



**UNIVERSITAS PERTAHANAN INDONESIA**

**ANALISIS PEMANFAATAN HOVERCRAFT DALAM  
PENANGANAN BENCANA PASCA TSUNAMI**

TESIS

**HARRY AHMAD HASSAN  
1 2011 02 03 009**

**SEKOLAH PASCASARJANA STUDI KEAMANAN  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN BENCANA**

**JAKARTA  
JANUARI 2013**

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF HOVERCRAFT UTILIZATION IN POST TSUNAMI DISASTER RELIEF**

By

**Harry Ahmad Hassan**

**NIM : 120110203009**

**(Disaster Management)**

This thesis tried to explain that the hovercraft vehicle can be used as a means of transportation for the Tsunami disaster response activities and the purpose of this study is to investigate the potential of the hovercraft vehicle compared to some other vehicles. Using qualitative methods that use primary data and secondary data illustrates that the hovercraft will have the ability to be utilized in disaster management activities. The research use AHP (Analytical Hierarchy Process) which combine with the Internal Factors and External Factors on the operation of the hovercraft that will explain systematically to identify efficiency and effectiveness of the utilization of the hovercraft vehicle in disaster response activities.

Keywords: Utilization Hovercraft, Tsunami Disaster, the capability of hovercraft, and AHP, Internal and External Factors.

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PEMANFAATAN HOVERCRAFT DALAM PENANGANAN BENCANA PASCA TSUNAMI**

Oleh

**Harry Ahmad Hassan**

**NIM : 120110203009 (Program Studi**

**Manajemen Bencana)**

Tesis ini berusaha menjelaskan bahwa kendaraan hovercraft dapat digunakan sebagai alat transportasi untuk kegiatan penanganan bencana Tsunami dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi yang dimiliki kendaraan hovercraft dibandingkan beberapa kendaraan lainnya. Dengan menggunakan metode kualitatif yang menggunakan data primer dan data sekunder akan memberi gambaran bahwa hovercraft memiliki kemampuan untuk di manfaatkan dalam kegiatan penanganan bencana. Analisis penelitian menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process) dengan mengkombinasikan Faktor Internal dan Faktor Eksternal terhadap pengoperasian hovercraft yang dapat mengidentifikasi secara sistematis efisiensi dan efektivitas dari pemanfaatan kendaraan hovercraft dalam penanganan bencana.

Kata Kunci: Pemanfaatan Hovercraft, Bencana Tsunami, Kemampuan Hovercraft dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) , Faktor Internal dan Eksternal

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Letak Indonesia secara geologis dilalui oleh dua jalur pegunungan muda yaitu pegunungan Mediterania di sebelah barat dan pegunungan sirkum Pasifik di sebelah Timur<sup>1</sup>, hal ini menyebabkan Indonesia mempunyai banyak gunung api yang aktif sehingga rawan akan terjadinya bencana. Indonesia juga merupakan salah satu wilayah yang letaknya berada di daerah pertemuan tiga lempeng yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Kondisi ini menyebabkan wilayah Indonesia secara tektonik sangat labil dan merupakan wilayah yang mempunyai tingkat kegempaan yang tinggi di dunia. Gempa-gempa tektonik yang kerap terjadi di Pulau Sumatera disebabkan karena adanya penunjaman (subduksi) lempeng Indo-Australia ke bawah lempeng Eurasia dan sebagian besar berpusat di Samudra Hindia dan dapat memicu terjadinya Tsunami (Marwanta, 2005). Dampak negatif yang diakibatkan tsunami adalah merusak apa saja yang dilaluinya. Bangunan, tumbuh-tumbuhan, dan mengakibatkan korban jiwa manusia serta menyebabkan genangan, pencemaran air asin lahan pertanian, tanah, dan air bersih. Bukti menunjukkan, tidak mustahil terjadinya megatsunami, yang menyebabkan beberapa pulau tenggelam.<sup>2</sup>

Pada penanganan bencana tsunami, utamanya pada saat pengiriman bantuan logistik pasca bencana, pengiriman logistik dilakukan menggunakan jalur darat, laut, dan udara. Pada kasus tsunami di Aceh, pengiriman logistik ditempuh melalui jalur laut ke darat maupun melalui jalur udara seperti ditunjukkan gambar peta di bawah ini yang menyebutkan bahwa jalan darat dari Banda Aceh ke Meulaboh tidak dapat di akses (Elleman, 2007). Misi kemanusiaan utamanya hanya dapat diakses melalui laut dan udara. Alat transportasi laut yang digunakan

---

<sup>1</sup> Chucky Gugiskha, "Letak Indonesia", diakses dari <http://bugiskha.wordpress.com/2011/11/29/letak-wilayah-indonesia> pada tanggal 18 Oktober 2012, pukul 14.00.

<sup>2</sup> \_\_\_\_\_, "Kronologi tsunami di dunia", diakses dari <http://ammo093.wordpress.com/kronologi-tsunami-di-dunia> pada tanggal 20 Oktober 2012, pukul 18.00.



kiriman ke darat dengan menggunakan alat transportasi lain yang tersedia di kapal-kapal tersebut. Hal ini dilakukan karena pada kenyataannya setelah bencana tsunami terjadi, fasilitas dermaga yang ada di daerah bencana mengalami kerusakan yang cukup parah, sehingga kapal-kapal tersebut tidak dapat sandar di pelabuhan atau di dermaga. Pada kondisi seperti ini hanya kapal LST yang bisa mencapai ke darat karena kapal ini dapat melakukan *beaching*, yaitu kapal tersebut mempunyai kemampuan untuk mendaratkan haluan kapal merapat ke pantai<sup>4</sup>.

