiri kawasan industri 1.372 ha. Jenis industri yang dikembangkan adalah industri logam dasar, kimia dasar, galangan kapal, pabrik rafinasi gula, rekayasa dan rancang bangun. Aktivitas industri yang berada pada pesisir Kecamatan Bojonegara sampai Pulo Ampel yang membuang air limbah dari proses IPAL ke perairan Teluk Banten diantaranya : PT Angel Products, PT. Samudera Marine Indonesia, PT. Anugerah Buana Marine, PT. Duta Sugar Internasional dan PT. Batu Alam Makmur.

5.2 Penambangan Pasir dan Gas Alam

Aktifitas penambangan pasir laut diperairan Desa Lontar telah dimulai secara legal sejak tahun 2003 dan berhenti sementara pada 2013. Aktifitas penambangan pasir laut sudah dilakukan lebih dari 10 tahun, sehingga mempengaruhi morfologi di sekitar perairan tersebut dan juga cukup mempengaruhi Delta Ciujung dan merupakan bukti terjadinya akresi dengan munculnya delta baru.

Penambangan pasir laut juga dapat mempengaruhi daratan pesisir Desa Lontar melalui adanya perubahan parameter oseanografi, khususnya arah arus, sehingga dapat juga menyebabkan abrasi di Desa Lontar. Penambangan pasir laut dimulai sejak tahun 2003 setelah dikeluarkannya

ijin Bupati Kabupaten Serang yaitu Perda No. 540/Kep.68/Huk/2003 dan diganti dengan Perda Kabupaten Serang No.2/2003 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau Kecil Kabupaten Serang Periode 2013-2033 (Gambar 41).



Gambar 41. Area Penambangan Pasir di Teluk Banten.

Keberadaan gas biogenik juga menjadi ancaman di Teluk Banten di mana cukup berisiko untuk Kawasan konservasi maupun wisata. Gas alam tersebut dapat mudah terbakar bila dalam jumlah besar, juga dapat meracuni biota-biota di sekitarnya. Terkait dengan situs kapal *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang masih terdapat peluru yang bertaburan di atas kapal cukup berbahaya dengan adanya gas biogenik yang dapat memicu ledakan besar bila terjadi kesalahan teknis.



Gambar 42. Keberadaan Gas Biogenik.

5.3 Cemaran Sampah

Di sekitar lokasi situs kapal tenggelam *HMAS Perth* dan *USS Houston*, seringkali ditemukan cemaran sampah dalam jumlah banyak yang tiba-tiba muncul terbawa arus, kemudian berkumpul dalam waktu cukup lama di sekitar situs dan kemudian menghilang kembali terbawa arus.



Gambar 43. Akumulasi Sampah di Sekitar Situs Kapal Tenggelam.

Di utara Teluk Banten terdapat beberapa pulau, seperti Pulau Panjang dan Pulau Tunda. Pesisir utara Banten ini berbatasan langsung dengan Selat Sunda di sebelah Barat dan Laut Jawa di sebelah Timur. Pesisir utara Banten dewasa ini merupakan salah satu pesisir dengan beban

limpasan limbah yang cukup besar, potensi limbah berasal dari beberapa muara sungai, limbah industri, dan limbah aktifitas kapal dan bongkar muat yang berasal dari Selat Sunda dan juga industri di sekitar pesisir utara Banten sendiri.

