

ISSN : 2337-7976

VOLUME VII/NO.1/FEBRUARI 2019



PROSIDING

SEMINAR HASIL PENELITIAN SEMESTER GANJIL

2018/2019

26 FEBRUARI 2019

*"MENINGKATKAN MUTU DAN PROFESIONALISME
DOSEN MELALUI PENELITIAN"*

**LEMBAGA PENELITIAN,
PENGABDIAN MASYARAKAT DAN KEMITRAAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

PERENCANAAN AWAL SLIPWAY SEBAGAI PENDUKUNG OPERASIONAL KAPAL PERINTIS DI INDONESIA

Arif Fadillah*) dan Putra Pratama*)

*) Jurusan Teknik Perkapalan, Fak. Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada
E-mail: arif_fadillah@ftk.unsada.ac.id

ABSTRAK

Undang Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran menyatakan bahwa angkutan laut untuk kegiatan barang dan penumpang khususnya untuk menghubungkan daerah terisolir, terpencil dan berkembang di Indonesia dilakukan dengan pelayaran perintis sebagai moda operasional angkutan laut. Operasional kapal perintis pada satu jaringan trayek dalam satu *round voyage* umumnya berkisar antara 14 hari dan akan ditingkatkan menjadi maksimal 7 hari. Meningkatnya jumlah trayek dan *round voyage* operasional kapal perintis akan berbanding lurus dengan kebutuhan kapal perintis tersebut.

Permasalahan dalam operasional tersebut adalah dengan meningkatnya kebutuhan jumlah kapal sehingga membutuhkan fasilitas galangan untuk menjaga kelaiklautan kapal perintis dalam operasionalnya. Pemilihan lokasi galangan untuk perawatan kapal perintis untuk Wilayah Timur Indonesia diusulkan berlokasi di Sorong, Propinsi Papua Barat dan Bitung, Propinsi Sulawesi Utara dengan tipe dok berupa *slipway*. Pada kajian ini dihasilkan dimensi dari *slipway* yang digunakan namun diperlukan studi lebih lanjut mengenai kondisi geografis dan klimatologi pada lokasi terpilih.

Kata Kunci: Kapal perintis, Desain Galangan Kapal, Slipway, Fasilitas Galangan

1. Pendahuluan

Pembukaan daerah terisolir, terpencil dan daerah perbatasan melalui peningkatan sarana dan prasarana transportasi khususnya transportasi laut bagi masyarakat merupakan amanat Undang – Undang Nomor 17 Tahun 2009 tentang Pelayaran guna meningkatkan kemudahan aksesabilitas, kegiatan perekonomian dan menunjang sistem distribusi logistik nasional khususnya di Kawasan Timur Indonesia [1,3].

Peningkatan jumlah trayek dan layanan waktu *voyage* kapal perintis menjadi rata-rata 7 hari memberikan dampak peningkatan jumlah armada kapal perintis. Hasil Studi Master Plan Pelayaran Perintis Tahun 2009, sampai dengan tahun 2019 diperlukan kapal perintis sebanyak 165 unit kapal. Operasional kapal perintis yang beroperasi sebanyak 70% di Wilayah Indonesia Timur sedangkan sisanya sebesar 30% beroperasi di Wilayah Indonesia Barat.

Peningkatan jumlah armada kapal perintis memerlukan peningkatan pelayanan perbaikan dan perawatan kapal perintis untuk menjaga kelaiklautan kapal perintis. Pada saat ini jumlah galangan yang beroperasi di Indonesia adalah 70% beroperasi di Wilayah Barat Indonesia

sedangkan sisanya sebesar 30% beroperasi di Wilayah Indonesia Timur. Permasalahan yang terjadi adalah apabila kapal perintis yang memerlukan perawatan dan perbaikan harus melakukan mobilisasi dan demobilisasi di Wilayah Barat Indonesia yang menyebabkan biaya, waktu dan kekosongan kapal pada trayek tersebut.

