

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka dan Penelitian Terdahulu**

##### **2.1.1 Cuaca**

Cuaca merupakan keadaan udara pada saat tertentu dan wilayah tertentu yang relatif sempit dan jangka waktu singkat. Cuaca terbentuk dari gabungan unsur-unsur cuaca yang hanya beberapa jam saja. Misalnya keadaan udara pada pagi hari dapat berubah pada siang hari, sore hari, dan malam hari (Miftahuddin Vol.13 No.1). Pencarian metode untuk memprediksi cuaca adalah kegiatan yang akhir-akhir ini banyak dilakukan oleh peneliti terhadap atmosfer atau cuaca. Dikarenakan banyaknya tuntutan dan berbagai pihak yang membutuhkan informasi kondisi atmosfer yang lebih cepat, lengkap, dan akurat.

Keadaan cuaca merupakan faktor utama keselamatan untuk aktifitas pelayaran. Untuk itu diperlukan suatu sistem teknologi yang dapat mengetahui keadaan cuaca nasional dengan tepat. Teknologi satelit penginderaan jauh merupakan jawaban atas masalah ini. Satelit merupakan kebutuhan yang tidak bisa dielakkan lagi pada saat sekarang ini.

Awan merupakan Indikator terpenting atau utama untuk menentukan keadaan cuaca disuatu daerah dan masing-masing jenis awan memiliki arti yang berbeda. Adanya awan cumulonimbus dengan bentangan awan yang cukup luas pada suatu daerah dapat diasumsikan sebagai indikasi keadaan cuaca buruk karena akan turun hujan lebat. Awan stratocumulus menandakan daerah tersebut cenderung hujan grimis. Namun , sering sekali awan ini merupakan tanda bahwa cuaca yang lebih buruk akan datang. Awan cirrus tidak membawa hujan, namun jika banyak terdapat awan cirrus di atmosfer merupakan tanda bahwa 24 jam kedepan akan terjadi perubahan cuaca.

### **2.1.1.1 Cuaca dan Iklim**

Cuaca dan iklim memiliki perbedaan definisi yang saling berhubungan iklim akan mempengaruhi cuaca di suatu tempat, sedangkan cuaca yang terjadinya dipengaruhi iklim tempat tersebut. Pada dasarnya cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan diwilayah tertentu yang relatif sempit dan pada jangka waktu yang singkat. Cuaca itu terbentuk dari gabungan unsur cuaca dan jangka waktu cuaca bisa hanya beberapa jam saja.

Iklim adalah keadaan cuaca rata-rata dalam waktu yang relatif lama dan meliputi wilayah luas. Proses terjadinya cuaca dan iklim merupakan kombinasi dari variabel-variabel atmosfer yang sama yang disebut unsur-unsur iklim. Iklim beserta unsurnya adalah hal penting untuk diperhatikan, dipelajari, diantisipasi efeknya, karena pengaruhnya sering menimbulkan masalah bagi manusia serta makhluk hidup lainnya (Miftahuddin Vol.13 No.1).

### **2.1.1.2 Faktor Cuaca Untuk Kelayakan Pelayaran**

Terdapat sebuah lembaga Negara yang berada dibawah Kementerian Perhubungan yang bertugas untuk menangani masalah pengawasan transportasi laut (kapal) dan ketertiban dalam hal kebandaran yang dinamakan Syahbandar. Syahbandar berada dibawah pengawasan Badan Administrasi Pelayaran. Syahbandar memberikan pengawasan kapal untuk menjamin kelancaran pelayaran dan menuju pelabuhan. Berdasarkan pengetahuan dari Syahbandar pelabuhan Benoa Bali, kelayakan pelayaran dilihat dari dua faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal dipengaruhi oleh cuaca perairan, dalam hal ini untuk pelayaran. Sedangkan faktor internal berasal dari badan kapal itu sendiri. Baik itu berupa kesiapan dari awak kapal, meneliti muatan kapal, dokumen dan sertifikat kapal.

Cuaca diperairan yang memepengaruhi pelayaran diantranya adalah ketinggian gelombang, kecepatan arus, kecepatan angin dan cuaca buruk. Ketinggian gelombang adala variabel yang paling berpengaruh pada faktor kelayakan pelayaran. Tiap – tiap kapal (dilihat dari Gross Tonnase) berbeda faktor kelayakannya. Selain itu dapat dilihat pula dari besar kecilnya muatan.

Aturan mengenai kelayakan pelayaran diatur didalam UU Pelayaran No. 17 tahun 2008. Namun didalam UU tersebut tidak terdapat penjelasan khusus mengenai kondisi cuaca yang baik untuk pelayaran. Dibidang pelayaran saat ini, aturan-aturan khusus mengenai keadaan cuaca untuk pelayaran tidak tertulis secara khusus didalam suatu aturan, walau hal tersebut sangat penting. Namun, untuk keselamatan pelayaran sendiri, dinas perhubungan memiliki suatu badan yang dinamakan Syahbandar yang bertugas untuk menjalankan dan melakukan pengawasan terhadap dipenuhinya ketentuan peraturan perundang – undangan untuk menjamin keselamatan dan keamanan pelayaran.

### **2.1.1.3 Pengaruh Unsur Cuaca Pada Permukaan Laut**

Pengaruh unsur – unsur cuaca pada permukaan laut terdapat pada ketinggian gelombang serta kecepatan arus laut yang ada di permukaan laut. Gelombang laut atau ombak merupakan gerakan air laut yang paling umum dan mudah kita amati. Gelombang yang dimaksudkan adalah gelombang yang dibangkitkan oleh angin. Gelombang terjadi karena adanya gesekan angin dipermukaan, oleh karena itu arah gelombang sesuai dengan arah angin.