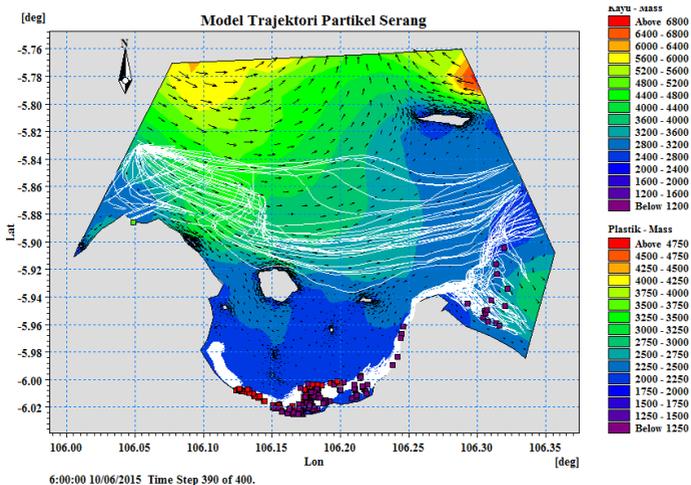
Dari hasil simulasi terlihat bahwa sumber cemaran yang mempengaruhi titik koordinat lokasi pengerjaan (lokasi tercemar) yaitu berasal dari sumber Selat Sunda. Partikel yang bergerak dari Selat Sunda atau barat perairan menuju timur perairan. Sedangkan pada sumber DAS 1, DAS 2, dan Pelabuhan Bojonegara, pergerakan partikel cenderung statis dan mulai bergerak pada akhir simulasi menuju timur perairan dan tidak melewati lokasi pengerjaan.



Gambar 44. Titik Lokasi Sumber Cemaran.

Berdasarkan hasil simulasi, lokasi sumber cemaran yang paling berpotensi adalah pada wilayah barat dari koordinat referensi pekerjaan (lokasi tercemar), yaitu Selat Sunda merupakan salah satu potensi sumber cemaran dilihat dari adanya aktivitas alur pelayaran yang cukup padat yang melewati area perairan tersebut. Hal ini didukung oleh adanya pergerakan partikel yang banyak melewati daerah koordinat referensi lokasi pekerjaan yang telah ditentukan sebelumnya.

Simulasi trajektori merupakan salah satu cara untuk mengetahui kondisi dari pergerakan benda atau partikel pada lingkungan perairan. Teknik ini menggunakan metode diskritasi Lagrange. Membagi semua massa dalam sistem menjadi beberapa partikel dengan koordinat 3D yang spesifik, bukan diskritasi alternatif euler, dimana massa direpresentasikan sebagai rata-rata konsentrasi di komputasi *mesh*.



Gambar 45. Simulasi Trajektori Partikel Teluk Utara Serang Banten.

Cemaran sampah menyebar dari barat yaitu selat sunda menuju timur yang merupakan laut jawa. Dapat dianalisis bahwa pergerakan sampah laut terapung yang berasal dari selat sunda sangat mempengaruhi pergerakan dengan adanya arus permukaan yang menuju timur perairan. Partikel sampah juga dipengaruhi oleh arus pasang surut, maka dari itu kecepatan arus bukan merupakan patokan partikel akan memakan waktu laju trajektori yang sesuai. Hal tersebut didasari oleh adanya pembelokkan arus dan juga gelombang yang menjadi faktor lain dari pergerakan partikel sampah yang terapung.

Lokasi sumber cemaran yang paling berpotensi adalah pada wilayah barat dari koordinat referensi pekerjaan (lokasi tercemar), Selat Sunda dapat dijadikan salah satu potensi sumber cemaran yang mengancam tinggalan arkeologis Teluk Banten dilihat dari adanya aktifitas alur pelayaran yang cukup padat yang melewati Selat Sunda. Hal ini didukung oleh adanya pergerakan partikel yang banyak melewati daerah koordinat referensi lokasi pekerjaan yang telah ditentukan sebelumnya.



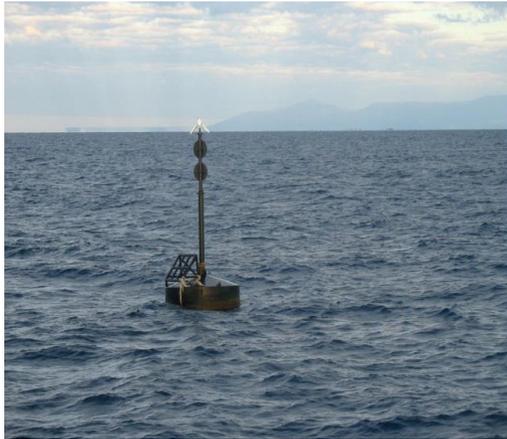
Gambar 47. Contoh *Marking/Mouring Buoy*.