Pada kejadian bencana tsunami tanggal 26 Desember 2004, beberapa kasus pengiriman logistik di beberapa titik di Propinsi Aceh, bantuan logistik di kirim melalui jalur laut di samping jalur darat dan udara. Untuk kapal LPD, LHD dan kapal angkut komersial dengan berbagai ukuran biasanya hanya melakukan lego jangkar dan mengirim bantuan logistik melalui alat transportasi laut lain atau biasa disebut alat transportasi penghubung dari kapal ke pantai atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan *Ship to Shore Connector (SSC)*. Pada kapal-kapal tersebut, terdapat alat transportasi seperti sekoci, helikopter, LCU (*Landing Craft Utility*), LCM (*Landing Craft Mechanized*), LCVP (*Landing Craft Vehicle and Personnel*), Tank Amphibi Pengangkut Artileri (KAPA K-61 dan KAPA PTS/*Plavayushchij Transportyer Sryednyj*), *Speed Boat* dan Hovercraft/LCAC. Alat transportasi tersebut merupakan alat transportasi yang digunakan untuk mencapai darat karena di asumsikan sarana dan prasarana labuh yang ada di daerah bencana rusak akibat tsunami dan tidak dapat disandari oleh kapal seperti LST, LPD, LHD dan Kapal Angkut Komersial untuk bongkar muat bantuan logistik bagi korban bencana.

Di Indonesia, kendaraan hovercraft belum dimanfaatkan dalam kegiatan penanganan bencana pasca Tsunami, namun pada kejadian tsunami di Aceh

---

<sup>4</sup> Komtis, "Istilah bahasa asing yang sering kami gunakan" diakses dari [http://cocotboros.blogspot.com/2012/11/01\\_archive.html](http://cocotboros.blogspot.com/2012/11/01_archive.html) pada tanggal 20 Oktober 2012, pukul 18.30.

pada Desember tahun 2004, pihak Amerika<sup>5</sup> dan Jepang telah mengirimkan Hovercraft/LCAC (*Landing Craft Air Cushion*) untuk mengangkut bantuan logistik. Begitu juga pada ada saat terjadi tsunami di Jepang tahun 2011, Jepang juga telah menggunakan hovercraftnya untuk mengirimkan bantuan logistik. Belum dimanfaatkannya hovercraft di Indonesia pada waktu tsunami Aceh tahun 2004 disebabkan karena kegunaan hovercraft belum tersosialisasi dengan baik dan TNI belum memiliki kendaraan jenis ini, sampai pada peristiwa tsunami di Aceh yang pada saat itu hovercraft milik Amerika (LCAC) dan Jepang diturunkan untuk membantu mengirimkan bantuan logistik dari kapal LHD yang lego jangkar di perairan dekat Aceh ke darat.

Belajar dari pengalaman bencana tsunami di Aceh tahun 2004, mulai tahun 2005, beberapa instansi di Indonesia sudah membuat dan membeli hovercraft, antara lain TNI AL<sup>6</sup>, TNI AD, Departemen Perhubungan dan Basarnas, dari instansi-instansi tersebut hanya Hovercraft Basarnas yang merupakan produk luar negeri yaitu produk dari perusahaan Griffon, dari negara Inggris, sedangkan untuk hovercraft yang dimiliki oleh TNI AL dan TNI AD serta Pemda Boven Digoel merupakan hasil karya anak bangsa/ produk dalam negeri. Hovercraft sendiri merupakan salah satu sarana transportasi yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan penanganan bencana tsunami. Di TNI AL sendiri penggunaan hovercraft ditujukan untuk pendaratan operasi amfibi dalam waktu yang relatif singkat dan sarana untuk raid amfibi pada saat Operasi Militer untuk Perang (OMP) dan pada saat damai dapat digunakan untuk membantu pencarian dan pertolongan dalam kecelakaan (*search and rescue*) maupun penanggulangan bencana alam dan pemberian bantuan kemanusiaan.(SOPSAL, 2005)

Pemilihan jenis transportasi hovercraft dikarenakan ada beberapa keunggulan antara lain dapat dioperasikan di daerah laut, lumpur, rawa-rawa dan

---

<sup>5</sup> Walter T. Ham IV, USS Bonhomme Richard Public Affairs, "Bonhomme Richard LCAC Brings Badly Needed Relief Ashore in Sumatra" diakses dari [http://www.navy.mil/submit/display.asp?story\\_id=16568](http://www.navy.mil/submit/display.asp?story_id=16568) pada tanggal 20 Oktober 2012, pukul 21.00.

<sup>6</sup> Abarky, "Hovercraft karya anak negeri", diakses dari <http://garudamiliter.blogspot.com/2012/04/hovercraft-karya-anak-negeri.html> pada tanggal 21 Oktober 2012, pukul 06.00.