Secara teori dapat dijelaskan bawa ketika angin yang berhembus secara teratur dan terus menerus diatas permukaan air laut akan membentuk riak permukaan yang bergerak searah dengan hembusan angin. Bila angin masi terus berhembus dalam waktu yang cukup panjang dan meliputi jarak permukaan laut yang cukup besar, maka riak

air akan tumbuh menjadi gelombang. Pada saat yang bersamaan riak permukaan baru akan terbentuk di atas gelombang yang terbentuk, dan selanjutnya akan berkembang menjadi gelombang-gelombang baru tersendiri. Bila angin berhenti berhembus, sistem gelombang yang telah terbentuk akan melemah. Proses pelemahan gelombang akan mencapai waktu beberapa hari, yang bersamaan dengan hal itu gelombang-gelombang panjang sudah bergerak dan menempuh jarak ribuan kilometer, yang pada jarak yang cukup jauh dan tempat mulainya gelombang akan dapat diamati sebagai alun (swell). Alun biasanya mempunyai periode yang sangat panjang, dan bentuknya cukup beraturan. Sistem gelombang yang terbentuk secara local akan dipengaruhi oleh alun yang terbentuk dan tempat yang jauh.

Arus laut adalah pergerakan massa air secara vertikal dan horizontal menuju keseimbangan atau gerakan air yang sangat luas yang terjadi di seluruh lautan di dunia. Arus adalah gerakan mengalirnya massa air karena tiupan angin, perbedaan densitas maupun pergerakan gelombang panjang (Manis,2017). Arus dibedakan menjadi dua berdasarkan letaknya yaitu arus atas dan arus bawah. Arus atas adalah arus yang bergerak di permukaan laut. Arus ini dipengaruhi sebagian besar oleh kecepatan, kekuatan serta arah angin yang ada dipermukaan laut sehingga menyebabkan arus atas bergerak. Kecepatan arus ini akan berkurang sesuai dengan makin bertambahnya kedalaman perairan, angin tidak berpengaruh pada kedalaman 200 meter. Sedangkan arus bawah yaitu arus laut yang bergerak sebagai arus laut yang berada di dasar laut (Manis,2017).

#### **2.1.1.4 Alat – alat pendeteksi cuaca di kapal ( Alat Meteroloi Maritim)**

Sistem alat pemantauan cuaca di atas kapal diugunakan untuk memperbaiki frekuensi dan akurasi dari sistem pemantauan cuaca global di atas laut. Sistem observasi ini tujuan utamanya adalah bukan hanya untuk

melaporkan cuaca tetapi juga untuk menumpulkan informasi untuk oseanografi, polusi pada ekosistem kelautan dan ramalan cuaca.

Tiap kapal tentu biasanya disarankan agar mempunyai sistem pemantau cuaca mandiri. Tujuannya adalah untuk memprediksi cuaca terutama ketika sedang dalam perjalanan ketujuan. Dengan adanya stasiun pemantau cuaca mandiri diatas kapal juga bertujuan agar semakin akuratnya data-data yang dikumpulkan, dan dapat mencocokkan dengan data dari pusat study cuaca pusat (BMKG) karena data yang didapat dari spot langsung di site dari keberadaan kapal biasanya bisa ada perubahan sedikit. Berikut alat-alat yang wajib ada diatas kapal untuk menetaui cuaca :

1. Aneroid Barometer

Digunakan untuk mengukur tekanan udara dan digunakan dalam peramalan cuaca.

2. Hand anometer

Alat untuk mengukur arah dan kecepatan angin.

3. Hand anometer (fixed)

Alat untuk mengukur arah dan kecepatan angin yang dipasang diatas kapal yang biasanya di tiang utama.

4. Wiilin Pscyrometer

Alat untuk mengukur suhu udara dan kelembaban udara.

Dan ada masih ada beberapa alat lain yang bisa mendeteksi cuaca beberapa hari sebelum kejadian.

## **2.1.2 Awak Kapal**

Awak kapal adalah semua personil yang bekerja dikapal, yang bertugas mengoperasikan dan memelihara kapal serta menjaga muatannya. Awak kapal terdiri dari nahkoda dan ABK ( anak buah kapal ). Nahkoda disebut juga kapten (master) adalah pemimpin umum diatas kapal, karena kapal merupakan suatu lingkungan khusus, maka nahkoda diberikan kewenangan otonom. Nahkoda bertanggung jawab atas keselamatan kapal, ABK, muatan dan penumpangnya.

Awak kapal adalah mereka yang tercantum dalam daftar bahan atau siji awak kapal dan telah membuat perjanjian kerja laut dengan pengusaha kapal atau operator kapal untuk melakukan tugas diatas kapal sesuai dengan jabatannya yang tercantum dalam buku siji. Awak kapal ini terdiri dari nahkoda, perwira kapal dan anak buah kapal.

### **2.1.2.1 Nahkoda**

Nahkoda adalah salah seorang dari awak kapal yang menjadi pemimpin tertinggi di kapal dan mempunyai wewenang dan tanggung jawab tertentu sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Undang-undang No.17 Tahun 2008).

Pasal 342 KUHD ditegaskan bahwa nahkoda itu memimpin kapal. Penegasan itu membawa konsekuensi bahwa nahkoda itu harus bertanggung jawab atas keselamatan kapal dan segala sesuatu yang terdapat didalamnya. Kewajiban dan wewenang nahkoda adalah sebagai berikut :

- a. Kewajiban nahkoda
  1. Nahkoda berkewajiban berbuat dengan kemampuan dan ketelitian serta kebijaksanaan sedemikian rupa seperti yang perlu untuk menunaikan tugasnya.
  2. Menggunakan pandu laut dimana saja hal itu harus dilakukan oleh kebiasaan, dan peraturan yang berlaku.

3. Mengikuti kebiasaan dan peraturan-peraturan yang ada untuk menjamin kelayakan mengarungi laut dan keamanan kapal, penumpang dan muatan.
  4. Mengawasi semua penumpang.
- b. Wewenang Nahkoda
1. Dalam keadaan memaksa dan mendesak, nahkoda berwenang untuk menjual seluruh atau sebagian dari muatan atau membayar pengeluaran-pengeluaran untuk keperluan muatan itu ataupun meminjamkan uang dengan menggadakan muatan itu.
  2. Wewenang untuk menyita minuman keras atau senjata yang dimiliki oleh anak buah kapal tanpa seizinnya.
  3. Menjalankan kekuasaan atau semua pelayar.
  4. Melaksanakan tata tertib awak kapal.

