

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Navigasi

2.1.1. Pengertian Navigasi

Istilah navigasi sendiri dipakai untuk merujuk pada proses estimasi berbasis kinematik vehicle state (posisi, kecepatan, dan attitude) secara realtime sebagai acuan untuk menentukan pergerakan kendaraan sepanjang lintasan pergerakan. Vehicle state berguna untuk kontrol otomatis, realtime planning, data logging, Simultaneous Location and Mapping (SLAM), atau komunikasi operator yang dipakai pada navigasi. Navigasi sering digunakan untuk memandu suatu objek, baik manusia, kendaraan maupun robot, untuk melewati suatu daerah yang belum dikenali sebelumnya. Merujuk pada banyak literature tentang autonomous vehicle menyebutkan bahwa navigasi terbagi menjadi dua pengertian (Bambang A, 2014)

1. Penentuan secara akurat kondisi/keberadaan kendaraan (vehicle state), antara lain posisi, kecepatan, dan sikap (attitude) nya.
2. Merencanakan dan melaksanakan gerakan yang tepat yang berguna untuk perpindahan menuju lokasi yang diinginkan.

Pendekatan pada perkiraan vehicle state adalah dengan melengkapi kendaraan dengan sensor inersia yang mampu mengukur percepatan dan kecepatan sudut kendaraan. Dengan kalibrasi dan inisialisasi yang sesuai, integrasi kecepatan sudut menyediakan sebuah perkiraan bagi attitude, ketika diintegrasikan dengan percepatan maka akan menyediakan kecepatan dan posisi. Lingkungan integrasi pada pendekatan ini memiliki aspek positif dan negatif. Pada aspek positif, integrasi akan memperhalus kesalahan frekuensi tinggi (sensor noise). Pada aspek negatifnya, integrasi kesalahan frekuensi rendah karena adanya bias, kesalahan faktor skala, atau

ketidaklurusan akan menyebabkan peningkatan kesalahan antara vehicle state terestimasi dan vehicle state sebenarnya. Estimasi vehicle state dihitung dengan integrasi data dari sensor high-rate yang dikoreksi menggunakan pengukuran dari sensor low-rate yang sesuai.

2.1.2. Karakteristik Navigasi

Beberapa karakteristik navigasi yang bisa diperoleh dari pengertian mengenai navigasi di atas setidaknya ada 5 hal:

1. Vehicle state

Vehicle state adalah kondisi dan lokasi kendaraan atau suatu benda dalam suatu skala waktu tertentu, terkait pada posisi, kecepatan, dan attitudenya. Posisi adalah letak suatu benda dalam suatu kerangka referensi dan hanya dalam satu titik waktu (epoch) saja, sedangkan kecepatan adalah turunan dari posisi yang menyatakan perubahan posisi suatu benda/titik/kendaraan terhadap satuan waktu tertentu. Attitude/sikap kendaraan adalah kondisi benda/titik saat berada pada satu titik terhadap sumbu tertentu pada satu waktu, biasanya dinyatakan dalam putara pada sumbu x (roll), pada sumbu y (pitch), dan pada sumbu z (yaw).

2. Estimasi

Estimasi adalah perhitungan prediksi dan interpolasi suatu nilai pada suatu satuan waktu tertentu (bisa waktu maju atau mundur), dalam navigasi estimasi dipakai untuk mengestimasi posisi, kecepatan, dan attitude sepanjang trayektori benda/kendaraan.

3. Trayektori

Trayektori adalah lintasan pergerakan suatu benda yang berpindah pada satuan waktu tertentu, dalam setiap titik pada trayektori terdiri dari nilai posisi, kecepatan, dan attitude, yang bisa menghasilkan percepatan. Trayektori bisa berlaku pada benda yang memiliki kecepatan seperti satelit kendaraan di darat, kapal laut, pesawat, dan lain-lain. Contoh trayektori

yang banyak dijumpai dalam dunia pemetaan adalah flight-path atau jalur penerbangan pesawat yang diperlukan pada saat pemetaan dengan menggunakan pesawat udara.