Gambar 48. Tugu Sederhana sebagai *Marking Area* Situs USS Arizona, Pearl Harbour, Hawaii



Gambar 49. Tugu *Historic Shipwreck Clarence*.



Gambar 50. *Marking Buoy SS*. Yongala Australia.

6.2 Pemasangan Papan Informasi

Papan-papan informasi yang memuat cerita sejarah tenggelamnya kapal-kapal seperti *HMAS Perth* dan *USS Houston* di Serang serta aturan-aturan untuk menjaga kelestarian situs kapal tenggelam tersebut dapat dibuat dan dipasang di lokasi-lokasi yang banyak dikunjungi oleh masyarakat atau di ruang publik yang terdekat dari lokasi situs kapal tenggelam. Papan-papan informasi ini perlu dibuat semenarik mungkin dari berbagai bahan yang tahan lama dan dapat dipasang di lokasi pelabuhan dimana para pengunjung atau turis akan menaiki kapal menuju lokasi, di pulau terdekat atau di desa terdekat. Papan-papan informasi ini berguna bukan hanya memberikan informasi kepada para pengunjung, melainkan juga sebagai pengingat kepada masyarakat yang tinggal di wilayah sekitar tentang peristiwa sejarah yang terjadi di daerah mereka. Hal ini akan membantu memberikan kesadaran kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga kelestarian peninggalan bersejarah situs kapal tenggelam di wilayah mereka.



Gambar 51. Contoh Papan Informasi *Historic Shipwreck* di Winsconsin.



Gambar 52. Contoh Papan Informasi di Pearl Harbour, Hawaii.



Gambar 53. Contoh Papan Informasi di Pearl Harbour, Hawaii.



Gambar 54. Papan Informasi *Heritage Trails* Lake Ontario, Canada.

6.3 Pembuatan Memorial Perang Dunia II

Pembuatan memorial Perang Dunia II atau bangunan yang dapat digunakan oleh pengunjung untuk melakukan aktivitas seperti upacara tabur bunga bagi korban meninggal di *HMAS Perth* dapat dibuat seperti halnya *USS Arizona Memorial* di Pearl Harbour, Hawaii, Amerika, meskipun demikian skalanya tidak perlu sebesar *USS Arizona* memorial. Pembuatan

memorial dapat dilakukan melalui kerjasama dengan pemerintah Australia. Memorial juga dapat dibuat satu paket dengan pembuatan museum mini sebagai tempat untuk memamerkan koleksi dan cerita sejarah terkait peristiwa *The Battle of Sunda Strait*.



Gambar 55. *USS Arizona Memorial*, Pearl Harbour, Hawaii.



Gambar 56. Nama-nama Korban Meninggal di *USS Arizona Memorial*, Pearl Harbour.





Gambar 57. Museum Pearl Harbour, Hawaii.

6.4 Penguatan Peraturan Daerah dan Monitoring

Penguatan peraturan daerah dalam bentuk percepatan zonasi pesisir dan laut Provinsi Banten, terutama kawasan Teluk Banten untuk menghindari tumpang tindih dan konflik pemanfaatan ruang di area tersebut. Rencana atau draft Zonasi Kawasan Konservasi Maritim dan draft penetapan situs cagar budaya bawah air perlu segera disiapkan oleh pemerintah daerah dibantu oleh pemerintah pusat yang terkait sebagai bentuk perlindungan hukum terhadap kelestarian situs dan ekosistemnya. Selain itu, revisi atau peninjauan ulang zona pemanfaatan ruang laut di Teluk Banten perlu segera dilakukan untuk mengantisipasi zona penambangan pasir laut di area situs kapal tenggelam Teluk Banten. Pada sisi lain, dirasa perlu untuk meningkatkan sinergi dan integrasi antara pihak-pihak terkait seperti pemerintah daerah, pemerintah pusat, masyarakat, akademisi, pemangku kepentingan lainnya.