daratan bahkan dapat di operasikan di daerah kutub (daratan es) dimana kendaraan lain tidak mempunyai kemampuan untuk melakukan hal itu (Ernst, 2004). Alasan yang memungkinkan hovercraft dapat di operasikan di daerah tersebut karena hovercraft adalah suatu kendaraan yang berjalan di atas bantalan udara (*air cushion*). Bantalan udara tersebut ditimbulkan dengan cara meniupkan udara ke ruang bawah kapal ini (*plenum chamber*<sup>7</sup>) melalui *skirt*<sup>8</sup> (sekat yang lentur) sehingga tekanan udara di dalam *plenum chamber* lebih tinggi daripada tekanan udara luar sehingga timbul gaya angkat yang akan mengangkat badan hovercraft sehingga hovercraft melayang sesuai tinggi skirt. Untuk menggerakkan kapal bantalan udara, digunakan gaya dorong (*thrust*) yang diperoleh dari baling-baling seperti pada pesawat udara. Gaya angkat kapal ini bekerja pada penampang yang luasannya di kelilingi oleh skirt, sehingga tekanan terhadap tanah atau air (*ground pressure*<sup>9</sup>) yang ditimbulkan tidak besar. Dengan demikian, kendaraan ini dapat berjalan di atas lumpur, air maupun daratan dengan membawa beban yang cukup berat. Karena tidak adanya kontak langsung antara hovercraft dan permukaan daratan atau air, maka hambatan yang terjadi kecil sehingga hovercraft dapat melaju dengan kecepatan tinggi. Selain itu, alat transportasi ini dapat digunakan multifungsi antara lain dapat digunakan sebagai kendaraan SAR (*search and rescue*), kendaraan medis dan angkutan personel serta kendaraan angkut logistik yang kapasitas muatan yang cukup besar diatas 2 ton tergantung dari dimensinya (panjang, lebar dan tinggi). Hovercraft juga dapat di operasikan pada infrastruktur yang rusak di daerah yang terkena bencana alam tsunami sesuai kemampuan gaya angkatnya (*lift*).

Berdasarkan penjelasan diatas perlu dilakukan penelitian lebih jauh tentang pemanfaatan hovercraft dalam penanganan bencana ditinjau dari

---

<sup>7</sup> *Plenum chamber* adalah ruangan yang terletak pada bagian bawah sebuah kendaraan *hovercraft*, berfungsi sebagai penam-pung udara

<sup>8</sup> *Skirt* (sekat lentur) adalah bagian *hovercraft* yang berfungsi untuk menahan udara di bawah *hovercraft* agar tidak mudah keluar dari luasan di bawah hovercraft. *Skirt* ini terbuat dari tekstil tebal yang dilapisi karet sintetik agar kedap udara.

<sup>9</sup> *Ground pressure* adalah tekanan udara yang ditimbulkan oleh fan di dalam bantalan udara terhadap permukaan tanah dibawahnya

kemampuan hovercraft untuk di operasikan di berbagai medan. Hal lain yang perlu di teliti adalah mobilitas dari hovercraft itu sendiri ditinjau dari kecepatan bergerak, kemampuan mengangkut muatan, daya jangkau dan kriteria lainnya

## 1.2 Permasalahan

Dalam kasus pasca bencana tsunami, masalah yang dihadapi adalah sulitnya medan yang di tempuh untuk mencapai lokasi korban pasca bencana dikarenakan oleh rusaknya infrastruktur di daerah bencana seperti dermaga yang rusak yang menyebabkan kapal tidak bisa merapat atau berlabuh untuk menurunkan bantuan logistik. Selain itu kondisi jalan yang rusak, medan yang berawa dan berlumpur menyebabkan pengiriman bantuan medis, logistik mengalami hambatan. Masalah yang dapat diidentifikasi adalah sarana angkut atau alat transportasi apa yang dapat digunakan untuk menjangkau ke lokasi korban melalui jalur laut dengan kondisi infra struktur yang rusak. Alat transportasi ini harus dapat melakukan kegiatan seperti evakuasi korban, pengiriman tim medis serta pengiriman bahan logistik dengan kapasitas yang cukup besar dalam rangka penanganan bencana pasca tsunami.

### 1.2.1 Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah kondisi medan yang menjadi hambatan terhadap pendistribusian logistik dalam penanganan bencana dan mencari alternatif alat transportasi yang dapat digunakan untuk penanganan bencana pasca tsunami melalui jalur laut.

### 1.2.2 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dibatasi pada alat transportasi yang terdapat di kapal LPD dan LST yang biasa digunakan sebagai penghubung dari kapal ke pantai untuk penanganan bencana setelah terjadinya tsunami. Pada analisis ini diasumsikan bahwa kapal LPD tersebut hanya mampu lego jangkar disebabkan sarana pelabuhan tidak dapat disandari karena rusak pasca bencana tsunami.

Dari uraian diatas timbul pertanyaan apakah pemanfaatan hovercraft akan lebih efektif dan efisien untuk digunakan sebagai sarana transportasi yang digunakan untuk penanganan bencana pasca tsunami dan bagaimana performa

hovercraft di bandingkan dengan kendaraan lain seperti Landing Craft Vehicle and Personnel (LCVP), Kendaraan Amphibi Pengangkut Artileri (KAPA) dan Speed Boat

### 1.3 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian yang mendasari penelitian tesis adalah:

- a. Apakah pemanfaatan hovercraft akan lebih efektif dan efisien untuk digunakan sebagai alat transportasi penanganan bencana pasca tsunami?
- b. Bagaimana performa hovercraft di bandingkan dengan kendaraan lain seperti LCVP, Kendaraan Amphibi Pengangkut Artileri dan Speed Boat?

### 1.4 Tujuan Penelitian.

Tujuan penelitian adalah menganalisis efektifitas pemanfaatan hovercraft dalam penanganan bencana dan melakukan perbandingan performa yang dimiliki hovercraft dengan kendaraan jenis lain seperti LCVP, Kendaraan Amphibi Pengangkut Artileri (KAPA) dan Speed Boat.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat mempertimbangkan pemanfaatan hovercraft dalam penanganan bantuan kemanusiaan baik dalam fase tanggap darurat maupun pasca bencana alam tsunami.