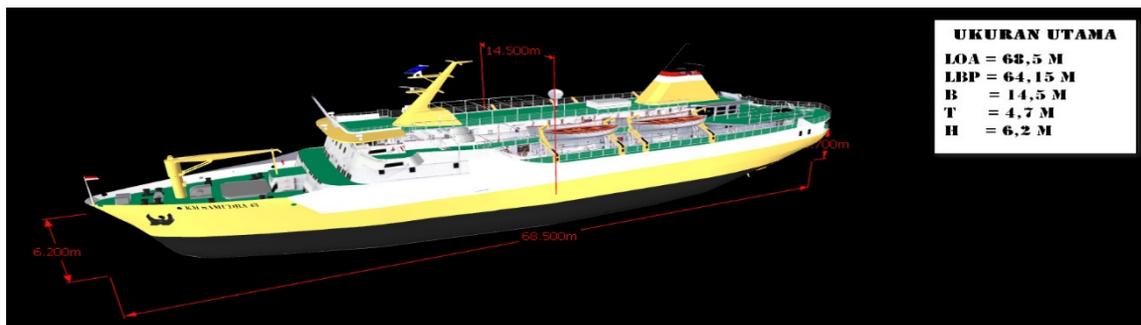
Pemilihan lokasi galangan yang terpilih untuk Wilayah Timur Indonesia adalah Wilayah Sorong dan Wilayah Bitung yang menjadi tempat yang paling baik untuk pembangunan galangan bagi kapal perintis, sedangkan untuk wilayah Barat Indonesia Tanjung Pinang dan Tanjung Perak [5,6]. Pemilihan untuk fasilitas galangan yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan kapal dengan berat mencapai 500 ton dari galangan adalah tipe *slipway* [5,6]. Pada studi ini dilakukan kajian mengenai dimensi dari *slipway* yang akan digunakan termasuk fasilitas galangan yang diperlukan dalam mendukung operasional kapal perintis khususnya untuk Wilayah Timur Indonesia. Studi mengenai bathimetri, hidrografi dan klimatologi pada wilayah terpilih diperlukan untuk mendapatkan perhitungan yang lebih baik.

2. Kapal Perintis

Kapal perintis yang beroperasi di Indonesia, baik di wilayah barat maupun timur Indonesia mempunyai komposisi berkisar antara 30% di wilayah barat sedangkan di wilayah timur sebesar 70% [5]. Kapal perintis yang dioperasikan adalah kapal tipe penumpang dan barang. Sesuai hasil Studi *Master Plan* pelayaran Perintis tahun 2009 kebutuhan armada perintis sampai dengan tahun 2020, dibutuhkan sebanyak 96 trayek dan untuk meningkatkan kualitas pelayanan ditargetkan sampai tahun 2019 layanan rata-rata per-voyage 7 hari, sehingga dibutuhkan kapal per trayek sebanyak 150 unit kapal dan kapal cadangan sebanyak 15 unit kapal, sehingga total kebutuhan kapal adalah sebanyak 165 unit kapal baik yang dilakukan dengan pengadaan atau dikelompokkan kedalam kapal negara maupun sewa kapal milik swasta. Penggunaan kapal perintis dalam operasionalnya mempunyai ukuran dan bentuk yang berbeda, dimana ukuran yang terbesar adalah dengan ukuran panjang keseluruhan (Loa) = 68.50 meter, Lebar kapal (B) = 14.50 meter, Tinggi Kapal (H) = 6.20 meter dan kapasitas sebesar 2002 GT. Kebutuhan galangan dengan fasilitas slipway untuk menaikkan dan menurunkan kapal dari galangan harus dapat mengakomodir ukuran kapal perintis terbesar, Tabel 1 dan Gambar 1 memperlihatkan data mengenai ukuran kapal perintis yang beroperasi di Indonesia.

Tabel 1. Data kapal perintis

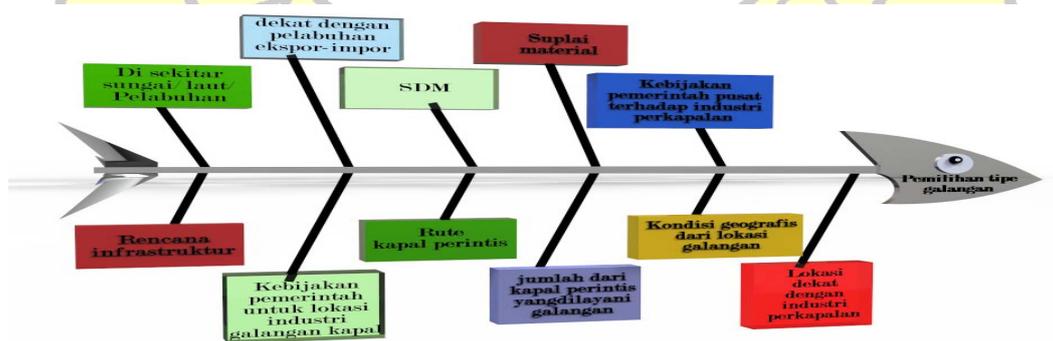
No	Ship Name	Capacity (GT)	Dimension				
			LOA (m)	LPP (m)	B (m)	H (m)	T (m)
1	SABUK NUSANTARA 43	2002	68.5	64.15	14.5	6.2	4.7
2	SABUK NUSANTARA 38	1206	62.8	58.15	12	4	2.7
3	KASUARI PASIFIK II	745	51	46.5	9	4.5	3.2