Selain itu, langkah pengawasan terpadu dan monitoring berkala terkait keamanan Situs dan wilayah sekitarnya untuk menanggulangi permasalahan penjarahan besi tua yang mengancam kelestarian situs kapal tenggelam terutama *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang melibatkan instansi terkait seperti Kemendikbud, KKP, TNI-AL, Polairud, serta kelompok masyarakat. Monitoring berkala juga perlu dilakukan untuk memantau tingkat kerusakan yang dialami bangkai kapal tenggelam beserta ekosistem lingkungannya demi kelestarian situs dan keselamatan para penyelam. Pemantauan berkala ini dapat dilakukan juga dengan bantuan para penyelam lokal dan pemandu wisata selam dari semua *diving operator* di

wilayah Kabupaten Serang dan Pesisir Selatan serta *diving operator* yang menjadikan situs kapal tenggelam di Serang dan Pesisir Selatan ini sebagai salah satu destinasi selam bagi para tamu mereka.

Sosialisasi berkala kepada masyarakat dan pihak terkait untuk peningkatan kesadaran dan pemahaman masyarakat dan generasi muda mengenai pentingnya melestarikan situs-situs bersejarah. Masyarakat lokal dan masyarakat umum dapat terlibat secara aktif untuk berpartisipasi dalam melestarikan situs kapal tenggelam dan ikut memantau situs kapal tenggelam tersebut dari upaya pencurian atau penjarahan.

Penetapan regulasi wisata bahari dan aktivitas penyelaman di lokasi situs kapal karam *HMAS Perth* dan *USS Houston* harus disiapkan sesegera mungkin oleh pemerintah daerah dimana akan disarankan hanya penyelam yang sudah berada pada level *advance* yang dapat menyelam di lokasi tersebut dikarenakan faktor kedalaman, arus, dan *visibility*.

BAB VII

PENUTUP

Saat ini situs kapal tenggelam *HMAS Perth* dan *USS Houston* telah ditetapkan sebagai situs cagar budaya bawah air karena memiliki nilai sejarah tinggi dan merupakan peninggalan arkeologis dunia yang harus dilindungi. Kelestariannya terancam oleh gangguan aktivitas manusia seperti aksi penjarahan oleh para penambang besi tua, sampah dan pencemaran, penambangan pasir laut, dan lalu lintas kapal. Berdasarkan interpretasi *side scan sonar* dapat disimpulkan bahwa terdapat objek dan bagian dari kapal karam yang dapat diinterpretasi seperti *Stern Gun* dan bagian-bagian kapal yang jatuh karena tembakan torpedo. Selain itu terdapat objek-objek yang belum dapat diinterpretasikan yang berada dalam bagian kapal karam.

Penetapan situs kapal tenggelam di Teluk Banten sebagai kawasan KKM menjadi salah satu upaya dalam melindungi situs kapal bersejarah dari aktivitas-aktivitas manusia yang dapat mengancam kelestariannya. Situs *HMAS Perth* dan *USS Houston* yang berbatasan dengan Selat Sunda dan berada di mulut Teluk Banten, menyebabkan besarnya pengaruh dinamika oseanografi yang menimbulkan turbulensi sedimen. Selain itu adanya kawasan industri di wilayah pesisir dan penambangan pasir di Teluk Banten juga menyebabkan tingginya tingkat sedimentasi dan pencemaran perairan yang jika berlangsung terus-menerus dapat membahayakan situs kapal tenggelam tersebut dan juga biota yang hidup didalamnya. Masalah cemaran sampah di Teluk Banten juga menjadi tantangan bagi pemerintah pusat maupun daerah dalam meminimalisir dampaknya terhadap kondisi eksisting kapal karam. Kedua kapal sisa Perang Dunia ke-2 tersebut memiliki daya tarik tersendiri bagi para penyelam *advance* baik dari dalam maupun luar negeri yang tertantang untuk menyelami dan merasakan atmosfer "*the Battle of Sunda Strait*" yang terjadi pada 1942.