#### **2.1.2.2. Perwira Kapal / Mualim Kapal**

Secara rangking jabatan nahkoda terdapat ABK yang terdiri dari perwira dan bawahan. Sedangkan menurut pembagian tugas ABK terbagi dalam bagian dek, bagian mesin, radio operator, bagian makanan dan pelayaran. Perwira bagian deck terdiri dari mualim kapal yang disebut mate atau officer dimulai dari chief mate atau mualim satu sampai mualim empat. Yang dimaksud dengan perwira kapal adalah mereka yang dalam daftar anak kapal diberikan pangkat sebagai perwira (KUHD).

Sedangkan yang termasuk perwira kapal adalah:

- a. Mualim (sturman cheifmate) I, II, III, IV
- b. Ahli mesin kapal, ahli mesin II, III, IV, dan V.
- c. Ahli listrik
- d. Dokter
- e. Kepala administrasi (purser).
- f. Juru teleraph/radio makronis

Keterampilan berkomunikasi awak kapal harus cukup membantu para penumpang dalam keadaan darurat dengan memperhitungkan kriteria-kriteria sebagai berikut :

- a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan / dimengerti oleh sebagian besar penumpang yang diangkut dalam rute tertentu.
- b. Adanya kemungkinan besar bahwa penggunaan bahasa / istilah / perkataan sederhana dan singkat dapat menjalin komunikasi dengan penumpang tentang intruksi-intruksi dasar tanpa mempertimbangkan apakah awak kapal dan penumpang dapat / tidak dapat memakai bahasa yang sama.
- c. Kemungkinan perlunya komunikasi dalam keadaan darurat dengan cara-cara lain, misalnya peragaan, isyarat / gerakan tangan atau minta perhatian akan tempat mendapatkan intruksi-intruksi, tempat berkumpul (muster station), tempat peralatan keselamatan atau rute jalan evakuasi, jika intruksi tidak dapat dilakukan secara lisan.

Dan yang lebih penting kapal agar diawaki dengan cukup tepat, terampil, dan recruitment dengan jeli sesuai kemampuan dan pengalaman sehingga mampu mengatasi masalah yang terdapat di kapal. Dan awak kapal diharap mampu membawa kapal sesuai ketentuan peraturan yang berlaku.

### **2.1.3 Teknis kapal**

Indonesia merupakan Benua Maritim yang memiliki keunikan tersendiri dalam sistem transportasi laut, namun demikian dari aspek teknik dan ekonomi, perlu dikaji lebih mendalam, karena umur armada kapal saat ini banyak yang sudah tua, sehingga dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan yang tidak terduga, dan dapat mempengaruhi keselamatan kapal. Kondisi kapal harus memenuhi persyaratan material, konstruksi bangunan, permesinan, dan pelistrikan, stabilitas, tata susunan serta perlengkapan radio/elektronika kapal dan dibuktikan dengan sertifikat (Danny Faturachman, dkk, No.1 Hal. 14 2015).

Faktor teknis kapal biasanya adanya kekurangan kecermatan didalam desain kapal, penelantaran perawatan kapal, sehingga menyebabkan adanya kerusakan kapal yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan kapal. Faktor lain yang terjadi biasanya sebagai penyebab dari kecelakaan transportasi laut adalah faktor teknis. Menurut (Haryanti Rivai dan Munawir Muhktar, 2016) faktor kegagalan teknis kapal diantaranya mencakup kegagalan stabilitas kapal dan konstruksi kapal.

Pemesinan kapal mencakup mesin utama tidak berfungsi, generator tak berfungsi, propeller tidak berfungsi normal, kemudi tidak berfungsi normal, alat navigasi tidak berfungsi normal. Sistem kelistrikan kapal mencakup over heat dan konsleting. (Lucky Andoyo W, et al, 2015: 12), mengatakan mesin kapal tak hanya dikonversi untuk mendorong kapal, tetapi juga dikonversi untuk pembangkit listrik yang digunakan untuk kebutuhan-kebutuhan listrik. Berikut kebutuhan-kebutuhan peralatan yang menggunakan listrik di kapal, yaitu :

1. Navigasi dan komunikasi
2. Penerangan ruang-ruang
3. Crane untuk kargo
4. Sistem control
5. Pompa-pompa sistem
6. Steering gear
7. Dan beberapa yang lain.

Ada beberapa hal yang merupakan persyaratan yang harus dipenuhi agar dapat diperoleh kerja yang optimal dari generator listrik yang dipasang di kapal dan instalasi kelistrikannya :

1. Daya yang dibutuhkan oleh lampu-lampu untuk penerangan ruangan-ruangan dan jalan / selasar yang ada.
2. Daya yang dibutuhkan untuk pengoperasian peralatan-peralatan daya / power seperti motor listrik dan baterai untuk navigasi.

3. Merancang Wiring Diagram.
4. Merancang One Line Diagram.

#### **2.1.4 Kecelakaan Kapal**

Menurut kamus bahasa Indonesia, musibah berarti keajaiban yang menyedihkan yang menimpa yang merupakan malapetaka atau bencana (HM. Thamrin. AR,2015:111). Jadi, Musibah kapal adalah peristiwa yang menyedihkan atau malapetaka / bencana yang menimpa kapal itu sendiri beserta awak dan muatannya. Untuk itu dibutuhkan koordinasi yang tepat dan cepat antara awak kapal dan petugas di darat, termasuk ketika melibatkan kapal-kapal niaga lainnya, TNI AL, dan Badan SAR Nasional (Basarnas) dalam hal memberikan pertolongan dan evakuasi penumpang. Faktor kecelakaan kapal yang bisa terjadi ada 5 yaitu :

- a. Human eror
- b. Kesalahan prosedur
- c. Kesalahan peraturan
- d. Faktor eksternal cth, limbah, dsb
- e. Kehendak Tuhan Yang Maha Esa

(Danny Faturachman, 2015:15), mengatakan Kecelakaan yang terjadi di sungai, danau, dan penyebrangan yang sampai ke Mahkamah Pelayaran lebih disebabkan oleh faktor kesalahan manusia, dan hanya sedikit kejadian kecelakaan di perairan yang disebabkan oleh faktor alam. Menilik alasan tersebut di atas semestinya semua peristiwa kecelakaan bisa diminimalisir manakala ada usaha preventif dari semua pihak agar tidak tersandung pada batu yang sama.