### 1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam rangka penulisan tesis adalah metode penelitian kualitatif dan kuantitatif (*mix method*). Karena pada analisisnya menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) atau dalam bahasa Indonesia dikenal dengan PHA (Proses Hirarki Analitik), maka metode kualitatif yang digunakan di kuantitatif kan pada analisis pemanfaatan hovercraft dalam penanganan bencana. Populasi penelitian adalah alat transportasi penghubung dari kapal ke pantai yang biasa digunakan dalam penanganan bencana pasca tsunami.

Teknik pengumpulan data sekunder dilaksanakan melalui studi pustaka / literatur yang didapat dari buku, artikel, majalah serta situs internet, sedangkan pengumpulan data primer melalui observasi, dan wawancara baik dengan pengendara alat transportasi hovercraft, KAPA, speed boat dan LCVP, produsen pembuat hovercraft dan personil yang dianggap ahli dalam penilaian terhadap alat transportasi penghubung dari kapal ke pantai. Dalam penelitian ini variabel penelitian yang digunakan adalah faktor-faktor internal dan eksternal dari alat-alat transportasi tersebut. Teknik pengolahan data dilaksanakan dengan tahap analisis, dan tahap pengolahan data untuk memeriksa dan mengontrol data yang diperoleh sehingga terjamin reliabilitas dan validitasnya serta tahap analisis datanya menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

#### 1.7 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penulisan tesis adalah pemanfaatan hovercraft pada saat pasca bencana tsunami untuk pengiriman bantuan logistik serta perbandingan kemampuan dengan kendaraan lain yang seukuran yang menggunakan jalur laut.

#### 1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh satu gambaran yang utuh dan sistematis dari persoalan yang diangkat sebagai topik utama tesis ini, tesis ini akan disajikan dalam lima bab sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan, menguraikan latar belakang masalah pemanfaatan hovercraft untuk penanganan bencana, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup serta sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka, membahas prinsip bantalan udara pada hovercraft, penggunaan hovercraft, karakteristik dari hovercraft, LCVP, speed boat dan Kendaraan Amphibi Pengangkut Artileri (KAPA), teori logistik kebencanaan dan teori tsunami serta proses AHP.

Bab 3 Metodologi Penelitian, memuat dan membahas metode penelitian yang digunakan, langkah-langkah penelitian, dan proses

pengolahan data menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

Bab 4 Data dan Analisis Pemanfaatan Hovercraft, membahas proses pengumpulan data, dan pengolahan data, serta analisis permasalahan berdasarkan hasil pengolahan data.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran.

## **BAB II TINJAUAN**

### **PUSTAKA**

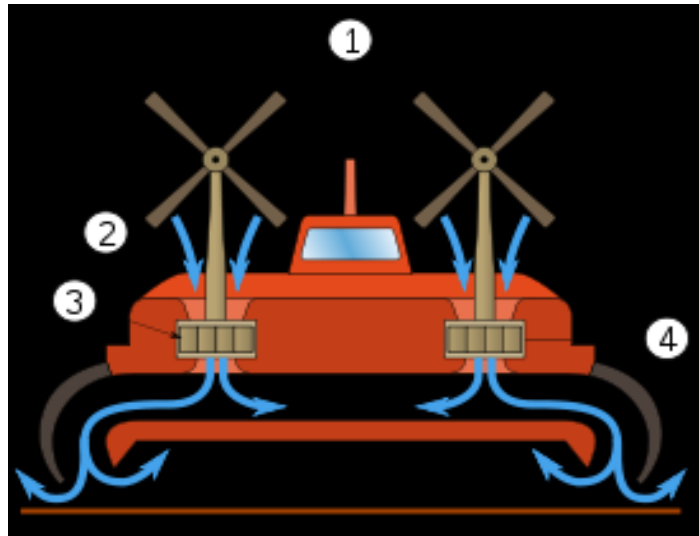
#### 2.1 Prinsip Bantalan Udara

Pembangunan Prinsip penggunaan bantalan udara ini pertama kali dirancang oleh John Thornycroft pada tahun 1870 an, walaupun sebelumnya rancangan kendaraan mirip hovercraft yang pertama dicatat adalah pada tahun 1716 oleh Emmanuel Swedenborg, seorang perancang, filsuf dan teolog Swedia

namun rancangannya tidak dapat berlangsung lama. Sir John Isaac Thornycroft membuat sejumlah model kendaraan yang menggunakan udara di antara badan kendaraan dan air untuk mengurangi hambatan (*drag*). Kemudian pada tahun 1953, konsep itu dikembangkan oleh Christopher Cockerell, juga dari Inggris. Pengembangan tersebut menghasilkan suatu metode, metode baru Cockerell ini dinilai sebagai salah satu percobaan yang berhasil menakjubkan (Ernst, 2004).

Prinsip Cockerell ini pada memerangkap udara ke dalam bantalan yang dipasang sebagai lambung (*hull*) kapal, dengan tujuan menghilangkan geseran pada hull kapal dari permukaan air, yang menurutnya akan memperlambat jalannya kapal seperti pada kapal konvensional. Proses itu tercapai dengan cara meniupkan udara ke dalam bantalan yang dipasang pada dasar kapal, untuk menimbulkan pendangkalan ke atas dan ke bawah dengan tekanan yang lebih ringan dari atmosfer, dan memerangkap udara yang masuk dengan tabir udara yang bertekanan tinggi di sekitar sisi hull. Udara yang terperangkap dalam bantalan itu menghasilkan daya angkat sampai tiga kali lebih besar dibandingkan bila memasukkan udara secara langsung ke dalam bantalan. Cockerell menciptakan model *free-flight* dengan menggunakan sistem ini diikuti konstruksi hovercraft berskala penuh.