Gambar 1 Kapal Perintis

3. Lokasi dan Pemilihan Tipe Galangan

Pemilihan lokasi galangan kapal baik di wilayah barat dan timur Indonesia telah dilakukan pada studi sebelumnya [5,6], dimana dalam pemilihan lokasi galangan tersebut memperhatikan kriteria seperti: berlokasi dekat pelabuhan, SDM, suplai material, kebijakan pemerintah pusat terhadap industri perkapalan, rencana infrastruktur, lokasi industri galangan kapal, rute kapal perintis, jumlah kapal perintis yang dilayani galangan, kondisi geografis dari lokasi galangan dan lokasi dekat dengan industri perkapalan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Metode Fishbone Untuk Kajian Galangan Kapal

Pemilihan untuk fasilitas galangan yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan kapal dengan berat kapal mencapai 500 ton dari galangan dapat digunakan tipe *slipway*, *synchrolift* dan *mobile gantry* [7]

Sarana dan prasana suatu galangan kapal sangatlah penting untuk menunjang kinerja pada suatu galang, pemilihan peralatan, fasilitas dan bahkan dari peralatan docking di galangan juga sangat berpengaruh besar, pada peralatan docking yang mempunyai kapasitas besar seperti dok gali (*graving dock*) dan dok apung (*floating dock*) serta jenis lain yang di nilai kapasitasnya sedang/tidak terlalu besar seperti dok tarik (*Slipway*) dan air bag, dari tipe-tipe peralatan docking itu sendiri pun mempunyai kekuatan dan kelemahan masing-masing. Dari semua kebutuhan yang di perlukan di atas tipe fasilitas galangan berupa tipe *Slipway* yang cocok untuk memenuhi kebutuhan tersebut [6].

4. Perencanaan Awal Slipway

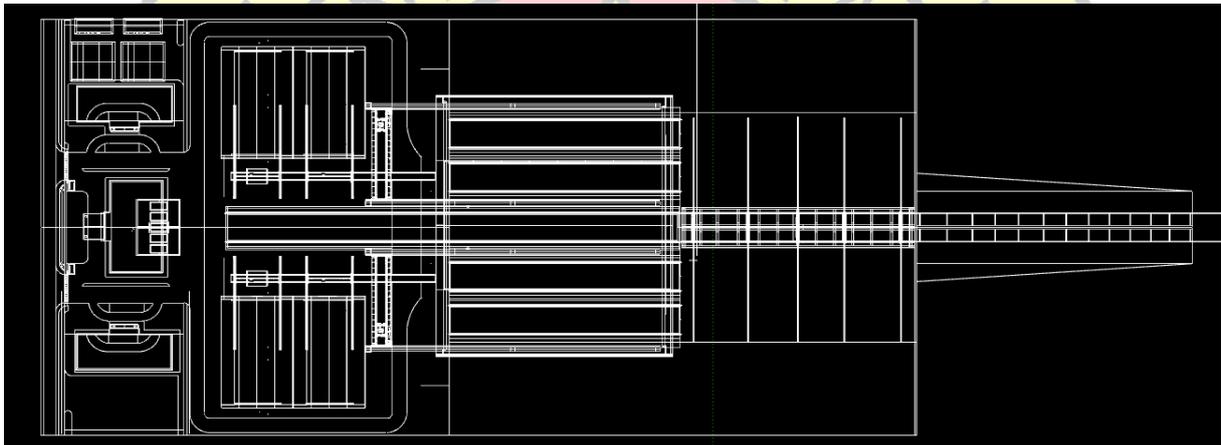
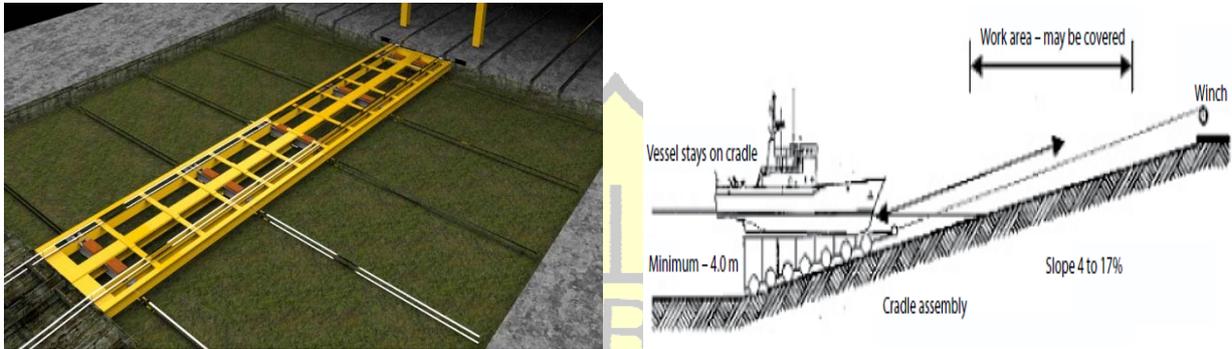
Galangan kapal adalah suatu tempat yang terdiri dari daratan dan perairan yang berlokasi di pantai atau tepi sungai yang berfungsi untuk melakukan pembangunan maupun perbaikan dan perawatan kapal. Pembangunan kebutuhan galangan untuk kapal perintis dengan memperhitungkan ketersediaan galangan di wilayah operasi kapal perintis, jumlah dan jenis kapal yang beroperasi, wilayah operasi kapal perintis dan hal lainnya yang terkait dengan kebutuhan pembangunan galangan.