4. Realtime

Pada system navigasi, posisi, kecepatan, dan attitude diukur dan dihitung secara langsung pada kondisi kendaraan/benda masih bergerak.

5. Kinematik

Pada system navigasi benda yang diukur posisinya adalah suatu benda yang tidak statis atau terus mengalami pergerakan dalam waktu tertentu. Sehingga proses perhitungan untuk penentuan kecepatannya akan berbeda dan harus dipertimbangkan sikap saat benda tersebut bergerak juga. (Bambang A, 2014

2.1.3. Macam Alat Navigasi

Sesuai dengan peraturan Colreg (collision regulation 1972) seluruh kapal harus dilengkapi dengan peralatan Navigasi sebagai berikut:

A. Kompas Magnet / Magnetic Compass

Kompas magnet merupakan kompas utama sebagai alat untuk penentu arah kapal, kompas dipasang di anjungan kapal atau di geladak kompas diatas anjungan. Kompas magnet harus selalu dikoreksi, karena kemungkinan pengaruh logam sekitar magnet. Untuk kepentingan pembacaan dimalam hari, rumah kompas dilengkapi lampu penerangan. Untuk kapal ukuran tertentu, dipasang Gyro compass sebagai kompas tambahan.

B. Peralatan Navigasi lainnya / *Other Safety Navigation* Di kapal masih ada peralatan Navigasi lainnya :

1. Lampu isyarat siang hari / daylight signalling lamp (Lampu ini digunakan untuk pemberian isyarat morse pada siang hari, lampu ini juga disebut Aldist lamp. Tenaga lampu ini menggunakan arus DC.)
2. Bel / forecastle bell, digunakan sebagai peringatan keadaan bahaya atau digunakan sebagai tanda pergantian waktu jaga di anjungan.
3. Gong, mempunyai fungsi yang sama dengan bel
4. Suling kapal/suling kabut / ship whistle/fog horn digunakan untuk isyarat bunyi pada saat kabut.
5. Bola jangkar dan kerucut / Black ball and blac
6. k diamond shape, digunakan untuk tanda bahwa kapal pada posisi lego jangkar (kerucut untuk kapal ikan)

C. Perlengkapan Radio / *Radio Equipment*

Sesuai dengan peraturan SOLAS 1974 seluruh kapal harus dilengkapi dengan perlengkapan Radio, yaitu radio telephony (untuk kapal dibawah 300 grt) sedangkan untuk kapal GRT 300 keatas harus dilengkapi dengan sistim radio

GMDSS (Global Marine Distres Signal Systim) dengan peralatan terdiri sbb :

1. Radio telephony lengkap dengan sistim antena yang dapat menerima dan memancarkan freq. 2182 kHz, dan memiliki sumber tenaga batteray.
2. VHF radiotelephone, merupakan perlengkapan radio type tetap
3. Two way VHF radio telephone, merupakan perlengkapan radio type genggam tahan cuaca / air. Sesuai dengan peraturan International SOLAS 1974 chapter IV, seluruh kapal dengan GRT 300 keatas harus dilengkapi dengan peralatan GMDSS. GMDSS merupakan perangkat lengkap instalasi radio yang terpadu yang dilengkapi dengan sistim

Distress. Kelengkapan radio GMDSS dikapal disesuaikan juga dengan area pelayaran kapal.

4. Pada GMDSS dilengkapi sistim duplikat, artinya semua perangkat berjumlah 2 unit, sebagai contoh VHF radio utama dan VHF radio duplikat. GMDSS diproduksi oleh pabrik radio kapal secara khusus dan mendapat pengesahan sesuai persyaratan SOLAS e. Peralatan pendeteksi kedalaman laut/ Echo sounder

D. Echo Sounder

Merupakan peralatan electronic untuk mengetahui dan mengukur kedalaman laut antara lunas kapal dengan dasar laut, peralatan ini sangat dibutuhkan apabila kapal berlayar diperairan dangkal atau perairan yang mempunyai pasang surut yang tinggi. Peralatan ini dipasang dianjung kapal, penunjukan dapat berupa grafik atau berupa angka digital.

