

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Survei Investigasi

Survei investigasi adalah bagian dari survei hidrografi pada daerah yang membahayakan pelayaran untuk menemukan kedangkalan, bangkai kapal, atau halangan lain agar dapat dipetakan (Badan Standarisasi Nasional, 2010). Survei investigasi untuk hidrografi secara umum merupakan serangkaian aktivitas pengamatan atau pengukuran yang dilakukan di wilayah perairan untuk memperoleh gambaran tiga dimensi (kedalaman) mengenai unsur-unsur spasial permukaan dasar lautnya (termasuk sungai, danau, dan lain sejenisnya). Pada prakteknya survei ini bisa melibatkan sejumlah aktivitas yang mencakup:

1. Survei titik-titik kontrol geodesi
2. Pengamatan pasang-surut
3. Survei investigasi
4. Penentuan posisi tiga dimensi/batimetri (berdasarkan datum/referensi vertikal dan horizontal tertentu)
5. Pengukuran arus
6. Pengambilan sampel sedimen (*sub-bottom profiler*)
7. Pengukuran detil situasi di sekitar garis pantainya.

Meskipun demikian, dalam bentuk yang lebih sederhana, survei ini bisa berupa survei batimetri; yang hanya berfokus pada informasi kedalaman atau profil permukaan dasar lautnya (Prahasta, 2016).

Menurut PUSHIDROSAL (2019) metode pengukuran dan pengamatan. Metode pengukuran dan pengamatan dibuat sebagai pedoman dalam pengumpulan data lapangan bagi tim survei. Metode tersebut meliputi:

1. Pengukuran dan penetapan titik kerangka pemetaan;
2. Pengamatan pasang surut;
3. Pengukuran batimetri;
4. Investigasi bawah air dengan *side scan sonar*;
5. Investigasi bawah air dengan *subbottom profile*

6. Investigasi bawah air dengan magnetometer;
7. Investigasi bawah air dengan *Remote Operation Vehicle (ROV)/Autonomous Under Water Vehicle (AUV)*;

Survei investigasi bawah air dilaksanakan dengan materi sebagai berikut:

1. Melakukan investigasi obstruksi bawah air dengan menggunakan *side scan sonar*;
2. Melakukan investigasi struktur lapisan atas dasar laut dan keberadaan benda yang berada di bawah dasar laut dengan menggunakan *subbottom profile*;
3. Melakukan investigasi keberadaan benda yang mengandung unsur magnetik di bawah air dengan menggunakan magnetometer; dan
4. Melakukan investigasi keberadaan benda di atas dasar laut secara lebih nyata dengan menggunakan ROV/AUV

Investigasi kedangkalan adalah bagian dari survei hidrografi yang dilakukan untuk keselamatan alur pelayaran. Survei dan pemetaan ini bertujuan untuk mengecek bahaya kedangkalan, pengecekan suar tanda pelayaran memastikan alur pelayaran aman dilalui oleh kapal (Luksa, 2018). Salah satu penyebab pendangkalan yang paling besar adalah sedimentasi. Sedimentasi merupakan suatu proses penghancuran, pengikisan, dan pengendapan material-material pada suatu tempat melalui media air laut, air tawar, angin dan es. Pendangkalan merupakan kendala yang mengakibatkan masalah dalam transportasi kapal-kapal yang keluar masuk kolam pelabuhan (Asyudin, 1987). Adapun faktor yang mempengaruhi terjadinya pendangkalan kembali adalah permukaan yang tidak stabil sehingga memungkinkan terjadinya pendangkalan kembali serta jenis material dasar laut yang tingkat kepadatannya berbeda-beda. Dengan memperhatikan kontur-kontur yang ada dapat diketahui presentase kemungkinan terjadinya pendangkalan kembali.

## **2.2. Bahaya Navigasi**

Navigasi adalah penentuan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta, dan oleh sebab itulah pengetahuan tentang kompas, peta,

RADAR, GMDSS, Live Saving Equipment dan buku-buku publikasi serta teknik penggunaannya haruslah dimiliki dan dipahami untuk awak kapal yang berkompetensi di bidang ini. Jadi, bernavigasi adalah merupakan bagian dari kegiatan pelayaran yang berarti perpindahan kapal dari suatu tempat ke tempat yang lain (Arleiny. 2018).

Bahaya navigasi adalah segala hambatan pada perairan yang dapat membahayakan dan mengganggu kapal untuk bernavigasi, antara lain bangunan dan instalasi di perairan, kerangka kapal, karang, gosong dan ranjau (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 129 Tahun 2016).

### **2.3. Definisi Pelabuhan**

Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan perusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang dan bongkar muat barang berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 183 Tahun 2015).

Pelabuhan (*port*) adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga di mana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, kran (*crame*) untuk bongkar muat barang, gudang laut (*transito*) dan tempat-tempat penyimpanan di mana kapal membongkar muatannya dan gudang-gudang di mana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan atau pengapalan. Pelabuhan merupakan suatu pintu gerbang untuk masuk ke suatu wilayah atau negara sebagai prasarana penghubung antar daerah, antar pulau atau bahkan antar negara, benua dan bangsa. Dengan fungsinya tersebut maka pembangunan pelabuhan harus dipertanggungjawabkan baik secara sosial ekonomis maupun teknis (Triatmodjo, 2010).

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. 432 (2017) beberapa pengertian atau definisi pelabuhan sebagai berikut:

1. Pelabuhan Utama adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional, alih muatan angkutan laut dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi.
2. Pelabuhan Pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, dalam jumlah menengah dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi.
3. Pelabuhan Pengumpan adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muatan angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan dalam provinsi (pengumpan regional) atau dalam kabupaten (pengumpan lokal).

### **2.3.1 Kriteria Pelabuhan**

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor PP. 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan, dalam Penetapan Rencana Induk Pelabuhan Nasional, Hierarki Peran dan Fungsi Pelabuhan sebagai berikut:

#### **1. Pelabuhan Laut yang Melayani Angkutan Laut:**

##### **a. Pelabuhan Utama**

Lokasi Pelabuhan Utama berpedoman pada kriteria teknis sebagai berikut:

- Kedekatan secara geografis dengan tujuan pasar internasional;
- Berada dekat dengan jalur pelayaran internasional kurang dari 500 mil dan jalur pelayaran nasional kurang dari 50 mil;
- Memiliki jarak dengan pelabuhan utama lainnya minimal 200 mil;

- Kedalaman kolam pelabuhan minimal -9 m LWS;
- Memiliki dermaga dengan kapasitas minimal 10.000 DWT;
- Panjang dermaga minimal 350 m;
- Luas lahan pelabuhan minimal 50 Ha;
- Berperan sebagai tempat alih muat penumpang dan barang internasional;
- Diproyeksikan melayani angkutan petikemas minimal 100.000 TEUs/tahun atau angkutan lain yang setara;
- Memiliki peralatan bongkar muat sesuai jenis angkutan barang.

b. Pelabuhan Pengumpul

Lokasi pelabuhan pengumpul berpedoman pada kriteria teknis sebagai berikut:

- Berada dekat dengan jalur pelayaran nasional kurang dari 50 mil;
- Memiliki jarak dengan pelabuhan pengumpul lainnya minimal 50 mil;
- Kedalaman kolam pelabuhan mulai -7 sampai dengan -9 m LWS;
- Memiliki dermaga dengan kapasitas minimal 3.000 DWT;
- Panjang dermaga 120 - 350 m;
- Luas lahan pelabuhan sesuai kebutuhan;
- Memiliki peralatan bongkar muat sesuai jenis angkutan barang.

c. Pelabuhan Pengumpan Regional

Lokasi pelabuhan pengumpan regional berpedoman pada kriteria teknis sebagai berikut:

- Memiliki jarak dengan pelabuhan regional lainnya minimal 20-50 mil;
- Kedalaman kolam pelabuhan mulai 5 sampai dengan -7 LWS;
- Kapasitas dermaga maksimal 3.000 DWT;

- Panjang dermaga 80 -120 m;
- Luas lahan maksimal 5 Ha;
- Memiliki peralatan bongkar muat sesuai jenis angkutan barang.

d. Pelabuhan Pengumpan Lokal

Lokasi pelabuhan pengumpan lokal berpedoman pada kriteria teknis sebagai berikut:

- Memiliki jarak dengan pelabuhan lokal lainnya minimal 5-20 mil pada garis pantai yang sama;
- Kedalaman kolam pelabuhan maksimal - 5 m-LWS;
- Kapasitas dermaga maksimal 1.000 DWT;
- Panjang dermaga maksimal 80 m;
- Luas lahan maksimal 1 Ha;
- Memiliki peralatan bongkar muat sesuai jenis angkutan barang.