Selain penetapan situs-situs tersebut sebagai KKM, penguatan peraturan daerah juga perlu dilakukan dengan pembatasan jumlah wisata, pengawasan secara rutin, dan sosialisasi berkala kepada masyarakat lokal. Pembuatan fasilitas wisata bahari seperti, peletakan *marking buoy* agar penyelam dapat dengan mudah menemukan titik lokasi situs kapal tenggelam, pembuatan papan informasi terkait dengan sejarah kapal karam, serta pembuatan memorial Perang Dunia II agar kegiatan wisata dapat berkembang dengan baik yang nantinya akan berdampak positif kepada masyarakat dan pemerintah daerah dalam sektor pembangunan daerah dan ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- .Anomin. 2018. *Executive Summary Inventarisasi dan Identifikasi Potensi Kapal karam Menunjang Pengembangan Wisata Bahari*, 2008, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir, dan Pulau-Pulau Kecil, Jakarta.
- Anonim. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.
- Ardiwidjaya, Roby, 2007. "Pemanfaatan Benda Arkeologi Bawah Air (Shipwreck): Satu Peluang Peningkatan Daya Tarik Wisata Selam", dipresentasikan pada Diskusi Ilmiah Sumberdaya Arkeologi Laut, Mei 2007, Jakarta.
- Ardiwidjaya, Roby, 2007. "Pemanfaatan Benda Arkeologi Bawah Air (Shipwreck): Satu Peluang Peningkatan Daya Tarik Wisata Selam", dipresentasikan pada Diskusi Ilmiah Sumberdaya Arkeologi Laut, Mei 2007, Jakarta.
- Aryono, M., Purwanto, A., Ismanto, & Rina. 2014. Kajian Potensi Arus Laut Di Perairan Selat Antara Pulau Kandang Balak Dan Pulau Kandang Lunak, *J. Oce.* 3(2) p : 230-235.
- Attamimi, A. 2015. Pemodelan Hidrodinamika Pesisir Pantai Kuta Bali untuk Analisis Kerentanan Cemaran Sampah. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNPAD.
- Clark, J. R. 1977. *Environmental Protection*. New York: John Wiley & sons.
- Deng, Z, J., M, & Zhang, Z. 2008. Mapping Bathymetry from Multi-Source Remote Sensing Images: A Case Study in The Beilun Estuary, Guangxi, China. *The International Archives of the Photogrametry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 1321-1326.
- Djalal, Hasjim, 2007. "Peninggalan Bawah Air dan Kaitannya dengan Hukum Kelautan", *makalah dipresentasikan pada National Consultative Meeting on Management of Underwater Cultural Heritage, 12-14 Juni 2007, Bogor*.
- Firdaus. 1997. *Pemodelan dan simulasi komputer pola arus dan trayektori*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Gross, M. G. 1972. *Oceanography a View the Earth*. London: Prentice Hall International Inc.
- Hoekstra, P., H. Lindeboom, R. Bak, G.V.D. Bergh, D.A. Tiwi, W. Douven, J. Heun, T. Hobma, T. Hoitink, W. Kiswara, E. Meesters, Y. Noor, N. Sukmantalya, S. Nuraini, & T.V. Weering. 2002. Teluk Banten Research Programme : an integrated coastal zone management Study. Staple (Ed.) Scientific programme Indonesia - Netherlands