Pencemaran Lingkungan karena kecelakaan kapal juga harus diperhatikan karena kejadian tersebut dapat menimbulkan pada sektor pariwisata laut, sektor kehidupan burung-burungan, dan sektor binatan laut. Pencemaran laut oleh kecelakaan kapal dapat berupa tumpahan minyak.

Tumpahan minyak karena kecelakaan kapal sebagai pencemaran laut harus diperhatikan karena dampak yang ditimbulkannya terhadap kelestarian lingkungan dan manfaat sumber daya alam (SDA) yang ada dilaut menjadi terganggu baik untuk kepentingan nasional maupun bagi umat manusia keseluruhannya.

Menurut (Mahkamah Pelayaran, 2009:64), didalam KUHD kecelakaan kapal lebih dikenal dengan kerugian laut. Menurut KUHD kerugian laut adalah kerugian-kerugian akibat adanya tubrukan kapal, kapal karam, kapal kandas, penemuan barang di laut. Kecelakaan kapal disebut dengan musibah kapal dapat terjadi karena :

- a. Kesalahan manusia
- b. Kerusakan yang terjadi pada kapal dan mesinnya
- c. Factor ekstern atau intern, missal terjadi tubrukan atau kebakaran,
- d. Alam atau cuaca yang dihadapi kapal.
- e. Kombinasi dan semua penyebab di atas.

Selanjutnya pada pasal 256 tentang investigasi Kecelakaan Kapal dinyatakan bahwa :

- 1) Investigasi kecelakaan kapal dilakukan oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi untuk mencari fakta guna mencegah terjadinya kecelakaan kapal dengan penyebab yang sama.
- 2) Investigasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan terhadap setiap kecelakaan kapal,
- 3) Investigasi yang dilakukan oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak untuk menentukan kesalahan atau kelalaian atau terjadinya kecelakaan kapal.

Usaha dalam penyelamatan jiwa di laut merupakan suatu kegiatan yang dipergunakan untuk mengendalikan terjadinya kecelakaan di laut

yang dapat mengurangi sekecil mungkin akibat yang timbul terhadap manusia, kapal dan muatannya. Untuk memperkecil terjadinya kecelakaan di laut diperlukan suatu penyelamatan jiwa tersebut dengan cara memenuhi semua peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh IMO ( international Maritime Organization), ILO (International Labour Organization) dan ITU (Internasional Telecommunication Union) maupun oleh pemerintah.

Pemeriksaan kecelakaan kapal terdiri dari pemeriksaan pendahuluan oleh Syahbandar dan pemeriksaan lanjutan dan Mahkamah Pelayaran Sedangkan pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran Pasal 245 menyatakan bahwa : Kecelakaan kapal merupakan kejadian yang dialami oleh kapal yang dapat mengancam keselamatan kapal dan atau jiwa manusia berupa;

- a) Kapal tenggelam
- b) Kapal terbakar
- c) Kapal tubrukan dan
- d) Kapal kandas

### **1. Kapal Tenggelam**

Menurut (Okol Sri Suharyo, 2017:59) penyebab kapal tenggelam bisa disebabkan oleh kelebihan muatan, kulit lambung / pecah, dan stabilitas negative. Kelebihan muatan disebabkan oleh salah perhitungan dan pengawasan yang kurang. Kulit lambung bocor / pecah, dan stabilitas negative. Kelebihan muatan disebabkan oleh salah perhitungan dan pengawasan yang kurang. Kulit lambung bocor bisa disebabkan oleh salah perhitungan dan pengawasan yang kurang. Kulit lambung bocor bisa disebabkan oleh kondisi usia bakap tua dan kapal mal standart. Serta stabilitas negative disebabkan oleh system ballast tidak berfungsi dan salah dalam pemuatan. Kapal tenggelam penyebabnya adalah anak buah kapal kurang menguasai penanganan

masalah pemesinan, kulit lambung bocor akibat bangunan kapal yang sudah tua, serta penanganan stabilitas kapal yang kurang.

## **2. Kapal terbakar**

Kebakaran adalah peristiwa oksidasi yang terdapat di udara dan panas yang dapat berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cedera bahkan kematian manusia. Suatu kebakaran dapat terjadi karena adanya tiga unsur yang saling berhubungan yaitu bahan bakar, sumber ignisi (panas atau nyala) dan oksigen (Kelvin,2015:37).

Kebakaran merupakan salah satu risiko yang disebabkan oleh nyala api baik kecil maupun besar pada tempat, situasi dan waktu yang tidak dikehendaki yang bersifat merugikan serta pada umumnya sulit untuk dikendalikan. Beberapa peraturan dari Pemerintah Negara bendera kapal menyatakan bahwa salah satu sistem pencegahan kebakaran di atas kapal yaitu dengan menggunakan system pemadam kebakaran tetap atau fixed fire protection untuk melindungi beberapa komponen di kamar mesin yaitu pemadam dengan sitem CO<sub>2</sub>. Sistem pemadam dengan menggunakan CO<sub>2</sub> berfungsi untuk melindungi bagian-bagian yang mudah terbakar seperti main engine atau mesin induk, mesin-mesin pemasok listrik kapal, bagian depan dari boiler, bagian yang mudah mudah terbakar dari separator sebagai pemurni untuk bahan bakar yang dipanaskan dan incinerator. Sistem CO<sub>2</sub> tersebut dapat bekerja dengan optimal apabila seluruh instalasi mesin telah mati, seluruh crew di kamar mesin telah terevakuasi dan seluruh ventilasi atau celah menuju kamar mesin. Konsekuensi dari penggunaan yang perlu persiapan sedemikian rupa membutuhkan waktu 20 menit atau lebih dari saat kebakaran ditemukan sampai system diaktifkan.