Pada tahun 1961, diperkenalkan sistem baru yang dikenal sebagai "Flexible Skirt System" yaitu menggunakan material karet sebagai penutup sisi bantalan sekitar hull sehingga penutup ini menyerupai rok yang dinamakan skirt. Hal itu dilakukan untuk menutup biaya produksi dan fungsi rok ini untuk menggantikan fungsi tabir udara dalam pengisian bantalan. Dengan penggunaan bantalan sebagai dasar kapal berarti resistansi air menjadi kecil dan dengan dorongan tenaga propeler, kecepatan akan tiga kali lebih besar dibandingkan dengan kapal biasa. Selain itu, bantalan udara yang terbuat dari karet yang kuat memungkinkan kapal jenis ini dapat bergerak diberbagai medan, tidak hanya di air namun juga di darat.



Gambar 2.1 Proses memerangkap udara dari Hovercraft (Sumber: Situs wikipedia)

Keterangan:

1. Propellers
2. Air
3. Fan
4. Flexible skirt

## 2.2 Penggunaan Hovercraft

Setelah mengalami berbagai penyempurnaan teknis, hovercraft mulai diproduksi secara pabrikan. Pabrik yang pertama kali memproduksi adalah Saunders-Roe, yang dibiayai oleh Britain's National Research Development Corporation yaitu tipe SR. N1 (Saunders- Roe Nautical 1), sampai kemudian diproduksi jenis SR. N4 berkapasitas 254 penumpang dan 30 kendaraan<sup>10</sup>. Namun sangat disayangkan, perkembangan hovercraft yang ditanggapi berbagai kalangan bidang kemaritiman, terkesan kurang populer, bukan karena kemampuannya yang disangsikan, namun strategi pemasaran dari pihak produsennya yang kurang begitu menjangkau dunia luas. Berbagai negara dianggap lamban dalam penggunaan dan pengembangan hovercraft. Padahal bila ditinjau dari segi biaya, pembuatan hovercraft dewasa ini lebih murah dibandingkan dengan pembuatan kapal perang konvensional. Menurut konsultan Amerika Serikat, Lavis Associates, banyak negara-negara yang memiliki potensi

<sup>10</sup> —————“History of the Hovercraft”, diakses dari <http://www.squidoo.com/hovercraft-history> , pada tanggal 21 Oktober 2012, pukul 12.42.

bahan baku karet alam yang nantinya dipergunakan khususnya jenis SIR-5L ataupun SIR-10, kemudian studi dengan memperhitungkan pembiayaan pembuatan, penggunaan propulsi diesel sebagai pengganti propeler udara dan dalam perancangannya memperhitungkan sisi ekonomisnya.

Untuk penggunaan di bidang sipil, sejauh ini hanya Inggris yang menggunakannya untuk kepentingan konvensional. Perusahaan Hoverlloyd pernah mengoperasikan hovercraft sebagai sarana angkutan laut jarak dekat. Hovercraft digunakan juga untuk keperluan sipil, berbagai ukuran di buat dengan mulai dari panjang diatas 2 meter sampai dengan ukuran diatas 20 m. Penggunaan hovercraft bervariasi baik untuk keperluan sport, untuk keperluan kerja, untuk penyelamatan, untuk medis maupun untuk transportasi penumpang.

Penggunaan Hovercraft justru lebih banyak dibidang militer, dalam berbagai operasi militer Hovercraft digunakan sebagai kapal pendarat pasukan maupun tank dari laut atau dari danau ke daratan. Tidak ada kendaraan permukaan lain yang dapat melakukan pendaratan pada pantai berlumpur. Dengan *ground pressure* yang rendah, kendaraan ini dapat berjalan dengan aman melintasi pantai yang telah ditanami ranjau tanpa mengaktifkan ranjau tersebut. Pendaratan dapat dilakukan sejauh mungkin masuk ke daratan pada daerah yang datar seperti padang pasir atau padang rumput. Sebagai contoh pendaratan tank dan pasukan pada perang Teluk di Kuwait menggunakan hovercraft dan pendaratannya dilakukan pada pantai yang beranjau serta dapat masuk ke daratan sampai sejauh 10 mil. Melihat keunikannya maka kendaraan ini juga memungkinkan untuk dipakai sebagai kapal penyapu ranjau.

Dengan pertimbangan pakar strategi, hanya 17 persen dari garis pantai diseluruh dunia yang mampu didarati oleh kapal pendarat konvensional. Sedangkan 73 persen dari garis pantai di seluruh dunia hanya dapat dipakai oleh kapal pendarat jenis hovercraft serta 10 persen sisanya merupakan medan yang sama sekali tidak dapat dijangkau dengan kapal/perahu pendarat dari jenis-jenis yang ada saat ini, karena merupakan tebing yang tinggi dan curam serta memiliki kontur yang sangat tidak menguntungkan. Untuk garis pantai di Indonesia sendiri belum dipetakan berapa persen yang dapat didarati oleh kapal pendarat

konvensional. Beberapa hovercraft telah digunakan juga di daerah kutub untuk kepentingan survey dan penelitian.