2. Pelabuhan Laut yang Melayani Angkutan Penyeberangan :

a. Pelabuhan Kelas I

Penetapan pelabuhan laut yang melayani angkutan penyeberangan kelas I harus memperhatikan kriteria teknis sebagai berikut:

- Pelabuhan yang berfungsi sebagai simpul jembatan bergerak (lintas penyeberangan);
- Menghubungkan jalan arteri primer (JAP); jalan tol, jalan kolektor primer 1 (JKP-1), jalan strategis nasional dan antar negara;
- Lokasi pelabuhan secara strategis berada pada sabuk penyeberangan nasional dan penghubung antar sabuk;
- Pelabuhan yang diusahakan secara komersil.

b. Pelabuhan Kelas II

Penetapan pelabuhan laut yang melayani angkutan penyeberangan kelas II harus memperhatikan kriteria teknis sebagai berikut:

- Pelabuhan yang berfungsi sebagai simpul jembatan bergerak (lintas penyeberangan);
- Menghubungkan JAP, jalan tol, JKP-1, dan jalan strategis nasional;
- Lokasinya tidak berada pada konsepsi sabuk penyeberangan nasional
- Pelabuhan yang belum diusahakan secara komersil.

c. Pelabuhan Kelas III

Penetapan pelabuhan laut yang melayani angkutan penyeberangan kelas III harus memperhatikan kriteria teknis sebagai berikut:

- Pelabuhan yang berfungsi sebagai simpul jembatan bergerak (lintas penyeberangan);
- Berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan jalan JKP-2, JKP-3, JKP-4 dan jalan yang tidak termasuk pada kriteria pelabuhan untuk angkutan penyeberangan kelas 1 maupun kelas 2.
- Lokasinya tidak berada pada konsepsi sabuk penyeberangan nasional;
- Pelabuhan yang belum diusahakan secara komersil.

#### 2.4 Rencana Induk Pelabuhan Nasional (RIPN)

Rencana induk pelabuhan nasional adalah pengaturan ruang kepelabuhan nasional yang memuat tentang kebijakan pelabuhan, rencana lokasi dan hierarki pelabuhan secara nasional yang merupakan pedoman dalam penetapan lokasi, pembangunan, pengoperasian, dan pengembangan pelabuhan. Rencana induk pelabuhan adalah pengaturan ruang pelabuhan berupa peruntukan rencana tata guna tanah dan perairan di Daerah Lingkungan Kerja dan Daerah Lingkungan Kepentingan pelabuhan (Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009). Kebijakan pelabuhan nasional memuat arah pengembangan pelabuhan, baik pelabuhan yang sudah ada maupun arah pembangunan pelabuhan yang baru dengan tujuan agar

penyelenggaraan pelabuhan dapat saling bersinergi dan saling menunjang antara satu dan lainnya. Selain itu, kebijakan pelabuhan nasional juga menjadi dasar atau pedoman dalam menetapkan rencana lokasi pelabuhan yang akan dibangun (Keputusan Menteri Perhubungan No. 432 Tahun 2017).

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran mengamanatkan kepada Menteri Perhubungan untuk menetapkan Rencana Induk Pelabuhan Nasional yang berlaku untuk jangka waktu 20 tahun (pasal 71 ayat 4) yang di dalamnya harus memuat kebijakan pelabuhan nasional dan rencana lokasi dan hierarki pelabuhan. Rencana Induk Pelabuhan Nasional dimaksud merupakan pedoman dalam penetapan lokasi, pembangunan, pengoperasian, dan pengembangan pelabuhan (Keputusan Menteri Perhubungan No. 432 Tahun 2017).

Tujuan pengembangan kepelabuhanan nasional kebijakan pelabuhan nasional merupakan bagian dalam proses integrasi multimoda dan lintas sektoral. Peran pelabuhan tidak dapat dipisahkan dari sistem transportasi nasional dan strategi pembangunan ekonomi. Oleh karena itu, kebijakan pelabuhan nasional tersebut lebih menekankan pada perencanaan jangka panjang dalam aspek kemitraan antar lembaga pemerintah dan antar sektor publik serta swasta (Keputusan Menteri Perhubungan No. 432 Tahun 2017).

Beberapa tujuan umum pengembangan kepelabuhanan di Indonesia didefinisikan sebagai berikut:

1. Meningkatkan daya saing dalam perdagangan global dan pelayanan jasa transportasi;
2. Meningkatkan daya saing jasa kepelabuhanan, mengurangi biaya pelabuhan dan meningkatkan pelayanan jasa kepelabuhanan;
3. Mensinergikan pengembangan pelabuhan dalam sistem transportasi nasional dan sistem logistik nasional sesuai arah pembangunan ekonomi;
4. Mengembangkan kapasitas pelabuhan untuk memenuhi permintaan kebutuhan jasa transportasi dan mendukung percepatan pertumbuhan ekonomi serta pemerataan pembangunan;
5. Mengembangkan kapasitas sumber daya manusia dalam sektor kepelabuhanan.

### 2.4.1 Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran dan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2015, setiap pelabuhan wajib memiliki Rencana Induk Pelabuhan sebagai pedoman dalam pembangunan dan pengembangan pelabuhan. Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo telah sesuai dengan tata ruang wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur sebagaimana yang direkomendasikan oleh Gubernur Nusa Tenggara Timur melalui surat Nomor Ek.511 / 587 / IV / 2015 tanggal 23 April 2015 dan tata ruang wilayah Kabupaten Manggarai Barat sebagaimana yang direkomendasikan oleh Bupati Manggarai Barat melalui surat Nomor BU.005 / 74 / IV / 2015 tanggal 13 April 2015.

Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo untuk selanjutnya disebut Rencana Induk adalah pedoman pembangunan Pelabuhan Labuan Bajo yang mencakup keseluruhan kebutuhan dan penggunaan daratan serta perairan untuk kegiatan kepelabuhan dan kegiatan penunjang pelabuhan dengan mempertimbangkan aspek-aspek teknis, pertahanan keamanan, sosial budaya serta aspek-aspek lainnya (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 183 Tahun 2015).

Pengembangannya sesuai Rencana Induk Labuan Bajo dibutuhkan areal daratan seluas 27.983 m<sup>2</sup>, serta areal perairan seluas 161.495 Ha.

Kebutuhan areal daratan sebagaimana dimaksud terdiri atas:

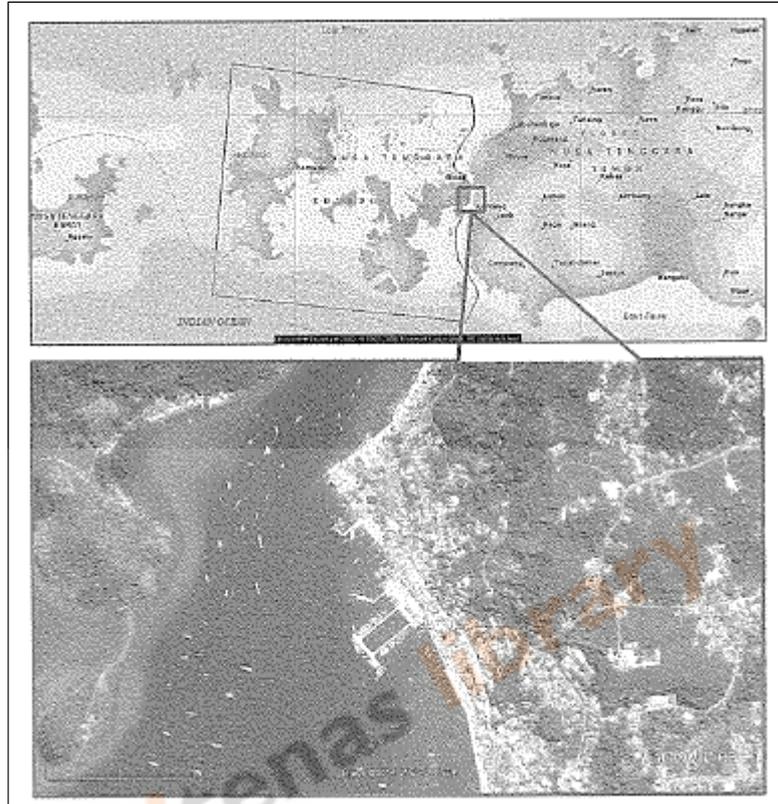
- Areal daratan eksiting Pelabuhan Labuan Bajo seluas 21.451 m<sup>2</sup>
- Areal daratan untuk pengembangan Pelabuhan Labuan Bajo seluas 6.532 m<sup>2</sup>