Kebakaran kapal juga bisa terjadi karena arus pendek listrik atau konsleting, konsleting biasanya berasal dari konsleting arus listrik di mesin yang menyambar tangki dan menyebabkan terjadinya kebakaran, dan juga kebakaran kapal bisa terjadi di saat perbaikan kapal yaitu di saat pengelasan, alat las bisa konsleting yang

menimbulkan percikan api dan bisa membakar kapal. Dan juga kebocoran bahan bakar dan mudah terbakar dan masih banyak lagi selain itu maka dari itu harus diwaspadai karena masalah seperti itu tidak diduga-duga akan terjadi untuk mencegah kebakaran pada kapal cara – cara yang diberikan meliputi pentingnya melihat standar yang berlaku seperti manajemen sumber daya manusia (SDM) yang baik, penempatan dan pemasangan yang sesuai dengan aturan, pelaksanaan K3 yang baik, dan melakukan pengecekan rutin pada kapal.

### **3. Kapal Tubrukan**

Pengertian tubrukan kapal menurut Pasal 534 ayat (2) KUHD “yang dinamakan tubrukan kapal adalah tabrakan atau penyentuhan antara kapal-kapal satu dengan yang lainnya”. Kapal tubrukan juga disebabkan oleh karena tidak mematuhi peraturan pencegahan tubrukan. Didalam Peraturan Pencegahan Tubrukan di laut (P2TL) didalam aturan 8 tentang Tindakan untuk menghindari tubrukan, diantaranya :

- a) Setiap tindakan yang dilakukan untuk menghindari tubrukan ,jika keadaan mengijinkan harus tegas, dilakukan dalam waktu yang cukup lapang dan benar-benar memperhatikan syarat-syarat kepelautan yang baik.
- b) Setiap perubahan Haluan dan atau kecepatan untuk menghindari tubrukan, bila keadaan memungkinkan harus cukup besar sehingga dapat diketahui oleh kapal lain baik secara visual maupun menggunakan radar, perubahan-perubahan Haluan dan atau kecepatan sedikit demi sedikit dan berulang kali harus dihindarkan.
- c) Jika ada ruang gerak yang cukup perubahan haluan saja mungkin merupakan tindakan yang paling berhasil guna untuk menghindari situasi saling mendekat terlalu rapat,dengan ketentuan bahwa perubahan itu dilakukan dalam waktu cukup dini ,bersungguh sungguh dan tidak mengakibatkan terjadinya situasi saling mendekat terlalu rapat.

- d) Tindakan yang dilakukan untuk menghindari tubrukan dengan kapal lain harus sedemikian rupa sehingga menghasilkan pelewatan dengan jarak aman. Hasil guna tindakan itu harus dikaji secara seksama sampai kapal yang lain itu pada akhirnya terlewati dan bebas sama sekali.
- e) Jika diperlukan untuk menghindari tubrukan atau untuk memberikan waktu yang lebih banyak untuk menilai keadaan, kapal harus mengurangi kecepatannya atau menghilangkan kecepatannya sama sekali dengan memberhentikan atau menjalankan mundur sarana penggeraknya.
- f) Kapal yang oleh aturan-aturan ini diwajibkan untuk menghindari lintasan kapal lain, bila keadaan mengharuskan demikian, harus melakukan Tindakan secara dini untuk memberikan ruang olah gerak yang cukup bagi kapal lain agar dapat lewat secara aman.
- g) Kapal yang diwajibkan untuk tidak merintanginya atau jalan aman kapal lain tidak dibebaskan dari kewajiban ini jika mendekati kapal lain mengakibatkan bahaya tubrukan, dan bilamana akan mengambil tindakan harus memperhatikan tindakan yang diwajibkan oleh aturan-aturan dalam bagian ini.
- h) Kapal yang diwajibkan untuk tidak merintanginya atau jalan aman kapal lain tidak dibebaskan dari kewajiban ini jika mendekati kapal lain mengakibatkan bahaya tubrukan, dan bilamana akan mengambil tindakan harus memperhatikan tindakan yang diwajibkan oleh aturan-aturan dalam bagian ini.

(Anonim, Peraturan Pencegahan Tubrukan di Laut (P2TL), 2019)

#### **4. Kapal Kandas**

Menurut (Okol Sri Suharyo, 2017:44) penyebab kapal kandas disebabkan oleh kesalahan navigasi, alur pelayaran yang sempit, dan akibat kondisi lingkungan, ombak, arus, angin, dan pasang surut. Kesalahan navigasi mencakup kesalahan juru mudi dan kerusakan alat

navigasi. Sistem ballast tidak berfungsi dan salah pemuatan juga berpengaruh terhadap terjadinya kapal kandas.