Perencanaan galangan dan fasilitas slipway dan perlengkapan lainnya yang diperlukan didalamnya untuk menunjang kegiatan operasional kapal perintis dapat dilihat pada Gambar [6]. Galangan tersebut dapat menampung 2 unit kapal perintis sekaligus, dimana kapal tersebut dapat digeser dengan menggunakan kereta (*cradle*). Galangan tersebut juga dilengkapi dengan penutup atau atap yang berfungsi agar pekerjaan perbaikan dan perawatan kapal tetap dapat berjalan walaupun kondisi cuaca yang tidak memungkinkan, seperti cuaca hujan atau panas yang tinggi.



Gambar 3 Layout Galangan Kapal dan Fasilitas Slipway

Sistem bekerjanya slipway tipe membujur ini adalah kapal akan didudukkan atau diletakkan pada landasan pada kereta (*cradle*) mulai dari perairan untuk selanjutnya ditarik oleh mesin penarik (*winch*). Tingkat kemiringan berkisar antara 4% sampai dengan 17% dan minimum kedalaman perairan dimuka *cradle* adalah 4.0 meter. Gambar 4 memperlihatkan desain awal dan cara kerja *slipway* tipe membujur.



Gambar 4 Perencanaan Cradle dan Sistem Kerja *Slipway* Tipe Membujur [6,7]

Perhitungan untuk menentukan dimensi *slipway* tipe membujur, baik yang berada di daratan maupun di perairan dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

Panjang *slipway* di area daratan (L_r) adalah sebagai berikut:

$$L_r = L_c + 2a + 2b \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

L_c = Panjang keseluruhan kapal (Loa) = 68.50 meter

a = Jarak scaffolding = 1.0 meter

b = Jarak minimum untuk akses jalan = 1.0 meter.

Sehingga L_r slipway di area daratan adalah sebesar = 72.50 meter \approx 73.00 meter

Sedangkan Lebar area kerja slipway di area daratan (Br) menggunakan pendekatan:

$$Br = B + 2a + 2b \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

B = lebar maksimum kapal = 14.50 meter

Sehingga Lebar slipway (Br) di area daratann menjadi = 18.50 meter \approx 19.0 meter