E. GPS (*Global Positioning System*)

Merupakan peralatan electronic untuk mengetahui dan menentukan posisi kapal berdasarkan derajat lintang dan bujurnya, sehingga dengan mudah kapal dapat diketahui posisinya secara tepat apabila diplot pada peta. bekerja dengan bantuan satelit. GPS juga dapat melihat dan mengikuti jejak pelayaran kapal secara tepat. GPS juga dapat dilengkapi dengan peralatan speed log, pengukur kecepatan berlayar kapal.

F. Radar Kapal / Ships radar

Radar kapal adalah merupakan alat elektronik untuk mendeteksi adanya obyek disekitar kapal dalam radius sesuai jangkauan radar 5 mil, 10, 20 bahkan 100 mil. Unit radar terbagi dua bagian yang terdiri dari unit monitor yang terpasang dan dapat dibaca diruang anjungan, unit kedua adalah scanner merupakan peralatan yang dapat berputar.

G. Engine telegraph, Telepon Internal dan Sistim Pengeras Suara

1. Engine Telegraph adalah alat khusus untuk berkomunikasi antara anjungan dan ruang mesin, alat ini untuk memberi isyarat secara visual kebutuhan operasi menjalankan kecepatan mesin induk, misalnya perintah start engine, slow engine, full speed ataupun stop engine.
2. Engine telegraph bekerja paralel antara anjungan dan kamar mesin, alat ini dilengkapi bagian yang menunjukkan konfirmasi pelaksanaan perintah yang dapat dibaca di anjungan dan kamar mesin, alat ini juga dilengkapi alarm apabila terjadi kesalahan respon
3. Engine telegraph dipersyaratkan untuk kapal-kapal yang memiliki notasi sesuai klasifikasi, sebelum adanya engine telegraph bahkan sekarang masih digunakan adalah sistim voice tube, suatu tabung untuk meneriakkan perintah antara anjungan dan kamar mesin.
4. Telepon Internal adalah alat untuk berkomunikasi dua arah antara anjungan dan ruang-ruang dikapal atau alat komunikasi antar ruangan. Untuk komunikasi antar anjungan dengan kamar mesin dipasang telepon khusus. Telepon ini harus dipasang di ruang anjungan kamar kapten, kkm dan perwira dek, ruang salon, ruang kontrol kamar mesin, ruang mesin, dapur, ruang steering gear dan ruang lain yang penting.

2.1.4. Aplikasi Navigasi

Sistem navigasi satelit GPS mampu menyediakan data secara realtime setiap waktunya, sehingga memudahkan estimasi posisi, kecepatan, dan juga attitude benda bergerak. Penerapan navigasi dengan sensor GPS telah banyak ditemui, di udara, di laut, maupun di darat hingga ke luar angkasa.

2.1.4.1 Aplikasi navigasi pada perhubungan udara

Pada penentuan posisi pesawat di udara, khususnya pada fase-fase navigasi pesawat mulai dari en-route/terminal (oceanic, domestic, terminal,

remote areas, special helicopter operations) dan approach and landing (nonprecision & precision). Kemudian memberikan informasi posisi 3 Dimensi pesawat (termasuk parameter tinggi) dari waktu ke waktu secara teliti, GPS juga dapat digunakan untuk memberikan informasi tentang kecepatan, arah terbang, serta attitude (roll, pitch, and yaw) dari pesawat yang bersangkutan. Penggunaan GPS dalam perhubungan udara tidak hanya mempengaruhi sistem kokpit, tapi juga system ATC (Air Traffic Control) dan ground base system. Pelacakan pesawat pun bisa dilakukan dengan adanya penentuan posisi GPS dan waktunya. Gambaran system navigasi pada aplikasi perhubungan udara sebagai berikut.