Kebutuhan areal perairan sebagaimana dimaksud terdiri atas:

- Areal alur pelayaran dari ke pelabuhan seluas 3,13 Ha
- Areal tempat sandar seluas 5,95 Ha
- Areal alih muat kapal seluas 23,04 Ha
- Areal keperluan keadaan darurat seluas 23,04 Ha

Lokasi obyek studi dari pekerjaan Penyusunan Rencana Induk Pelabuhan Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur ini adalah Pelabuhan Labuan Bajo, Kota

Labuan Bajo, Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 183 (2015)

Gambar 2.1 Pelabuhan Labuan Bajo

Pelabuhan yang ada di Kabupaten Manggarai Barat adalah Pelabuhan Bari, Pelabuhan Komodo, Pelabuhan Labuan Bajo dan Pelabuhan Rinca. Pelabuhan Labuan Bajo merupakan pelabuhan terbesar di Kabupaten Manggarai Barat yang kelasnya seperti Pelabuhan Pengumpul. Pelabuhan-pelabuhan lainnya sebagai Pelabuhan Pengumpan seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Daftar Pelabuhan Manggarai Barat dan Manggarai Timur

| No Urut | No. | Kabupaten / kota | Pelabuhan/ Terminal | Hierarki Pelabuhan / Terminal |      |      |      | Keterangan |
|---------|-----|------------------|---------------------|-------------------------------|------|------|------|------------|
|         |     |                  |                     | 2011                          | 2015 | 2020 | 2030 |            |
| 478     | 29  | Manggarai        | Iteng               | PL                            | PL   | PL   | PL   |            |
| 479     | 30  | Manggarai        | P. Mules            | PL                            | PL   | PL   | PL   |            |
| 480     | 31  | Manggarai        | Reo                 | PR                            | PR   | PR   | PR   |            |
| 481     | 32  | Manggarai        | Robek               | PL                            | PL   | PL   | PL   |            |

Tabel 2.1 Daftar Pelabuhan Manggarai Barat dan Manggarai Timur (Lanjutan)

| No Urut | No. | Kabupaten / kota | Pelabuhan/ Terminal | Hierarki Pelabuhan / Terminal |      |      |      | Keterangan |
|---------|-----|------------------|---------------------|-------------------------------|------|------|------|------------|
|         |     |                  |                     | 2011                          | 2015 | 2020 | 2030 |            |
| 482     | 33  | Manggarai Barat  | Bari                | PL                            | PL   | PL   | PL   |            |
| 483     | 34  | Manggarai Barat  | Komodo              | PR                            | PR   | PR   | PR   |            |
| 484     | 35  | Manggarai Barat  | Labuan Bajo         | PP                            | PP   | PP   | PP   |            |
| 485     | 36  | Manggarai Barat  | Rinca               | PL                            | PL   | PL   | PL   |            |
| 486     | 37  | Manggarai Timur  | Mborong             | PL                            | PL   | PL   | PL   |            |

Sumber: (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 183 Tahun 2015)

Survei Topografi dan Hidro-Oseabografi dari hasil pengukuran Titik Kontrol Horizontal atau titik BM (*Bench Mark*) sekitar Pelabuhan Labuan Bajo, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat, dengan menggunakan GPS 60 Scx dengan perekaman secara *self record*, dan *leveling* menggunakan *waterpass* Sokisha B2, maka didapat hasil sebagai berikut pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Data BM

| Titik | Koordinat UTM (m) |              | Koordinat Geografis |                 | Tinggi |
|-------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------|--------|
|       | Absis (m)         | Ordinat (m)  | Lintang             | Bujur           | Z (m)  |
| BM.1  | 816.727,00        | 9.060.030,00 | 8°29'35,5" LS       | 119°52'35,5" BT | 3,328  |
| BM.2  | 816.768,97        | 9.059.971,81 | 8°29'36,5" LS       | 119°52'36,9" BT | 3,47   |

Sumber: (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 183 Tahun 2015)

Sedangkan hasil dari pengukuran detail di lokasi survey topografi dan sekitarnya maka dapat disimpulkan bahwa:

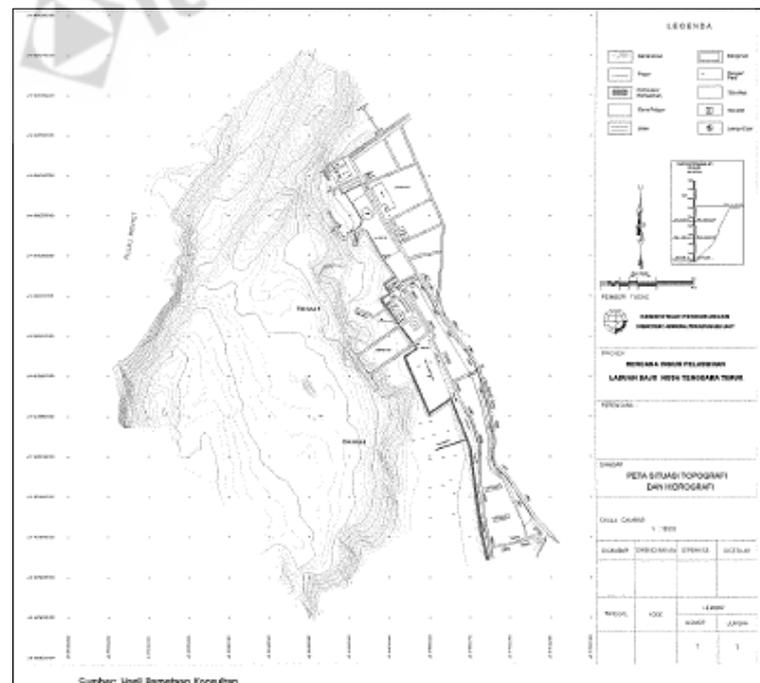
Bangunan eksisting di Areal Pelabuhan Labuan Bajo berupa:

- Dermaga Pelabuhan Laut
- Dermaga Ferry (Penyebrangan)
- Pelengsengan
- Dermaga PPI
- Dermaga Pariwisata
- Kantor TNI-AL
- Kantor Koramil

- Bank
- Kantor Pos
- Pegadaian
- Pasar

Kondisi topografi areal Pelabuhan Labuan Bajo relatif datar, dengan kondisi kemiringan  $\pm 1\%$ , hanya pada waktu hujan sering terjadi genangan air. Dermaga Pelabuhan Laut Labuan Bajo mempunyai panjang 120 meter dan lebar 12 meter, sedangkan panjang trestel  $\pm 134$  meter. Di ujung dermaga Pelabuhan Laut Labuan Bajo kedalamannya cukup memadai, yaitu dengan kedalaman  $-8$  m. Daerah perairan di Pelabuhan Labuan Bajo merupakan perairan relatif aman, yaitu dengan dengan kedalaman  $\pm 7$  s.d. 10 meter LWS di muka dermaga dan kemiringan perairan sebesar 4%.

Sebelah tenggara Pelabuhan Labuan Bajo sedang dilakukan pekerjaan berupa reklamasi/pengerukan untuk bangunan fasilitas penunjang dermaga dengan luasan sekitar  $\pm 1$  Ha. 120 meter dari dermaga terdapat “depresi” atau cekungan dengan kedalaman 15 s.d. 17 meter dengan luas  $\pm 900$  m<sup>2</sup>. Peta topografi Pelabuhan Labuan Bajo dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Sumber: (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 183, 2015)