## 2.2 Penelitian terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam penelitian ini. Secara ringkas penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 2.1**  
**Rujukan Penelitian Untuk Variabel Cuaca**

<b>Judul</b>	Rancang Bangun WAS ( Weather Automatic Station ) Pendektasi Cuaca Secara Real Time dan Terintegrasi Guna Mendukung Keselamatan Pelayanan Kapal Rakyat di Maluku
<b>Sumber Peneliti</b>	Jacob D.C Sihasle, Sonya T.A Lekatompessy Jurnal Teknologi, Vol. 16 No. 2 (2017)
<b>Variabel Penelitian</b>	X : Pendeteksi Cuaca Y : Keselamatan Pelayaran
<b>Metode Analisis</b>	Metode Deskriptif
<b>Hasil Penelitian</b>	Dan Pekerjaan Penelitian yang telah dilakukan selama ini di dapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut : 1. Sensor Cuaca WAS Saparua dan WAS Tulehu 2. Data cuaca yan direkam dari Station Cuaca WAS Saparua dan Tulehu dapat diterima sempurna Di Station Penerima di kampus Fakultas Teknik Unpatti 3. Perubahan transmisi data Cuaca dari WAS di kirim ke Station Penerima dengan interfal 300 detik. Kecepatan Angin 2 MPH, Dan dengan perubahan Arah angin 10 derajat. 4. Perubahan di Point 5 dapat di terima real time

	<p>kemudian akan di distrimusikan atau di shearing ke berbagai web yang berhubungan dengan Weather.</p> <p>5. Para calon penumpang dan – penyelenggara Pelayaran serta para nelayan dan petani dapat mengakses data cuaca pada dua lokasi berbeda pada berbagai device.</p>
<b>Hubungan dengan Penelitian</b>	Dari Kesimpulan Jurnal Terdahulu Terdapat Variabel Yang Sama Dan Berkaitan Erat Dengan Penelitian Penulis Yaitu Variabel Cuaca.

Sumber: Jurnal Penelitian yang Dipublikasikan.

**Tabel 2.2**

**Rujukan Penelitian Untuk Variabel Awak Kapal**

<b>Judul</b>	Pengaruh Keselamatan Kapal Dan Kompetensi Terhadap Kepuasan Kerja Awak Kapal (Studi Pada Kapal-Kapal Charter Pt. Pertamina (Pesero))
<b>Sumber Penelitian</b>	Santa Clara Madya Sharon, dkk, Jurnal Manajemen Dan Bisnis, Vol. 05 /No.02/2019
<b>Variabel Penelitian</b>	X1 : Keselamatan Kapal X2 : Kompetensi Y : Kepuasan Kerja
<b>Metode Analisis</b>	Metode Penelitian Kuantitatif
<b>Hasil Penelitian</b>	<p>1. Secara parsial terdapat pengaruh positif dan signifikan Keselamatan kapal terhadap Kepuasan kerja awak kapal Charter PT. Pertamina (Pesero), hal tersebut menunjukkan setiap peningkatan keselamatan kapal akan memberikan peningkatan pula pada kepuasan kerja awak kapal.</p> <p>2. Secara parsial terdapat pengaruh positif dan signifikan Kompetensi terhadap Kepuasan kerja awak</p>

	<p>kapal Charter PT. Pertamina (Pesero), hal tersebut memberikan arti dengan adanya peningkatan kompetensi maka kepuasan awak kapal akan semakin meningkat.</p> <p>3. Secara bersama-sama Keselamatan kapal dan Kompetensi berpengaruh signifikan terhadap Kepuasan kerja awak kapal Charter PT. Pertamina (Pesero), hal tersebut memberikan arti bahwa setiap peningkatan keselamatan kapal dan kompetensi akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kepuasan kerja awak kapal.</p>
<b>Hubungan dengan Penelitian</b>	Dari Kesimpulan Jurnal Terdahulu Terdapat Variabel Yang Sama Dan Berkaitan Erat Dengan Penelitian Penulis Yaitu Variabel Awak Kapal

Sumber: Jurnal Penelitian yang Dipublikasikan.

**Tabel 2.3**

**Rujukan Penelitian Untuk Variabel Awak Kapal**

<b>Judul</b>	Analisis Kelaiklautan Kapal terhadap keselamatan pelayaran di kapal niaga ( Study kasus pada perusahaan pelayaran kapal penumpang di Surabaya )
<b>Sumber Penelitian</b>	Mudiyanto, Vol 20 No.1 ( 2019 )
<b>Variabel Penelitian</b>	X1 : Pengawakan Kapal X2 : Garis Muat Kapal dan Pemuatan Y : Keselamatan
<b>Metode analisis</b>	Metode analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif
<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil pengolahan data Koefisien korelasi berganda dapat ditunjukkan bahwa antara variable kelaiklautan kapal memiliki hubungan yang kuat terhadap variabel

	keselamatan pelayaran. Berdasarkan kesimpulan yang diambil maka dapat dikemukakan beberapa saran dari penelitian ini adalah Perusahaan pelayaran hendaknya dan bahkan meningkatkan pengawasan proses pemuatan agar terpantau garis muat tidak melebihi yang telah ditentukan agar terjaminnya keselamatan pelayaran.
<b>Hubunan dengan Penelitian</b>	Dari Kesimpulan Jurnal Terdahulu Terdapat Variable Yang Sama Dan Berkaitan Erat Dengan Penelitian Penulis Yaitu Variabel Pengawakan Kapal.

Sumber: Jurnal Penelitian yang Dipublikasikan.

**Tabel 2.4**  
**Rujukan penelitian untuk Teknis Kapal**

<b>Judul</b>	Efisiensi Teknis Kapal Pukat Cincin di Laut Jawa dan Sekitarnya yang Berbasis di PPN Pekalongan.
<b>Sumber Peneliti</b>	Agustinus Anung Widodo, Mahiswara, Pusat Riset Perikanan Tangkap, Ancol, Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru - Jakarta (2017).
<b>Variabel Penelitian</b>	X1 : Teknis Kapal Y : Efisiensi Kapal Pukat Cincin
<b>Metode Analisis</b>	Metode Analisis Regresi Linier Berganda
<b>Hasil Penelitian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kapal pukat cincin mempunyai nilai efisiensi teknis penuh (nilai 1,00 atau 100%) sebanyak 44 kapal. Selebihnya 50 kapal (30,9%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,900-0,999, 48 kapal (29,6%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,800-0,899 dan sisanya 20 kapal (12,3%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,700-0,799. Nilai efisiensi teknis rata-rata kapal pukat cincin 0,918</li> <li>2. Agar kapal pukat cincin Pekalongan dapat beroperasi dengan efektif maka mempunyai nilai</li> </ol>

	efisiensi teknis 0,950. Guna mencapai nilai tersebut maka strateginya adalah mengurangi upaya- <i>effort</i> (tawur) 10,0%. Jumlah konsumsi bahan bakar minyak 10,0%, jumlah anak buah kapal 11,0%, pengurangan jumlah GT kapal 18,0%, pengurangan panjang (LoA) kapal 10,0% dan pengurangan kekuatan (HP) mesin 12,0%
<b>Hubungan dengan penelitian</b>	Dari Kesimpulan Jurnal Terdahulu Terdapat Variabel Yang Sama Dan Berkaitan Erat Dengan Penelitian Penulis Yaitu Variabel Teknis Kapal.