2.1.4.2 Aplikasi navigasi perhubungan laut

Navigasi laut atau ilmu pelayaran ialah suatu ilmu pengetahuan yang mengajarkan cara untuk melayarkan sebuah kapal dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan selamat aman dan ekonomis. Disebabkan pengaruh laut, misalnya ombak, arus, angin maka jarak yang terpendek belum tentu dapat ditempuh dalam waktu yang tersingkat. Dapat saja terjadi bahwa jarak yang panjang adalah pelayaran yang baik ditempuh dalam waktu yang lebih singkat karena dalam pelayarannya mendapat arus daribelakang. secara garis besar ilmu pelayaran dibagi atas:

1. Ilmu Pelayaran Datar, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan benda-benda bumiawi (Pulau, Gunung, Tanjung, Suar, dan lain lain) sebagai pedoman dalam membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain.
2. Ilmu Pelayaran Atronomis, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan bendabenda angkasa (Matahari, Bulan, Bintang, dan lain lain) sebagai pedoman membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain.
3. Navigasi Electronics, yaitu ilmu navigasi yang berdasarkan atas alat-alat elektronika seperti radio pencari arah (RDF), RADAR, LORAN, DECCA dan lain lain.

Pelayaran merupakan unsur yang sangat menentukan dalam kelancaran transportasi laut untuk menunjang pencapaian sasaran pembangunan nasional.

Ketidak selarasan penanganan sistem dan masalah transportasi laut, serta timpangnya perhatian terhadap persoalan keselamatan pelayaran, dapat menghambat penyediaan layanan transportasi di seluruh wilayah Benua Maritim Indonesia. Kelancaran transportasi laut merupakan media interaksi antar pulau yang berperan sebagai “jembatan penghubung”, yang efektif dan efisien dalam perwujudan wawasan nusantara.

Pada perhubungan laut, GPS pun telah dimanfaatkan untuk banyak keperluan yang terkait kelautan. Pada dasarnya suatu proses navigasi di laut bertujuan memandu pergerakan suatu wahana laut secara benar, efektif, dan efisien, sehingga wahana laut tersebut dapat selamat tiba di tempat tujuan ataupun mampu selesai mengemban tugas.

Berikut ada beberapa dampak penggunaan GPS ketika dikombinasikan dengan peta navigasi laut, antara lain:

1. Penggunaan GPS dapat digunakan untuk memperkecil jarak minimum yang diperlukan antara dua alur pelayaran kapal.
2. Dengan memanfaatkan GPS yang dapat memberikan informasi yang relative teliti, jarak minimum yang harus dijaga terhadap sumber bahaya pelayaran dapat diperkecil, sehingga kapal dapat berlayar melalui jalur-jalur pelayaran sulit yang sebelumnya bisa dihindari. Pada kasus tertentu dapat memperpendek jalur pelayaran dan penghematan bahan bakar. Disamping itu larangan terhadap kapalkapal yang dilarang masuk ke dalam suatu pelabuhan karena keterbatasan yang dapat dilakukannya juga bisa ditiadakan seandainya kapal tersebut dilengkapi oleh GPS.
3. Penggunaan GPS sebagai sistem navigasi untuk tahap harbor approach yaitu dapat meningkatkan kapasitas perapatan kapal di banyak pelabuhan disamping juga dapat meningkatkan faktor keamanannya
4. Karena GPS memberikan pelayanan dengan cakupan wilayah yang global, maka penggunaan GPS memberikan penggunaan wilayah perairan yang lebih fleksibel bagi pelayaran, penentuan rute pelayaran yang lebih bervariasi, dan juga membuka kemungkinan pembukaan pelabuhan-pelabuhan baru di tempat-tempat terpencil sekalipun.

2.2 Radar

2.2.1. Pengertian Radar

Radar singkatan dari “Radio Detection and Ranging” adalah peralatan navigasi elektronik terpenting dalam pelayaran. Pada dasarnya radar berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur jarak suatu obyek di sekeliling kapal. Disamping dapat memberikan petunjuk adanya kapal, pelampung, kedudukan pantai dan obyek lain disekeliling kapal, alat ini juga dapat memberikan baringan dan jarak antara kapal dan objek-objek tersebut.

Oleh karena itu radar sangat bermanfaat untuk mengetahui kedudukan kapal lain sehingga dapat membantu menghindari/ mencegah terjadinya tabrakan dilaut. Radar akan sangat berguna pada saat cuaca buruk, keadaan berkabut, dan berlayar di malam hari terutama apabila petunjuk pelayaran seperti lampu suar, pelampung, bukit atau bangunan visual tidak dapat diamati.