Gambar 2.2 Peta Topografi Pelabuhan Labuan Bajo

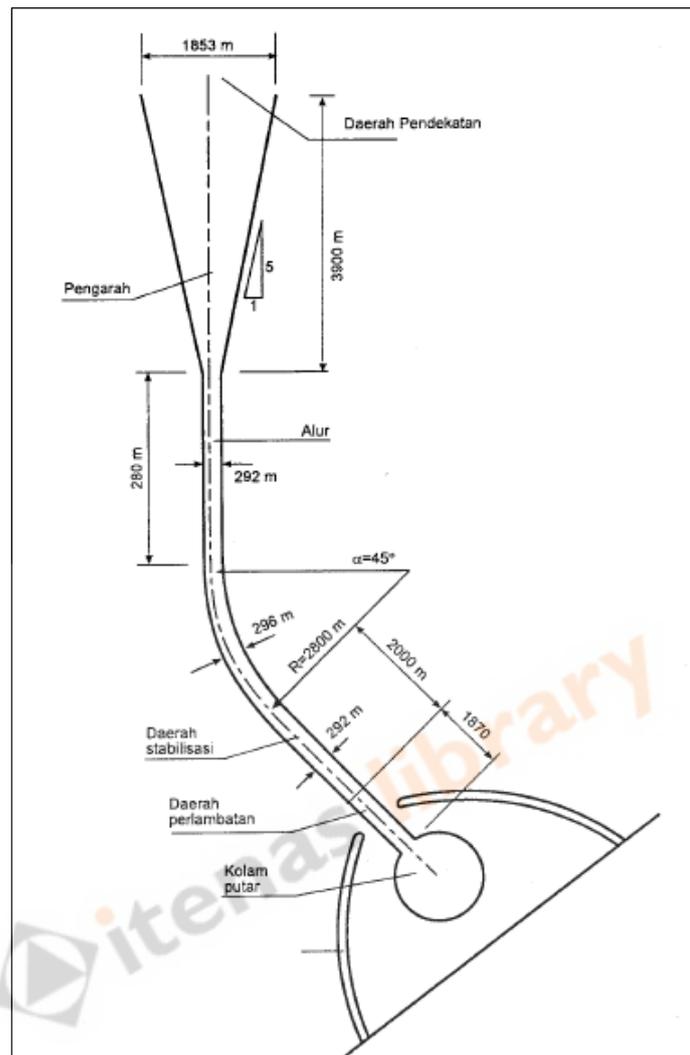
## 2.5 Alur Pelayaran

Alur pelayaran adalah perairan yang dari segi kedalaman, lebar dan bebas hambatan pelayaran lainnya dianggap aman dan selamat untuk dilayari kapal angkutan laut (Peraturan Menteri Perhubungan No. 129 Tahun 2016). Menurut Triatmodjo (2010) alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan masuk ke kolam pelabuhan. Alur pelayaran dan kolam pelabuhan harus cukup tenang terhadap pengaruh gelombang dan arus. Perencanaan alur pelayaran dan kolam pelabuhan ditentukan oleh kapal terbesar yang akan masuk ke pelabuhan dan kondisi meteorologi dan oseanografi.

Dalam perjalanan masuk ke pelabuhan melalui alur pelayaran, kapal mengurangi kecepatannya sampai kemudian berhenti di dermaga, secara umum ada beberapa daerah yang dilewati selama perjalanan tersebut, yaitu:

- Daerah tempat kapal melempar sauh di luar pelabuhan
- Daerah pendekatan di luar alur masuk
- Alur masuk di luar pelabuhan dan kemudian di dalam daerah terlindung
- Saluran menuju dermaga, apabila pelabuhan berada di dalam daerah daratan
- Kolam putar

Alur pelayaran ini ditandai dengan alat bantu pelayaran yang berupa pelampung dan lampu-lampu. Pada umumnya daerah-daerah tersebut mempunyai kedalaman yang kecil, sehingga sering diperlukan pengerukan untuk mendapatkan kedalaman yang diperlukan. Gambar 2.3 adalah contoh dari alur masuk ke pelabuhan.

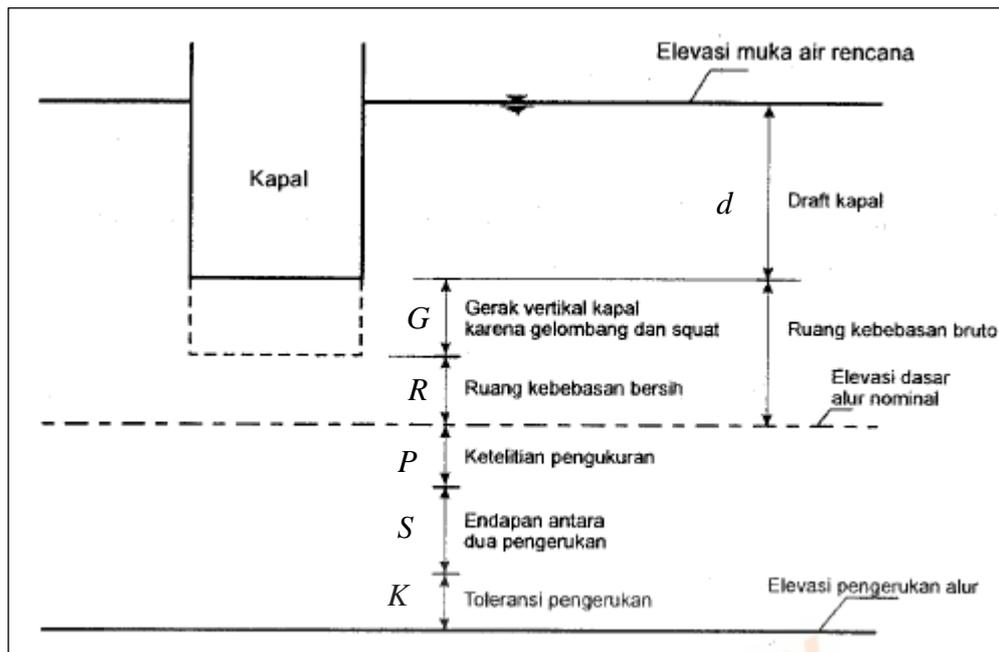


Sumber: (Triatmodjo, 2010)

Gambar 2.3 *Layout Alur Pelayaran*

### 2.5.1 Kedalaman Alur Pelayaran

Untuk mendapatkan kondisi operasi yang ideal kedalaman air di alur masuk harus cukup besar untuk memungkinkan pelayaran pada muka air terendah dengan kapal bermuatan penuh. Kedalaman air ini ditentukan oleh berbagai faktor seperti menurut Triatmodjo (2010) ditunjukkan dengan Gambar 2.4.



$$H = d + G + R + P + S + K$$

Sumber: Triatmodjo (2010)

Gambar 2.4 Kedalaman Alur Pelayaran

$H$  = kedalaman alur pelayaran (m)

$d$  = *draft* kapal

$G$  = gerak vertikal kapal karena gelombang dan *squat*

$R$  = ruang kebebasan bersih *draft* kapal

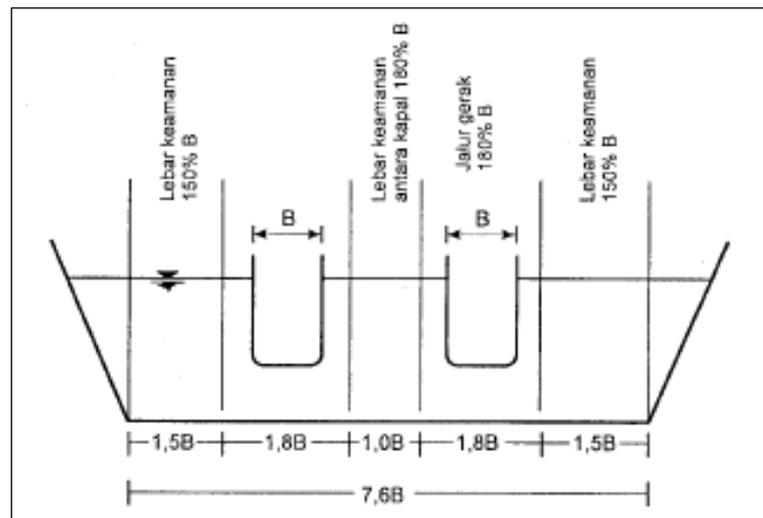
$P$  = ketelitian pengukuran

$S$  = pengendapan sedimen antara dua pengerukan

$K$  = toleransi pengerukan

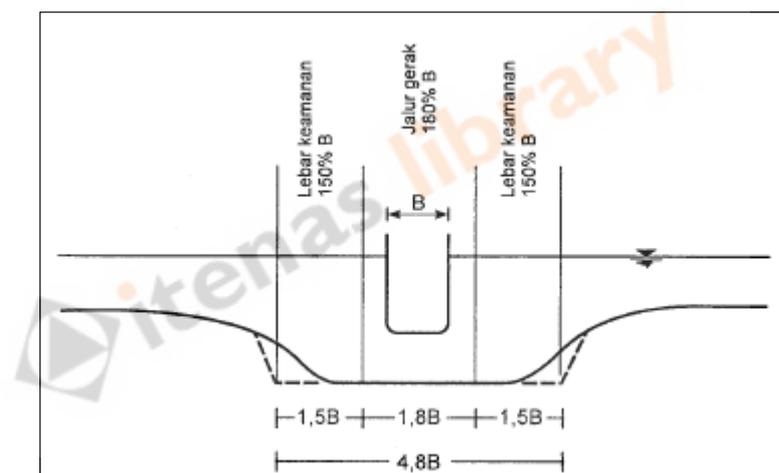
### 2.5.2 Lebar Alur Pelayaran

Pada perencanaan lebar satu arah lebarnya tidak boleh kurang dari lima kali lebar kapal yang terbesar. Sedangkan pada perencanaan lebar alur dua arah, lebarnya harus ditambah tiga atau sampai lima kali lebar kapal yang terbesar ditambah dampak penyimpangan karena arus atau angin (Peraturan Menteri Perhubungan No. 129 Tahun 2016). Lebar alur pelayaran untuk satu dan dua jalur dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan 2.6.