Untuk perhitungan kedalaman air di ujung slipway didepan cradle diperkirakan

$$hp = 1,25 (hd + hs) + hw \dots\dots\dots(3)$$

Jadi kedalaman air di ujung slipway adalah 3.875 meter \approx 4.0 meter

Sedangkan untuk Menentukan panjang slipway di laut (Lw) dilakukan dengan pendekatan

$$Lw = \frac{hp}{Tg \beta} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

hd = sarat air kapal kosong, diperkirakan 30% dari sarat air penuh = 1.50 meter

hs = ketinggian dari cradle = 0,40 meter

hw = selisih antara HHWL dan MLWL diperkirakan sebesar = 1,50 meter

dimana; HHWL adalah nilai muka air tinggi tertinggi (highest high water level)

MLWL adalah nilai tinggi muka air rendah rata-rata (mean water level)

β = kemiringan slipway 3.65

Sehingga panjang slipway di laut (Lw) adalah 62.704 meter \approx 63.0 meter

Untuk menentukan panjang total Slipway (L) adalah sebagai berikut:

$$L = L_r + L_w \dots\dots\dots(5)$$

Sehingga dimensi panjang total slipway (L) adalah sebesar 136.0 meter.

5. Fasilitas Galangan

Galangan selain dilengkapi dengan slipway sebagai peralatan untuk menaikan dan menurunkan kapal sebelum dan setelah perbaikan selesai dilakukan, galangan juga dilengkapi dengan bengkel dan peralatan sebagai berikut:

a. Alat pengedokan

Alat pengedokan adalah alat dimana suatu kapal dapat di angkat atau di pindahkan ke daratan berupa *Slipway* tipe membujur.

b. Bengkel-bengkel

Untuk mendukung kegiatan perawatan dan perbaikan kapal di galangan kapal dibutuhkan bengkel, adapun bengkel-bengkel tersebut adalah:

1. Bengkel Fabrikasi

Bengkel ini mempunyai fungsi sebagai bengkel untuk melakukan kegiatan fabrikasi berupa penandaan, pemotongan dan penyambungan pelat untuk perbaikan dan perawatan kapal perintis. Adapun peralatan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Mesin Rol Pelat

Mesin Rol digunakan untuk pekerjaan pelurusan pelat, kapasitas yang direncanakan mampu meluruskan pelat dengan ketebalan maksimum 15mm dan lebar 3m.

- Mesin Press Pelat

Mesin Press digunakan untuk pekerjaan untuk membentuk selebar pelat dimulai dari persiapan sampai dengan proses bending berakhir, kebutuhan peralatan ini dibutuhkan sebanyak satu buah mesin.

- Mesin Press Profil

Mesin Press digunakan untuk pekerjaan untuk membentuk profil, dan direncanakan kapasitas mesin press hidrolis adalah sebesar 100 ton.

- Mesin Las

Mesin las diperlukan untuk melakukan penyambungan baik pelat maupun profil dalam perbaikan kapal. Pelat yang digunakan pada kapal perintis maksimum sebesar 14 mm sehingga mesin las yang digunakan mempunyai kapasitas 400A.

- Mesin Potong Pelat dan Profil

Mesin potong pelat digunakan untuk memotong pelat tebal sampai dengan 14 mm dengan lebar max 3m. direncanakan kebutuhan mesin ini adalah sebanyak satu buah mesin potong pelat.

2. Bengkel pipa

Bengkel ini berfungsi untuk untuk memotong dan membentuk pipa sesuai gambar kerja. Karena volume pekerjaan yang tidak terlalu besar pada galangan sehingga bengkel ini

disatukan dengan bengkel pelat. Peralatan yang digunakan seperti mesin potong pipa, mesin pembuat ulir mesin bending pipa, mesin bubut kecil dan meja kerja.

3. Bengkel Outfitting

Bengkel Outfitting berfungsi untuk melakukan perbaikan dari perlengkapan yang ada di kapal. Bengkel ini direncanakan dilengkapi dengan perlengkapan pipa, kayu, keramik, cat, peralatan tambat, rantai, peralatan pemadam kebakaran dan peralatan sand blasting seperti compressor dan water jet, peralatan navigas dan komunikasi serta perlengkapan akomodasi kapal.

4. Bengkel listrik

Bagian listrik mempunyai tugas untuk melakukan pemasangan instalasi listrik dan panel listrik di kapal, selain hal tersebut melakukan perbaikan atau pemasangan generator listrik. Pada bengkel ini dilengkapi dengan electric aksesoris, tempat penyimpanan kabel, meja kerja, perlengkapan panel-panel listrik dan peralatan dinamo.