2.2.2. Bagian-bagian Radar

a) Timer (*trigger*)

Bagian ini berfungsi untuk membangkitkan pulsa-pulsa yang bertegangan tinggi yang diteruskan pada modulator dan indikator dalam waktu yang sama. Untuk menyamakan waktu ini, maka diperlukan pengukur waktu yang berguna mengukur waktu pemancaran pulsa-pulsa radio yang dipancarkan itu.

b) Modulator

Bagian ini berfungsi untuk memodulir gelombang radio (pulsanya) yang dipancarkan dan untuk memperkuat atau mempertinggi tegangan pulsa yang akan dipancarkan. Tegangan tinggi ini didapat dari tabung magnetron. Dengan demikian guna membangkitkan tegangan tinggi, pemancar harus dijalankan
(dihidupkan) lebih dahulu (stand by)

- c) Pemancar (*transmitter*) Memberikan energi yang besar pada pulsa-pulsa dalam bentuk yang disebut tenaga puncak (*peak power*) yang kemudian disalurkan ke penghantar gelombang (*waveguide*) terus ke antena, dari antena pulsa itu disalurkan ke udara dalam bentuk elektron yang berputar. Bagian pemancar ini pada instalasi dikapal disatukan dalam satu kabin atau kotak.

- d) Penghubung TR dan Anti TR

Tenaga gelombang radio yang dipancarkan oleh bagian pemancar

(*transmitter*) dan tenaga gema pulsa yang kembali dari sasaran melalui antena ke bagian penerima (*receiver*) sama-sama melalui penghantar gelombang yang sama. Untuk mengatur penyaluran energi pulsa ke antena dan dari antena penerima tersebut dilakukan secara berganti-ganti dengan menggunakan penghubung (*switch*) elektronik (*neon*) yang dinamakan TR dan anti TR *switch* (TR = *Transit and Receive*). Penghubung TR bertugas mencegah pulsa-pulsa yang bertegangan tinggi dari pemancar masuk ke bagian penerima yang sensitif terhadap tegangan tinggi. dengan demikian TR mencegah penerima dari kerusakan dan mencegah hilangnya energi yang dipancarkan (bila masuk ke bagian penerima). Anti TR menyalurkan energi gema-gema pulsa ke bagian penerima dan mencegah masuknya energi ini ke bagian pemancar.

- e) Bagian penerima (*receiver*)

Memisahkan (mendeteksi) dan memperkuat energi yang diterima dari sasaran. Hasil deteksi selubung getaran radio ini diperkuat disalurkan ke bagian penguat gambar (*video amplifier*) lalu diteruskan ke bagian indikator atau PPI unit.

- f) Bagian PPI (*Plan Position Indikator*)

Kadang-kadang disebut juga sebagai *display unit*, fungsinya untuk memperlihatkan sasaran gambar yang terkena pancaran pulsa dan menentukan arah serta jarak sasaran dalam azimuth PPI dilengkapi dengan

Tabung Sinar Katoda (Cathode Ray Tube) dan rangkaian yang disebut dasar waktu (time base) yang mengatur panjang atau lamanya sweep sesuai dengan jarak lamanya waktu yang digunakan.

g) Bagian Antena

Antena terdiri dari tiga bagian khusus yaitu:

- Motor yang memutar antena
- Servo atau sinkro sistem yang terdiri dari generator sinkro (servo).
- Pada antena yang mengatur putaran gir mikro swit pada antena dan motor sinrkonnya pada putaran pembelok TSK.
- Mikro swit gunanya untuk menunjukkan cahaya haluan (heading plas) kecuali antena yang berbentuk parabol itu, ketiga bagian ini biasanya ditempatkan dalam satu kotak yang disebut pedestal.

2.2.3. Prosedur Pengoperasian Radar

a) Prosedur Menghidupkan (ON)

Pada prinsipnya prosedur penggunaan radar adalah sama untuk semua jenis radar dan prosedur penggunaan biasanya ada dalam buku manual operasi.