Sumber: (Triatmodjo, 2010)

Gambar 2.5 Lebar Alur Satu Jalur



Sumber: (Triatmodjo, 2010)

Gambar 2.6 Lebar Alur Dua Jalur

Menurut Triatmodjo (2010) lebar alur biasanya diukur pada kaki sisi-sisi miring saluran atau pada kedalaman yang direncanakan. Lebar alur bergantung pada beberapa faktor, yaitu:

- lebar, kecepatan dan gerakan kapal
- trafik kapal, apakah alur direncanakan untuk satu atau dua jalur
- kedalaman air
- apakah alur sempit atau lebar
- stabilitas tebing alur
- angin, gelombang, arus dan arus melintang dalam alur

Cara lain untuk menentukan lebar alur diberikan oleh OCDI (1991). Lebar alur untuk dua jalur diberikan oleh Tabel 2.3. Untuk alur di luar pemecah gelombang, lebar alur harus lebih besar daripada yang diberikan dalam tabel tersebut, supaya kapal bisa melakukan gerakan *maneuver* dengan aman di bawah pengaruh gelombang, arus, topografi dan sebagainya.

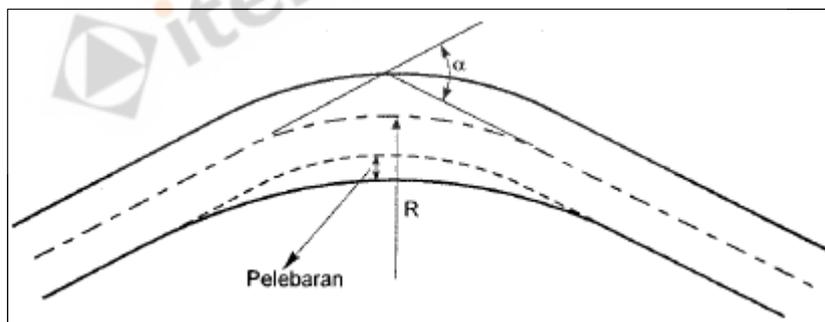
**Tabel 2.3 Lebar Alur Menurut OCDI**

| Panjang Alur             | Kondisi Pelayaran               | Lebar   |
|--------------------------|---------------------------------|---------|
| Relatif panjang          | Kapal sering bersimpangan       | 2 LOA   |
|                          | Kapal tidak sering bersimpangan | 1,5 LOA |
| Selain dari alur di atas | Kapal sering bersimpangan       | 1,5 LOA |
|                          | Kapal tidak sering bersimpangan | LOA     |

Sumber: (OCDI, 1991)

### 2.5.3 Tikungan Alur Pelayaran

Menurut Triatmodjo (2010) apabila terdapat belokan dalam alur pelayaran maka belokan tersebut harus berupa lengkungan. Jari-jari busur pada belokan bergantung pada sudut belokan terhadap sumbu alur. Jari-jari minimum untuk kapal yang membelok tanpa bantuan kapal tunda adalah seperti Gambar 2.7.



Sumber: Triatmodjo (2010)

**Gambar 2.7 Alur pada Belokan**

Dalam pembuatan tikungan sudut persinggungan dari garis tengah alur harus tidak boleh lebih dari  $35^\circ$  atau

$$\begin{aligned}
 R &\geq 3L \text{ untuk } \alpha < 25^\circ \\
 R &\geq 5L \text{ untuk } 25^\circ < \alpha < 35^\circ \\
 R &\geq 10L \text{ untuk } \alpha > 35^\circ
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

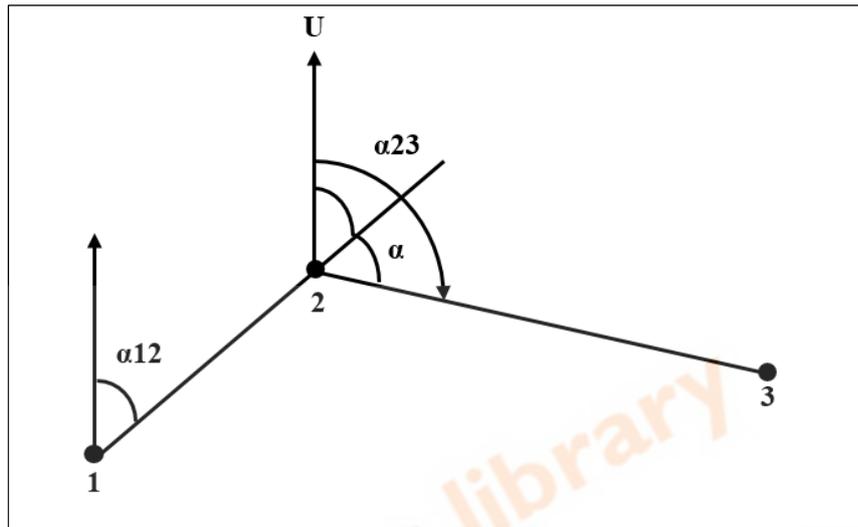
dengan:

$R$  = jari-jari

$L$  = panjang kapal

$\alpha$  = sudut persinggungan dari garis tengah alur

Dalam perhitungan sudut belokan dapat digunakan hitungan sudut mendatar dari dua sudut jurusan dengan rumus dan penjelasannya dapat dilihat dalam Gambar 2.8.



Sumber: Frick (1984)

Gambar 2.8 Hitungan Sudut Tikungan

$$\alpha_{12} = \text{arc Tg} \frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1} \quad (2.2)$$

$$\alpha_{23} = \text{arc Tg} \frac{X_3 - X_2}{Y_2 - Y_1}$$

$$\alpha = \alpha_{23} - \alpha_{12} \quad (2.3)$$

## 2.6 Karakteristik Kapal

Menurut Triatmodjo (2010) panjang dan sarat (*draft*) kapal yang akan menggunakan pelabuhan berhubungan langsung pada perencanaan pelabuhan dan fasilitas-fasilitas yang harus tersedia di pelabuhan. Tipe dan bentuk pelabuhan bergantung pada jenis dan karakteristik kapal yang akan berlabuh. Perencanaan pembangunan pelabuhan harus meninjau pengembangan pelabuhan di masa mendatang, dengan memperhatikan daerah perairan untuk alur pelayaran, kolam putar, penambatan, dermaga, tempat pembuangan bahan pengerukan, daerah daratan yang diperlukan untuk penempatan, penyimpanan dan pengangkutan barang-barang.

Untuk keperluan perencanaan pelabuhan tersebut maka berikut ini diberikan dimensi dan ukuran kapal secara umum seperti terlihat pada Tabel 2.4. Sesuai dengan penggolongan pelabuhan dalam empat sistem pelabuhan maka kapal-kapal yang menggunakan pelabuhan tersebut juga disesuaikan.