- Proceedings of a workshop held on February 12th 2002. Bandung, Indonesia. p : 59-70.
- Husrin, S. & J. Prihantono. 2014. *Penambangan pasir laut*. Institut Pertanian Bogor. IPB press. Bogor. 134hlm.
- Korwa J.I.S., E.T. Opa, & R. Djamaludin. 2013. Karakteristik Sedimen Litoral di Pantai Sindualang Satu. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1):48-58.
- Kusumawati, L. 2008. *Penambangan pasir laut di Kabupaten Serang: Studi kasus di perairan Desa Lontar Kecamatan Tirtayasa*. Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Mumby, E, C., & Green, A. E. 1998. Benefits of water column correction and contextual editing for mapping coral reefs. *Remote Sensing*, 203-210.
- Nugroho Septriono Hari & Abdul Basit. 2014. Sebaran Sedimen Berdasarkan Analisis Ukuran Butir Di Teluk Weda, Maluku Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 6 (1) : 229-240p.
- Oktavia, R., John, I. P., Manurung, P. 2011. Variasi Muka Laut Dan Arus Geostrofik Permukaan Perairan Selat Sunda Berdasarkan Data Pasut dan Angin Tahun 2008. *J. ilmu dan Kelautan Tropis*. 3(2) p : 127-152.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No. 17 tahun 2008 tentang Kawasan Konservasi di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.
- Priwono, J. I. 1989. *Kondisi pasang surut di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengem& dan W.S. Pranowo. 2015. *Dinamika Oseanografi, Deskripsi Karakteristik Massa Air dan Sirkulasi Laut*. ISBN: 978-602-0810-20-1.
- Rahmawan, G. A., Husrin, S., & Prihantono, J. (2017). Bathymetry Changes Analysis In Serang District Waters Caused By Seabed Sand Exploitation. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 45-55.
- Rifardi O. K. & Tomiyasu T. 1998. Sedimentary Environments Based on Texture Surface Sediments and Sedimentation Rates in the South Yatsushiro (Sea), Soutwest Kyushu, Japan. *Jour. Sedimentol. Soc. Japan* (48):67-84.
- Setyawan, W. B. 2003. Karakteristik garis pantai Propinsi banten 1: Pertumbuhan Delta Ciujung-Cidurian Baru. Makalah dipresentasikan dalam Temu Ilmiah ISOI-Bidang Geologi Kelautan, Bandung, 25.
- Torrey, S. 1979. *Slugg Disposal by Landspreading Techniques*. New Jersey: Noyes Data Corporation.

- Triatmodjo, Bambang. 2011. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Cetakan pertama. Beta Offset. Yogyakarta.
- Wibisono, S, M. 2011. *Pengantar Ilmu Kelautan*. Grasindo, Jakarta.
- Widiati, 2012, Pengelolaan Tinggalan Budaya Bawah Air di Indonesia, <http://arkeologibawahair.wordpress.com/2012/01/01/pengelolaan-tinggalan-budaya-bawah-air-di-indonesia/>
- Wisha, U. J., Husrin, S., & Prihantono, J. (2015). Hidrodinamika Perairan Teluk Banten Pada Musim Peralihan (Agustus–September). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 20(2), 101-112.

GLOSARI

<i>Admiral</i>	: Laksamana
Angin Muson	: Angin yang terjadi tiap setengah tahunan
<i>Annex</i>	: Bagian dari sebuah struktur
Anomali	: Keanehan yang terdeteksi
Armada	: Pasukan kapal perang
BCB	: Benda Cagar Budaya
Biogenik	: Senyawa yang dihasilkan melalui proses biologi
Biogeokimia	: Suatu siklus hasil interaksi dari komponen biologi, geologi, dan proses kimia
Budaya Maritim	: Jati diri bangsa dalam bidang maritim
DAS	: Daerah Aliran Sungai
Delta	: Bentuk daratan baru akibat dari peristiwa sedimentasi, biasanya terbentuk diantara dua sungai besar
Devisa	: Kumpulan valuta asing dalam proses perdagangan antar negara
DO	: <i>Dissolved Oxygen</i> (oksigen terlarut)
<i>Downwelling</i>	: Gerakan massa air dari permukaan menuju dasar perairan karena terjadi kekosongan massa air di dasar
Drift Current	: Pengaruh besar oleh arus laut
Eksplotasi	: Pemanfaatan secara berlebihan
Geomorfologi	: Bentuk permukaan bumi
Kemdikbud	: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
KKP	: Kementerian Kelautan dan perikanan
Kolonial	: berhubungan dengan sifat penjajahan
Konvensi	: Aturan yang didasarkan pada kebiasaan
<i>Marking Buoy</i>	: Pelampung penanda
Mozaik	: Susunan bagian kecil
Poairud	: Polisi Perairan dan Udara
<i>Polip</i>	: Proses regenerasi karang