Sebelum memutar tombol utama dan tombol-tombol function pada posisi “ON” pastikan tombol-tombol pada panel radar berada pada posisi “OFF”/penuh berlawanan dengan arah jarum jam.

Setelah bagian tombol-tombol pada panel radar berada pada posisi sebagaimana di atas maka radar dapat kita hidupkan (pastikan bahwa antena dapat berputar dengan bebas). Kemudian dilanjutkan prosedur pengoperasian sebagai berikut:

- Perhatikan setting jarak tidak terlalu pendek
- Selaraskan kecerahan
- Selaraskan fokus dengan memperhatikan gelang jarak

- Selaraskan amplifikasi sampai berbentuk bintik-bintik kabur pada skrin
 - Set garis jarak pada kisaran jarak yang rendah dan gunakan pemilihan frekuensi secara otomatis.
 - Selaraskan penekanan gema laut untuk mendapatkan kontras yang baik
 - Set switch jarak sesuai keperluan dan selaraskan lagi switch fokus
 - Pastikan gambar berada di tengah-tengah
 - Set penanda haluan pada 0° atau pada haluan kapal sesuai tampilan yang akan digunakan.
 - Hal lain yang perlu diperhatikan sebelum pengoperasian radar adalah:
 - Semua switch dalam keadaan minimum
 - Kekuatan listrik yang betul
 - Pastikan tidak ada orang disekitar antenna atau antenna betul-betul bebas dari hambatan seperti tali atau benda lain yang akan mengganggu perputaran antenna.
- b) Prosedur Mematikan (Off)

Bila radar tidak akan digunakan dalam periode waktu yang panjang, putar tombol function dan antenna pada posisi Off selanjutnya tombol-tombol yang lain putar pada posisi sebelum diaktifkan.

2.2.4. Prinsip Kerja Radar

Seperti telah diketahui radar menggunakan prinsip pancaran gelombang radio dalam bentuk 'microwave band'. Pulsa yang dihasilkan oleh unit pemancar (transmitter unit) dikirim ke antenna melalui switch pemilih pancar/terima elektronik (T/R electronic switch). Pada saat pengiriman sinyal antenna akan berputar 10 hingga 30 kali/menit dengan memancarkan denyutan/pulsa 500 hingga 3000 kali/detik. Ketika pemancaran, pulsa ini akan dipantulkan kembali apabila

mengenai sasaran dalam bentuk gema radio (radio echo). Pulsa yang dipantulkan ini akan diterima kembali oleh antena dan dikirim ke unit penerima (receiver) melalui switch pemilih pancar/terima. Pulsa ini akan di kuatkan dan akan dideteksi dalam bentuk sinyal radio yang seterusnya dibesarkan lagi kekuatannya pada indicator.

Setiap kali gelombang elektrik dipancarkan, bintang-bintang putih akan terbentang dari pusat skrin/skop radar dengan kecepatan konstan dan akan membuat garis sapuan. Garis sapuan ini akan bergerak disekeliling pusat skop dan berputar searah jarum jam dimana putarannya selaras dengan putaran antena. Apabila sinyal video (video signal) digunakan dalam indikator, bintang putih diatas garis sapuan ini akan diubah kedalam bentuk gambar/bayang-bayang. Posisi gambar ini akan sejalan dengan arah gelombang elektrik yang dipancarkan serta jarak posisi gambar ini dengan pusat skop radar adalah berdasarkan jarak kapal dengan sasaran di suatu tempat. Dengan demikian posisi penerima sinyal kapal senantiasa berada di pusat skop pada tabung sinar katoda dan dikelilingi oleh objek/sasaran.

2.3 Dasar Hukum Kenavigasian

2.3.1 Hukum International

- a) Convention on The International Regulations for Preventing Collision at Sea (COLREG) 1972 diratifikasi ke dalam KEPPRES No.50 Tahun 1979 dan ditambahkan dengan Lembaran Negara RI No.53 Tahun 1979.
- b) IMO Resolution A.375 tentang pengesahan "Routeing System" di Selat Malaka dan Singapura 14 November 1979.
- c) Convention on The International Regulation for Preventing Collision At Sea 1972 diratifikasi ke dalam Keputusan Presiden RI no 50 tahun 1979 dan ditambahkan dengan Lembaran Negara Republik Indonesia no 53 tahun 1979.