Sumber: Jurnal Penelitian yang Dipublikasikan.

**Tabel 2.5**

**Rujukan Penelitian Untuk Variable Kecelakaan Kapal**

<b>Judul</b>	Analisis Keselamatan Transportasi Penyeberangan Laut Dan Antisipasi Terhadap Kecelakaan Kapal Di Merak-Bakauheni
<b>Sumber Peneliti</b>	Danny Faturachman, Muswar Muslim, Agung Sudrajad, Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada, Jakarta (2015)
<b>Variabel Penelitian</b>	X1 : Faktor Manusia X2 : Faktor Alam X3 : Faktor Lain Y : Kecelakaan Kapal
<b>Metode Analisis</b>	Metode Deskriptif
<b>Hasil Penelitian</b>	1. Jumlah kecelakaan kapal pelayaran di Indonesia cukup memprihatinkan, terutama selama periode 2005-2010, dengan terjadinya 185 kasus kecelakaan. Pada tahun 2005 tercatat 29 peristiwa kecelakaan, tahun 2006: 38 kecelakaan, 2007: 32 kecelakaan,

	<p>2008: 35 kecelakaan, 2009: 32 kecelakaan dan pada tahun 2010 terjadi 19 kasus kecelakaan, rata-rata kecelakaan selama 6 tahun terakhir adalah 30,83%. Jenis kecelakaan yang terjadi rata-rata selama 6 tahun (2005-2010) adalah tenggelam (30%), tubrukan (26%), kandas (14%), kebakaran (17%) dan lainnya (13%). Sedangkan penyebab kecelakaan kapal adalah 65% human error, 24% kesalahan teknis, 11% karena kondisi lainnya.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Tingginya kasus kecelakaan laut di Indonesia saat ini harus menjadi perhatian seluruh pihak, bukan hanya pemilik kapal tetapi juga pemerintah, instansi terkait dan masyarakat yang harus lebih aktif dalam memberikan informasi. Dari hasil pengamatan, penyebab utama kecelakaan laut adalah karena faktor kelebihan angkutan dari daya angkut yang ditetapkan, baik itu angkutan barang maupun orang. Bahkan tidak jarang pemakai jasa pelayaran memaksakan diri naik kapal meskipun kapal sudah penuh dengan tekad asal dapat tempat di atas kapal.</li><li>3. Upaya-Upaya Menekan Terjadinya kecelakaan kapal adalah sebagai berikut :<ol style="list-style-type: none"><li>a. Peningkatan pemeriksaan daya muat kapal sehingga kapal tidak berlayar dengan muatan yang melebihi kapasitas daya angkut</li><li>b. Peningkatan pelaksanaan uji petik terhadap kapal</li><li>c. Pengaktifan pemantauan dan monitoring kapal melalui radio pantai</li><li>d. Peningkatan patroli laut di kawasan yang rawan kecelakaan</li></ol></li></ol>
--	--

	<p>e. Peningkatan latihan dan simulasi kondisi emergency secara berkala di atas kapal</p> <p>f. Penyuluhan keselamatan pelayaran kepada stakeholder dan masyarakat pengguna jasa</p> <p>g. Peningkatan kampanye keselamatan pelayaran</p> <p>4. Hinterland Terminal: terminal penyeberangan Merak dan Bakauheni mempunyai pengaruh terhadap distribusi angkutan penumpang dan kendaraan bermotor dari/ ke pulau Jawa dan Pulau Sumatera. Berdasarkan hasil wawancara asal tujuan penumpang dan kendaraan bermotor, sumbangan terbesar (<math>\pm 70\%</math>) berasal dan menuju Provinsi Lampung, Banten dan DKI Jakarta. Di samping ketiga provinsi tersebut diatas, distribusi penumpang dan kendaraan bermotor berasal dari beberapa provinsi yang menggunakan; penyeberangan Merak-Bakauheni tetapi persentasenya kecil (<math>\pm 30\%</math>), antara lain: NAD, Sumut, Riau Sumbar. Jambi, Bengkulu, Babel, Sumsel, Jatim, Jateng, dan Jabar.</p>
<b>Hubungan dengan penelitian</b>	<p>Dari Kesimpulan Jurnal Terdahulu Terdapat Variabel Yang Sama Dan Berkaitan Erat Dengan Penelitian Penulis Yaitu Variabel Kecelakaan Kapal.</p>

Sumber: Jurnal Penelitian yang Dipublikasikan.

Pengembangan penelitian diatas yakni mengenai rujukan variabel yang peneliti gunakan, atas sumber jurnal bagi variabel yang terkait seperti variabel X1 Cuaca, variabel X2 Awak Kapal, variabel X3 Teknia Kapal dan Y Kecelakaan Kapal.