5. Bengkel mekanik

Bagian mesin bertugas untuk menyelesaikan pekerjaan yang berkaitan dengan mesin perkakas, seperti: membubut, frais, skrap, bor, koter dan sebagainya, serta pekerjaan permesinan kapal. Bengkel ini dilengkapi dengan peralatan untuk pekerjaan poros propeller, kemudi dan baling-baling kapal.

c. Peralatan Angkat

Uperalatan angkat digunakan untuk mendukung operasional galangan, adapaun peralatan tersebut adalah berupa crane, hoist, forklift dan kendaraan berat masing-masing sejumlah satu unit.

d. Gudang

Direncanakan terdapat 2 buah gudang, yaitu Gudang terbuka dan Gudang tertutup, dengan kegunaan adalah sebagai berikut:

1) Gudang Terbuka

Gudang terbuka dikhususkan untuk menyimpan material dengan ukuran besar seperti pelat, profil dan perlengkapan kapal yang berat, seperti propeller dan perlaatan lainnya.

2) Gudang Tertutup

Digunakan untuk melakukan penyimpanan barang yang rentan terhadap pencurian dan barang atau perlengkapan kapal yang rentan terhadap cuaca dan mempunyai harga yang cukup tinggi, seperti cat, perlengkapan lampu, perlengkapan navigasi dan komunikasi kapal serta perlengkapan lainnya.

e. Bangunan Utama

Pada bangunan utama terletak kantor untuk kegiatan administrasi yang mengatur kegiatan galangan termasuk unit yang mengatur perhitungan dan gambar, kebutuhan material sampai dengan gambar kerja yang dibutuhkan oleh bengkel dan unit kerja lainnya. Bangunan utama juga terdapat fasilitas bersama seperti klinik, tempat ibadah dan ruang pertemuan.

6. Penutup

Berdasarkan pengumpulan data, analisa data dan informasi terkait lainnya, dapat dilakukan pengambilan kesimpulan sebagai berikut :

1. Lokasi galangan untuk kapal kapal perintis yang menjadi prioritas untuk dijadikan lokasi adalah Wilayah Sorong dan Wilayah Bitung, dimana kedua wilayah tersebut terletak berada di Indonesia bagian Timur.
2. Tipe galangan yang terpilih adalah galangan dengan fasilitas untuk doking kapal berupa slipway tipe membujur, dengan ukuran sebagai berikut:

- Panjang *slipway* di area daratan (Lr) = 73.00 meter
- Lebar daratan (Br) = 19.0 meter
- kedalaman air di ujung *slipway* didepan cradle adalah 4.0 meter
- Panjang *slipway* di laut (Lw) = 63.0 meter
- Panjang total *Slipway* (L) = 136.0 meter.

3. Fasilitas Galangan

Fasilitas galangan kapal yang dibutuhkan dalam menunjang kegiatan operasional galangan dalam rangka perbaikan dan perawatan kapal adalah berupa:

- Alat pengedokan, berupa *slipway* tipe membujur.
- Bengkel-bengkel berupa: Bengkel Fabrikasi, Bengkel pipa, Bengkel Outfiting, Bengkel listrik dan Bengkel mekanik
- Peralatan Angkat
- Gudang
- Bangunan Utama

Daftar Pustaka

1. Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran
2. Instruksi Presiden Nomor 5 Tahun 2005 tentang Pemberdayaan Industri Pelayaran Nasional
3. Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 2010 tentang Angkutan di Perairan
4. Peraturan Pemerintah Nomor 61 tahun 2009 tentang Kepelabuhan
5. Arif Fadillah dan Putra Pratama, Studi Kebutuhan Kapal Perintis Sebagai Pendukung Konektifitas Di Indonesia, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Semester Ganjil 2016/2017, V (1). pp. 203-216. ISSN 2337-7976, 2018
6. PUTRA PRATAMA AND ARIF FADILLAH, STUDY ON DEVELOPMENT OF SHIPYARD FOR SUPPORTING PIONEER SHIPS IN INDONESIA, THE 1ST MALUKU MALUKU INTERNATIONAL CONFERENCE ON MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2018
7. **J.A. Sciortino, Fishing Harbour Planning, Construction and Management, Food and Agriculture Organization (FAO), 2010.**
8. M. Riza Falahudin, Ady Satria, Slamet Hargono, dan Priyo Nugroho P., Perencanaan *Slipway* Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta, *Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 4, Nomor 4, Tahun 2015, Halaman 324 – 332*