- d) International Convention for The Safety of Life at Sea 1974 diratifikasi ke dalam Keputusan Presiden RI No.765 tahun 1989 dan ditambahkan dengan Lembaran Negara RI no.65 tahun 1980.
- e) KEPMENHUB No.KM.137/AL/401/Phb-80 tentang Pemberlakuan “The IALA Maritime Bouyage System untuk region A” dalam tatanan SBNP di Indonesia.
- f) UNCLOS (United Nation convention on Law of the Sea) 1982 tentang Hukum Laut International.
- g) Konvensi Hukum Laut PBB 1982 diratifikasi ke dalam UU No.17 Tahun 1985.
- h) United Nation Convention on The Law of the Sea (hukum laut) diratifikasi ke dalam Undang-Undang RI no 17 tahun 1985 ditambahkan dengan Lembaran Negara Republik Indonesia no 76 tahun 1985
- i) IMO Resolution 72(69) tanggal 19 Mei 1998 tentang “Adaption, Designation and Distribution of Archipelagic Sea Lanes” (Alur Lintas Kepulauan Indonesia/ALKI).
- j) PP No.36 Tahun 2002 tentang Hak dan Kewajiban Kapal Asing dalam Melaksanakan Lintas Damai Melalui Perairan Indonesia.
- k) IMO Resolution A.858 (20) tentang Perpanjangan Tata Pemisah Lalu Lintas Pelayaran.

2.3.2. Hukum Negara Republik Indonesia

- a) Undang-Undang RI No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.
- b) UU No. 05 Tahun 1983 tentang Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEE)
- c) UU No. 06 Tahun 1996 tentang Perairan Indonesia
- d) Deklarasi Juanda tahun 1957 tetang Konsepsi Wawasan Nusantara
- e) Keputusan Menteri Perhubungan No. KM.164/OT.002/PHB-80 tentang Organisasi dan Tata Kerja Direktorat Jendral Perhubungan Laut.

- f) Keputusan Menteri Perhubungan No.KM. 80 tahun 1993 tentang Organisasi dan Tata Kerja Navigasi.
- g) Keputusan Menteri Perhubungan No.KM.261/AL.001/PHB-87tentang Penyelenggaraan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran pada lokasi bangunan lepas pantai.
- h) PP No.61 Tahun 1998 tentang Daftar Koordinat Geografis Titik-Titik Dasar Garis Pangkal Kepulauan Indonesia di Laut Natuna.
- i) PP No. 81 Tahun 2000 tentang Kenavigasian
- j) PM No. 129 Tahun 2016 tentang Alur-Pelayaran Di Laut Dan/Atau Instalasi di Perairan.

2.4. **Macam – Macam Posisi Kapal**

- a) Navigasi Duga / Posisi Duga

Dilakukan untuk menentukan posisi kapal pada waktu tertentu berdasarkan dugaan dengan berpedoman pada haluan dan rata-rata kecepatan kapal saat itu, dengan berpatokan suatu tempat kedudukan/posisi kapal terakhir yang pasti, apabila sebuah kapal berlayar di laut lepas dan tidak dapat menentukan kedudukan/posisi kapal yang pasti, karena tidak dapat melihat benda-benda di bumi maupun benda-benda angkasa.

- b) Navigasi Datar atau Pelayaran Menyusur Pantai

Dengan cara ini tempat kedudukan/posisi kapal dapat ditentukan dengan menggunakan benda-benda di bumi (di darat/laut), dengan cara membaring benda-benda tersebut atau menduga dalamnya laut. Dalam menentukan tempat kedudukan/posisi kapal, cara ini dipandang paling baik.