Dari negara yang mengoperasikan hovercraft di bidang militer, tercatat Inggris yang banyak mengoperasikannya. Pabrik terbesar yang kemudian memproduksi hovercraft adalah British Hovercraft Corporation (BHC). Militer Inggris mengoperasikan yakni type BH7Mk20 yang dibuat tiga versi diantaranya penyapu ranjau, serbu cepat dan pendukung logistik. Varian lain yakni SR. N6 Mk6 sebagai sarana angkut personel dan patroli, kemudian varian AP1-88 sebagai multy-duty hovercraft yang dibuat berbagai versi diantaranya penyapu ranjau, anti kapal selam, SAR-patroli pantai, serbu amfibi, pendukung logistik serta keperluan polisi perairan dan bea-cukai. Type AP1-88 digolongkan dalam jenis LCVP (*Landing Craft Vehicle Personnel*).

Angkatan Laut Amerika Serikat maupun korp marinirnya mengoperasikan Hovercraft type LCAC-1 (*Landing Craft Air Cushion*) yang diproduksi oleh Textron, sebagai sarana penunjang operasi pendaratan amphibi Korps Marinir Amerika Serikat/USMC (*United States Marine Corps*). Mampu membawa satu unit tank tempur utama tipe M1A1 Abrams atau empat unit LAV sekaligus dan beberapa personel maupun bekal. Sementara itu, Amerika Serikat mengoperasikan hovercraft jenis ringan atau kecil guna kepentingan patroli sungai yang efektif, dari type PACV (*Patrol Air Cushion Vehicle*) sementara kalangan AS sendiri menyebut hovercraft sebagai *Air Cushion Vehicle*.

Pada saat bencana Aceh bulan Desember tahun 2004, Amerika telah mengirimkan hovercraft atau *Landing Craft Air Cushioned* (LCAC) dari kapal USS Bonhomme Richard (Landing Helicopter Dock 6) pada tanggal 10 Januari 2005 untuk mendistribusikan 15,4 ton bantuan ke darat. LCAC tersebut berhasil mendarat diantara reruntuhan dan puing di pantai Meulaboh.



Gambar 2.2 Hovercraft Amerika di Meulabouh setelah bencana tsunami  
(sumber: [www.navy.mil](http://www.navy.mil))

Sementara Rusia (dulu Uni Soviet) memproduksi hovercraft yang diproduksi dalam tiga jenis yakni kelas Aist<sup>11</sup> berbobot 250 ton dengan kemampuan membawa empat unit tank ringan jenis PT-76 atau satu buah tank tempur utama jenis T-72M, atau membawa 220 personel dengan perlengkapan dan kapasitas jelajahnya mulai dari tengah laut hingga masuk melalui garis pantai. Kemudian kelas Lebed berbobot 85 ton dan kelas Gus berbobot 27 ton. Untuk keperluan yang akan datang, negara-negara ini akan meningkatkan kemampuan hovercraft yang dioperasikannya.

Negara-negara lain yang banyak menggunakan Hovercraft yakni negara di Afrika (tidak disebutkan) dengan jenis produksi British Hovercraft Corporation (BHC), kemudian negara Timur-Tengah (juga tidak disebutkan negaranya) banyak menggunakan hovercraft lansiran BHC dengan type BH7 Mk20 versi multirole<sup>12</sup> hovercraft, berkemampuan sebagai sarana serbu amfibi, antikapalselam, serbu cepat dan pembawa rudal.

Di Asia, Jepang dikabarkan tertarik untuk memproduksi dan mengoperasikan hovercraft, meski masih belum jelas pengembangan dan operasionalnya namun hovercraft dari Jepang telah ambil bagian dalam beberapa misi bantuan bencana tsunami. Kemudian tercatat Singapura yang juga ikut memproduksi Hovercraft. Atas rancangan dari Britain's Air Vehicle Ltd, Inggris, Singapura memproduksi hovercraft dengan nama Tiger-40 yang berkemampuan

---

<sup>11</sup> \_\_\_\_\_, "Zubr Class LCAC" diakses dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Zubr\\_class\\_LCAC](http://en.wikipedia.org/wiki/Zubr_class_LCAC) pada tanggal 23 Oktober 2012, pukul 10.00.

<sup>12</sup> Multirole dapat diartikan sebagai multi guna

angkut 3, 25 ton dengan kecepatan maksimum 35 knot di air dan 20 knot didarat. Hovercraft tersebut menggunakan empat mesin diesel type pendingin udara pabrikan Deutz type BF6L913C dengan kapasitas bahan-bakar 820 liter dengan konsumsi 109 liter/jam. Hovercraft ini digunakan sebagai versi angkut personel dan angkut kendaraan. Hovercraft Singapura ini diproduksi oleh Singapore Shipbuilding And Engineering Ltd. Namun belum ada kabar tentang kelanjutan penggunaan hovercraft versi Singapura tersebut.

### 2.3 Karakteristik dan penggunaan Hovercraft, LCVP, Speed Boat dan Kendaraan Amphibi Pengangkut Artileri di TNI AL.

Untuk mengetahui kemampuan dari hovercraft dibanding kemampuan peralatan lain yang digunakan sebagai alat transportasi penghubung dari kapal ke pantai maka digunakan pembandingan kendaraan lain seperti LCVP, Speed Boat, dan Kendaraan Amphibi Pengangkut Artileri (KAPA) yang ukuran maupun dimensinya tidak jauh berbeda. Karakteristik hovercraft menggunakan bantalan udara yang dihasilkan dari fan dan menggunakan propeler untuk daya dorong, sarat airnya tidak terlalu dalam sekitar 0,1 meter, kendaraan ini termasuk jenis amphibi karena dapat dioperasikan di darat dan di laut. Di TNI AL sendiri, hovercraft digunakan sebagai sarana gerakan kapal ke pantai (GKK) bagi pasukan pendarat dan pada pertimbangan tertentu dimanfaatkan sebagai sarana raid amphibi yaitu serbuan secara cepat pada operasi militer perang (OMP). Pada masa damai atau dalam operasi militer selain perang (OMSP) berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia nomor 34 tahun 2004 tentang TNI, hovercraft dapat digunakan untuk membantu tugas pemerintah di daerah, membantu penanggulangan bencana, pengungsian dan pemberian bantuan kemanusiaan serta membantu pencarian dan pertolongan dalam kecelakaan (SAR).