<i>Prime over</i>	: Sebuah keunggulan (produk)
RAN	: <i>Royal Australian Navy</i>
RMSE	: <i>Root Mean Square Error</i>
<i>Scatter Plot</i>	: Sejenis grafik untuk membandingkan dua data dengan periode yang sama
<i>Schooling</i>	: suatu fenomena dimana ikan berkumpul dan bergerak seirama
<i>Seabed</i>	: Dasar perairan
Sekutu	: Beberapa kelompok yang bekerjasama untuk tujuan tertentu
<i>Soft coral</i>	: Sejenis karang yang cenderung lunak
<i>Stick Diagram</i>	: Diagram yang menggambarkan dominasi arah dan kecepatan arus laut
Superstruktur	: Bangunan yang dibangun diatas bangunan lain
TNI-AL	: Tentara Nasional Indonesia – Angkatan Laut
Trajektori	: Perekaman jejak partikel
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>
Turbulensi	: Perubahan kecepatan aliran yang menimbulkan dampak tertentu
<i>Upwelling</i>	: Perpindahan massa air menuju permukaan karena adanya kekosongan massa air di permukaan
<i>Visibility</i>	: Jarak tembus pandang
<i>Wreck Diving</i>	: Penyelaman pada kapal tenggelam

INDEKS

A

Anomali, 40, 41, 42, 49
Arkeologi, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 27,
29, 30, 34, 54, 56, 62, 63, 70
Arus Laut, 34, 47, 50, 51, 52, 53,
72, 75, 76

B

Banten, 2, 8, 9, 10, 11, 14, 24, 26,
43, 48, 49, 52, 53, 54, 56, 57, 58,
59, 60, 62, 63, 63, 69, 70
Batimetri, 43, 44, 45, 58
BCB, 3, 4
Budaya Maritim, 1, 2

G

Geomorfologi, 58

H

Houston, 10, 11, 12, 13, 14, 17,
18, 19, 30, 21, 22, 23, 24, 25, 26,
27, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41,
42, 43, 44, 53, 55, 56, 57, 58, 59,
60, 65, 69, 70

K

KKM, 1, 2, 43, 46, 53, 63, 70, 71

Konvensi, 4, 6, 7

P

Peluru, 22, 27, 28, 35, 59
Perth, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29,
30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39,
43, 53, 56, 60, 63, 65, 67, 69, 70

S

Sampah, 5, 34, 53, 54, 60, 62, 70,
72
Serang, 2, 8, 9, 19, 20, 21, 45, 57,
59, 62, 65, 69, 73
Soft Coral, 54
Sonar, 28, 35, 38, 39, 40, 42, 70

T

Torpedo, 13, 14, 20, 21, 22, 25,
27, 28, 31, 35, 70

V

Visibility, 69

W

Wreck Diving, 3

BIOGRAFI PENULIS

Ulung Jantama Wisna, S.Kel.



Ulung Jantama Wisna lahir di Malang, Jawa Timur, pada tanggal 26 April 1992. Menyelesaikan Sarjana Oseanografi, Universitas Diponegoro Semarang pada t 2014. Kemudian pada 2015 menjadi peneliti bidang oseanografi di Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir (LRSDKP), Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan (BRSDMKP). Selama menjadi peneliti, terlibat aktif dalam penelitian di bidang oseanografi terapan termasuk *ocean modeling* dan maritim arkeologi. Hingga kini penulis telah melakukan publikasi hasil penelitian dalam bentuk jurnal dan prosiding nasional dan internasional sebanyak 70 publikasi, beberapa artikel ilmiah terindeks Scopus Q2 juga telah dicapai. Selama lima tahun mengabdikan pada kantor LRSDKP, telah menjadi mitra bestari untuk beberapa jurnal nasional terakreditasi seperti IJMS, Omni-Akuatika, IJMST, JKT, dan JIPK. Selain itu juga aktif dalam melakukan bimbingan magang dan tugas akhir mahasiswa dari Institut Teknologi Bandung (ITB), Universitas Diponegoro, Universitas Padjajaran, Universitas Brawijaya, Universitas Riau, Universitas Andalas, dan Universitas Negeri Padang. Ulung akan melanjutkan studi magister jurusan *Physical Oceanography* pada tahun 2020 di University of the Ryukyus, Jepang. Penulis dapat dihubungi melalui email: ulungjantama@gmail.com