- c) Navigasi Astronomi

Dalam hal ini tempat kedudukan kapal ditentukan pada pedoman bendabenda angkasa seperti matahari, Bulan, bintang-bintang dan planetplanetdengan menggunakan alat navigasi yang disebut “sekstan”. Dengan alat ini kita dapat mengukur tinggi benda-benda tersebut terhadap cakrawala dan kemudian mengadakan perhitungan-perhitungan yang teliti dengan menggunakan tabel-tabel ilmu pelayaran untuk menentukan tempat kedudukan kapal dalam pelayaran.

d) Navigasi Elektronik

Tempat kedudukan kapal di sini ditentukan dengan menggunakan alat-alat elektronik seperti Radar, Decca, RDF, Loran, Omega, dan lain-lain. Alat-alat ini digerakkan dengan listrik, sehingga membutuhkan keahlian yang khusus dalam mempergunakannya.

e) Inmarsat

Navigasi Inmarsat dilakukan dengan menggunakan gelombanggelombang radio melalui satelit, stasioner diatas bumi untuk menentukan posisi kapal

2.5. Bagian – Bagian Kapal

Kapal terbagi menjadi beberapa bagian, berikut merupakan pembagian kapal beserta penjelasannya.

A. Lambung Kapal

Yaitu ruangan untuk menempatkan muatan dan semua perlengkapan kapal. Lambung kapal terbuat dari pelat baja atau kayu bagi kapal yang terbuat dari kayu.

B. Dek (Geladak)

Permukaan datar atau hampir mendatar yang menutupi sisi atas dari ruanganruangan di kapal. Secara struktur geladak dihubungkan dengan pelat

kulit lambung dan membentuk ruangan geladak antara (twindeck) yang kedap air. Adapun macam-macam dek (geladak).

C. Sekat – Sekat

Sekat (bulkhead), adalah dinding tegak pada kapal baik melintang maupun membujur yang memisahkan satu ruang denganruangan lainnya. Biasanya sekat-sekat pada kapal diatur secara melintang atau membujur dari bagian bawah kapal sampai ke geladak kekuatan. Adapun macam-macam sekat diantaranya:

1. Sekat api (fire bulkhead)
2. Sekat bangunan atas (superstructure bulkhead)
3. Sekat bergelombang (corrugated bulkhead)
4. Sekat berlubang (wash bulkhead)
5. Sekat cerak butiran (ofter peak bulkhead)
6. Sekat penghubung (jaoiner bulkhead)
7. Sekat kamar mesin (enginee room bulkhead)
8. Sekat kedap air (watertight bulkhead)

D. Alas Ganda

Alas ganda adalah ruangan pada dasar kapal yang terletak di antara pelat kulit dan alas dalam, yang dipergunakan untuk ballast, bahan bakar air, air tawar dan lain-lain. Hampir semua kapal memiliki alas ganda dan alas ganda pada kapal biasanya berada pada, bagian muka kapal, bagian belakang kapal, dan kamar mesin

E. Haluan dan Buritan Kapal

Haluan adalah bagian depan kapal. Bentuk-bentuk haluan kapal adalah sebagai berikut:

1. Haluan bar stern atau plumb
2. Haluan raked

3. Haluan raked yang dimodifikasi
4. Haluan spoon
5. Haluan clipper
6. Haluan meierform windlass

Buritan adalah bagian belakang dari kapal. Berdasarkan konstruksinya buritan terdiri dari:

1. Kemudi adalah alat untuk mengelolah gerak dan mengemudikan kapal. Jenis kemudi ada 3, yakni kemudi imbang, kemudi semi imbang, kemudi tak imbang.
2. Radio telephone adalah pesawat radio yang digunakan untuk menghubungkan jarak jauh dengan menggunakan suara (voice).
3. Telex on Radio (ToR) adalah peralatan komunikasi antara stasiun kapal dengan stasiun radio pantai dengan menggunakan pesawat telex dimana media untuk menghubungkan digunakan gelombang radio.
4. Satelit pelayanan komunikasi satelit untuk sistem penanggulangan marabahaya dan keselamatan maritim seluruh dunia atau GMDSS (The Global Maritime Distress and Safety System), diselenggarakan oleh INMARSAT (The International Maritime Satelit Organisation) dan negaranegara yang mengelola COSPAS-SARSAT.