Speed boat mempunyai karakteristik sebagai kendaraan air dengan sarat air yang tidak terlalu dalam antara 0,3 meter sampai 0,5 meter dan kecepatan tinggi diatas 20 knot. Di TNI AL digunakan sebagai kapal patroli, sarana angkut personel dengan jarak yang terbatas. Speed boat dapat juga dijadikan alat transportasi antar pulau yang jaraknya tidak terlalu jauh.

LCVP merupakan kelengkapan dari kapal LST maupun LPD, mempunyai karakteristik sebagai kendaraan air dengan sarat air tidak terlalu dalam antara 0,5 meter sampai 0,7 meter, kecepatan LCVP tidak terlalu tinggi. Di TNI AL digunakan untuk menurunkan pasukan maupun kendaraan kecil ke pantai.

Kendaraan Amphibi Pengangkut Artileri (KAPA) adalah kendaraan taktis mempunyai karakteristik sebagai kendaraan amphibi karena dapat dioperasikan di air maupun di darat. Di TNI AL sebagai kendaraan pengangkut meriam dan personel dalam operasi amphibi dan dapat juga digunakan sebagai pengangkut logistik. Kendaraan ini menggunakan roda rantai sebagai penggerak di darat dan menggunakan propeler sebagai penggerak di air.

Tabel 2.1 Spesifikasi teknis alat transportasi penghubung dari kapal ke pantai.

no	Spesifikasi teknis	Hovercraft	Kapa	LCVP	Speed Boat
1	Panjang	13 m	11,5 m	11 m	11,5 m
2	Lebar	5,9 m	3,3 m	2,9 m	4,9 m
3	Tinggi	2,9 m	2,65 m	2,7 m	4,0 m
4	Sarat Air	10 cm	1 m	0,42 m	0,85 m
5	Kecepatan				
	a. Di air	28 knots	10 km/jam	30 knots	40 knots
	b. Di darat	15 knots	42 km/jam	-	-
6	Daya Jangkau	250 km	280 km	180 Km	280 km
7	Daya Muat	2,5 ton	3 ton	35 org	20 org
8	Daya Mesin	300 hp	350 hp	2 x 315 hp	2 x 400 hp
9	Harga	3,15 milyar	5 milyar	3,5 milyar	4 milyar

#### 2.4 Teori Logistik Kebencanaan

Istilah logistik bencana dapat dikatakan merupakan pengindonesiaan terhadap terminologi *humanitarian logistics* atau *emergency logistics*. Istilah ini,

dengan menyarikan pengertian dari beberapa sumber, dapat dipahami sebagai “proses perencanaan, penerapan, dan pengawasan/ pengendalian pengaliran maupun penyimpanan berbagai barang dan material maupun informasi yang efektif maupun efisien dari sisi biaya, dari titik asal hingga sampai ke titik penggunaan (oleh para korban bencana), dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan para pengguna tersebut”. Sehingga terlihat adanya beberapa kata kunci: proses, perencanaan, penerapan, pengawasan, pengaliran, penyimpanan, barang/ bantuan, informasi, efisiensi, efektivitas, titik asal, titik penggunaan, dan (terutama) pengguna atau para korban.

Pemanfaatan hovercraft adalah berkaitan dengan pengaliran /distribusi logistik bencana ke titik penggunaan atau ke lokasi korban, dan hal ini berkaitan dengan medan yang di tempuh, kecepatan serta distribusi jumlah bantuan dalam ton yang dapat disalurkan. Alasan-alasan mengenai pentingnya logistik bencana adalah efektivitas dan kecepatan respons dari program-program bantuan bencana, misalnya kesehatan, makanan, lokasi bagi para pengungsi, air, dan sanitasi. Penyediaan dan transportasi bantuan bagi korban bencana merupakan salah satu bagian paling inti di dalam upaya-upaya pemberian bantuan (Thomas dan Kopczak, 2005).

## 2.5 Teori tentang tsunami

**Tsunami** berasal dari bahasa Jepang. "tsu" berarti pelabuhan, "nami" berarti gelombang sehingga secara umum diartikan sebagai suatu gelombang laut yang besar yang berlabuh di pantai. Tsunami dapat disebabkan oleh gempa bumi tektonik, erupsi vulkanik dibawah laut atau longsoran dibawah laut, dan kadang-kadang penyebabnya bisa juga dari meteor yang jatuh ke laut. Gempa bumi di dasar laut yang berpotensi menimbulkan tsunami adalah gempa bumi dengan magnitudo gempa lebih besar dari 6,0 skala Richter dan kedalaman pusat gempa kurang dari 60 km serta jenis pensesaran gempa tergolong sesar naik atau sesar turun. (Marwanta, 2005)



Gambar 2.3 Proses terjadinya tsunami karena penunjaman lempeng

(sumber: Viacheslaw Guslakov, Institut Komputasi Matematika dan Matematika Geofisik, Akademi Ilmu Pengetahuan Rusia).