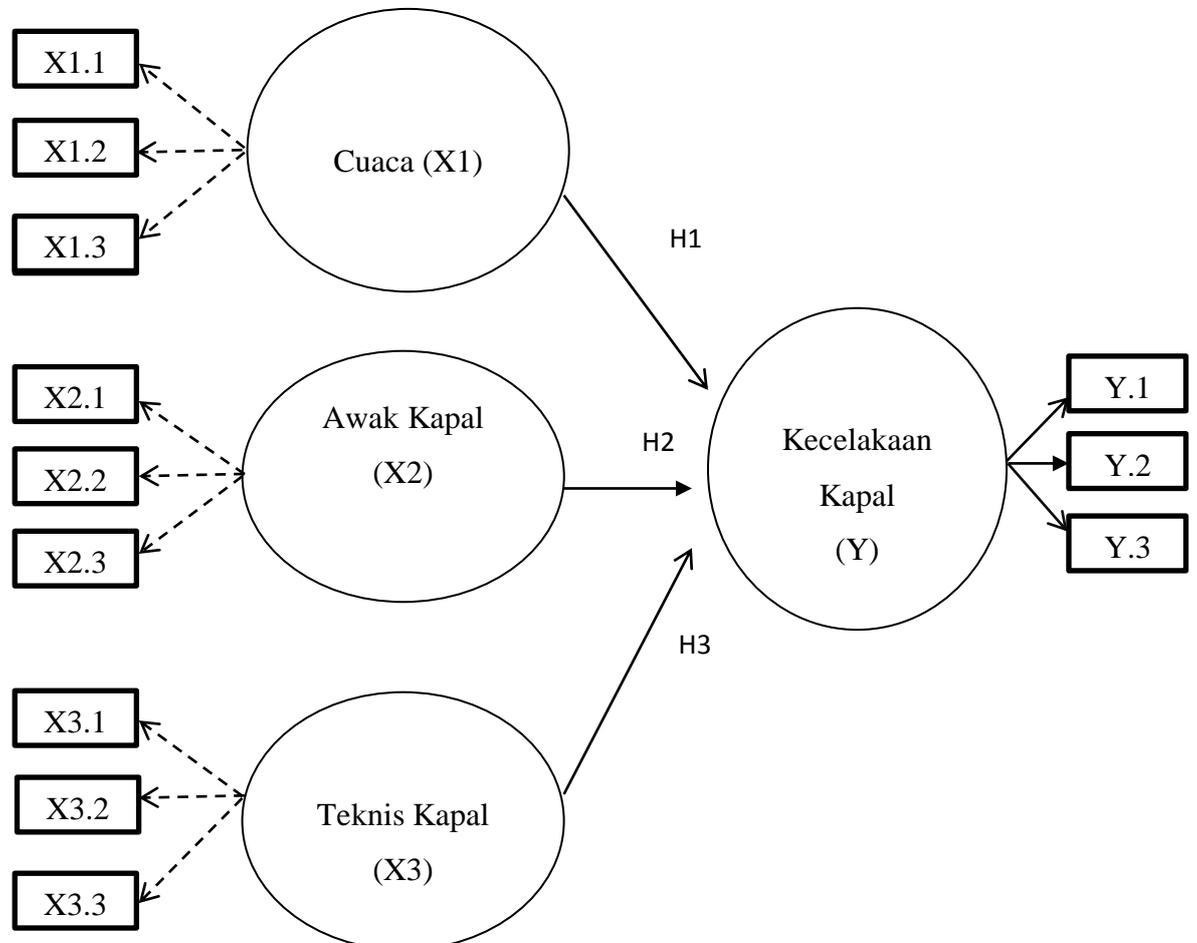
### 2.3 Hipotesis

Dalam penelitian kuantitatif, keberadaan hipotesis dipandang sebagai komponen penting dalam penelitian. Sugiyono (2016:64) menyatakan bahwa hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap tujuan penelitian yang diturunkan dari kerangka pemikiran yang telah dibuat (Sujarweni, 2014 : 62). Hipotesis menjadi teruji apabila semua gejala yang di timbulkan bertentangan dengan hipotesis tersebut. Dalam upaya pembuktian hipotesis peneliti dapat saja dengan sengaja menimbulkan atau menciptakan suatu gejala. Kesengajaan ini disebut percobaan atau eksperimen. Hipotesis yang telah teruji kebenarannya disebut teori. Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk memutuskan apakah akan menerima dan menolak. Hipotesis berdasarkan pada data yang diperoleh dari sampel. Dalam penelitian ini, hipotesis dikemukakan dengan tujuan untuk mengarahkan serta memberi pedoman bagi peneliti yang akan dilakukan.

Apabila ternyata hipotesis tidak terbukti dan berarti salah, maka masalah dapat dipecahkan dengan kebenaran yang ditentukan dari keputusan yang berhasil dijalankan selama ini. Jadi hipotesis merupakan tafsiran terhadap parameter populasi, melalui data-data sampel. Berdasarkan tujuanpustaka dan penelitian terdahulu seperti yang telah diuraikan diatas, maka hipotesis yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

- H1 : Diduga faktor cuaca berpengaruh positif dan signifikan terhadap kecelakaan kapal.
- H2 : Diduga faktor awak kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap kecelakaan kapal.
- H3 : Diduga faktor teknis kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap kecelakaan kapal.

## 2.4 Kerangka Pemikiran

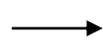


**Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran**

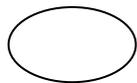
Keterangan :



= Indikator



= Pengukur



= Variabel

-----▶ = Pengukur Ke Indikator

**H** = Hipotesis

Variabel dalam penelitian ini meliputi :

1. Cuaca (X1)

Indikator – indikator Cuaca antara lain :

X1.1 : Tinggi gelombang

X1.2 : Badai

X1.3 : Intensitas curah hujan

2. Awak Kapal (X2)

Indikator – indikator Awak Kapal antara lain :

X2.1 : Kompetensi awak kapal

X2.2 : Kemampuan membawa kapal

X2.3 : Kewajiban awak kapal atau tupoksi

3. Teknis Kapal (X3)

Indikator – indikator Teknis Kapal antara lain :

X3.1 : Permesinan kapal

X3.2 : kondisi kapal dan peralatannya

X3.3 : Perawatan kapal yang terjadwal

4. Kecelakaan Kapal (Y)

Indikator – indikator Kecelakaan Kapal antara lain :

Y1 : Keselamatan kapal

Y2 : Pengaturan Lalu lintas

Y3 : Keamanan Perairan