**Tabel 2.4 Karakteristik Kapal**

| Bobot                 | Panjang<br><i>Loa</i> (m) | Lebar<br>(m) | Draft<br>(m) |
|-----------------------|---------------------------|--------------|--------------|
| Kapal Penumpang (GRT) |                           |              |              |
| 500                   | 51                        | 10,2         | 2,9          |
| 1.000                 | 68                        | 11,9         | 3,6          |
| 2.000                 | 88                        | 13,2         | 4            |
| 3.000                 | 99                        | 14,7         | 4,5          |
| 5.000                 | 120                       | 16,9         | 5,2          |
| 8.000                 | 142                       | 19,2         | 5,8          |
| 10.000                | 154                       | 20,9         | 6,2          |
| 15.000                | 179                       | 22,8         | 6,8          |
| 20.000                | 198                       | 24,7         | 7,5          |
| 30.000                | 230                       | 27,5         | 8,5          |
| Kapal Barang (DWT)    |                           |              |              |
| 700                   | 58                        | 9,7          | 3,7          |
| 1.000                 | 64                        | 10,4         | 4,2          |
| 2.000                 | 81                        | 12,7         | 4,9          |
| 3.000                 | 92                        | 14,2         | 5,7          |
| 5.000                 | 109                       | 16,4         | 6,8          |
| 8.000                 | 126                       | 18,7         | 8            |
| 10.000                | 137                       | 19,9         | 8,5          |
| 15.000                | 153                       | 22,3         | 9,3          |
| 20.000                | 177                       | 23,4         | 10           |
| 30.000                | 186                       | 27,1         | 10,9         |
| 40.000                | 201                       | 29,4         | 11,7         |
| 50.000                | 216                       | 31,5         | 12,4         |

Adapun istilah dimensi yang dipergunakan dalam perencanaan pelabuhan:

- *Displacement Tonnage* (DPL) ukuran isi tolak, yaitu volume air yang dipindahkan oleh kapal dan sama dengan berat kapal
- *Deadweight Tonnage* (DWT) bobot mati, yaitu berat total muatan di mana kapal dapat mengangkat dalam keadaan pelayaran optimal (*draft* maksimum).

- *Gross Tons* (GT) ukuran isi kotor, yaitu volume keseluruhan ruangan kapal (untuk kapal ikan) ( $1 \text{ GRT} = 2,83 \text{ m}^3$ )
- *Netto Register Ton* (NRT) ukuran isi bersih, yaitu ruangan yang disediakan untuk muatan dan penumpang, besarnya sama dengan GRT dikurangi dengan ruangan-ruangan yang disediakan untuk nahkoda dan buah kapal, ruang mesin, gang, kamar mandi, dapur, dan ruang peta.
- *Draft* (sarat), yaitu bagian kapal yang terendam air pada keadaan muatan maksimum
- *Length Overall* (LOA) panjang total, yaitu panjang kapal dihitung dari ujung depan (haluan) sampai ke ujung belakang (buritan)
- *Length Between Perpendiculars* (LPP) panjang garis air, yaitu panjang antara kedua garis air pada beban yang direncanakan
- LPP = 0,846; LOA 1,0193 (untuk kapal barang)
- LPP = 0,852; LOA 1,0201 (untuk kapal tanker)

## 2.7 SBNP

Sarana bantu navigasi pelayaran (SBNP) adalah peralatan atau sistem yang berada di luar kapal yang didesain dan dioperasikan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi bernavigasi kapal dan lalu lintas kapal (Peraturan Menteri Perhubungan No. 25 Tahun 2011). Adapun jenis SBNP terdiri atas:

- SBNP visual
- SBNP elektronik
- SBNP audibel

SBNP dapat ditempatkan di darat atau di perairan, jenis-jenis SBNP visual di antaranya: menara suar, rambu suar, *resilent light beacon*, pelampung suar.

- Menara suar adalah SBNP tetap yang bersuar dan mempunyai jarak tampak sama atau lebih 20 mil laut yang dapat membantu untuk menunjukkan para navigator dalam menentukan posisi haluan kapal dan menunjukkan arah daratan dan adanya pelabuhan.
- Rambu suar adalah SBNP tetap yang bersuar dan mempunyai jarak tampak sama atau lebih 10 mil laut yang dapat membantu untuk

menunjukkan para navigator adanya bahaya atau rintangan navigasi antara lain karang, air dangkal, gosong, dan bahaya terpercil serta menentukan posisi atau haluan kapal.

- *Resilent Light Beacon* (RLB) adalah SBNP tetap yang bersuar dan mempunyai jarak tampak lebih 10 mil laut yang dapat membantu untuk menunjukkan para navigator adanya bahaya rintangan navigasi antara lain karang, air dangkal, gosong dan bahaya terpercil serta menentukan posisi haluan kapal.
- Pelampung suar adalah SBNP apung yang bersuar dan mempunyai jarak kurang lebih 6 mil laut yang dapat membantu untuk menunjukkan para navigator adanya bahaya atau rintangan karang atau air dangkal.

Menurut Primana (2017) IALA (International Association of Lighthouse Authorities). Sistem perambuan yang digunakan untuk menandai:

- Sisi dan axis alur pelayaran
- Rintangan dan bahaya alam (kerangka kapal)
- Batas area yang mempunyai aturan-aturan khusus bagi kapal
- Hal-hal lain yang penting diinfokan kepada pelaut yang berlayar

Permulaan dari suatu sistem pelampung di tahun 1889 ketika beberapa negara sepakat bahwa tanda sisi kiri untuk kapal yang akan masuk pelabuhan adalah dengan *can buoy* warna hitam dan untuk sisi kanan dengan *conical buoy* warna merah. Sayangnya, ketika diperkenalkan sistem perambuan tersebut, beberapa negara Eropa telah menempatkan lampu merah pada sisi kiri untuk menyesuaikan *buoy* merah yang di kanan, sedangkan sepanjang pantai Amerika Utara lampu merah ditempatkan pada sisi sebelah kanan saat akan masuk pelabuhan.

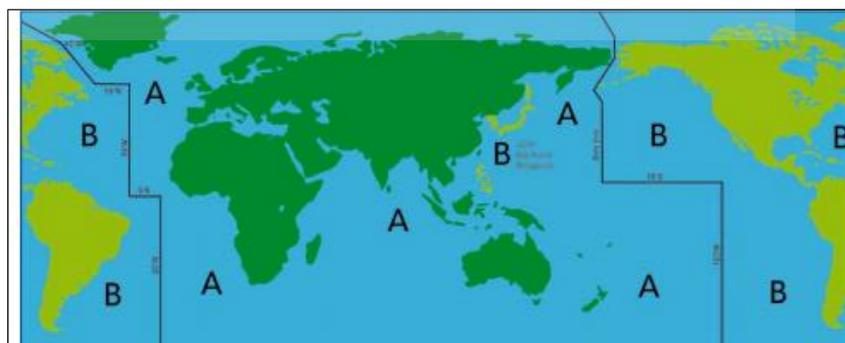
Pada tahun 1976 ada lebih dari 30 sistem pelampung yang berbeda digunakan di seluruh dunia, banyak dari sistem bertentangan dengan satu sama lain. Pada 1973 karena kebutuhan akan urgensi, usaha yang lain untuk menemukan satu sistem pelampung di dunia ditemukan, saat itu diberikan suatu kuasa kepada panitia teknis dari Association of Lighthouse Authorities, yang tengah belajar tentang sistem pelampung.

IALA memutuskan bahwa untuk mengambil suatu keputusan sistem pelampung yang tunggal di dunia tidak dapat dicapai seketika, tetapi menyimpulkan bahwa hanya dua sistem alternatif yang dapat digunakan, yaitu dengan sistem “A” merah untuk menandai sisi kiri dan hijau untuk menandai sisi kanan jika kapal masuk alur pelabuhan dan sistem “B” adalah hijau untuk menandai sisi kiri dan merah untuk menandai sisi kanan. Pengenalan tentang sistem “A” mulai pada tahun 1977 dan penggunaannya oleh Eropa, Australia, Austria, Selandia Baru, Afrika, Teluk dan Negara-Negara Asia Tenggara. Sistem B pada awal 1980 dan telah dirasakan untuk yang pantas untuk negara-negara Amerika, Jepang, Korea dan Filipina.

Menurut IALA Maritime Buoyage System (2010) sebagai upaya memperkecil jumlah perubahan dari sistem yang telah ada dan untuk mengatasi perbedaan maka IALA menetapkan sebuah sistem yang dibagi ke dalam dua wilayah, yaitu:

1. Wilayah A, meliputi: Eropa, Australia, Selandia Baru, Afrika, dan beberapa negara Asia
2. Wilayah B, meliputi: Amerika Utara, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Jepang, Korea Utara, Korea Selatan dan Filipina

Pembagian wilayah sistem dari IALA dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Sumber: (IALA, Maritime Buoyage System 2010)

**Gambar 2.9** Pembagian Wilayah Sistem IALA

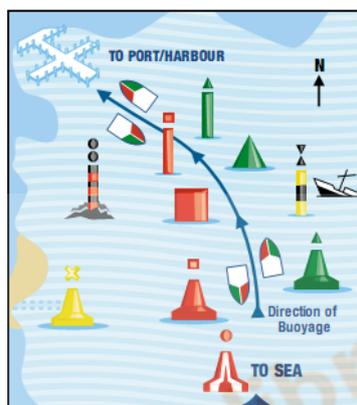
Arah perambuan, arah yang diambil oleh pelaut ketika mendekati suatu pelabuhan bandar, muara sungai atau alur dari laut. Arah yang ditentukan searah

jarum jam arah adalah pada umumnya disampaikan pada kepanduan bahari seperti pada Gambar 2.10 dan 2.11.