Akibat gempa tersebut kecepatan gelombang tsunami yang naik ke daratan menjadi sekitar 25-100 km/jam dan ketinggian gelombang tsunami yang mencapai pantai berkisar antara 2-24 meter dengan jangkauan gelombang ke daratan (*inundation*) berkisar antara 50 sampai dengan 200 meter dari garis pantai. Tinggi gelombang tsunami yang pernah tercatat terjadi di Indonesia adalah 36 meter yang terjadi pada saat letusan gunung api Krakatau tahun 1883.

Kerusakan yang ditimbulkan akibat tsunami terhadap bangunan, sarana infra struktur dan kerusakan lingkungan disebabkan oleh guncangan gempa, energi gelombang awal, energi gelombang susulan, dan genangan air. Pada kasus tsunami Aceh ketinggian gelombang tsunami di pantai (*run-up*) mencapai 13 meter dan air laut memasuki daratan hingga mencapai 2-3 meter. Khususnya di kota dan kawasan pesisir Meulaboh kerusakan yang terjadi adalah jalur jalan terputus, aspal terkelupas, tiang listrik tumbang, dan terdapat penumpukan sisa pasir, sisa lumpur serta puing bangunan dan pohon yang hanyut. Kerusakan lainnya adalah matinya tanaman pertanian dan tumbuhan darat. Kerusakan tersebut menyebabkan distribusi bantuan dan evakuasi korban tidak dapat dilakukan (Santoso, 2005).

## 2.6 Proses AHP (Analytical Hierarchy Process)

Proses Hierarki Analitik (PHA) atau *Analytical Hierarchy Process* (AHP), pertama kali dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari

Universitas Pittsburg, Amerika Serikat pada tahun 1970-an. AHP pada dasarnya didesain untuk menangkap secara rasional persepsi orang yang berhubungan sangat erat dengan permasalahan tertentu melalui prosedur yang didesain untuk sampai pada suatu skala preferensi diantara berbagai set alternatif. Analisis ini ditujukan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data, informasi statistik sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman ataupun intuisi. AHP juga banyak digunakan pada keputusan untuk banyak kriteria, perencanaan, alokasi sumberdaya dan penentuan prioritas dari strategi-strategi yang dimiliki pemain dalam situasi konflik. (Saaty,1993)

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan analisis yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan pendekatan sistem, dimana pengambil keputusan berusaha memahami suatu kondisi sistem dan membantu melakukan prediksi dalam mengambil keputusan. Dalam menyelesaikan persoalan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami antara lain adalah Dekomposisi (mendefinisikan permasalahan), *Comparative Judgement* (membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya), *Synthesis of Priority* (melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hirarki), dan *Logical Consistency* (objek-objek dikelompokkan sesuai keragaman dan relevansinya).

Beberapa keuntungan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai alat analisis adalah :

- a. AHP memberi input yang mudah dimengerti, luwes untuk beragam persoalan yang tidak terstruktur.
- b. AHP memadukan rancangan deduktif dan rancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.

- c. AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
- d. AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- e. AHP memberi suatu skala dalam mengukur hal-hal yang tidak terwujud untuk mendapatkan prioritas.
- f. AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
- g. AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
- h. AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan-tujuan mereka.

## Daftar Pustaka

Amyot, J. R. (1987) *Hovercraft Technology and Applications*.

Elleman, B. A. (2005) : *Waves of hope*, The U.S. Navy's Response to the Tsunami in Northern Indonesia, Naval War College Newport Papers 28, Naval War College Press, Newport, Rhode Island, USA 2007

Ernst, M. (2004) : *Hovercraft* , Reading Material to Accompany Activity, University of Carolina at Wilmington (UNCW), 2004

Marwanta, B. (2005) : *Tsunami di Indonesia dan upaya mitigasinya*, Jurnal Alami, Volume 10 Nomor 2 Tahun 2005. Hal 30-33

Santoso, E. W. (2005) : *Penataan ruang kota meulaboh pasca gempa bumi dan tsunami 26 desember 2004. Usulan Rekomendasi*, Jurnal Alami, Volume 10 Nomor 2 Tahun 2005. Hal 16-17

Sugiyono. (2008) : *Memahami Penelitian Kualitatif*, Cetakan ke-4, Alfabeta, Bandung, 62, 64-74.

Thomas, A. S. & Rock Kopczak, L. *From Logistics to Supply Chain Management: the path forward in the Humanitarian Sector*. Fritz Institute 2005

Thomas L. Saaty, (1993) : *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin* cetakan kedua PT. Gramedia

Zunara. E, (2011) : *Model Optimasi Pendistribusian Logistik Bencana Alam*, Departemen Matematika, Fakultas MIPA IPB

## Per Undang-Undang dan Dokumen Resmi

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004 tentang TNI

Staf Umum Operasi Kasal (2005): *Operational Requirement* (Tuntutan Operasional) Hovercraft Produksi Dalam Negeri.

## Website

Chucky Gugiskha, "Letak Indonesia", diakses dari <http://bugiskha.wordpress.com/2011/11/29/letak-wilayah-indonesia> pada tanggal 18 Oktober 2012, pukul 14.00.

Ibnu Fattah, "Inilah Rumah Sakit terapung diatas laut", diakses dari <http://dunia-unic.blogspot.com/2011/09/inilah-rumah-sakit-terapung-diatas-laut.html> pada tanggal 20 Oktober 2012, pukul 19.00.

Komtis, "Istilah bahasa asing yang sering kami gunakan" diakses dari <http://cocotboros.blogspot.com/2012/11/01/archive.html> pada tanggal 20 Oktober 2012, pukul 18.30.

"Kronologi tsunami di dunia", diakses dari <http://ammo093.wordpress.com/kronologi-tsunami-di-dunia> pada tanggal 20 Oktober 2012, pukul 18.00.