Wisnu Arya Gemilang, ST



Wisnu Arya Gemilang lahir di Bekasi, 25 Desember 1989. Saat ini bekerja sebagai Calon Peneliti di Loka – KKP fokus penelitian pada pemetaan kerentanan pesisir (abrasi, akresi, likuifaksi, intrusi air laut, gempa dan tsunami) serta riset sumber daya pesisir (*submarine groundwater discharge*, sumber daya air tanah pesisir dan pulau kecil, arkeologi bawah laut) serta penilaian efektivitas pelindung pantai berdasarkan konsep geologi kelautan. Latar Belakang kegiatan riset berbasis ilmu geologi berdasarkan gelar S1 yang diperoleh dari jurusan Teknik Geologi di Universitas Jenderal Soedirman, dan saat ini penulis sedang melanjutkan program pascasarjana di bidang Teknik Lingkungan (ITS). Kegiatan riset bersama peneliti asing dan pelatihan juga pernah diikuti diantaranya Ekspedisi Mega-

Terra (*Mentawai Gap – Tsunami Risk Assessment*) 2015 dan ASEAN *Workshop on Alternative Solution and Extended Frontier*, Thailand 2016. Beberapa Karya Ilmiah baik nasional terakreditasi maupun internasional terkait karakteristik sedimentasi kawasan pesisir terabrasi, efektivitas bangunan pelindung pantai, maupun karakteristik hidrokimia air tanah kawasan pesisir telah diterbitkan. Selain, sebagai peneliti aktif di KKP, membimbing skripsi terkait dinamika kawasan pesisir serta pemetaan kerentanan pesisir dari berbagai universitas terutama Institut Teknologi Bandung (ITB), UNRI, UNP, UNAND, dan UNDIP serta memberrikan beberapa kuliah umum di beberapa kampus jurusan kelautan maupun geologi merupakan kegiatan produktif lainnya yang dijalani hingga saat ini. Email: wisnu.gemilang@kkp.go.id

Nia Naelul Hasanah Ridwan, S.S., M.Soc.Sc.



Nia Naelul Hasanah Ridwan lahir di Tasikmalaya, 1 April 1979. Nia adalah Peneliti Muda bidang Arkeologi Maritim dan bergabung dengan KKP sejak tahun 2005. Nia juga menjabat sebagai Kepala Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir, Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan (2017-Sekarang). Nia berlatar belakang pendidikan S1 Arkeologi, Universitas Gadjah Mada (2004), dan S2 *Environment and Heritage* di James Cook University, Australia, serta mendapatkan pendidikan informal tentang *Underwater Cultural Heritage* dan konservasi artefak di Thailand (2010-2011), Bazil (2011), Singapore (2011), The Philipines (2011), Italy (2013), dan Hawaii (2014). Nia pernah menjadi Ketua Kelompok Penelitian Sumber Daya Pesisir dan menjadi koordinator dalam 10 kegiatan riset Arkeologi Maritim, telah menulis 69 publikasi, dan pernah menjadi *invited speaker* dalam 3 UNESCO *Conference/Meeting on Underwater Cultural Heritage* di Australia (2016), Perancis (2019), Jakarta (2019) serta UNESCO *Expert Meeting on the Serial Nomination of UNESCO World Heritage of the Maritime Silk Routes* di Inggris (2018). Pada 2015, Nia mendapat penghargaan *Satya Lencana Wira Karya* dari Presiden RI terkait perlindungan, penyelamatan, dan Konservasi Situs Kapal Tenggelam dan BMKT di Perairan Mentawai. Dapat dihubungi melalui email: niahasanah79@gmail.com



AMAFRAD PRESS

**Diterbitkan oleh: AMAFRAD Press -
Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6,
Jl. Medan Merdeka Timur No. 16, Jakarta Pusat 10110.
Telp. (021) 3513300 Fax. (021) 3513287
No. Anggota IKAPI : 501/DKI/2014**

ISBN 978-623-7651-43-7



ISBN 978-623-7651-44-4 (PDF)