Sumber: (Primana, 2017)

Gambar 2.10 Arah Perambuan Jarum Jam



Sumber: (Primana, 2017)

Gambar 2.11 Arah Perambuan

Jenis perambuan, perbedaan jenis tanda dalam mempermudah pemanduan kapal di laut yang dibedakan bentuk, warna, bentuk tanda puncak sinar, serta warna, dan irama lampu malam. Berikut adalah lima jenis tanda tersebut:

1. Tanda lateral (*lateral marks*) adalah tanda yang menunjukkan tepian dari alur, secara umum digunakan untuk menunjukkan sisi kanan dan kiri saat memasuki alur atau pelabuhan
2. Tanda kardinal (*kardinal marks*) adalah tanda yang menunjukkan posisi yang berbahaya dan arah perairan aman, digunakan untuk menunjukkan perairan mana yang aman untuk dilayari bagi pelaut dengan memperhatikan arah kompas
3. Tanda bahaya terpencil (*isolated danger marks*) adalah tanda yang menunjukkan perairan yang dilarang untuk berlayar atau menandai bahaya yang terpencil di sekitar perairan yang aman
4. Tanda perairan aman (*safe water marks*) adalah tanda yang menunjukkan akhir dari alur dan mulai dalam yang selanjutnya

adalah perairan aman atau menandai bahwa ada perairan yang aman di sekitar posisi tersebut, misalnya tanda pada alur

5. Tanda khusus (*special marks*) adalah tanda yang menunjukkan area atau tanda khusus, seperti pembatasan kecepatan atau adanya penambatan dan membantu bernavigasi

Tanda-tanda tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Sumber: (Primana, 2017)

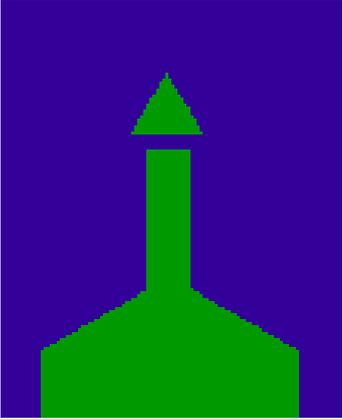
Gambar 2.12 Tanda-tanda Perambuan

Tanda lateral (*lateral marks*) dipakai dalam hubungannya dengan arah pelampungan konvensional, umumnya dipakai untuk membatasi alur-alur secara baik. Tanda-tanda ini menunjukkan sisi lambung kiri dan lambung kanan jalur yang harus diikuti seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Tanda Lateral

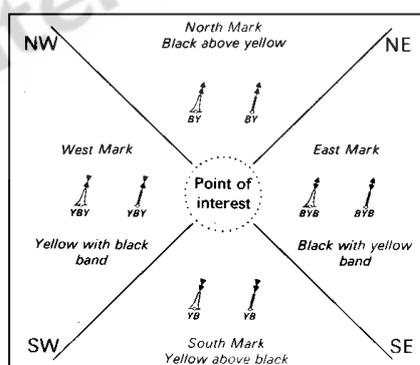
| Sisi Lambung     | Kiri                 | Keterangan Gambar |
|------------------|----------------------|-------------------|
| Warna            | Merah                |                   |
| Bentuk Pelampung | Silinder atau batang |                   |

Tabel 2.5 Tanda Lateral (Lanjutan)

| Sisi Lambung     | Kanan                                 | Keterangan Gambar  |
|------------------|---------------------------------------|--|
| Warna            | Hijau                                 |  |
| Bentuk Pelampung | Runcing                               |  |
| Tanda Puncak     | Kerucut hijau tunggal, puncak ke atas |  |
| Warna Suar       | Hijau                                 |  |
| Irama Suar       | Sembarang                             |  |
| Nomor            | Ganjil                                |  |

Sumber: (IALA Maritime Buoyage System, 2010)

Tanda kardinal (*kardinal marks*) menurut Primana (2017) menunjukkan perairan aman untuk bernavigasi di suatu area dengan ditunjukkan oleh nama dari *cardinal marks*, untuk menandai sisi aman untuk melewati suatu bahaya navigasi (kerangka atau kedangkalan). Untuk menarik perhatian pada daerah-daerah belokan alur, persimpangan, atau kedangkalan dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Sumber: (Primana, 2017)

Gambar 2.13 Tanda Kardinal

Tanda bahaya terpencil (*isolated danger marks*) adalah tanda yang terpasang tegak atau ditambatkan atau terpasang di atas. Tanda bahaya terpencil terbatas yang dapat digunakan untuk pelayaran perairan luas adalah tidak penting, sebagai contoh seperti tanda silinder untuk menandai adanya gosong yang merupakan sumur lepas pantai atau pulau kecil yang memisahkan alur sempit dan pantai. Persyaratan tanda bahaya terpencil dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Tanda Bahaya Terpencil

|                |  |                   |
|----------------|--|-------------------|
| Tanda Puncak   | Tanda puncak dua bola hitam, ditempatkan tegak lurus   | Keterangan Gambar |
| Warna          | Warna hitam dengan satu atau lebih kelompok warna merah digunakan untuk tanda bahaya terpencil                   |                   |
| Bentuk         | Tidak ada yang khusus pada bentuk tanda bahaya terpencil, pelampung ini menggunakan tiang atau pelampung tongkat |                   |
| Suar-suar      | Suar cerlang putih menunjukkan dua kelompok cerlang digunakan untuk menandakan tanda bahaya terpencil            |                   |
| Pemantul Balik | Suar cerlang putih menunjukkan dua kelompok digunakan tanda bahaya terpencil                                     |                   |

Sumber: (IALA Maritime Buoyage System, 2010)

Tanda perairan aman (*safe water marks*) menunjukkan bahwa ada perairan yang dapat dilayari di sekeliling tanda tersebut. Tanda itu dapat digunakan sebagai pusat alur, alur tengah, atau pelampung di daratan. Persyaratan tanda perairan aman dapat dilihat pada Tabel 2.7.

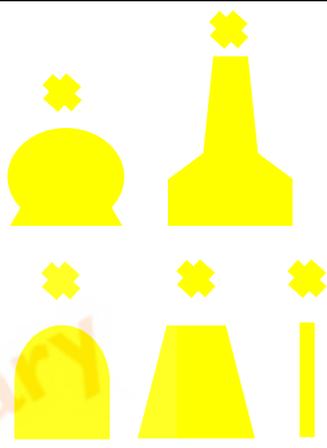
Tabel 2.7 Tanda Perairan Aman

|                |   |                   |
|----------------|---|-------------------|
| Warna          | Campuran putih dan merah digunakan untuk tanda perairan aman dan membedakannya dari kelompok hitam yang menandakan tanda bahaya   | Keterangan Gambar |
| Bentuk         | Tanda perairan aman menggunakan pelampung berbentuk bola, tiang atau batang   |                   |
| Suar-suar      | Suar putih, putus-putus yang menunjukkan cerlang panjang tunggal digunakan untuk tanda perairan aman dengan menggunakan suar.   |                   |
| Pemantul Balik | Satu atau lebih gabungan putih, tulisan-tulisan, angka-angka, atau lambang-lambang <i>retroreflective material</i> yang digunakan untuk tanda perairan aman tanpa suar. |                   |

Sumber: (IALA Maritime Buoyage System, 2010)

Tanda khusus (*special marks*) terutama dimaksudkan tidak untuk bantuan navigasi, tetapi untuk menunjukkan daerah atau hal-hal yang dinyatakan dalam dokumen-dokumen pelayaran. Persyaratan tanda khusus dapat dilihat pada Tabel 2.8.

**Tabel 2.8 Tanda Khusus**

| Warna         | Kuning   | Keterangan Gambar  |
|---------------|--|--|
| Bentuk        | Tanda perairan aman menggunakan pelampung berbentuk bola, tiang atau batang  |  |
| Bentuk Puncak | Bentuk sesuai dilihat dapat digunakan untuk pelampung khusus, tetapi tidak bertentangan dengan yang digunakan oleh tanda lateral atau tanda lainnya. |  |
| Suar-suar     | Kuning dengan irama yang bermacam-macam, selain itu juga digunakan untuk suar putih kardinal, tanda bahaya dan tanda perairan aman                   |  |

Sumber: (IALA Maritime Buoyage System 2010)

### 2.7.1 Kebutuhan SBNP Berdasarkan *Executive Summary* Rakornis Kenavigasian Tahun 2001

Perhitungan SBNP menggunakan standar yang ada dalam *Executive Summary* Rakornis Kenavigasian Tahun 2001, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Kementerian Perhubungan, pada bagian indikator kinerja kenavigasian dijelaskan persamaan untuk menentukan kebutuhan SBNP tetap bersuar sebagai berikut:

#### A. Kebutuhan SBNP

Kebutuhan SBNP adalah jumlah SBNP yang harus dipenuhi, dengan rumus:

$$\sum \text{Kebutuhan SBNP tetap bersuar} = \frac{\text{Panjang Alur}}{\text{Jarak Penempatan Antar SBNP}} \quad (2.4)$$

#### B. Kecukupan SBNP

Kecukupan SBNP adalah tingkat pemenuhan SBNP, kecukupan SBNP dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kecukupan} = \frac{\Sigma \text{SBNP tetap bersuar terpasang}}{\text{Kebutuhan SBNP tetap bersuar}} \times 100\% \quad (2.5)$$

## 2.8 Peta Laut

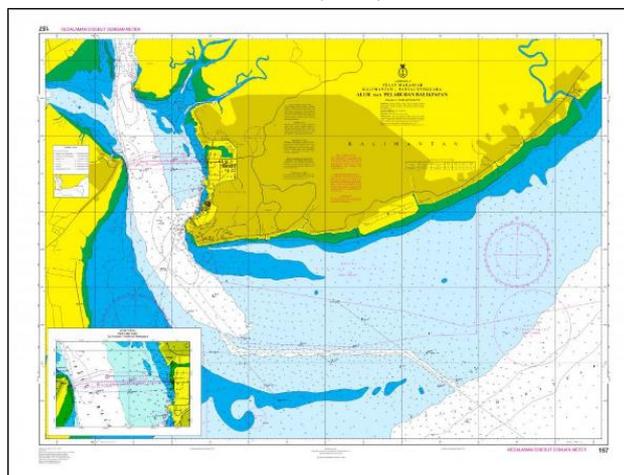
Peta laut atau dikenal dengan istilah *Nautical Chart* merupakan peta yang dirancang secara spesifik untuk memenuhi kebutuhan navigasi laut dengan menampilkan (Haas, 1986):

- Kedalaman laut dan fisiografi dasar laut khususnya memperhatikan bahaya-bahaya navigasi.
- Bentuk dasar dan tingkatan dari bentuk pantai serta bentuk dasar laut.
- Variasi bentuk keselamatan navigasi.
- Fitur-fitur laut dan beberapa detail topografi yang bermanfaat untuk navigasi laut.

Menurut NIMA (2010) peta laut adalah proyeksi bumi atau sebagian muka bumi yang digambarkan di atas bidang datar dan digunakan untuk berlayar di laut. Peta laut dibuat sedemikian rupa sehingga dapat dipakai untuk merencanakan suatu pelayaran baik di laut, lepas pantai maupun di perairan umum. Peta laut merupakan salah satu alat bantu navigasi untuk keselamatan pelayaran, di Indonesia yang berhak menerbitkan peta laut adalah PUSHIDROSAL ditinjau dari fisiknya peta laut yang dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

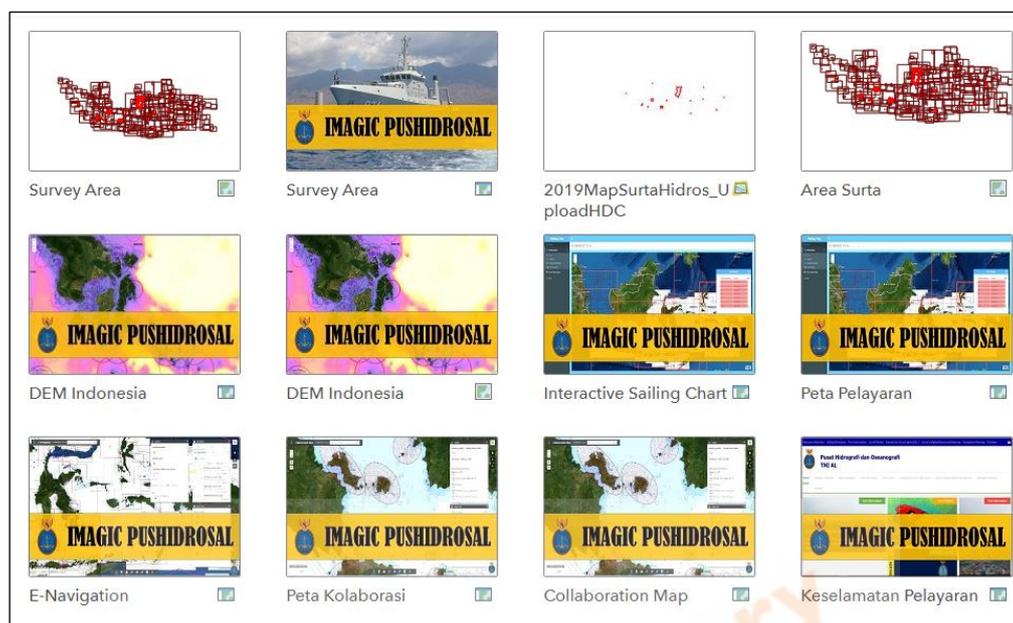
- Peta kertas dapat dilihat pada Gambar 2.14

**Sumber: PUSHIDROSAL (2020)**



**Gambar 2.14 Peta Kertas**

- Peta eletronik dapat dilihat pada Gambar 2.15



Sumber: PUSHIDROSAL (2020)

Gambar 2.15 Peta Elektronik

Fungsi utama dari peta laut adalah menyampaikan informasi terkait wilayah laut dan pesisir serta perubahan-perubahan yang terjadi di dalamnya untuk kebutuhan:

- Keselamatan, efektivitas, dan efisiensi bidang navigasi.
- Eksplorasi dan eksploitasi sumber daya laut.
- Pembangunan dan pengelolaan wilayah pesisir.
- Perlindungan lingkungan laut.
- Pertahanan maritim.

Secara khusus untuk peta navigasi laut, informasi utama yang harus dikomunikasikan terdiri atas (Poerbandono, 1998):

- Kedalaman perairan dengan pokok perhatian pada bahaya navigasi (kedangkalan, bangkai kapal tenggelam, daerah latihan militer, dan sebagainya).
- Sifat dan jenis garis pantai serta sifat material dasar laut di bawahnya.
- Posisi, jenis, dan karakter SBNP.

- Bentuk atau unsur topografi khusus yang dapat dipakai untuk SBNP.

Secara umum peta laut yang digunakan terbagi atas tiga jenis, yaitu peta navigasi laut, peta batas laut, dan peta kerekayasaan kelautan. Untuk pemanfaatan dalam bidang navigasi, peta laut dikelompokkan lagi ke dalam empat jenis dengan skala yang berbeda (Poerbandono dan Djunarsjah, 2005), yaitu:

- Peta Pelabuhan (skala  $> 1:50.000$ ), untuk keperluan navigasi dalam pelabuhan dengan alur pelayaran sempit, serta untuk tempat berlabuh.
- Peta Pantai (skala  $1:50.000 - 1:100.000$ ), untuk keperluan navigasi dekat pantai (agar kapal dapat berlayar melalui karang atau daerah dangkal), memasuki teluk dan pelabuhan yang cukup besar, serta bernavigasi di alur pedalaman.
- Peta Umum (skala  $1:100.000 - 1:600.000$ ), untuk navigasi pada saat kapal berada cukup jauh dari daratan namun posisi kapal masih dapat ditentukan relatif terhadap tanda-tanda di darat, lampu-lampu suar, serta pelampung-pelampung.
- Peta Haluan (skala  $< 1:600.000$ ), untuk navigasi antar pelabuhan yang jauh dan untuk pengeplotan posisi kapal pada saat daratan belum tampak.

Data-data dan informasi dalam peta laut, yaitu bentuk garis pantai atau kontur, kedalaman air laut, muka surutan, jenis dasar laut, alur pelayaran, daratan, informasi peta (nomor peta, judul peta, skala peta, koreksi peta, proyeksi peta, peneliti peta, peringatan, edisi peta, satuan kedalaman laut) dan bahaya navigasi (kerangka kapal, karang, gosong, ranjau dan sebagainya).